

РЕЗЮМЕТА НА ПУБЛИКАЦИИТЕ

на гл. ас. д-р Стоян Иванов Стоянов

представени за участие в конкурс за заемане на академичната длъжност „доцент“ към катедра „Ловно стопанство“, област на висше образование 6. Аграрни науки и ветеринарна медицина, професионално направление 6.5. Горско стопанство, научна специалност „Ловно стопанство“, по дисциплината „Ловно стопанство“, обявен в Държавен вестник, бр. 27 от 02.04.2021 г. и на интернет страницата на Лесотехническият университет на 23.03.2021 г.

Код на процедурата: FOR-AsP-0321-55

Забележка: Номерацията на разделите и публикациите е в съответствие с Приложение 2 – Оценка на съответствието с МНИ

A1. Дисертационен труд за присъждане на образователна и научна степен „доктор“

A1.1. Стоянов, С. (2013) Проучвания върху популационната екология на чакала (*Canis aureus* Linnaeus, 1758) в България. Дисертация, Лесотехнически университет, София. 148 стр.

Резюме

Познанията върху популационната екология на чакала и храненето му са от голямо значение за управлението и опазването на вида. Представеният дисертационен труд разглежда разпространението, числеността и демографската структура на популацията на чакала в България. Направена е морфометрична характеристика на вида. Проучено е храненето на чакала. Разработен е оригинален метод за оценка на числеността на хищници чрез анализ на възрастовата структура на популацията и въз основа на данните за отстрела. Оценена е минималната популационна численост и плътност на чакала в България. За пръв път у нас е проучена демографската структура на популацията и са определени важни популационни параметри - оцеляемост, смъртност, прираст, темп на нарастване. Установена е значителна вариация в размерите и формата на черепа и тялото на чакала и липса на полови и вътрепопулационни различия. Определена е ширината на хранителната ниша на чакала чрез оценка на биомасата на хранителните компоненти. За пръв път се представят данни за денонощния ритъм в храненето му. Установени са 140 различни хранителни компонента в менюто на чакала. Съставът на храната му зависи от обилието и достъпността на хранителните ресурси, различава се по райони и местообитания, и има ясно изразена сезонност. Определена е значимостта на различните видове храна за хищника. Не се потвърждава хипотезата, че чакалът нанася значими щети на дивеча. Предложени са методи за управление на популацията и контрол върху числеността на вида у нас.

Stoyanov, S. (2013) Population ecology studies on the golden jackal (*Canis aureus* Linnaeus, 1758) in Bulgaria. PhD thesis, Sofia, Bulgaria: University of Forestry. 148 pp.

Abstract

Understanding golden jackals' population ecology and diet is crucial for their management and conservation. The present PhD Thesis reviews the golden jackal distribution, population size and demography in Bulgaria. The morphometrics of golden jackal in Bulgaria and its diet have been studied. An original method for evaluation of the carnivore population size using the age structure and harvest data was developed. The minimal golden jackal population size and density were estimated. For the first time in Bulgaria the golden jackal population demography, survival and mortality rates, fecundity and the finite rate of increase were studied. Golden jackal skulls and body showed high variability and homogeneity in size and form and no population and sex differences were found. The trophic niche breadth of golden jackal was determined by estimating biomass of the food items. For the first time data about feeding activity of jackals were presented. Above 140 food items were found in the golden jackal diet. Jackal dietary composition was extremely variable between regions, habitats, and seasons. The importance of different food types in the diet was determined. The hypothesis that golden jackal could cause significant damages on game species was not confirmed. The efficient methods for control of golden jackal population size were suggested.

В3. Хабилитационен труд – монография

В3.1. Стоянов, С. (2021) *Популационни модели*. Изд. „Академик Пъбликейшънс“, С., България. 169 стр. ISBN: 978-954-2940-26-5.

Резюме

Устойчивото управление и ползване на дивечовите популации е основна цел на съвременното ловно стопанство. Монографията изследва приложението на популационни модели за анализ и оценка на въздействието на лова върху демографската структура, динамиката и жизнеспособността на дивечовите популации. Чрез приложение на стохастични популационни модели и симулации се адаптират различни подходи за управление на ползването на дивечовите популации и се анализира въздействието им върху популационната динамика. Монографичният труд засяга теоретичните аспекти на растежа на популациите, влиянието на лова върху популационната динамика, основните подходи за устойчиво ползване на дивечовите популации и концепцията за екологичния капацитет. Основен обект на изследване е популацията на благородния елен. Предложен е матричен популационен модел на благороден елен, чрез който са тествани различни сценарии за управление на ползването, и са симулирани краткосрочната и дългосрочната популационна динамика. Много от включените в хабилитационния труд методи и решения засега остават малко прилагани в областта на популационната екология на дивеча и в съвременното ни ловно стопанство. Все още в ловностопанското планиране се използват детерминистични модели, които не дават възможност за прилагане на адаптивни управленски подходи.

Stoyanov, S. (2021) *Population models*. Academic Publications, Sofia, Bulgaria. 169 pp. ISBN: 978-954-2940-26-5.

Abstract

Sustainable harvest management and control is an essential part of modern wildlife management. This book extracts from these fields the most relevant concepts and principles for solving real-world management problems in wildlife and conservation biology. The entire battery of knowledge and techniques discussed in this book can be brought to bear on harvest strategies and their impact on demographic structure and viability of wildlife populations. The book explores how to determine whether hunting is likely to affect the demographic trajectory, abundance, and growth rate for a harvested population. From this foundation it next describes models to determine sustainable harvest levels, starting first without age or stage structure, then proceeding to more complex approaches using demographic information and matrix population models. I tried to address the adaptive harvest-management approaches applied in modern wildlife management. The concept of carrying capacity is also discussed. The Red deer population was taken as an example of applying matrix population models and adaptive management strategies. Different scenarios were tested by Monte Carlo simulations. The proposed matrix population model for Red deer population was applied to simulate short and long-term population dynamics. A long-term sustainable harvest, or sustained yield, is one that does not lead to extinction or unacceptable decline in the harvested population. We have seen that the sustainability of a population in the face of harvest depends on the number of animals harvested, who gets harvested, and how much the mortality imposed by harvest can be compensated. Because experiments on wildlife populations at appropriate temporal and spatial scales are expensive and logistically daunting, it makes sense to harness widespread management actions as rigorous scientific experiments. Although biological insights and models, coupled with ever-improving data from the field, can inform guide harvest management decisions, such knowledge is still poorly developed and applied in our modern game management practice. This book is first attempt to demonstrate how environmental and demographic stochasticity can influence the real population dynamics and how all the pieces of population ecology join with management constraints and feasibility in the framework of adaptive harvest management.

Г7. Статии и доклади, публикувани в научни издания, реферирани и индексирани в световноизвестни бази данни с научна информация

Г7.1. Krofel, M., Giannatos, G., Ćirović, D., **Stoyanov, S.** & Newsome, T. M. (2017) Golden jackal expansion in Europe: a case of mesopredator release triggered by continent-wide wolf persecution? *Hystrix Ital. J. Mammal.*, 28, 9-15. doi:10.4404/hystrix-28.1-11819 ISSN: 0394-1914, eISSN: 1825-5272 (**Web of Science, Scopus**)

Abstract

Top-down suppression by apex predators can limit the abundance and spatial distribution of mesopredators. However, this phenomenon has not been studied over long time periods in human

dominated landscapes, where the strength of this process might be limited. Here, we used a multiscale approach to analyse interactions between two canids in the human-dominated landscapes of Europe. We tested the hypothesis that the range expansion of golden jackals (*Canis aureus*) was triggered by intensive persecution and resulting decline of the apex predator, the grey wolf (*Canis lupus*). To do so, we (1) reviewed literature to reconstruct the historic changes in the distribution and abundance of the two canid species on the continental scale, (2) analysed hunting data patterns for both species in Bulgaria and Serbia, and (3) surveyed jackal persistence in eight study areas that became re-colonized by territorial wolves. The observed trends were generally consistent with the predictions of the meso-predator release hypothesis and supported the existence of top-down suppression by wolves on jackals. We observed inverse patterns of relative abundance and distribution for both canid species at various spatial scales. In most (seven out of eight) cases of wolf re-colonization of jackal territories, jackals disappeared or were displaced out or to the periphery of the newly established wolf home-ranges. We suggest that wolf extermination could be the key driver that enabled the expansion of jackals throughout Europe. Our results also indicate that top-down suppression may be weakened where wolves are intensively persecuted by humans or occur at reduced densities in human-dominated landscapes, which has important management implications and warrants further research.

