



БЪЛГАРСКА АКАДЕМИЯ НА НАУКИТЕ



ИНСТИТУТ ПО БИОРАЗНООБРАЗИЕ И ЕКОСИСТЕМНИ ИЗСЛЕДВАНИЯ

Албена Йорданова Власева

**Сравнително изследване на числеността,
размножаването и храненето на чакала (*Canis aureus*
L., 1758) и лисицата (*Vulpes vulpes* L., 1758) в
Горнотракийската низина и Добруджа**

АВТОРЕФЕРАТ

на дисертация за придобиване на научна и образователна степен “Доктор”

Научна специалност:

02.22.01 „Екология и опазване на екосистемите“

Научен ръководител: проф. дбн Петър Генов

Научен консултант: доц. д-р Ценка Часовникарова

София, 2018

Дисертационният труд съдържа 73 страници текст, от които 56 страници обяснителен текст включително 10 таблици и 3 фигури, 17 страници приложения (3 публикации по темата на дисертацията). Списъкът на цитираната литература включва 160 заглавия, от които 13 на кирилица и 147 на латиница.

Дисертационният труд е обсъден и насочен към защита на заседание на разширения състав на научния Колегиум на отдел „Животинско разнообразие и ресурси”, състоял се на 02.05.2018 г.

Защитата ще се състои на 31.08.2018 г. (петък) от 11 часа в Заседателната зала на ИБЕИ-БАН, База 1, ул. „Майор Гагарин“ № 2

Научно жури (назначено със заповед № 60/20.06.2018 г.) в състав:

Вътрешни:

1. проф. дбн Георги Георгиев Марков
2. доц. д-р Ценка Георгиева Часовникарова

Външни:

3. проф. д-р Светослав Герасимов Цветков (пенсионер, ЛТУ)
4. проф. д-р Даниела Маринова Николова (СУ-БФ)
5. доц. д-р Диана Пенева Златанова (СУ-БФ)

Резерви:

1. проф. д-р Васил Вълков Попов (ИБЕИ-БАН)
2. проф. д-р Николай д-р Николай Боев Спасов (НПМ-БАН)

1. Увод

Мезохищниците (хищници със среден размер на тялото) имат важна роля в екосистемите, на която в последно време се обръща все по-голямо внимание. (Prugh, et al., 2009; Ritchie & Johnson, 2009; Roemer, et al., 2009). Те могат да намаляват популационната численост на плячката (Prugh, et al., 2009) и по този начин да променят функционалната структура на биоценозите, да влияят върху структурата на съобществата чрез потискане на популациите от по-малки хищници (Richi & Johnson, 2009) главно чрез междувидово убиване или пространствено изместване (Kamler, et al., 2003).

Конкуренцията между отделните видове е важен фактор, формиращ видовете ансамбли и структурата на съобществата. Потенциални конкуренти могат да взаимодействат непряко чрез използване на общи ресурси или директно чрез вътрегилдийно хищничество или пространствено изместване, като по този начин се променя ползването на местообитанията на конкурента (Polis, et al., 1989; Palomares & Caro, 1999; Fedriani, et al., 2000; Kamler, et al., 2003).

Редица изследвания при симпатрични видове от сем. Canidae са установили как ресурсите и пространството се разпределят между конкурентните видове ((Johnson et al., 1996; Crabtree & Sheldon, 1999). Динамичните промени в разпространението и биотопичната привързаност на канидите, комбинирани с реинтродукция и отстраняване, дават възможност да се оцени как промените в ансамблите от каниди се отразяват върху използването на местообитанията и другите ресурси при симпатрични хищници (Carbyn, 1982; Dekker, 1983, 1989; Harrison, et al., 1989; Arjo & Pletscher, 1999). Като цяло, тези проучвания разкриват, че видовете с по-голям размер на тялото доминират върху по-малките видове, въпреки че числовото предимство на по-малките видове може да замени ползите от по-големия размер на тялото. Съществува тенденция по-малките по размер каниди да избягват тези с по-големи размери чрез пространствено и времево разделяне на местообитанията, което може да не намали припокриването на трофичните ниши, но може да намали антагонистичните отношения с доминантния конкурент (Dekker, 1989; Arjo & Pletscher 1999; Tannerfeldt et al., 2002).

Обикновеният чакал (*Canis aureus* L., 1758) и Червената лисица (*Vulpes vulpes* L., 1758) са най-масовите мезохищници от сем. Кучета (Canidae) в България. В Горнотракийската низина и Южна Добруджа двата вида са симпатрични. Ключова цел на екологичните изследвания за двата вида е да се установят факторите, които определят разпространението им и използването на ресурсите в условията на симпатрия. До сега са били разглеждани главно абиотичните фактори (Elith, et al., 2009). Ролята на биотичните взаимодействия като конкуренцията и хищничеството и биологичните характеристики като размножаването, остава слабо проучена, въпреки че подобни взаимодействия могат да имат голямо влияние (Wisz, et al., 2013). Следователно е необходимо да се проучи как биотичните фактори ограничават разпространението на видовете и влияят върху популационната им динамика, особено в диапазона от местообитания, които имат различни нива на антропогенен натиск (Louthan, et al. 2015). Тогава са необходими оценки, които да предскажат взаимодействията на видовете на фона на продължаващото глобално нарушаване на екологичното равновесие, свързано със загуба и модифициране на местообитания,

биологични инвазии, спад в числеността на върховните консументи и изменението на климата (HilleRisLambers, et al., 2013; Wisz, et al., 2013; Estes, et al. 2011).

През последните 25 години Обикновеният чакал е в експанзия в цяла Европа и все още липсват достатъчно данни и информация за екологичните последици, свързани с експанзията му в райони, в които той е симпатричен с Червената лисица. Оценката на ефекта на симпатрия върху тези екологично сходни видове е важна стъпка за опазването им.

Оскъдните данни относно основни черти от биологията и екологията на Обикновения чакал, липсата на актуални изследвания за размножаването на червената лисица и изследвания относно популационната динамика и оценка на трофичните взаимоотношения на двата най-масови хищника в България в условията на симпатрия, определят целта и задачите на настоящото изследване.

Научна хипотеза: Симпатричното съществуване на двата мезохищника – Обикновен чакал и Червена лисица в Горнотракийската низина и Южна Добруджа води до конкурентно изключване на по-дребния мезохищник (Червената лисица) в условията на експанзия на Обикновения Чакал.

3. Цел и задачи на изследването

Целта на настоящото изследване е да се характеризират основни популационни параметри на Обикновения чакал и Червената лисица в райони на симпатрия в България в условията на експанзия на Обикновения чакал. Това би създавало научно-обоснована база за мониторинг на двата вида с оглед на ловно-стопанското им значение.

За постигане на тази цел бяха набелязани следните основни задачи:

1. Анализиране на популационната динамика въз основа на индекса на обилие на двата вида в България и определяне на биогеографските райони с най – голям индекс на обилие по таксационни данни;
2. Анализиране на популационната динамика въз основа на индекса на обилие на двата вида в избраните райони (Горнотракийска низина и Южна Добруджа) на симпатрия, в контекста на оценка влиянието на експанзията на Обикновения чакал върху Червената лисица.
3. Определяне на ширината и степента на припокриване на трофичните ниши на двата вида през есенно-зимния период чрез характеризиране на хранителния им спектър.
 - Установяване на хранителния спектър на двата вида през есенно-зимния сезон;
 - Оценка на степента на припокриване на хранителните ниши по време на есенно-зимния сезон в симпатрични за двата вида райони с различни абиотични характеристики (Горнотракийска низина и Южна Добруджа);
3. Установяване на репродуктивните параметри и репродуктивния потенциал на двата вида у нас чрез:
 - Определяне на броя плацентни петна в матките на женските индивиди;
 - Анализиране на репродуктивния статус на женските;

- Установяване на размножителния период при двата вида чрез оценка изменението на размера на тестисите;
 - Изчисляване на гонадосоматичен индекс;
4. Оценка на преживяемостта на видовете, базирано на изследване на женските индивиди;

4. Материал и методи

4.1. Райони на изследване

Изследването е проведено в част от Горнотракийската низина (Пазарджишко-Пловдивско и Старозагорско поле) и Южна Добруджа (Източната част на Дунавската равнина). Изследваната територия е около 535 км² от Горнотракийската низина и около 688 км² от Южна Добруджа, изчислено по землищата на населените места, в които е извършен отстрела.

Климатът в Пазарджишко-Пловдивското поле е преходно-континентален, а в Старозагорското поле - преходен между преходно-континентален и средиземноморски. Климатът в Добруджа е континентален и на моменти доста суров заради особеностите на релефа, благоприятстващ бурните ветрове (Динев & Мишев, 1980). И за двата района е характерно развитието на интензивно селско стопанство. В изследваните части от Горнотракийската низина е по-широко застъпено мелиоративното земеделие и освен наличието на реки е изградена съответната инфраструктура – канали, язовири и т.н. Това благоприятства отглеждането на голямо разнообразие от земеделски култури – зеленчуци, лозя, овощни дървета, зърнени и технически култури. Освен това в неземеделските територии, главно долините на реките, има достатъчно естествена растителност, която е важна за поддържане на животинското разнообразие в района. За разлика от Горнотракийската низина през Добруджа не преминава нито една река, освен в периферията и река Дунав. Районът е известен с това, че тук е измерен абсолютният годишен минимум на валежи в България (Динев & Мишев, 1980). Естествената растителност заема ограничени пространства в районите, неподходящи за земеделие. В крайречните низини с високи подпочвени води има дървесна растителност главно върба (*Salix* spp.) и топола (*Populus alba*). В полезащитните пояси най-разпространени са някои видове дъб (*Quercus* sp.), бряст (*Ulmus* spp.), габър (*Carpinus betulus*), липа (*Tilia* spp.) и леска (*Corilus* spp.). Селското стопанство залага на отглеждането на монокултури, главно зърнени и технически.

4.2. Материал

По време на изследването анализирахме данните от официалната ловна статистика за страната за определяне тенденциите на индекса на обилие на двата вида в условията на симпатрия. Трябва да се обележи, че въпреки ограниченията и условността на данните от ловната статистика, те редовно се използват в подобни изследвания, защото това е единственият вид дългосрочно събирани данни на разположение на национално ниво (Elmhagen & Ruwshon, 2007; Newsom et al., 2017). Анализът на тези данни е извършен без подробна оценка на много фактори като състояние на околната среда, антропогенни ефекти, ефектът от взаимодействието на хищници и незаконен лов, които засягат популациите на хищниците в различни

комбинации и по различен начин. Получените резултати трябва да се тълкуват само като израз на някои тенденции в увеличаване на индекса на обилие на популациите на видовете (Markov, 2012).

Материалът за изследване на храненето и размножаването е събиран чрез лов по всички позволени от българското законодателство методи, от ловци, притежаващи заверени ловни билети, в позволени за ловуване територии, в присъствието на представители на ловните дружини или на ловните/горските стопанства в съответния район по време на ловния сезон или със съответните разрешителни от ИАГ към МЗХ извън ловния сезон.

Изследвани са общо 493 индивида от двата вида (258 на Обикновен чакал и 235 на Червена лисица). Подробно описани в *Приложение 3*.

Основната част от материала за определяне на репродуктивния потенциал на двата вида е събран в периода 2008-2011 г. в Горнотракийската низина и Южна Добруджа. Анализирани са репродуктивните характеристики на 49 женски на Обикновения чакал и 23 женски на Червената лисица (размножаващи се и неразмножаващи се). Възрастта на животните е определяна по развитието и изтриването на зъбите по (Harris, 1978; Lombaard, 1971; Raichev, 2011) и след задължителна консултация със специалист в областта. Репродуктивните органи са събирани или непосредствено след отстрела на животните или до 48 часа след това. До лабораторния анализ материалът е съхраняван в 3% разтвор на формалин.

Измерено е теглото на тестисите на 52 мъжки индивида на Обикновения чакал и 21 мъжки индивида на Червената лисица, с цел да се определи размножителния период на двата вида.

4.3. Методи

Вътрешната скорост на нарастване на популациите на Обикновения чакал и Червената лисица е изчислена по формулата на Dixon (1987). За установяване на силата и посоката на тенденциите в изменението на популационната динамика на двата вида е използвана Ман-Кендал статистика (Kendall, 1970; Gilbert, 1987), тъй като тази статистическа процедура е подходяща за кратки периоди от време с монотонни тенденции и без сезонна или друга цикличност в данните. За определяне на реалния наклон на правата илюстрираща наблюдаваните тенденции е използван непараметричен метод на Сен (*Приложение 2*). Индекса на обилие на двата вида в районите на изследване е определен като брой отчетени индивида в рамките на една седмица по време на пролетната таксация.

За анализиране на хранителния спектър при Обикновения чакал и Червената лисица е определена честотата на срещаемост (F) на различните видове храни в проценти (Lockie, 1959). Качествената оценка на храната се базира на срещаемостта на различните растителни и животински видове и е определена на базата на анализ на стомашното съдържимо – в проценти като отношение на срещаемостта на всеки тип храна, към общата срещаемост на дадена хранителна група (Lockie, 1959). Качественият анализ, характеризиращ показателя срещаемост (%) на различните видове храна, в известна степен отразява достъпността на храната и нейното обилие, а също и различията в храненето в отделните райони. Определена е степента на значимост (Fr %)

на отделните хранителни групи (относителна честота), като съотношение на честотата на срещане (F), към общата срещаемост на дадена хранителна група.

Изчислена е и ширината на хранителните ниши (B) по индекса на Levins (Levins, 1968) и степента на припокриване на двете ниши (C) по Морисита (Morisita 1959), както по райони, така и общо, съответно за Обикновения чакал и Червената лисица. Методите за характеризиране на хранителния спектър и оценка на ширината и припокриването на трофичните ниши са представени в *Приложение 3*.

Методите за оценка на репродуктивните параметри все още не са публикувани и затова ще бъдат подробно разгледани тук.

Теглото на тестисите, матките и яйчниците е измервано на везна с точност до 0.01 g след старателно отстраняване на съединителната и мастната тъкани, а останалите размери - дължина, ширина и дебелина, са измервани с шублер с точност до 0.01 mm. Матките, използвани за изследване броя на плацентните петна (*placental scars*), са отделени от яйчниците, яйцепроводите, мезометриумът и свързващите тъкани и разрязвани по дължина на двата рога, следвайки процедурата на Lindstrom (1981) и Bray et al. (2003). Матките са прегледани макроскопски и с бинокулярна лупа през 3 големи интервала от време с цел да се избегне ефектът на наблюдателя. Не сме прилагали оцветяване, както други автори, защото тъканите стават твърде тъмни и петната стават незабележими. Потъмняването вероятно е в резултат на съхраняването на органите във формалин.

Възрастни женски, които трябва или да са бременни, или да имат плацентни белези, но нямат, са считани за репродуктивно неактивни (Ruelle & Albaret, 2010), неразмножаващи се женски. По броя на плацентните петна е изчислен броят на малките, които може да роди една женска. Изследвани са 2 възрастови класа при Обикновения чакал и 3 възрастови класа при Червената лисица, възрастов клас 1 – животни между 10 и 22 месеца (*yearlings*), възрастов клас 2 - по-възрастни от 22 месеца, възрастов клас 3 – по-възрастни от 34 месеца. Възрастовите класове при Червената лисица и Обикновения чакал съвпадат, тъй като те достигат полова зрялост приблизително по едно и също време, съответно на 10 и 9 месечна възраст (Vekoff, 1981). Анализирани са репродуктивния статус на женските на Обикновения чакал и Червената лисица. Изчислена е репродуктивната активност на всеки от двата вида, по средния брой плацентни белези за всички размножаващи се женски от дадения вид. Определена е средната възраст на първото раждане при всеки от двата вида по метод, предложен от Mech et al. (2016) за вълци.