Keywords: apex predator, interference competition, mesopredator release, trophic cascades, human-dominated landscapes, *Canis aureus*, *Canis lupus*

Експанзията на чакала в Европа: пример за отслабване на контрола върху средно големия хищник, като реакция на преследването на вълка върху целия континент

Резюме

Потискането от едрите хищници може да ограничи числеността и пространственото разпространение на средно големите хищници. Този феномен не е изследван досега в рамките на дълги времеви периоди в доминирания от човешкото присъствие местообитания, в които тези взаимодействия вероятно се проявяват по-слабо. За да анализираме тези взаимодействия между вълка и чакала в доминирания от човека местообитания на Европа, използвахме подход на съпоставяне в различни мащаби. Тествахме хипотезата, че предпоставка за разширяването на ареала на чакала (*Canis aureus*) е интензивното преследване и намаляване на едрия хищник, вълка (*Canis lupus*). В тази връзка, (1) прегледахме литературните източници, за да реконструираме историческите промени в разпространението и числеността на двата вида в континентален мащаб, (2) анализирахме тенденциите в динамиката на отстрела на двата вида в България и Сърбия, и (3) проучихме присъствието на чакала в осем района, които са заети отново от териториално присъствие на вълци. Наблюдаваните тенденции бяха в съгласие с предвижданията на хипотезата за отслабване на контрола върху средно големия хищник и потвърдиха наличието на въздействие на потискане на чакала от вълка. Наблюдавахме противоположни тенденции на относителната численост и разпространение на двата вида хищници при различни пространствени мащаби. В повечето (седем от осем) случаи на ре-колонизация от вълка на териториите, заети от чакала, чакалите изчезват или са изместени в периферията или извън новосъздадените вълчи територии. Ние предполагахме, че изтребването на вълка

в Европа е ключов механизъм и предпоставка за експанзията на чакала в Европа. Нашите резултати показват също, че потискането от едрия хищник е отслабено в районите на интензивно преследване на вълка или там, където неговата плътност е ниска, заради доминиращото присъствие на човека. Този извод има важно приложение за управлението на популациите и е основание за бъдещи проучвания.

Ключови думи: върховен хищник, конкуренция, отслабване на контрола върху мезо-хищника, трофични каскади, доминирани от човека ландшафти, *Canis aureus*, *Canis lupus*

Г7.2. Newsome, T.M., Greenville, A.C., Ćirović, D., Dickman, C.R., Johnson, C.N., Krofel, M., Letnic, M., Ripple, W.J., Ritchie, E.G., **Stoyanov, S.**, Wirsing, A.J. (2017) Top predators constrain mesopredator distributions. *Nature Communications*, 8, 1-7. doi:10.1038/ncomms15469 ISSN: 2041-1723 (online) (**Web of Science, Scopus**)

Abstract

Top predators can suppress mesopredators by killing them, competing for resources and instilling fear, but it is unclear how suppression of mesopredators varies with the distribution and abundance of top predators at large spatial scales and among different ecological contexts. We suggest that suppression of mesopredators will be strongest where top predators occur at high densities over large areas. These conditions are more likely to occur in the core than on the margins of top predator ranges. We propose the Enemy Constraint Hypothesis, which predicts weakened top-down effects on mesopredators towards the edge of top predators' ranges. Using bounty data from North America, Europe and Australia we show that the effects of top predators on mesopredators increase from the margin towards the core of their ranges, as predicted. Continuing global contraction of top predator ranges could promote further release of mesopredator populations, altering ecosystem structure and contributing to biodiversity loss.

Върховните хищници ограничават разпространението на мезо-хищниците

Резюме

Едрите хищници могат да потискат средно големите, като ги убиват, конкурират се с тях за ресурси или всяват страх, но не е ясно как тези механизми варират в зависимост от разпространението и числеността на хищниците в големи пространствени мащаби и при различни екологични условия. Ние предполагаме, че това въздействие е най-силно там, където едрите хищници са с висока плътност върху големи територии. Тези условия се проявяват по-силно в ядрото, отколкото на границите на териториите на едрите хищници. Предлагаме **хипотезата за ограничаване на неприятеля**, която предвижда отслабване на ефекта върху мезо-хищника в посока към периферията на територията на върховния хищник. Чрез данните за премиите за отстрелян хищник от Северна Америка, Европа и Австралия, показваме, че този ефект се увеличава от границата към центъра на територията на едрия хищник. Продължаващото глобално съкращаване на ареалите на едрите хищници съдейства за отслабване на контрола върху популациите на мезо-хищниците, което води до промяна в структурата на екосистемите и съдейства за загуба на биоразнообразие.

Г7.3. Mihajlov, H., Gruychev, G., **Stoyanov, S.**, Angelov, E. (2018) Rock Partridge (*Alectoris graeca*) recovery program: first evidence on survival and dispersion rate of semi-natural reared birds in "Vrachanski Balkan" Nature Park. *Forestry Ideas*, 24(2), 208-216. ISSN: 1314-3905 (Print), 2603-2996 (Online) (**Scopus**)

Abstract

Rock Partridge (*Alectoris graeca* Meisner, 1804) is endemic to Europe, occurring only in the Alps, the Apennines, Sicily and the Balkans. It is suspected to be declining moderately rapidly, particularly in the Balkans which hold a substantial proportion of the species population and range, based on a balanced assessment of the available evidence. Survival rates of 50 released rock partridges in typical habitats in 'Vrachanski Balkan' Nature Park were studied during the reintroduction program. Almost all released birds were monitored for 110 days. Twenty of them were marked with radio transmitters, which allowed the survival rate to be determined, dispersion and habitat preferences. Birds mortality reached 70 % at the end of survey period and only 6 (30 %) of them survived and bred in the next spring. Most birds (65 %) died in the first month after release due to predation. The main predators were mammals (92 % of mortality) while the avian raptors caused an insignificant part of mortality (8 % of mortality). In cold winter days with temperatures lower than -25 °C only one dead bird was found. The survival rates of Rock Partridges did not depend on sex ($\chi^2 = 0.05$, $p = 0.82$, $df = 1$) and age ($\chi^2 = 0.1$, $p = 0.9$, $df = 1$). The birds' dispersion varied from 35 m to 1.3 km. However only single birds moved more than 1 km away from the release point.

Keywords: mortality, radio telemetry, survival rates

Програма за възстановяване на планинския кеклик (*Alectoris graeca*): първи сведения за оцеляемост и дисперсия на полусвободно развъждани птици в природен парк „Врачански Балкан“

Резюме

Планинският кеклик е ендемичен вид за Европа и се среща само в Алпите, Апенините, остров Сицилия и на Балканите. Предполага се, че намалява относително бързо, особено на Балканите, където е една от най-многобройните и с най-широко разпространение популации на вида, според наличните данни. Чрез програмата за ре-интродукция на вида е проучена оцеляемостта на 50 маркирани птици, разселени в типични местообитания на територията на парка „Врачански Балкан“. Почти всички разселени птици са проследени за период от 110 дни. Двадесет от тях бяха снабдени с радио предаватели, което позволи да бъдат оценени оцеляемостта, предпочитанията към местообитанията и отдалечаването на птиците от мястото на разселване. Смъртността в края на периода достигна 70 % и едва 6 птици (30 %) оцеляха и се размножаваха на следващата пролет. Повечето птици (65 %) станаха жертва на хищници още през първата седмица след разселването. Най-голям брой от тях бяха жертва на бозайници (92 %), докато хищните птици станаха причина за смъртността на незначителна част от кеклиците (8 %). През студените зимни дни с температури под -25 °C само една птица загина. Оцеляемостта на кеклиците не зависеше от пола ($\chi^2 = 0.05$, $p = 0.82$, $df = 1$), нито от възрастта им ($\chi^2 = 0.1$, $p = 0.9$, $df = 1$). Отдалечаването на птиците от мястото

на разселване беше от 35 m до 1.3 km. Само единични птици се отдалечиха на повече от 1 km от мястото на освобождаване.

Ключови думи: смъртност, радио-телеметрия, оцеляемост

Г7.4. Angelov, E., Gruychev, G., **Stoyanov, S.** (2019) Do hand reared Grey Partridges (*Perdix perdix* L., 1758) survive after releasing in upland habitats of Western Bulgaria? *Forestry Ideas*, 25(2), 385-393. ISSN: 1314-3905 (Print), 2603-2996 (Online) (**Scopus**)

Abstract

Releasing of hand-reared game birds is a powerful tool to increase the population size of wild birds and to lower hunting pressure on their natural populations. Survival and adaptation in the wild of farm game birds is crucial for assessing game farming efficiency. Survival rate of 36 Grey partridges released in the autumn from cages in the harsh environment of Mala Mountain uplands (850 m a.s.l.) (Central Western Bulgaria) was estimated by applying radio-telemetry. The study area was covered mainly by hay fields and pastures, while arable land was below 10 % of the territory. The birds stayed within an area of 70 ha (100 % maximum convex polygon) with dispersion below 770 m from releasing points. Very few birds dispersed in such long distances, while most of them stayed close to the cages. After releasing partridges showed preferences to scrub near hay fields. The highest mortality rates occurred in the first week when almost 80 % of birds died, and only one bird probably survived more than two weeks. The main factor for mortality was predation by Red fox (66.7 %). Synthesis and application: Grey partridge population size in harsh environments could not be increased by releasing of farm birds using traditional methods. Still the use of farm produced birds is reliable way for wild bird populations recovery, but the correct methods and high-quality farm birds have to be used. Habitat quality also plays an important role in the survival of released birds and their interactions with wild populations.

Key words: farm birds, Grey partridge, home range, radio telemetry, survival rates.

Оцеляват ли фермените яребици след разселването им в планински местообитания на Западна България?

Резюме

Разселването на фермено отгледани яребици е мощен инструмент за увеличаване на популацията на яребиците в природата и за намаляване на ловната преса върху дивите птици. Оцеляемостта и адаптацията в естествените местообитания на фермените птици е ключова за оценката на ефективността на изкуственото развъждане и разселване. Чрез радио-телеметрия бе оценена оцеляемостта на 36 птици, разселени чрез адаптационни клетки в ниско производителни местообитания на Мала планина (около 850 m надм. в.) в Западна България. Районът на проучване е зает предимно от сенокосни ливади и пасища, а обработваемите земи са под 10 %. След разселването птиците останаха в район от около 70 ha (100 % максимален изпъкнал полигон) с отдалечаване на не повече от 770 m от мястото на освобождаване. Много малка част от птиците се отдалечиха на големи разстояния, а

повечето останаха около адаптационните клетки. След разселването си птиците проявиха предпочитания към храсталаците в близост до ливадите. Най-висока бе смъртността в първата седмица от разселването им, когато повече от 80 % от птиците загинаха, а само една яребица оцеля повече от две седмици. Повечето птици станаха жертва на лисици (66.7 %). Популацията на яребицата в ниско производителни местообитания трудно може да бъде възстановена чрез разселване на фермени птици чрез използване на традиционни методи. Все пак изкуственото развъждане и разселване е сигурен начин за възстановяване на дивата популация, но до голяма степен зависи от методите на разселване и качеството на фермените яребици. Важна роля има и производителността на местообитанията и наличието в тях на диви птици.

Ключови думи: фермени птици, яребица, територия, радио-телеметрия, оцеляемост

Г7.5. Stoyanov, S. (2019) Cranial variability and sexual dimorphism of golden jackal in Bulgaria. *Forestry Ideas*, 25(2), 425-442. ISSN: 1314-3905 (Print), 2603-2996 (Online) (**Scopus**)

Abstract

Craniometric characteristics and sexual dimorphism have been described for many carnivore species in Europe. However, very few studies have focused on cranial variability of golden jackal (*Canis aureus* Linnaeus, 1758) in Europe, despite its expanding distribution in recent decades. Although numerous works have addressed sexual dimorphism in carnivore skull size, only few studies have attempted to study dimorphism in overall cranial shape. The present study proposes the first comprehensive analysis of golden jackal skull morphometry in Bulgaria, trying to clarify shape and size related cranial variability and differentiation. Extensive morphometric data of jackal skulls were analysed by applying recently developed statistical tools to answer the following questions: (i) is there a geographic variation in skull size and shape among golden jackal population in Bulgaria, (ii) are there age-related cranial differences, and (iii) how pronounced is the sexual dimorphism in skull shape and size? A total of 176 skulls of golden jackals, collected all over the country, were analysed by univariate and multivariate statistical methods. Principal component analysis and linear discriminant analysis were applied on the standardized and log-transformed ratios of the original measurements to clearly separate specimens by shape and size. Skulls of golden jackal in Bulgaria show considerable individual variability but weak intrapopulation differentiation. The differences in shape and size of the jackal skulls, as far as they exist, are age-related, but only juveniles younger than 11 months could be easily distinguished. Subadult and adult jackals largely overlap in skull size and shape. Sexual dimorphism in jackal skulls is weakly pronounced, with older males a little bit larger than females. The results of the present research are consistent with recent genetic and morphological studies and give new insights on patterns in cranial variability and population structure of golden jackal in Bulgaria.

Key words: *Canis aureus*, cranial variability, geographic variation, sex dimorphism, skull morphometry, skull shape.

Изменчивост на черепа и полов диморфизъм на чакала в България

Резюме

Краниометричните характеристики и половият диморфизъм са описани при много видове хищници в Европа. Малко проучвания обаче се фокусират върху черепната изменчивост на чакала (*Canis aureus* Linnaeus, 1758) в Европа, въпреки по-широкото му разпространение в последните десетилетия. Повечето проучвания са върху половият диморфизъм в размерите на черепа на хищниците, но малка част правят опит да потърсят различия във формата. Настоящото проучване предлага първият изчерпателен анализ върху морфометричната характеристика на черепа на чакала в България, като прави опит да изясни неговата изменчивост и диференциация, свързани с размерите и формата. Анализирани са голяма база морфометрични данни за черепа на чакала чрез приложение на модерни статистически методи и инструменти, за да бъде даден отговор на следните въпроси: (1) има ли географска вариация в размера и формата на черепа на популацията на чакала в България, (2) има ли възрастови различия в черепа, и (3) доколко се проявява половият диморфизъм във формата и размера на черепа? Анализирани са общо 176 черепа от чакали, събрани от всички райони на България чрез едномерни и многомерни статистически методи. Методът на главните компоненти и линейният дискриминантен анализ бяха приложени върху стандартизирани и логаритмично трансформирани съотношения между размерите на черепа, за да се потърси разделяне на индивидите по форма и размер. Черепите на чакалите в България имат значителна индивидуална изменчивост, но липсва диференциация в рамките на популацията. Различията във формата и размера на черепите на чакалите, доколкото съществуват, са свързани с възрастта, но само младите чакали на възраст до 11 месеца могат да бъдат различени. Размерите и формата на черепа на по-възрастните чакали значително се припокриват. Почти липсва полов диморфизъм, но черепите на възрастните мъжки са с малко по-големи размери, отколкото на женските. Резултатите са в съгласие с последните генетични и морфологични проучвания и дават нов поглед върху моделите на изменчивост на черепа и популационната структура на чакала в България.

Ключови думи: *Canis aureus*, черепна изменчивост, географски различия, полов диморфизъм, краниометрия, форма на черепа.

Г7.6. Stoyanov, S. (2020) Body morphometrics of golden jackal in Bulgaria. *Forestry Ideas*, 26(1), 46-64. ISSN: 1314-3905 (Print), 2603-2996 (Online) (Scopus)

Abstract

The expansion of golden jackal (*Canis aureus* Linnaeus, 1758) in Europe in the last decades has triggered research interest. Many aspects of jackal's ecology, diet, population density, genetics, legal implications of range expansion and management have been studied thoroughly. However, very few studies have focused on body morphometrics. Bulgarian territory is considered the core area of golden jackal distribution in Europe with the highest population density, but morphometric studies including data about Bulgarian population were very scarce and local so far. The present

study proposes the first comprehensive analysis of golden jackal morphometrics in Bulgaria, trying to clarify body shape and size related variability and differentiation. Morphometric data were analysed by applying recently developed statistical tools to respond to the following questions: (i) is there geographic variation in body size and shape among golden jackal population in Bulgaria, (ii) are there age-related differences and at what age jackals reach full growth of the body, and (iii) how pronounced is the sexual dimorphism in body shape and size among adult jackals? The body measurements of 87 golden jackals, collected all over the country were subjected to univariate and multivariate analyses. Body size and shape of golden jackal in Bulgaria show considerable individual variability, but weak intrapopulation differentiation. The differences in shape and size of the jackal body, as far as they exist, are age-related, but only 5–6 months old animals could be easily distinguished. Body growth ends at 10 months of age, but even 7–9 months old jackals are difficult to distinguish from the adults in the field. Sexual dimorphism in jackal's body is weakly pronounced, with older males a little bit larger than females. The results are consistent with recent genetic and morphological studies and give further insights on patterns in variability and population structure of golden jackal in Bulgaria.

Key words: body size, body shape, *Canis aureus*, sex dimorphism, geographic variation.

Размери на тялото на чакала в България

Резюме

Експанзията на чакала (*Canis aureus* Linnaeus, 1758) в Европа в последните десетилетия провокира научния интерес към вида. Много аспекти от екологията, храненето, популационната плътност, генетиката, законовите аспекти на разширяването на ареала и управлението на популацията бяха задълбочено проучени. Много малко обаче са проучванията върху размерите на тялото. Територията на България е с най-висока популационна плътност на чакала и се счита за център на разпространението му в Европа, но морфометричните проучвания на българската популация досега са много оскъдни и имат локален характер. Настоящото проучване предлага първият изчерпателен анализ върху морфометрията на чакала в България, като прави опит да изясни свързаните с размерите и формата на тялото изменчивост и диференциация. Морфометричните данни са анализирани чрез приложение на модерни статистически методи и инструменти, за да бъде даден отговор на следните въпроси: (1) има ли географска изменчивост в размерите и формата на тялото на популацията на чакала в България, (2) има ли възрастови различия и на каква възраст чакалите достигат пълното развитие на тялото, и (3) доколко се проявява половият диморфизъм във формата и размерите на тялото? Размерите на тялото на 87 чакала, събрани от всички райони на България, бяха анализирани чрез едномерни и многомерни статистически методи. Размерите и формата на тялото на чакалите в България имат значителна индивидуална изменчивост, но липсва диференциация в рамките на популацията. Различията във формата и размера на тялото, доколкото съществуват, са свързани с възрастта, но само младите чакали на възраст до 5–6 месеца могат да бъдат сигурно различени. Растежът на тялото приключва на 10 месечна възраст, но дори и чакалите на възраст 7–9 месеца могат трудно да се различат от възрастните на терена. Половият диморфизъм във формата и размерите на тялото липсва, но възрастните мъжки са

малко по-едри от женските. Резултатите са в съгласие с последните генетични и морфологични проучвания и дават нов поглед върху моделите на изменчивост и популационната структура на чакала в България.