Направена е статична таблица за оценка на оцеляемостта, базирана на женските индивиди от всеки възрастов клас. Използвани са следните формули:

$$(1) l_x = N_x / N_0$$

$$(2) S_x = N_{x+1} / N_x (= l_{x+1} / l_x)$$

$$(3) E_x = \sum l_x / l_x$$

$$(4) GRR = \sum m_x$$

$$(5) R_0 = \sum l_x m_x$$

$$(6) T = \sum x_l x_{mx} / \sum l x_{mx}$$

$$(7) r \approx \ln R_0 / T$$

където: x е възрастов клас, N_x - брой индивиди в съответния възрастов клас, l_x - оцеляването от раждането до възрастов клас x , S_x - възрастово специфично оцеляване, m_x - плодовитост (*fecundity*), GRR - брутна репродуктивна скорост, R_0 - нетна репродуктивна скорост, T - време на възпроизводство (*generation time*), r - вътрешна скорост на растеж на популацията.

Изчислен е обемът на тестисите по формула (8):

$$(8) (4/3)\pi ABC,$$

където $A = 1/2$ от ширината на тестиса, $B = 1/2$ от дебелината на тестиса, $C = 1/2$ от дължината на тестиса.

Получената стойност директно се превръща в грамове, тъй като обемната плътността на тестисите при бозайниците е много близо до единица.

Изчислен е гонадосоматичния индекс (GSI) при мъжките от двата вида като съотношение между теглото на тестисите и телесното тегло. Получената стойност е изразена в проценти (Morais et al., 2017).

Резултатите са анализирани чрез дискриптивна статистика като за статистическа оценка на данните е използван t-тест (two sampled t-test).

5. Резултати и обсъждане

Част от проведените изследвания в рамките на докторантурата са отразени в следните три научни труда:

Приложение 1

Мирчева А., 2009, Численост и разпространение на чакала (*Canis aureus*) в периода 2000-2009 година. Юбилейна научна конференция, Съюз на учените в България, клон Велико Търново, 2009 г. стр. 609-617.

Приложение 2

Vlasseva, A., Chassovnikarova, T., Atanassov, N., 2017, Population Dynamics of golden jackal (*Canis aureus*) and red fox (*Vulpes vulpes*) in Bulgaria during the period of 2000-2015, Proceedings "Seminar of Ecology - 2016"

Приложение 3

Vlasseva A., Chassovnikarova T., Atanassov N., 2017, Autumn-winter diet and food niche overlap between red fox (*Vulpes vulpes* L.1758) and golden jackal (*Canis aureus* L. 1758) in two regions in Bulgaria, Acta zoologica bulgarica, suppl. 2016, pp 217-220, **IF: 0. 31**

5.1. Оценка на тенденциите в изменение на индекса на обилие на Обикновения чакал и Червената лисица в България по биогеографски райони

Специфичната скорост на нарастване на популацията на чакала е положителна в 12 интервала, а на лисицата в 11. Отрицателните стойности на нарастване на популацията при Обикновения чакал са 3, а при Червената лисица 4 и по-добре изразени.

Анализът на динамиката на популациите на двата вида в България показва тенденция на нарастване, при популациите на Обикновения чакал и Червената лисица, като тази тенденция е по-добре изразена при чакала. В Северния биогеографски район и двата вида имат най-голям брой, но тенденциите им на нарастване са по-слабо изразени в Централния биогеографски район за лисицата и в Южния биогеографски район за чакала. В низините на Северен и Южен биогеографски райони, където двата вида са симпатрични, конкурентните им отношения са по-осезаеми и в резултат на това броят на популациите на лисицата е по-малък. Червената лисица е най-малобройна в Черноморски биогеографски район. Според ловната статистика все още не се среща Обикновен чакал в Планинският биогеографски район, въпреки все по-често получаваните сведения за чакали на голяма надморска височина.

Получените резултати и обсъждане са описани подробно в *Приложение 2*.

5.2. Оценка на тенденциите в изменение на индекса на обилие на Обикновения чакал и Червената лисица в изследваните райони на симпатрия (Горнотракийска низина и Южна Добруджа)

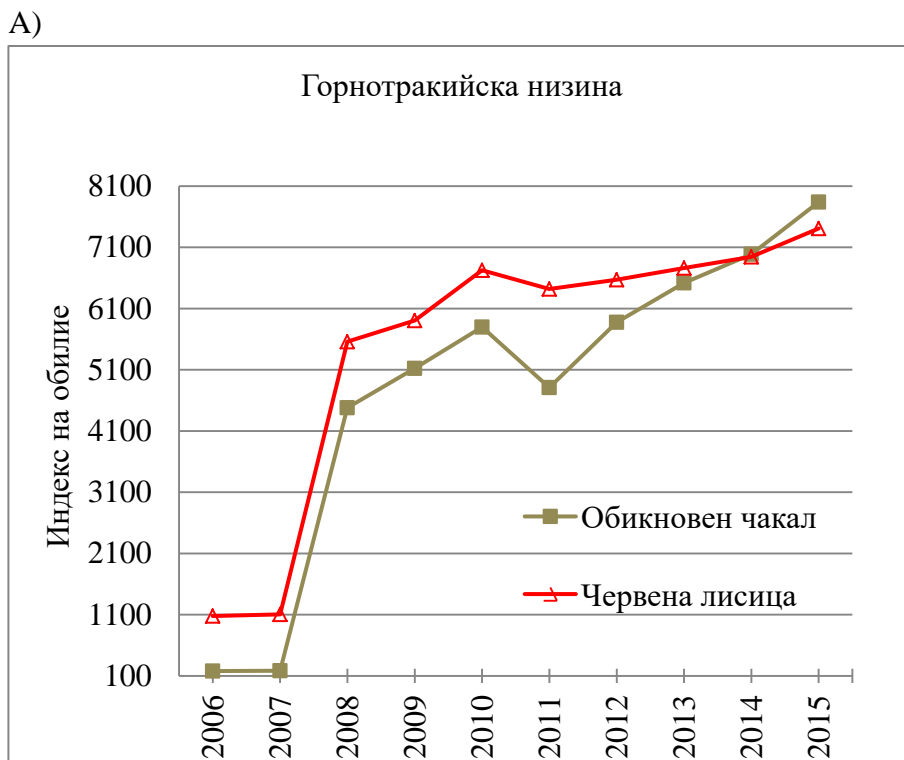
Mann-Kendall тестът показва статистически значима тенденция за нарастване на индекса на обилие за двата вида и в двата симпатрични района (Таблица 1). Правите на Sen показват силата и посоката в тенденцията на изменение на индекса на обилие (Фиг.1 (А, Б)). Тази тенденция е по-добре изразена при популациите на двата вида в Горнотракийската низина ($S = 31$; $\tau = 0,911$) и най-слабо изразена при Обикновения чакал в Южна Добруджа ($S = 25$; $\tau = 0,733$). Това вероятно се дължи на по-голямата хетерогенност на биотопите и по-добрата хранителна база в Горнотракийската низина. Различните видове храсти и широко използваните хетерогенни селскостопански местообитания (състоящи се от дървесни храсти и тревна растителност) са структурно разнообразни и осигуряват подходяща среда за двата вида. Тези местообитания предлагат укрытия и служат за защита на животните при ловуването от човека.