Ключови думи: размери на тялото, форма на тялото, *Canis aureus*, полов диморфизъм, географски различия

Г7.7. Stoyanov, S. New criteria for awarding medals to golden jackal trophies. *Forestry Ideas*, 26(1), 109-118. ISSN: 1314-3905 (Print), 2603-2996 (Online) (**Scopus**)

Abstract

Hunting exhibitions are valuable sources of morphometric data. Although considering only two craniometric measurements, i.e., maximum length and zygomatic breadth, a huge data base has been created. Trophies from almost all predator species are presented at hunting exhibitions and measured, thus making it possible to collect much more craniometric data in addition to the standard trophy evaluation. However, the CIC (Conseil International de la Chasse) have firmly established and appropriate criteria for awarding medals for only a very few carnivore species. Golden jackal (*Canis aureus* Linnaeus, 1758) is hunted as a game species in many European countries, following its ongoing expansion, but still very few trophies are presented and measured at hunting exhibitions. Often different criteria have been applied for awarding medals to jackal trophies decided on an ad hoc basis by the evaluation committees. Recently, new criteria for awarding jackal trophies were officially adopted by CIC in the latest edition of the Handbook for the Evaluation and Measurement of Hunting Trophies. However, not so many trophies of jackal skulls were measured since then and it seems that these criteria are determined arbitrarily and are not based on research or large amounts of data. Bulgarian territory is considered the core area of Golden jackal distribution in Europe with the highest population density, but morphometric studies, including skulls from Bulgaria, are very scarce and local so far. In the present research an extensive morphometric data of jackal skulls from Bulgaria and Romania was analysed to suggest and justify new criteria for awarding medals to jackal trophies. Statistical distribution of trophy scores was approximated by normal distribution with mean and variance calculated from the large Bulgarian sample. According to the results, gold medals must be awarded to a trophy scoring 27.00 CIC points and above, silver – from 26.50 to 26.99 and bronze – from 26.00 to 26.49.

Key words: *Canis aureus*, CIC scores, cranial variability, hunting exhibitions, skull morphometry, trophy.

Нови критерии за награждаване на трофеите от чакал с медали

Резюме

Ловните изложби са ценен източник на морфометрични данни. Въпреки, че се измерват само два показателя на черепа, максимална дължина и скулова ширина, създадена е огромна база данни с измервания. Трофеи от почти всички видове хищници, обект на лов, се представят на ловните изложения, което дава възможност да се събират и много други краниометрични

данни, освен стандартната оценка на трофея. Въпреки това, CIC (Conseil International de la Chasse) е утвърдил подходящи критерии за награждаване на трофеите с медали само за няколко вида хищници. Чакалът (*Canis aureus* Linnaeus, 1758) вече е ловен вид в много европейски страни, заради разширяването на ареала му в Европа, но все още единични трофеи от този вид се представят и оценяват на ловни изложби. На всяко ловно изложение, трофеите от чакал се награждават с медали по различни критерии, най-често определени ad hoc от оценителните комисии. В последното издание на ръководството за измерване и оценка на ловни трофеи на CIC са приети официално критерии за награждаване на трофеите от череп на чакал. Оттогава обаче са измерени много малко трофеи, а приетите критерии са определени донякъде произволно, без да са обосновани научно или въз основа на голяма база от данни. Територията на България е с най-висока популационна плътност на чакала и се счита за център на разпространението му в Европа, но морфометричните проучвания, включващи черепи от българската популация, досега са много оскъдни и имат локален характер. В настоящото проучване е анализирана значителна по обем база данни от черепи на чакал от България и Румъния, за да бъдат предложени и обосновани нови критерии за награждаване с медали на трофеите на чакала. Статистическото разпределение на оценката на трофея бе апроксимирано с нормално разпределение със средна стойност и дисперсия, определени въз основа на извадката от България. Получените резултати дават основание да предложим нови критерии за награждаване на трофеите с медали. Златен медал трябва да се присъжда на трофей с оценка 27.00 CIC точки и повече, сребърен – от 26.50 до 26.99 и бронзов – от 26.00 до 26.50.

Ключови думи: *Canis aureus*, CIC точки, изменчивост на черепа, ловни изложби, краниометрия, трофеи.

Г7.8. Gruychev, G., **Stoyanov, S.** (2020) New high altitude nesting site of White Stork (*Ciconia ciconia* Linnaeus, 1758) in Bulgaria. *ZooNotes*, 158, 1-4. ISSN: 1313-9916 (**Web of Science**)

We observed a new White storks' breeding site in 2014-2019 in Yundola village at 1390 m a.s.l. The first successful nesting was in 2016. The breeding pair had produced two hatchlings per year for three successive years until 2018. The nest site is new for Bulgaria.

Key words: White Stork, high mountains, nesting site.

Ново гнездово находище на щъркел (*Ciconia ciconia* Linnaeus, 1758) на голяма надморска височина в България

Резюме

Наблюдавано е ново гнездово находище на бял щъркел през 2014-2019 в село Юндола на 1390 m надм. в. Първото успешно гнездене бе през 2016 г. Двойката успя да отгледа по две малки в продължение на три последователни години до 2018 г. Гнездовото находище е ново за България.

Ключови думи: Бял щъркел, високопланински, гнездово находище

Г8.1. Stoyanov, S., Ninov, N. (1995) Dependence between insect food and partridge stocks in the birds' natural habitats. XXII IUGB Congress: The Game and the Man. Proceedings. Pensoft. Sofia, Bulgaria. 77-82. ISBN: 9789546420138

Abstract

The Grey partridge chicks are solely dependent on a plentiful supply of suitable insect species for the first ten days after hatching before they start to eat seeds. Hence, the availability and accessibility of insect food in the first weeks after hatching are very important for their survival. By applying regression analysis and analysis of variance (ANOVA) we tested the dependence between partridge stock dynamics and the insect food availability. The results showed that the partridge population size depends on the insect's abundance level ($F = 12.565$, $df = 8$, $p = 0.0012$). Insect food has an important influence on the partridge stock dynamics. The availability of insect food in the natural habitats is related to 67.9% of variance in partridge stocks. Partridge stocks depend to a great extent on the density of the alfalfa enemies, and especially *Phytonomus sp.* or *Phytodecta fornicata*. The results are consistent with the hypothesis that the new chemicals used are not themselves mortally toxic to the Grey partridge or its chicks, but it is that their use in modern farming methodology still has the same significant effect of breaking the crucial early chick nutrition.

Key words: Grey partridge, *Perdix perdix*, chick mortality, insect food, modern farming

Зависимост между насекомната храна и динамиката на запасите на яребицата в естествените ѝ местообитания

Резюме

Малките пилета на яребицата зависят напълно от изобилната насекомна храна през първите десет дни след излюпването си, след което започват да се хранят и със семена. Следователно, наличието и достъпността на насекомна храна в първите седмици след излюпването е изключително важно за тяхното оцеляване. Чрез регресионен и дисперсионен анализ (ANOVA) тествахме зависимостта между динамиката на запасите на яребицата и изобилието на насекомна храна. Резултатите показаха, че запасите на яребицата зависят от числеността на насекомните видове, представена чрез няколко нива на изобилие ($F = 12.565$, $df = 8$, $p = 0.0012$). Насекомната храна в значителна степен въздейства върху динамиката на запасите на яребицата. Наличието ѝ в естествените местообитания е свързано със 67.9 % от дисперсията на запасите. Числеността на яребицата зависи в най-голяма степен от плътността на люцерновите неприятели, и по-специално на *Phytonomus sp.* и *Phytodecta fornicata*. Резултатите потвърждават хипотезата, че макар и да не са отровни за възрастните или младите птици, пестицидите, които се използват в модерното земеделие разрушават хранителната верига, като лишават малките пилета от насекомна храна, която е от жизнена важност за тяхното оцеляване в първите седмици от живота им.

Ключови думи: яребица, *Perdix perdix*, смъртност на пилетата, насекомна храна, модерно земеделие

Г8.2. Stoyanov, S. (1999) Influence of the Climatic factors on the Partridge stock dynamics. XXIV IUGB Congress: Agriculture Forestry – Game: Integrating wildlife in land management. Proceedings. Thessaloniki, Greece. 19-31.

Abstract

The present study deals with the influence of some climatic factors on the partridge (*Perdix perdix* L.) stock in Southeastern Bulgaria. The importance of the temperature, precipitation, duration of sundial, air humidity and snow cover for the partridge numbers is determined by the methods of the mathematical statistics. Correlation, regression, and variance analysis have been applied. The values of the meteorological elements have been correlated with the partridge stock for a period of 10 years. The obtained results indicate to what extent the studied climatic factors determine the dynamics of the partridge stock and during which months their importance is dominant.

Key words: climatic factors, dynamics, partridge, stock

Влияние на климатичните фактори върху динамиката на запасите на яребицата

Резюме

Настоящото проучване изследва влиянието на някои климатични фактори върху запасите на яребицата (*Perdix perdix* L.) в Югоизточна България. Значимостта на температурите, валежите, продължителността на слънчевото греене, влажността на въздуха и дълбочината и продължителността на задържане на снежната покривка върху числеността на яребицата е проверено с корелационен, регресионен и дисперсионен анализ. Стойностите на метеорологичните елементи са съпоставени със запасите на яребицата за период от 10 години. Резултатите показват в каква степен всеки климатичен фактор въздейства върху динамиката на запасите на яребицата и през кои месеци значимостта му е определяща.