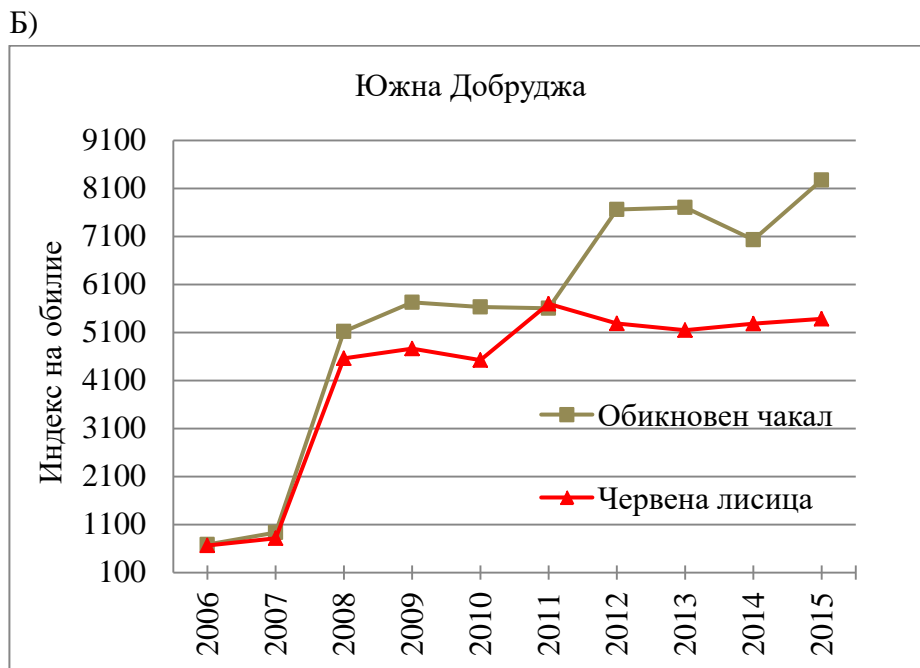
Таблица 1. Статистическа оценка на тенденциите в изменение на индекса на обилие на Обикновения чакал и Червената лисица в двата симпатрични района на изследване

Район	Статистически показатели	Вид	
		Червена лисица	Обикновен чакал
Южна Добруджа	Kendall's tau	0,822	0,733
	S	29	25
	p-value (2-tailed)	0	0,002
Горнотракийска низина	Kendall's tau	0,911	0,911
	S	31	31
	p-value (2-tailed)	<0,0001	<0,0001

Конкурентните взаимоотношения между двата мезохищника са вероятно асиметрични и конкуренцията се изразява в пространствено разделяне на екологичната ниша, тъй като лисиците имат възможност да мигрират в райони с по-голяма надморска

височина. Чакалите се увеличават в местообитания с по-голям дял на обработваемите площи и антропогенно повлияните райони (преобладават на сметищата). Но е известно, че пространствено - времевите характеристики на междувидовите отношения имат по-малко значение за конкуренцията от трофичните взаимоотношения (Sunquist, et al., 1989; Wang, 2002). Изобилието на хранителни ресурси и високата трофична пластичност на чакала и лисицата, позволява на тези два хищника да съжителстват симпатрично без разделяне на хранителните ресурсите. Предпочитаната храна на Червената лисица и Обикновения чакал са дребните бозайници (Lanszki, et al 2006). Тенденциите за нарастване и на двата вида показват липсата на трофична конкуренция между тях или наличие на неограничен хранителен ресурс и за двата вида. Изобилната храна и гъвкавостта на всеядните опортюнисти чакал и лисица (Macdonald, 1983, Gittleman 1985, 1989) вероятно позволява тези два близкосвързани, средни по размер хищника да съжителстват съвместно в земеделските райони на страната. Преобладаването на зърнени монокултури в Южна Добруджа предоставя по-лоши възможности за храненето на чакала, който предпочита по-малко зърнени култури в сравнение с лисицата (Lanszki, et al., 2006). По-слабо изразената тенденция в нарастването на чакала вероятно се дължи и на по-слабата хетерогенност на местообитанията, в които преобладават монокултури. По-ниската влажност на местообитанията също ограничава разпространението на чакала, който преобладава и се разселва по долините на реките (Salek, et al., 2013). По-високият среден индекс на обилие на чакала за изследвания 10 годишен период ($5438,5 \pm 2662,7$) в Южна Добруджа в сравнение с този за Червената лисица ($4213,7 \pm 1868,4$) вероятно се определя и от по-ниския размножителен потенциал на вида.





Фиг.1. Индекс на обилие Обикновения чакал и Червената лисица в: А) Горнотракийска низина и Б) Южна Добруджа

5.3.. Популационна динамика на индекса на обилие при *S. aureus* и *V. vulpes* в контекста на оценка на влиянието на експанзията на Обикновения чакал върху индекса на обилие на Червената лисица

Според данни от официалната ловна статистика на ИАГ за периода 2000-2015 популацията на Обикновения чакал се увеличава по-бързо от популацията на Червената лисица на национално ниво. Индексът на обилие на двата вида достига паритет през 2013 г., но популацията на Обикновения чакал продължава да се увеличава и след това, докато индексът на обилие на Червената лисица остава относително постоянна. Популацията на Обикновения чакал нараства в 12 последователни години, а популацията на Червената лисица в 11. Нарастването на индекса на обилие на популацията на Обикновения чакал има изразен максимум през 2001 г. и минимум през 2015 г. Нарастването на индекса на обилие при Червената лисица е най-голямо през 2005 г. и най-малко през 2014 г. Популацията на Обикновения чакал има отрицателен прираст през 3 години от изследвания период (2002 г., 2006 г., 2010 г.), а популацията на Червената лисица през 4 (2006 г.; 2010 г.; 2012 г.; 2015 г.).

В Северна България се среща 39% от популацията на Червената лисица у нас, 26% - в Централна България, докато в Черноморския биогеографски район се срещат само 7% от лисиците у нас. Подобно е и разпределението на Обикновения чакал. По-голямата част от популацията му обитава Северна България (около 43%) и само 8% се срещат в Югоизточна България.

Чакалът непрекъснато разширява разпространението си у нас и вече се среща в планинските и полупланинските райони на страната. Той достига голяма надморска височина, дори около границата на гората (лична информация). Тези данни показват, че

чакалът все по-масово се разпространява в цялата страна и проявява характеристики, присъщи на инвазивните видове, макар че е типичен за нашата фауна вид.

Резултатите от официалната ловна статистика показват линейно увеличаване на индекса на обилие на популацията на Обикновения чакал. Тази тенденция на нарастване е по-силно изразена, отколкото при Червената лисица. Според Спиридонов и Спасов (1993) числеността на Обикновения чакал в началото на 90-те години у нас е била 5000 индивида, а през 2015 числеността му достига 47774 индивида (според данни на ИАГ), наблюдава се 9 пъти увеличаване на числеността за 23 години. Получените в настоящото изследване данни потвърждават изказаното от Markov et al. (2012) становище, че в България се намира най-многочислената популация на чакали в Европа.

Индексът на обилие на Червената лисица също се увеличава постоянно през разглеждания период, но темпът на нарастване на популацията е по-нисък в сравнение с темпа на нарастване на популацията на Обикновения чакал след достигането на паритет през 2013 г. Основният запас на Червената лисица през 1983 г. е бил около 53000 индивида (Григоров, 1987), а през 2015 се понижава до 44650 индивида (според данни от ИАГ). Намалването в числеността е приблизително 15% за 30 годишен период.

Анализът на динамиката на индекса на обилие на популациите на двата вида показва, че той непрекъснато нараства, като по-добре изразена е тенденцията на нарастване при популацията на Обикновения чакал. В ниските части на Северна и Южна България, където двата вида са симпатрични и конкуренцията между тях е по-голяма. Увеличаването на индекса на обилие на Червената лисица е по-малко в сравнение с това на Обикновения чакал.