Ключови думи: климатични фактори, динамика, запаси, яребица

Г8.3. Нинов, Н., Стоянов, С., Юруков, С., Гогов, Г., Ганев, П., Кръстев, Н. (2000) Влияние на копитния дивеч върху дървесната растителност в равнинните широколистни гори на Североизточна България. *Лесовъдска мисъл*, 6(3-4), 77-91. ISSN: 1310-5639

Резюме

Проучването е проведено в два различни района на Североизточна България. Отчетено е влиянието на различната плътност на дивеча върху дървесната растителност в различни по структура и състав широколистни гори. Изпробвана е ефективността на различни средства за механична и химическа защита на връхния леторасъл. Получените резултати дават възможност да се установят видовете дивеч, които нанасят най-големи щети; сезоните, през които повредите върху дървесната растителност са най-значими; видовете, които са най-уязвими и средствата за защита, които дават най-добри резултати. Благородният елен, от чифтокопитните видове дивеч, нанася най-сериозни повреди на младите фиданки. Дори при много високи запаси на благородния елен (15 бр./100 ha), прехапването на летораслите през

вегетационния сезон има случаен характер и е без стопанско значение. Растежът на фиданките в площите с висок дивечов запас не се отличава съществено от растежа в площи, в които достъпът на дивеч е изолиран. Стопански значимите повреди, които благородният елен нанася при прехапване на връхните и страничните леторасли при видовете от род *Quercus* е през зимния сезон. Най-уязвими на повреди са чуждите за района на проучване дървесни видове - червен дъб, акация, черен бор. От местните видове, най-устойчив на прехапване е церът. Поради това той измества блага и горун и формира много често чисти насаждения. Според резултатите от проучването, най-ефективно средство за защита на връхния леторасъл са полиетиленовите пликче. Прехапването през зимата при защита на червения дъб е 21.1 %, при 81 % прехапване в контролата. При защитена култура от черен бор прехапването е 11.8 %. Защитата на връхния леторасъл с алуминиево фолио при червения дъб е по-ненадеждно - 43,6 % прехапване, докато при черния бор този процент е 33.5. Оказва се, че защитата с „Арбинол В“ е неефективна - прехапват се 100 % от третираните фиданки. Въз основа на получените резултати са направени изводи за ефективното стопанисване на дивеча в равнинните широколистни гори на Североизточна България от икономическа и екологична гледна точка.

Ключови думи: равнинни гори, повреди, дивечов запас, прехапване, защита на връхния леторасъл, благороден елен.

The ungulate game impact on the tree vegetation in the plain deciduous forests of Northeastern Bulgaria

Abstract

The study was carried in two different areas in Northeastern Bulgaria. The ungulate herbivory and the impact of game on the tree vegetation was assessed in deciduous forests of different composition and structure. The effectivity of various means of mechanical and chemical protection was tested. The results showed which game species caused the main damages, in which seasons these damages were the most significant, which tree species are the most vulnerable, and which protection measures were the most efficient. The Red deer among all the ungulates caused the most significant damages on the young saplings. However, even in areas with the highest deer densities (15 animals per 1 km²), biting during the vegetation period was incidental and economically unimportant. The saplings growth in sample plots with high game density and with limited game access did not differ. The most significant damages of the Red deer on *Quercus sp.* by biting of their apical and lateral shoots were caused in winter. The most vulnerable to browsing were the exotic tree species – Northern red oak, Black locust, Austrian pine. The Turkey oak among the native tree species was the most resistant to browsing. Thus, it often displaces Hungarian oak and Sessile oak and forms pure stands. Plastic bags were proven to be the most efficient mean in protecting the apical shoots. Biting in winter of Northern red oak shoots protected by plastic bags was barely 21.1 %, while in the control plot it was 81 %. In protected by plastic bags Austrian pine plantations only 11.8 % shoots suffered from browsing. The protection of the apical shoot with aluminum foil in red oak is more unreliable – 43.6% bite, while in Austrian pine this percentage is 33.5. It turns out that the protection with "Arbinol B" is ineffective – 100 % of the treated saplings were bitten. Based on the obtained results, conclusions are made for the effective game

management in the plain deciduous forests of Northeastern Bulgaria from an economic and ecological point of view.

Key words: plain deciduous forests, damages, game stock, bating, apical shoot protection, Red deer.

Г8.4. Стоянов, С., Милчев, Р. (2001) Модел на информационна система за ловна статистика. XV-та Национална школа за млади учени и специалисти: Мениджмънт и качество. Сборник доклади. 63-69 ISBN: 978-954-332-042-4

Резюме

Целта на настоящия модел на информационна система за ловна статистика е да даде възможност за съхранение, анализ и обработване на възможно най-пълнен набор от ловностопански критерии и показатели, чрез използването на възможностите на информационните технологии. Ловната статистика включва информация за всички най-важни ловностопански показатели, която може да се събере за всеки ловностопански район. В страните с развито ловно стопанство ловната статистика е традиция в продължение на повече от столетие. Тази информация дава възможност да се натрупат данни, чрез които да се определи по-коректно производителността на дивечовите местообитания, да се поддържа правилно полово съотношение и възрастова структура на запасите на основните видове дивеч, да се управляват екологосъобразно дивечовите ресурси и в крайна сметка да се реализира по-високо и устойчиво ползване на дивеча. Независимо от традицията за ежегодно преброяване на дивечовите запаси и отчитане на ползването на дивеча, в България липсва централизирана и достоверна информация за дивечовите запаси, както за настоящия момент, така и за минали периоди. Необходимостта от актуална централизирана информация налага разработването на информационна система за ловна статистика. Това е и изискване на Правилника за прилагане на Закона за лова и опазване на дивеча (чл. 102 от ППЗЛОД / ДВ бр. 58, 2001 г.). Реализацията и коректното функциониране на предложения модел от гледна на информационните технологии, а също така и възможностите за бъдещото развитие са свързани преди всичко с правилното описание на средата за работа на системата. Направен е анализ на средата, в която ще функционира предложения модел в структурно и йерархично отношение, разгледани са проблемите свързани с нарастването на информацията в количествено и в качествено отношение при преминаването ѝ от един слой в друг по вертикалата на модела, формирането на отделни нива на достъп и приоритети, и на подходящи механизми за управление. Дефинирани са задачите, необходими за реализацията на модела.

Ключови думи: Ловна статистика, База данни, Експертни системи.

Model of information system for hunting statistics

Abstract

The purpose of the current model of information system for hunting statistics is to enable storage, analysis, and processing of the most complete set of game management criteria and indicators using

information technology capabilities. Hunting statistics includes information on all the most important game management indicators that can be collected for each hunting unit. Hunting statistics have traditionally been well developed in countries with developed hunting economies for a century. It makes possible to maintain the viability of game populations, to control their sex ratio and age structure and to realize the maximum sustainable yield of game species. Although in Bulgaria annual game census and reporting of hunting bags has become a tradition, there is a lack of centralized and reliable information about game stocks, both for the present and for past periods. The need for up-to-date centralized information necessitates the development of an information system for hunting statistics. This is also a requirement of the Regulations for implementation of the Hunting and Game Protection Act (Article 102/ State Gazette No. 58, 2001). The implementation and correct functioning of the proposed model from the point of view of information technologies, as well as the opportunities for future development are primarily related to the correct description of the operating environment of the system. An analysis of the environment in which the proposed model will function in structural and hierarchical terms has been made. The problems related to the growth of information in quantitative and qualitative terms in its transition from one layer to another along the vertical of the model, the formation of separate levels of access and priorities, and appropriate management mechanisms were considered. The tasks necessary for the realization of the model were defined as well.

Key words: Hunting statistics, Data bases, Expert systems

Г8.5. Mihaylov, H., **Stoyanov, S.** (2012) The Wolf (*Canis lupus* L., 1758) in Bulgaria. International Symposium on Hunting: Modern aspects of sustainable management of game population. Proceedings. Zemun-Belgrade, Serbia, 57-61. ISBN: 978-86-7834-153-3

Abstract

The wolf (*Canis lupus* L., 1758) is widespread in the forests and mountains of Bulgaria. More than 130 years it was not protected under the law of the country and its population was regulated by hunting. The population size was increasing in the past 10 years and the wolf expanded its range, as evidenced by hunting statistics. The harvest of wolves in the period 2000 - 2010 was 2-3 times higher compared to the 70s and 80s of the last century. The wolf is becoming a species of great economic impact in Bulgaria due to its increasing numbers and the influence on big game. However, its population size and increasing rate are poorly known in Bulgaria. Understanding the main factors that caused wolf expansion is crucial for the management and conservation of the species. Changes in forests and their structure for more than 50 years favored the wolf population by extending habitats and creating natural links between different locations. After 1990 there were prerequisites for the formation of the Balkan population of wolves with a relatively high density.

Key words: wolf, population size, game management, conservation

Вълкът в България

Резюме

Вълкът (*Canis lupus* L., 1758) е повсеместно разпространен в горите и планините на България. Повече от 130 г. според законодателството в страната вълкът не е защитен и е обект на регулиране чрез лов. В последните 10 години видът увеличава числеността си и разширява ареала си, видно от статистическите данни за запасите и отстрела. Отстрелът на вълци в периода 2000 – 2010 г. е 2-3 пъти по висок спрямо 70-те и 80-те години на миналия век. стопанското значение на вълка нараства с увеличаването на числеността му и щетите, които нанася на едрия дивеч. Анализът на данните показва корелация между запасите на вълка и на копитния дивеч. Въпреки това, няма достатъчно данни за числеността на популацията у нас и скоростта, с която нараства. Измененията в горския фонд и неговата структура за повече от 50 години е благоприятна за популацията на вълка чрез разширяване на местообитанията му и създаване на естествени връзки между различните находища. След 1990 г. са налице предпоставки за формиране на Балканска популация на вълка с относително висока плътност.

Ключови думи: вълк, численост на популацията, ловно стопанство, опазване

Г8.6. Zhelev, Ch., Ninov, N., Mihaylov, H., Gruychev, G., **Stoyanov, S.**, Mirchev, R. (2013) Density of brown hare (*Lepus europaeus* Pallas, 1778) in the plain habitats of Bulgaria. 2nd International Symposium on Hunting: Modern aspects of sustainable management of game population. Novi Sad, Serbia. 54-59. ISBN: 978-86-7520-279-0

Abstract

The hare stock in Bulgaria has been steadily decreasing over the last decade. Despite this trend, it remains one of the most numerous indigenous game species in Bulgaria. The aim of the study is to investigate hare densities in different hunting areas in the plain habitats of the country, below an altitude of 600 meters. From 2010 until 2013 spring censuses were carried out with the help of 700 hunters and game specialists in 124 hunting grounds of 50 hunting units all over the country, totaling 31,000 ha. The average census area ranged between 50 and 2000 ha with an average of about 250 hectares. The censuses were made by standard methods of driven hunting; in some cases, depending on the terrain and vegetation, driven hunts with posts were performed. In addition, spot light counts were made between 8 p.m. and midnight in some areas. Across our census areas we counted an average of 1.8 hares per 100 hectares, which indicates an extremely low population density of hares across large parts of Bulgaria, compared to census data 3 – 4 decades ago. We provide recommendations for the improvement of census methods, proper management, bag planning and conservation of the hare.

Key words: hare, census, stock, distribution, plain habitats

Плътност на заека в равнинните местообитания на България

Резюме

Запасите на заека в България намаляват непрекъснато през последното десетилетие. Въпреки тази тенденция, заекът остава един от най-многобройните местни видове дивеч в България. Целта на проучването е да се установи плътността на популацията в различни ловни райони от равнинните местообитания на заека в страната, намиращи се под 600 m надм. в. От 2010 до 2013 г. са провеждани пролетни преброявания с помощта на 700 ловци и специалисти по лова в 124 ловни района на 50 ловни сдружения в цялата страна, с обща площ 31 000 ha. Средната площ на пробните участъци бе около 250 ha и варира от 50 до 2000 ha. Таксациите са провеждани по стандартните методи на прогонване на маршрутни пробни площи или пробни участъци с фиксирана площ, в зависимост от характера на терена и растителността. В някои райони са правени и пробни преброявания с изкуствени източници на светлина за времето от 20:00 часа до полунощ. Средната плътност на заека, установена в пробните площи бе 1.8 заека на 100 ha. Тази плътност е изключително ниска в сравнение с тази преди 3-4 десетилетия. Предложени са препоръки за подобряване на методите за преброяване, правилно стопанисване, планиране на ползването и опазване на заека в България.

Ключови думи: заек, преброяване, запаси, разпространение, равнинни местообитания

Г8.7. Mihaylov, H., Gruychev, G., **Stoyanov, S.** (2014) Survival of spring released, hand reared Common Pheasants (*Phasianus colchicus colchicus* L., 1758) and Chukar Partridges (*Alectoris chukar* J. E. Gray, 1830) in natural habitats in Bulgaria. *Balkan Journal of Wildlife research*, 1, 55-61. ISSN: 2335-0113

Abstract

Survival and adaptation in the wild of the farm game birds are the most important indicators for the game breeding success. Spring release of hand-reared Common pheasants (*Phasianus colchicus colchicus* L., 1758) and Chukar partridges (*Alectoris chukar* Gray, 1830) is a powerful tool to increase the breeding potential and the growth rate of population. However, the process is complicated and depends to a large extent on the preservation and development of birds' wild instincts, proper breeding and dispersal, habitat selection and the period of releasing. Survival of 20 Common pheasants and 49 Chukar partridges, spring released in natural habitats in Bulgaria, was estimated using radio-telemetry. Pheasants were released in March 2011 and Chukars – in February to May 2010. During the first eight weeks after release 80% of Pheasants and 83.67% of Chukars died. Chukars survival rates did not depend on the method of releasing. Pheasants and Chukars survival rates did not differ, but Pheasants dispersion was lower. The highest mortality rates occurred in the first 2 weeks after releasing.

Key words: survival rates, radio telemetry, farm birds, pheasant, chukar partridge

Оцеляемост след пролетно разселване на изкуствено развъдени фазани (*Phasianus colchicus colchicus* L., 1758) и тракийски кеклици (*Alectoris chukar* J. E. Gray, 1830) в естествени местообитания в България

Резюме

Оцеляването и адаптирането към условията на дивата природа на разселеният дивеч са най-важните показатели за ефективно фермено дивечовъдство. Пролетното разселване на фермени колхидски фазани (*Phasianus colchicus colchicus* L. 1758) и тракийски кеклици (*Alectoris chukar*, E. Gray, 1830) е мощен инструмент за повишаване на размножителния потенциал и постигане на висок прираст на популациите. Този процес обаче е сложен и зависи в най-голяма степен от съхранението и развитието на дивите инстинкти на птиците, правилното доотглеждане и разселване, избора на местообитания и период на разселването. С радиотелеметрично проследяване е определена оцеляемостта на 20 колхидски фазани и 49 тракийски кеклици, пролетно разселени в типични за видовете местообитания в България. Фазаните са разселени през м. март 2011, а кеклиците през периода февруари-май 2010 г. През първите осем седмици след разселването загиват 80 % от фазаните и 83.67% от кеклиците. Не съществуват достоверни разлики в оцеляемостта на тракийските кеклици при различните методи на разселване, както и в дисперсията на птиците след разселване. Не съществуват разлики в оцеляемостта на двата вида изследвани птици, но дисперсията на фазаните е по-ниска от тази на тракийските кеклици. Загубите след разселване и при двата изследвани вида са най-високи в първите 2 седмици след разселването.

Ключови думи: оцеляемост, радиотелеметрия, фермени птици, фазани, тракийски кеклици

Г8.8. Захариев, П., Пупаки, Д., **Стоянов, С.**, Сапунджиев, Е. (2016) Микроскопско изследване на стомаха на чакал (*Canis aureus*). Традиции и съвременност във ветеринарната медицина. Сборник доклади. Издателска къща при ЛТУ, София, България, 71-77. ISSN: 1313-4337

Резюме

В настоящото изследване са представени резултатите от анатомичното и конвенционално и хисто-химично изследване на стомаха на два мъжки чакала (*Canis aureus*). При макроскопското изследване на този орган се установи, че той има типичното устройство на еднокамерния стомах при домашното куче, с аналогични части – ostium cardiacum, corpus et fundus ventriculi, antrum pyloricum, canalis pyloricus, pylorus. При светлинномикроскопското изследване на стомашната стена от различните анатомични части се установи аналогичен строеж в подредбата на всички обвивки – сероза, мускулна обвивка, подлигавица и лигавица. При детайлно изследване на микроскопското устройство на лигавицата, с прилагане на един хистохимичен метод за доказване на колаген се отбелязва наличието на различните видове стомашни жлези, разположени в проприята на лигавицата. От огледа на серия от срезове не бе открита поджлезната колагенова пластинка – lamina subglandularis, присъстваща на границата с мускулната пластинка на лигавицата, която е специфична

находка за проприята на лигавицата при одомашнените и дивите котки и рядко срещана при кучето. Диференциално оцветените срезове за колаген потвърди липсата на поджлезната пластинка.

Ключови думи: месоядно, чакал, стомах, лигавица, stratum compactum.

Histological investigation of jackal (*Canis aureus*) stomach

Abstract

The golden jackal (*Canis aureus*) is a carnivore belonging to the Canidae family. An omnivorous and opportunistic forager, the golden jackal's diet varies according to season and habitat. Their diet is carnivorous, but they often ingest large quantities of vegetable matter. The anatomical gastrointestinal tract structure is like that of the domestic dog, but there are few studies of its histological structure. The aim of the current study is to investigate the microscopic anatomy of the jackal stomach wall and to compare its canine structure with another carnivorous - domestic dog and cat, respectively. The stomachs of two male jackals (*Canis aureus*), collected by hunting, were investigated by conventional histological methods. The results show that the mucous membrane of the jackal stomach wall contains the typical tubular glands in the anatomical regions of the stomach and a chief, parietal, and mucous exocrinocytic cells are presented. In carnivores just below the base of the propria glands a layer stratum compactum is presented, according to histological nomenclature. But no signs of collagen belt formation were observed in jackal stomach mucosa in contrast of feline stomach. Lamina muscularis mucosae is well-developed and smooth muscle cells bundles interrupted by thick connective tissue streaks are established. In tela submucosa, which is relatively thick, well developed network of myotypical arterial and venous vessels is observed. The muscle layer of the wall is proportionally developed and an autonomic intramural nervous plexus – plexus nervorum myentericus, is found. The most outer layer serosa envelope has classical structure. The histological structure of the jackal stomach wall shows the typical structure like the simple glandular stomach in mammals but no stratum compactum present in mucosal lamina propria. In other observed dogs and foxes stomachs it was shown that the layer stratum compactum is also missing. This fact supports the hypothesis that the mucosal layer stratum compactum is not presented in animals belonging to carnivores of family Canidae, although they usually exist in felid species.