Ефектите от конкуренцията между двата вида в условията на симпатрия вероятно са асиметрични (единият вид изтласква другия) – Червената лисица мигрира в райони с по-голяма надморска височина. Имайки пред вид, че доминирането обикновено е отгоре-надолу в хранителната верига и се основава на размера на хищниците, може да се предположи, че Обикновеният чакал играе ролята на топ хищник в антропогенно повлияните райони, където върховният консумент – Сивият вълк е в намалена численост, поради преследването му от човека.

Установена е статистически значима тенденция за нарастване на индекса на обилие за двата вида и в двата изследвани симпатрични района. Тази тенденция е по-добре изразена при популациите на двата вида в Горнотракийската низина ($S = 31$; $\tau = 0, 911$). Това вероятно се дължи на по-голямата хетерогенност на биотопите и по-добрата хранителна база в Горнотракийската низина. Конкуреннтните взаимоотношения между двата мезохищника са вероятно асиметрични и конкуренцията се изразява в пространствено разделяне на екологичната ниша, тъй като лисиците имат възможност да мигрират в райони с по-голяма надморска височина. Макар и слаби, различията в тенденциите на нарастване на двата вида в изследваните симпатрични райони може да се дължат на разликите в типа и интензитета на земеползване, различната пропорция на естествена и селскостопанска растителност, наличието на хранителни ресурси, особено антропогенни и интензивността на човешко присъствие. Хетерогенният

селскоскостопански ландшафт, както и влажните зони осигуряват по-добри условия за Обикновения чакал.

5.3. Оценка на размножителния потенциал

5.3.1. Женски индивиди

Плацентни петна

Средният брой плацентни петна, наблюдавани при женските на Обикновения чакал е $4,8 \pm 2,57$, а при женските на Червената лисица $5,0 \pm 2,51$ броя (Таблица 2). Максималният брой плацентни петна при Обикновения чакал е 9, а при Червената лисица - 8. Максималният брой петна се среща при 10% от всички изследвани чакали и при 28% от изследваните лисици. Сравнителният анализ на средния брой плацентни петна между двата изследвани вида не показва статистически значими различия ($t=0,78$; $DF=29$; $p=0,56$). Във втори възрастов клас при Обикновения чакал минималният брой петна е 2 броя, а при Червената лисица – 4 броя. При двата вида във втори възрастов клас има статистически незначимо ($t=0,65$; $DF=21$; $p=0,52$ за Обикновения чакал; $t=0,58$, $DF=13$, $p=0,57$ за лисицата) повече плацентни петна в матките на женските в сравнение с първи възрастов клас, което е установено и в изследванията на Ruetter et al. (2011) за Червената лисица във Франция. В Унгария Szabo (2016) установява средно 5,5 броя плацентни петна в матките на женски на Обикновения чакал и средно 7,5 броя петна в матките на женските на Червената лисица. Това са стойности, по-високи от установения среден брой плацентни петна при двата вида в изследваните райони в България.

Таблица 2. Среден брой плацентни петна в различните възрастови класове при Червената лисица (*V. vulpes*) и Обикновения чакал (*C. aureus*) в изследваните райони

Възрастови класове	Видове			
	Обикновен чакал (<i>C. aureus</i>)		Червена лисица (<i>V. vulpes</i>)	
	Брой (n)	Среден брой плацентни петна ($\bar{X} \pm SD$)	Брой (n)	Среден брой плацентни петна ($\bar{X} \pm SD$)
Първи възрастов клас	11	$4,45 \pm 2,62$	9	$4,71 \pm 3,25$
Втори възрастов клас	9	$5,22 \pm 2,59$	4	$5,75 \pm 1,71$
Трети възрастов клас	0	0	2	$4,50 \pm 0,71$
Общо	20	$4,84 \pm 2,57$	15	$5,00 \pm 2,51$

Резултатите от изследването на размножителния статус - брой женски индивиди, които са репродуктивно активни - при Обикновения чакал и Червената лисица в изследваните райони на България, са представени в Таблица 3. От изследваните женски на Обикновения чакал са се размножавали 41%, а от изследваните женски на Червената лисица - 65%. От първия възрастов клас репродуктивно активни са 38% от

женските на Обикновения чакал и 69% от женските лисици. Във втория възрастов клас 45% са размножаващите се женски на Обикновения чакал, а при женските на Червената лисица - 50%, т.е. има по-голям процент размножаващи се женски при Червената лисица в сравнение с размножаващите се женски при Обикновения чакал. Това показва, че Червената лисица има по-висок репродуктивен статус в сравнение с Обикновения чакал. Такава тенденция при изследване на репродуктивния статус на двата вида е установена и в Централна Европа (Szabo, 2016) - процентът на размножаващите се женски на Червената лисица е по-голям (82%) от този на размножаващите се женски на Обикновения чакал (27%). Получените данни за България показват по-малки разлики при сравнението на двата вида.

Известна е голямата адаптивност на Червената лисица към много различни условия и местообитания. Възрастовата структура, смъртността и репродуктивността при червената лисица силно зависят от степента на преследване (Gortázar et al., 2003). По-голямата част от популациите на преследваните червени лисици се състоят от млади индивиди според Harris & Smith (1987) и Reynolds (2000). При засилено преследване от човека или конкуренция с него за дребен дивеч се увеличава броят малки в поколението на червените лисици и намалява броят на нерамножаващите се женски (Harris & Smith, 1987; Zabel & Taggart, 1989; Travaini, 1994; Gortázar et al., 2003). У нас малката численост на дребния дивеч, преследването от човека и конкуренцията с Обикновения чакал може да са причина за високата репродуктивна активност на лисиците.

Таблица 3. Репродуктивна активност при женските индивиди (в %) при: А) Обикновения чакал (*C. aureus*), Б) Червената лисица (*V. vulpes*)

А)

Възрастов клас	Общ брой	Нерепродуктивни женски индивиди		Репродуктивни женски индивиди	
		Брой	%	Брой	%
1	29	18	62	11	38
2	20	11	55	9	45
Общо	49	29	59	20	41

Б)

Възрастов клас	Общ брой	Нерепродуктивни женски индивиди		Репродуктивни женски индивиди	
		Брой	%	Брой	%
1	13	4	31	9	69
2	8	4	50	4	50
3	2	0	0	2	100
Общо	23	8	35	15	65

Средната прогнозна възраст за първо раждане (Таблица 4) е приблизително на 13 месеца при Обикновения чакал и на 15 месеца при Червената лисица, което изглежда

реалистично, като се има предвид възрастта на настъпване на полова зрялост при двата вида.

Таблица 4. Определяне възрастта на първо раждане при Обикновения чакал и Червената лисица в България

А) *S. aureus*

Възрастов клас	Общ брой индивиди	Размножаващи се женски индивиди		Размножаващи се за първи път женски индивиди		Индивиди в общата кохорта
		брой	%	%	брой	
1	29	11	38	38	11	11
2	20	9	45	7	1,4	2,8
Общо	49				12,4*	13,8*

*средна възраст на първо раждане ($13,83/12,4=1,2$ години)

Б) *V. vulpes*

Възрастов клас	Общ брой индивиди	Размножаващи се женски индивиди		Размножаващи се за първи път женски индивиди		Индивиди в общата кохорта
		брой	%	%	брой	
1	13	7	54	54	7	7
2	8	4	50	0	0	0
3	2	2	100	50	1	3
Общо	22				8*	10*

*средна възраст на първо раждане ($10/8=1,3$ години)

В таблицата на преживяемостта (Таблица 5) R_0 (нетна репродуктивна скорост) показва броя индивиди, с които нараства дадено поколение, докато r (вътрешна скорост на растеж) е показател за нарастване на популацията. Когато $R_0 > 1$ и $r > 1$, това е сигурен признак, че популацията на вида е нарастваща. Вътрешните скорости на растеж (r) на популациите на Червената лисица и Обикновения чакал са приблизително еднакви (2,95 при Обикновения чакал; 3,35 при Червената лисица). Получените данни показват, че в рамките на изследвания период популациите и на двата са нарастващи. Това потвърждава изводите ни направени от анализа на официалната ловна статистика за увеличаване индекса на обилие на Червената лисица и Обикновения чакал в България през разгледания 16 годишен период.

Оцеляването от раждането до следващия възрастов клас, възрастовото специфично оцеляване, плодовитостта (*fecundity*) и брутната репродуктивна скорост са по-високи при Червената лисица (Таблица 5).

При нарастваща популация стойностите на времето между две последователни поколения (T) намаляват, но при Обикновения чакал (1,14) и Червената лисица (1,15) те са почти еднакви. Зависимостта между нетната репродуктивна скорост (R_0) и времето между две последователни поколения (T) дава информация за това, колко време е нужно една кохорта да се замести напълно. Това съотношение е по-голямо при

Червената лисица (40,98), отколкото при Обикновения чакал (25,16). Това вероятно е едно от обясненията за по-високия темп на нарастване на популацията на Обикновения чакал, въпреки по-високите стойности на останалите показатели на преживяемостта при Червената лисица.

Таблица 5. Определяне на преживяемостта на двата вида в България

А) *C. aureus*

<i>x</i>	<i>Nx</i>	<i>Lx</i>	<i>Sx</i>	<i>m_x</i>	<i>R₀</i>	<i>x*l_x*m_x</i>
0	2	1	5,5	0	0	0
1	11	5,5	0,15	4,5	24,75	24,75
2	9	0,81	0	4,8	3,92	7,85
3	0	0		0	0	0
				9,3	28,68	32,60

GRR= 9,3; R₀= 28,68; T= 1,14; r= 2,95

Б) *V. vulpes*

<i>x</i>	<i>Nx</i>	<i>Lx</i>	<i>Sx</i>	<i>m_x</i>	<i>R₀</i>	<i>x*l_x*m_x</i>
0	1	1	9,00	0	0	0
1	9	9	0,05	4,7	42,3	42,3
2	4	0,44	1,13	5,8	2,57	5,16
3	2	0,50	0,00	4,5	2,25	6,75
				15	47,13	54,20

GRR= 15 R₀= 47,13; T= 1,15; r= 3,35

5.3.2. Мъжки индивиди

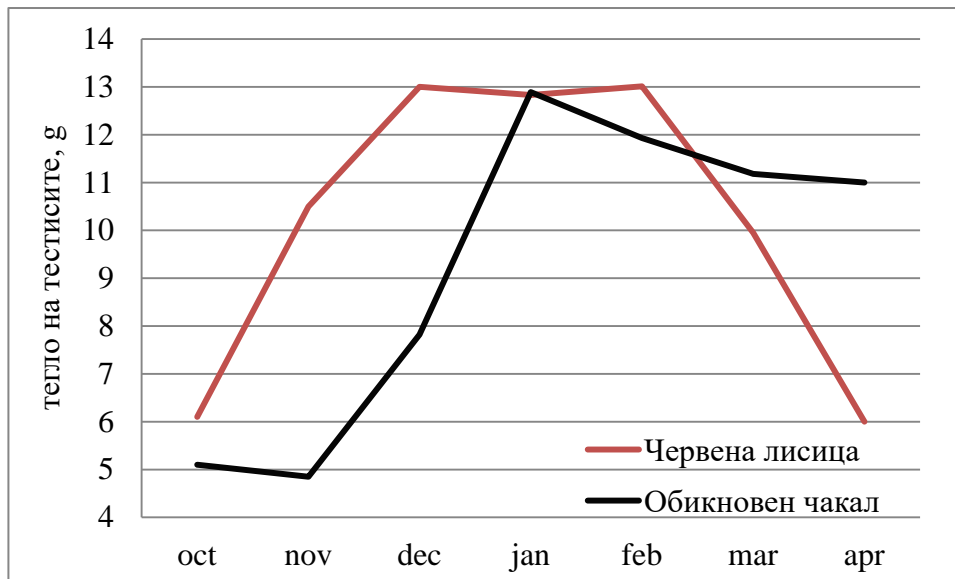
Измервания на тестисите

Средното тегло на тестисите при мъжките на Обикновения чакал през октомври е $5,1 \pm 2,19$ g, през ноември - $4,85 \pm 2,64$ g и започва да се увеличава през декември - $7,82 \pm 2,71$ g като достига максимум през януари - $12,82 \pm 3,43$ g. През февруари средният размер на тестисите при Обикновения чакал започва да намалява ($11,93 \pm 2,91$ g) и това продължава до месец март ($11, 18 \pm 3,13$) като през април достига тегло от $11,0 \pm 2, 95$ g (Фиг. 2). Максималното измерено тегло на тестисите на Обикновения чакал е 18,1 g през януари в Горнотракийската низина, а минималното – 2,3 g, измерено на млад чакал през октомври в Добруджа. През януари е измерено минимално тегло на тестисите на Обикновения чакал - 4,1 g. През февруари максималното тегло на измерените тестиси е 16,6 g, а минималното - 7,1 g, измерени в Горнотракийската низина. През март максималното измерено тегло на тестиси на чакали е 14,8 g, а минималното – 5 g, в Добруджа. През октомври – максималното тегло е 9,7 g, а минималното - 2,8 g в Горнотракийската низина.

При мъжките на Червената лисица се наблюдава постепенно увеличаване в средното тегло на тестисите още през октомври ($6,1 \pm 2,65$ g), тенденцията продължава през ноември ($10,5 \text{ g} \pm 5,03$) и е особено изразена през декември ($13,0 \pm 2,82$ g). През февруари средното тегло на тестисите при Червената лисица е най-голямо ($13,2 \pm 3,14$ g), през март започва да намалява ($9,95 \pm 2,53$ g), а през април е $6, 01 \pm 2,83$ g.

При мъжките на Червената лисица най-голямо средно тегло на тестисите ($13,2 \pm 3,14$ g) е измерено през февруари в Горнотракийската низина, а най-ниското през октомври $6,1 \pm 2,65$ g в Добруджа. През януари максималното тегло на тестисите при Червената лисица е 14,3 g, минималното - 10,5 g. През февруари минималното тегло на тестисите е 9,1 g.

Данните показват, че у нас размножителният сезон при Обикновения чакал е през януари и февруари, а при Червената лисица трае от декември до февруари. Установеният размножителен период на Червената лисица съответства на този, описан от Григоров (1987).



Фиг. 2 Средно тегло (g) на тестисите на Обикновения чакал (*C. aureus*) и Червената лисица (*V. vulpes*) в България

Тъй като е известна голямата адаптивност на Червената лисица спрямо местните условия, не е уместно сравнението между периода на размножаването на лисиците у нас с този от други райони в Европа. Периодът на размножаване на Червената лисица у нас е по-дълъг в сравнение с установения от Cavallini & Santini (1995), които посочват активен размножителен период в рамките на 3 месеца. След средата на март теглото на тестисите при Червената лисица започва да намалява, но все още в природата има лисици с активни тестиси (с размер над 8 g). От графиката се вижда, че размножителният сезон при Червената лисица е по-продължителен, отколкото при Обикновения чакал. Репродуктивно активни мъжки има и през месеците ноември и март. Според получените данни активният размножителен сезон при Обикновения чакал започва по-късно от този при Червената лисица и продължава до април.

Изменението в средния обем на тестисите и при двата вида е в съответствие с изменение на средното тегло на индивидите (Таблица 6).