Key words: carnivores, golden jackal, stomach, mucosa, stratum compactum.

Г8.9. Sapundzhiev, E., Zahariev, P. **Stoyanov, S.** (2017) Histological structure of the grey wolf (*Canis lupus*) stomach. *Tradition and modernity in veterinary medicine*, 2(3), 66-68. ISSN: 2534-9333, eISSN: 2534-9341

Abstract

The aim of the current study was to investigate the microscopic anatomy structure of the grey wolf stomach wall and to compare it with another carnivorous as dog, fox, jackal, cat and tiger, respectively which were surveyed previously. The stomach of 2 male grey wolves obtained after

occasional hunting, were investigated microscopically. The observation and morphometry was done by using „Olympus“ microscopic computer system. The mucous membrane of the grey wolf stomach wall contains the typical tubular glands in different anatomical regions of the stomach and a chief, parietal and mucous exocrinocytic cells are presented. But no signs of the layer stratum compactum belt-like collagen formation were observed in wolf stomach mucosa. In layer tela submucosa well developed network of myotypical arterial and venous blood vessels are observed. The muscle layer of the wall is proportionally developed from three-positional situated smooth muscle cells bundles and an autonomic intramural myenteric nervous plexus is found between. The most outer layer serosa is morphologically presented and it enveloped the organ. Dismissing the layer stratum compactum in grey wolf stomachs is similar fact as another canine animal species like dog, fox and jackal but it differs in cat and tiger where it was demonstrated. This fact supports the hypothesis that the mucosal layer stratum compactum may not to be presented in animals belonging to carnivores of family Canidae, although they usually exist in felid species.

Key words: carnivorous, stomach, histology, stratum compactum.

Хистологична структура на стомаха на вълк (*Canis lupus*)

Резюме

Целта на настоящото изследване е да се изследва микроскопичната анатомична структура на стомашната стена на вълка и да се сравни с други хищници, като куче, лисица, чакал, котка, и тигър, които са били проучвани. Стомасите на два вълка, отстреляни случайно при лов са изследвани микроскопски. Изследването и морфометрията са осъществени с компютърна микроскопска система „Олимпус“. Лигавицата на стомашната стена на вълка съдържа типичните тръбни жлези в различни анатомични области на стомаха и са представени главни, теменни и лигавични екзокриноцитни клетки. Не се наблюдават обаче признаци на типичната за слоя stratum compactum лентовидна формация от колаген в стомашната лигавица на вълка. В слоя tela submucosa се наблюдава добре развита мрежа от миотипни артериални и венозни кръвоносни съдове. Мускулният слой на стената е пропорционално развит от трипозиционни разположени снопове от гладкомускулни клетки и между тях е открит автономен интрамурален миентеричен нервен сплит. Най-външният слой сероза е морфологично представен и обгръща органа. Липсата на слоя stratum compactum в стомаха на вълка е типично и за други видове като кучета, лисици и чакали, но при котките и тигрите този слой съществува. Този факт подкрепя хипотезата, че лигавичният слой stratum compactum може да не бъде представен при животни, принадлежащи към семейство Кучета (Canidae), въпреки че те обикновено съществуват при семейство Котки (Felidae).

Ключови думи: хищници, стомах, хистология, stratum compactum.

Г8.10. Banea, O.C., Farkas, A., **Stoyanov, S.**, Ćirović, D., Jánoska, F., Selanec, I., Hatlauf, J., Hackländer, K. (2018) Red fox and golden jackal hunting bag differences in countries from central and south-eastern Europe. Population trend and management aspects. In: Giannatos, G., Banea, O.C., Hatlauf, J., Sillero-Zubiri, C., Georgiadis, C. and A. Legakis (Eds) Proceedings of the 2nd International jackal Symposium, Marathon Bay, Attiki, Greece, Nov 2018, Hell. Zool. Arch., Hellenic Zoological Society, No. 9, 118-119. ISSN: 1106-2134

Abstract

Red foxes (*Vulpes vulpes*) and golden jackals (*Canis aureus*) are medium sized carnivores with similar ecology in terms of habitat use, food requirements and demographic features. We hypothesized that the red fox population in central and south-eastern Europe would be affected by the larger body size jackal species. We collected abundance estimations and hunting bag data of the two species for 2002-2017 period in Bulgaria, Hungary, Romania, Serbia, Croatia, and Austria. We fitted linear and exponential models on distribution of stock assessment and hunting bags data and assessed red fox and golden jackal management with the control rate, defined as the current ratio between hunting bags and the size of the breeding stock. Evidence of the golden jackal competitive exclusion or suppression effect on red foxes referring to the population dynamics has not been found in any of the studied countries.

Key words: golden jackal, red fox, meso-carnivores, competitive exclusion, population dynamics, hunting bags

Различия в отстрела на лисици и чакали в страните от Централна и Югоизточна Европа. Популационна динамика и управленски аспекти.

Резюме

Лисицата (*Vulpes vulpes*) и чакалът (*Canis aureus*) са средно големи хищници със сходна екология, местообитания, хранене и демографски параметри. Тествахме хипотезата, че популацията на лисицата в Централна и Югоизточна Европа ще бъде повлияна от по-едрия и със сходни екологични изисквания чакал. Съпоставихме и анализирахме данните за отстрела и оценката на плътността на чакала и лисицата за периода 2002-2017 в България, Румъния, Унгария, Сърбия, Хърватия и Австрия. Тествахме линейни и експоненциални модели за разпределението на данните за запасите и отстрела на чакала и лисицата и направихме оценка на контрола на популациите им чрез съотношението между отстрела и запасите на двата вида. Хипотезата за наличието на ефект на потискане или конкурентно изключване на лисицата от чакала не бе потвърдена от данните за популационната динамика в нито една от проучваните страни.

Ключови думи: чакал, лисица, хищници, конкурентно изключване, популационна динамика, отстрел

Г8.11. Krendl, L., Hatlauf, J., Griesberger, P., Heltai, M., Szabó, L., Stoyanov, S., Markov, G., Hackländer, K. (2018) Craniometrical distinction: a comparison of Pannonian and Balkan golden jackal skulls. In: Giannatos, G., Banea, O.C., Hatlauf, J., Sillero-Zubiri, C., Georgiadis, C., Legakis, A. (Eds) Proceedings of the 2nd International Jackal Symposium, Marathon Bay, Attiki, Greece), Nov 2018, Hell. Zool. Arch., Hellenic Zoological Society, No. 9, 77-79. ISSN: 1106-2134

Abstract

Recent studies investigated craniometrical relationship patterns of different golden jackal (*Canis aureus* Linnaeus, 1758) populations in Hungary, Bulgaria, and Serbia. These studies showed differences between subadults of distinct populations and sexual dimorphism in adult individuals for certain craniometric characteristics. In Austria, the golden jackal is considered as an allochthonous species and the first record was documented in 1987. In this research, we examined skulls from golden jackals collected in Austria, Hungary and Bulgaria. Following previous studies, the aim of this craniometrical analysis was to define certain measurements that possibly distinguish (1) populations, (2) age classes, and (3) sex, respectively. The analysis of populations (Balkan/Pannonia) displayed no significant differences between the groups. We found some cranial measurements that enable distinction between ages and sexes, but further investigation with more skulls from different part of the golden jackal range are needed.

Key words: Canidae, skull measurements, geographic differentiation, sexual dimorphism

Краниометрични различия: сравнение между черепите на чакали от Панония и Балканите

Проучванията върху краниометрията на чакала в Унгария, България и Сърбия показват наличие на някои популационни различия между черепите на младите чакали и полов диморфизъм при възрастните в някои измервания на черепа. В Австрия чакалът се счита за чуждоземен вид и за пръв път появата му е документирана през 1987 г. В настоящото проучване изследвахме черепите на чакали от Австрия, Унгария и България. Следвайки предходните проучвания, си поставихме за цел да открием някои измервания на черепа, които разграничават (1) популациите, (2) възрастите или (3) пола. Анализът на популациите от Балканите и Панония показва липса на значими разлики между двете групи. Открихме някои краниометрични показатели, по които възрастта и пола могат да бъдат разграничени, но са необходими повече проучвания с материал от различни части на Европа, за да бъдат потвърдени със сигурност нашите данни.