Гонадосоматичен индекс

Средното тегло на тялото при изследваните от нас мъжки чакали е $11,98 \pm 1,05$ kg, а изчисленият гонадосоматичен индекс е средно 0,8% (Таблица 6 А).

Средното тегло при изследваните от нас мъжки лисици е $5,51 \pm 0,76$ kg, а гонадосоматичният индекс е изчислен средно на 0,19% (Таблица 6 Б).

Гонадосоматичният индекс е по-нисък при Обикновения чакал (GSI=0,08), отколкото при Червената лисица (GSI=0,19).

Таблица 6. Тегло на тялото, тегло на тестисите и гонадосоматичен индекс (GSI) на Обикновения чакал (А) и Червената лисица (Б) в България (* Standard Deviation; ** Coefficient of Variation)

А)

Обикновен чакал, n=41	тегло на тестисите, g			тегло на тялото, kg	GSI, %
	ляв	десен	общо		
Mean	5,00	5,11	9,74	11,98	0,08
± SD*	2,16	2,16	4,23	1,05	0,03
CV**	43,19	42,20	43,43	8,75	42,11

Б)

Червена лисица, n=21	тегло на тестисите, g			тегло на тялото, kg	GSI, %
	ляв	десен	общо		
Mean	5,19	5,31	10,50	5,51	0,19
± SD*	1,99	2,06	4,03	0,76	0,06
CV**	38,31	38,72	38,38	13,76	34,42

Получените стойности на изследваните параметри имат висока степен на изменчивост (Таблица 5) и при двата вида, поради факта, че в момента на измерване на тестисите мъжките са били в различен етап от размножителния период.

5.4. Есенно-зимен хранителен спектър и припокриване на хранителните ниши на Червената лисица (*V. vulpes*) и Обикновения чакал (*C. aureus*)

Основните видове храни в хранителния спектър на Обикновения чакал през есенно-зимния период в Горнотракийската низина са гризачи (Fr =25,45%), животински отпадъци (Fr =9%), битови отпадъци и ябълки (Fr =7%). Вторичните хранителни елементи са кафяв заек, диви птици и домашно куче (Fr =5%). Допълнителни хранителни елементи с по-малко значение са части от сърна, елен, домашна свиня и котка, риба и растителна храна (Fr =3,64%), дива свиня, домашни птици, царевича, круши и грозде (Fr =1,82%).

Гризачите са доминиращи в есенно-зимното хранене на Червената лисица и в двата изследвани региона, като в Добруджа първото място е споделено с животинските остатъци. Вторичните хранителни компоненти в хранителния спектър на Червената лисица през есенно-зимния период в Горнотракийската низина са тревисти растения (Fr =11%), диви птици (Fr =9%) и кафяв заек (Fr =7%). В Добруджа домашните птици и

растителната храна (тревисти растения, шипка, царевица) са еднакво застъпени в храненето на Червената лисица ($Fr = 2\%$). Допълнителните компоненти в хранителния спектър на Червената лисица в Горнотракийската низина са по-слабо представени, докато в Добруджа имат по-голяма значимост (дива свиня, сърна, диви птици, отпадъци).

Стандартизираната ширина на екологичните ниши на двата вида е по-голяма в Горнотракийската низина, в сравнение с тази в Добруджа. Установена е висока степен на припокриване на трофичните ниши както в двата района, така и на национално ниво.

Съставът на хранителните елементи и следователно хранителните предпочитания на двата вида са сходни и би трябвало да е налице конкуренция. За разлика от това, присъствието на Обикновения чакал като сравнително нов хищник в Източна Европа вероятно не е засегнал значително хранителните навици на Червената лисица, защото предпочитаната храна на двата вида са дребните бозайници, т.е. и двата хищника предпочитат видове на откритите територии и показват по-малко предпочитания към горските видове. Това показва неограничен и наличен хранителен ресурс и за двата вида. Изобилната храна и гъвкавостта на всеядните опортюнисти чакал и лисица вероятно позволява тези два близко свързани, средни по размер хищници да съжителстват съвместно в районите на симпатрия в България.

6. Обобщени изводи

1. Установено е линейно по-бързо нарастване на индекса на обилие на популацията на Обикновения чакал в сравнение с този на популацията на Червената лисица в страната.

2. Установена е тенденция на линейно нарастване на индекса на обилие на видовете и в двата симпатрични района.

3. Хранителният спектър през есенно-зимния сезон на Обикновения чакал в изследваните райони съдържа 22 хранителни компонента, а на Червената лисица 20 хранителни компонента. Животинската храна преобладава в храненето на двата вида. Основният хранителен елемент в хранителния им спектър са гризачите със значимост 21% при Обикновения чакал и 27% при Червената лисица. Културните растения присъстват в много по-голяма степен в храненето на Обикновения чакал, отколкото при червената лисица.

4. Разпределението на хранителните елементи в храненето на Обикновения чакал в двата изследвани района имат приблизително еднакъв характер. Битовите отпадъци са по-значим компонент в Горнотракийската низина, докато слънчогледът и животинските остатъци са много по-значими в Добруджа.

5. Анализирването на ширината на хранителните ниши не показва статистически значими разлики между двата вида в изследваните симпатрични райони. По-широка е хранителната ниша при Обикновения чакал. Двата вида не са генералисти, а факултативни специалисти в избора на храна.

6. Установена е висока степен на припокриване на хранителните ниши, както в двата района, така и в общ план в страната. Това не е свързано със силна трофична конкуренция, тъй като и двата вида показват тенденция на увеличаване на индекса на

обилие и в двата изследвани района, поради неограничен и наличен хранителен ресурс и висока трофична адаптивност на двата вида факултативни специалисти.

7. В изследваните райони се размножават 41% от изследваните женски на Обикновения чакал и 65% от изследваните женски на Червената лисица. Процентът на размножаващи се женски на Червената лисица до 22 месечна възраст е по-висок в сравнение с броя на размножаващите се женски на Обикновения чакал от същия възрастов клас. Максималният брой плацентни петна при женските на Обикновения чакал е 9, а при женските на Червената лисица 8. Това вероятно е израз на компенсаторно увеличаване на размножителната способност на Червената лисица при конкуренция с Обикновения чакал в условията на симпатрия.

8. Съотношението между нетната репродуктивна скорост (R_0) и времето между две последователни поколения (T) е по-голямо при Червената лисица (40,98), отколкото при Обикновения чакал (25,16). Това означава, че при Червената лисица времето нужно една кохорта да се замести напълно е по-продължително. Това вероятно е едно от обясненията за по-високия темп на нарастване на популацията на Обикновения чакал, въпреки по-високите стойности на останалите показатели за преживяемост при Червената лисица. Това доказва, че таксационните данни могат успешно да се използват за очертаване тенденциите в популационната динамика на вида.

9. Размножителният сезон при Обикновения чакал започва по-късно (м. януари) от този при Червената лисица (м. декември) и продължава вероятно до края на април. Поради наличието на моноеструс при вида това дава основание да се отхвърли хипотезата, че при Обикновения чакал има второ поколение.

10. Гонадосоматичният индекс при Обикновения чакал ($GSI=0,08$) е по-нисък в сравнение с този при Червената лисица ($GSI=0,19$). Според този критерий Обикновеният чакал е вид с по-висока степен на моногамност в сравнение с Червената лисица, при която изобилието на храна увеличава степента на полигамност.

7. Справка за приносите

7.1. Оригинални приноси

1. Установени са размножителните параметри при Обикновения чакал - процент на размножаващи се женски, максимален брой плацентни петна, съотношение между нетната репродуктивна скорост (R_0) и времето между две последователни поколения (T) при обикновения чакал в България.

2. Установени са съотношение между нетната репродуктивна скорост (R_0) и времето между две последователни поколения (T) при Червената лисица в България.

3. При Червената лисица е доказано компенсаторно увеличаване на размножителната способност и времето, нужно една кохорта да се замести напълно, в условията на симпатрия с Обикновения чакал в България.

7.2. Потвърдителни приноси

1. Установено е, че експанзията на Обикновения чакал не води до намаляване темпа на нарастване индекса на обилие на Червената лисица в условията на симпатрия в Горнотракийската низина и Добруджа.
2. Установена е висока степен на припокриване на екологичните ниши на двата вида в условията на симпатрия въз основа на трофични и репродуктивни характеристики.
3. Актуализирани са репродуктивните параметри при Червената лисица в България.

Благодарности

Благодаря на научния ми ръководител проф. д-р Петър Генев, дбн и на проф. д-р Георги Марков, дбн за предоставената ми възможност да работя това, което винаги съм искала.

Благодаря на научния ми консултант доц. д-р Ценка Часовникарова, която ми оказва неопценима помощ в оформянето на дисертационния труд и успя да подреди мислите в главата ми.

Благодаря на проф. д-р Бойко Георгиев, дбн и научния секретар на ИБЕИ проф. д-р Снежана Грозева, че не ме оставиха да се откажа.

Благодаря на проф. д-р Даниела Пиларска, доц. д-р Теодора Тошова, д-р Виолета Тюфекчиева, д-р Юлия Илкова, д-р Сирма Зидарова и Антония Панова за приятелството и подкрепата от всякакво естество която ми оказваха през годините.

Благодаря на колегите ловци доц. д-р Е. Райчев, Росен Мирчев, Герасим Герасимов и всички от широкия им кръг приятели, които ми помогнаха за събирането на научния материал.

Благодаря на семейството ми за обичта и търпението проявени от тях през годините. Благодаря им, че изтърпяха стоически и положиха огромни усилия за отглеждането на сина ми през последните месеци.

БЛАГОДАРЯ!

Декларация за оригиналност и достоверност

от Албена Йорданова Власева

Във връзка с провеждането на процедура за защита на дисертация за придобиване на образователна и научна степен „доктор” в Института по биоразнообразие и екосистемни изследвания при БАН, еднозначно декларирам:

1) Резултатите, обсъжданията и изводите в научната продукция, които предоставям в процедурата, са оригинални и не са заимствани без цитиране от изследвания и публикации, в които нямам участие.

2) Представената от мен информация във вид на копия на документи и публикации, лично съставени справки съответства на обективната истина.

02.05.2018 г.
София

Декларатор:.....
Албена Власева

ПРИЛОЖЕНИЯ

Част от проведените изследвания в рамките на докторантурата са отразени в следните три научни труда:

Приложение 1

Мирчева А., 2009, Численост и разпространение на чакала (*Canis aureus*) в периода 2000-2009 година. Юбилейна научна конференция, Съюз на учените в България, клон Велико Търново, 2009 г. стр. 609-617.

Приложение 2

Vlasseva, A., Chassovnikarova, T., Atanassov, N., 2017, Population Dynamics of golden jackal (*Canis aureus*) and red fox (*Vulpes vulpes*) in Bulgaria during the period of 2000-2015, Proceedings "Seminar of Ecology - 2016"

Приложение 3

Vlasseva A., Chassovnikarova T., Atanassov N., 2017, Autumn-winter diet and food niche overlap between red fox (*Vulpes vulpes* L.1758) and golden jackal (*Canis aureus* L. 1758) in two regions in Bulgaria, Acta zoologica bulgarica, suppl. 2016, pp 217-220, IF: 0. 31

Участие в научни мероприятия в страната

1. **Мирчева А.**, 2009, Численост и разпространение на чакала (*Canis aureus*) в периода 2000-2009 година. Юбилейна научна конференция: Съюз на учените в България, клон Велико Търново. 579- 584 - доклад

2. **Vlasseva, A.**, Chassovnikarova, T., Atanassov, N., 2017, Population Dynamics of golden jackal (*Canis aureus*) and red fox (*Vulpes vulpes*) in Bulgaria during the period of 2000-2015. Proceedings "Seminar of Ecology - 2016" – доклад

3. **Vlasseva, A.**, Chassovnikarova, Ts., Atanassov, N., 2017, Autumn-winter diet and food niche overlap between red fox (*Vulpes vulpes* L.1758) and golden jackal (*Canis aureus* L. 1758) in two regions in Bulgaria, International Conference on Zoology and Zoonoses, Hissar, Bulgaria, 26.-28.10.2016- постер

Цитирания

Мирчева А., 2009. Численост и разпространение на чакала (*Canis aureus*) в периода 2000-2009 година. Юбилейна научна конференция: Съюз на учените в България, клон Велико Търново. 579- 584 в:

1. Raichev E., H. Tsunoda, C. Newman, R. Masuda, D. Georgiev, Y. Kaneko, 2013, The reliance of the golden jackal (*Canis aureus*) on anthropogenic foods in winter in central Bulgaria, Mammal Study 38: 19–27

Comparative study of the number, reproduction and nutrition of the Golden Jackal
(*Canis aureus* L., 1758) and the Red fox (*Vulpes vulpes* L., 1758) in the Upper Thracian
Lowland and Dobrudzha
(Summary)

The thesis contains described some basic population parameters of the most common meso-predators in Bulgaria – Golden jackal (*Canis aureus*) and Red fox (*Vulpes vulpes*) in two sympatry regions - Upper Thracian Lowland and South Dobrudzha at the expansion of the Golden Jackal conditions.

To estimate the population dynamics of the abundance index, using the available data from the official results of spring game counts, carried out over the country during the period 2000-2015 and in the study areas during the 2006-2015. There were significant increasing trends of abundance indices for golden jackal and red fox at the National and at the study areas level. The small differences in the trend of increase in the abundance indices of both species in the studied areas, due to differences in the type and intensity of land use, the different proportions of natural and agricultural vegetation, the available of unlimited food resources, especially anthropogenic, and the intensity of human presence and hunting.

Stomach content analysis of 234 foxes and 256 jackals resulted in identify of 21 and 22 food items, respectively. Rodents were the most consumed food item for red fox and golden jackal (27% and 21%, respectively). Secondary food items were herbaceous plants (11%) and wild birds (8%) for red fox, and apples (6%), carrion (9%) and waste (8%) for jackals. Diets and distribution of food components of the investigated species in both studied regions were almost similar. Significant differences of food niches breadth in both species were identified, and the wider one was detected for the jackal. The level of the food niches overlap was high for the two study areas. Probably this is the reason for the withdrawal of foxes in areas with higher altitude when reaching a high density of jackals in the sympatry areas such as the Upper Thracian Lowland and Dobrudzha.

Breeding status of *C. aureus* and *V. vulpes* was assessed by placental scars counts. Mean number placental scars were 4,8 ($\pm 2,57$) at jackal females and 5,0 ($\pm 2,51$) for foxes. The difference in the breeding parameters of both species were expressing in the higher percentage of breeding females of the Red fox (65%) than in females of the Golden Jackal (41%) and in the minimum number of placental scars 4 and 2 respectively. Intensive human persecution, decreasing of small game number, and competition with the Golden Jackal in sympatry conditions, is the reason to a compensatory increase the number of pups of the fox and reduce the number of non-breeding females. According to data for jackal and fox reproduction their populations are increasing in the survey period as well as in analyzes of the official game counts.

The interference competition between two meso-predators is asymmetrical and probably was expressing in a spatial separation of the ecological niche as the Red fox has the possibility to migrate to areas with higher altitudes and the Golden Jackal from the position of the larger of the two species, has earned the place of a top predator in the sympatric habitats.

The available of practically unlimited food resources and the flexibility of the omnivorous opportunists as the Golden jackal and the Red fox is likely allowed these two closely related, medium-sized predators to coexist in the sympatric areas in Bulgaria.