Ключови думи: Canidae, измервания на черепа, географска диференциация, полов диморфизъм

Г8.12. ENETWILD consortium, Podgórski, T., Acevedo, P., Apollonio, M., Berezowska-Cnota, T., Bevilacqua, C., Blanco, J., Borowik, T., Garrote, G., Huber, D., Keuling, O., Kowalczyk, R., Mitchler, B., Michler, F.-U., Olszańska, A., Scandura, M., Schmidt, K., Selva, N., Sergiel, A., **Stoyanov, S.**, Vada, R. & Vicente, J. (2020). Guidance on estimation of abundance and density of wild carnivore population: methods, challenges, possibilities. EFSA Supporting Publications, 17(11), 203 pp. doi: 10.2903/sp.efsa.2020.EN-1947 ISSN: 2397-8325 (Online)

Abstract

This guidance reviews the methods for estimating relative abundance and density in nine large European wild carnivore species, some representing relevant health concerns and provides insights on how to obtain reliable estimations by using those methods. On a local scale, the appropriate method should take into account the characteristics of the study area, the estimated survey efforts, the expected results (i.e. a measure of true density or just an index of abundance to monitor the trend in space and time) the level of accuracy and precision, and a proper design so to obtain a correct interpretation of the data. Among all methods, the camera trapping (CT) methods, especially those recently developed, are the most promising for the collection of robust data and can be conducted in a wide range of species, habitats, seasons and densities with minimal adjustments. Some recently developed CT methods do not require individual recognition of the animals and are a good compromise of cost, effort and accuracy. Linear transects, particularly Kilometric Abundance Index (KAI) is applicable for monitoring large regions. A large challenge is compiling and validating abundance data at different spatial scales. Based on ENETWILD initiative, we recommend developing a permanent network and a data platform to collect and share local density estimates, so as abundance in the EU, which would enable to validate predictions for larger areas by modelling. It would allow to identify gaps in the data on wild carnivores (including the species not assessed in the present report) and to focus on these areas for improving predictions. This platform must facilitate the reporting by wildlife policy makers and relevant stakeholders, but also citizen science initiatives. Also, there is need to improve the reliability of local density estimations by developing practical research on methods able to derive densities in untested species and situations, making the application of methods easier for local teams.

Key words: Abundance, camera trap, density, direct counts monitoring, genetic CMR, indirect methods, population estimation, wild carnivores, Wolf, *Canis lupus*, Golden jackal, *Canis aureus*, Brown bear, *Ursus arctos*, European badger, *Meles meles*, Eurasian lynx, *Lynx lynx*, *Iberian lynx*, *Lynx pardinus*, Northern raccoon, *Procyon lotor*, Raccoon dog, *Nyctereutes procyonoides*.

Ръководство за оценка на числеността и плътността на популациите на хищниците: методи, предизвикателства, възможности

Резюме

Ръководството прави преглед на методите за оценка на относителната численост и плътност на популациите на девет едри европейски видове хищници, някои от които са свързани с определен здравен риск и предоставя идеи за това как да се получат надеждни оценки с

помощта на тези методи. На местно ниво подходящият метод трябва да вземе предвид характеристиките на района на изследване, очакваните усилия и средства за проучване, очакваните резултати (т.е. действителна плътност или индекс за проследяване на тенденцията в пространството и времето), ниво на точност и прецизност, и дизайн на проучването, така че да се получи правилна интерпретация на данните. От всички разгледани методи, тези с използване на фотокапани, и особено наскоро разработените, са най-обещаващите за събиране на надеждни данни и могат да се прилагат за широк спектър от видове, местообитания, сезони и плътности с минимални корекции. Някои наскоро разработени методи за мониторинг с фотокапани не изискват индивидуално разпознаване на животните и представляват добър компромис между разходи, усилия и точност. Линейните трансекти, особено Километричният Индекс на Изобилие (KAI), са приложими за наблюдение на големи региони. Голямо предизвикателство е събирането и валидирането на данни за числеността в различни пространствени мащаби. Въз основа на инициативата ENETWILD, препоръчваме да се развие постоянна мрежа и платформа за данни, които да се използват за събиране и споделяне на местни оценки на плътността, както и за числеността в ЕС, което би позволило да се валидират прогнозите за по-големи области чрез моделиране. Това би дало възможност да се идентифицират пропуските в данните за дивите хищници (включително видовете, които не са оценени в настоящия доклад) и да се съсредоточат усилията върху тях за подобряване на прогнозите. Тази платформа трябва да улесни докладването от страна на създателите на политики за дивата природа и съответните заинтересовани страни, но също така и на граждански научни инициативи. Освен това е необходимо да се подобри надеждността на оценките на популационната плътност на местно ниво чрез разработване на практически изследвания за методи, даващи възможност да се определи плътността при непроучени досега видове и ситуации, което улеснява прилагането на методите от местните екипи.

Ключови думи: численост, фотокапани, плътност, директно преброяване, генетично маркиране и повторен улов (CMR), индиректни методи, оценка на популацията, хищници, вълк, *Canis lupus*, чакал, *Canis aureus*, кафява мечка, *Ursus arctos*, язовец, *Meles meles*, Евроазиатски рис, *Lynx lynx*, Иберийски рис, *Lynx pardinus*, енот, *Procyon lotor*, енотовидно куче, *Nyctereutes procyonoides*.

Г9.1. Stoyanov, S. (2020) Cranial variability and differentiation among golden jackals (*Canis aureus*) in Europe, Asia Minor and Africa. ZooKeys, 917, 141-164. doi:10.3897/zookeys.917.39449 ISSN: 1313-2970 (Print), 1313-2989 (Online) (Web of Science, Scopus)

Abstract

Golden jackal (*Canis aureus*) expansion in the last decades has triggered research interest in Europe. However, jackal phylogeny and taxonomy are still controversial. Morphometric studies in Europe found differences between Dalmatian and the other European jackals. Recent genetic studies revealed that African and Eurasian golden jackals are distinct species. Moreover, large *Canis aureus lupaster* may be a cryptic subspecies of the African golden jackal. Although genetic studies suggest changes in *Canis aureus* taxonomy, morphological and morphometric studies are

still needed. The present study proposes the first comprehensive analysis on a wide scale of golden jackal skull morphometry. Extensive morphometric data of jackal skulls from Europe (including a very large Bulgarian sample), Asia Minor, and North Africa were analysed, by applying recently developed statistical tools, to address the following questions: (i) is there geographic variation in skull size and shape among populations from Europe, Anatolia and the Caucasus?, (ii) is the jackal population from the Dalmatian coast different?, and (iii) is there a clear distinction between the Eurasian golden jackal (*Canis aureus*) and the African wolf (*Canis lupaster sensu lato*), and among populations of African wolves as well? Principal component analysis and linear discriminant analysis were applied on the standardized and log-transformed ratios of the original measurements to clearly separate specimens by shape and size. The results suggest that jackals from Europe, Anatolia and the Caucasus belong to one subspecies: *Canis aureus moreotica* (I. Geoffroy Saint-Hilaire, 1835), despite the differences in shape of Dalmatian specimens. The present study confirmed morphometrically that all jackals included so far in the taxon *Canis aureus sensu lato* may represent three taxa and supports the hypothesis that at least two different taxa (species?) of *Canis* occur in North Africa, indicating the need for further genetic, morphological, behavioural and ecological research to resolve the taxonomic uncertainty. The results are consistent with recent genetic and morphological studies and give further insights on golden jackal taxonomy. Understanding the species phylogeny and taxonomy is crucial for the conservation and management of the expanding golden jackal population in Europe.

Key words: Canid, *C. anthus*, *C. aureus*, *C. aureus moreotica*, *C. lupaster*, morphology, skull morphometry, taxonomy

Изменчивост и диференциация на черепите на чакала (*Canis aureus*) в Европа, Мала Азия и Африка

Резюме

Експанзията на чакала (*Canis aureus* Linnaeus, 1758) в Европа в последните десетилетия провокира научния интерес към вида. Все още обаче филогенията и таксономията на чакала са обект на дискусии. Морфометричните проучвания открояват чакалите в Далмация и останалите европейски чакали. Според съвременните генетични проучвания африканските и европейските чакали са различни видове. Освен това се твърди, че по-големият *Canis aureus lupaster* вероятно е подвид на африканския чакал. Въпреки че генетичните проучвания предлагат промени в таксономията на *Canis aureus*, необходими са допълнителни морфометрични данни. Настоящото изследване предлага първият изчерпателен анализ в много широк мащаб на морфометрията на черепа на чакала. Анализирани са огромна база морфометрични данни от Европа (включително многобройна извадка от България), Мала Азия и Северна Африка чрез приложение на съвременни статистически методи и инструменти, за да се даде отговор на следните въпроси: (1) има ли географска вариация в размера и формата на черепа между популациите на чакала в Европа, Анадола и Кавказ?, (2) различна ли е популацията на чакала от Далматинското крайбрежие?, и (3) има ли ясна разлика между европейския чакал (*Canis aureus*) и африканския вълк (*Canis lupaster sensu lato*), както и между популациите на африканския вълк? Методът на главните

компоненти и линейният дискриминантен анализ бяха приложени върху стандартизирани и логаритмично трансформирани съотношения между размерите на черепа, за да се потърси разделяне на индивидите по форма и размер. Резултатите показват, че чакалите от Европа, Анадола и Кавказ вероятно принадлежат към един и същ подвид: *Canis aureus moreotica* (I. Geoffroy Saint-Hilaire, 1835), въпреки различията във формата на черепа при чакалите от Далмация. Изследването потвърди чрез морфометрията на черепа, че чакалите, включвани досега в таксона *Canis aureus sensu lato*, вероятно са от три различни таксона и подкрепя хипотезата, че поне два различни таксона (вида?) от род *Canis* се срещат в Северна Африка, което показва необходимостта от последващи генетични, морфологични, поведенчески и екологични проучвания за изясняване на таксономията на чакала. Резултатите са в съгласие с последните генетични и морфологични проучвания и дават нов поглед върху таксономията на чакала. Правилното разбиране на филогенията и таксономията на вида е от решаващо значение за опазването и управлението на разрастващата се популация на чакала в Европа.

Ключови думи: Куче, *C. anthus*, *C. aureus*, *C. aureus moreotica*, *C. lupaster*, морфология, морфометрия на черепа, таксономия

25.05.2021 г.

Изготвил:

(гл. ас. д-р Стоян Стоянов)