



**ПЛОВДИВСКИ УНИВЕРСИТЕТ
„ПАИСИЙ ХИЛЕНДАРСКИ“
БИОЛОГИЧЕСКИ ФАКУЛТЕТ
КАТЕДРА „ЕКОЛОГИЯ И ООС“**

Александър Емилов Петров

*„Сравнително проучване върху някои аспекти
от екологията на лисицата (*Vulpes vulpes* L., 1758) и
бялката (*Martes foinea* Erxl., 1777) в местообитания от
различен тип“*

ДИСЕРТАЦИОНЕН ТРУД

за придобиване на образователната и научна степен „Доктор“

Професионално направление: 4.3. Биологически науки
Докторска програма: „Екология и опазване на екосистемите“

Научни ръководители:

доц. д-р Ивелин Алдинов Моллов
(ПУ „Паисий Хилендарски“,
Биологически факултет,
катедра „Екология и ООС“)

проф. д-р Евгений Георгиев Райчев
(Тракийски университет,
Аграрен факултет)

Пловдив, 2024

Дисертационният труд съдържа 103 страници и включва 3 таблици, 32 фигури, 2 приложения, 275 литературни източника, от които 35 на кирилица и 240 на латиница.

Дисертационният труд е обсъден и предложен за публична защита на разширено заседание на катедра Екология и ООС, Биологически факултет при ПУ „Паисий Хилендарски“ (Протокол...??).

Защитата на дисертационния труд ще се състои на 13.02.2025 г. (четвъртък) от 12:00 часа в 14 аудитория на Биологическия факултет при ПУ „Паисий Хилендарски“, ул. „Тодор Самодумов“ № 2.

Материалите по защитата са на разположение на интересуващите се в катедра Екология и ООС и в библиотеката на ПУ „Паисий Хилендарски“.

Научно жури:

Проф. д-р Диян Михайлов Георгиев – Тракийски университет, гр. Стара Загора, област на висше образование 4. Природни науки, математика и информатика, професионално направление 4.3. Биологически науки (Екология и опазване на екосистемите);

Доц. д-р Стоян Иванов Стоянов – Лесотехнически университет, гр. София, област на висше образование 6. Аграрни науки и ветеринарна медицина, професионално направление 6.5. Горско стопанство (Ловно стопанство);

Доц. д-р Станислава Пейчева Пеева - Тракийски университет, гр. Стара Загора, област на висше образование 6. Аграрни науки и ветеринарна медицина, професионално направление 6.3. Животновъдство;

Доц. д-р Дилян Георгиев Георгиев – Пловдивски университет „Паисий Хилендарски“, Биологически факултет, катедра „Екология и ООС“, област на висше образование 4. Природни науки, математика и информатика, професионално направление 4.3. Биологически науки (Екология и опазване на екосистемите);

Доц. д-р Гана Минкова Гечева – Пловдивски университет „Паисий Хилендарски“, Биологически факултет, катедра „Екология и ООС“, област на висше образование 4. Природни науки, математика и информатика, професионално направление 4.3. Биологически науки (Екология и опазване на екосистемите);

Резервен външен: Проф. д-р Николай Добринов Начев – Шуменски университет "Епископ Константин Преславски", Факултет по природни науки, катедра „Биология“, област на висше образование 4. Природни науки, математика и информатика, професионално направление 4.3. Биологически науки;

Резервен вътрешен: Доц. д-р Христо Ангелов Димитров – Пловдивски университет „Паисий Хилендарски“, Биологически факултет, катедра „Зоология“, област на висше образование 4. Природни науки, математика и информатика, професионално направление 4.3. Биологически науки (Зоология).

БЛАГОДАРНОСТИ

Благодаря на научните ми ръководители, доц. д-р Ивелин Моллов и проф. д-р Евгений Райчев за насоките, подкрепата и времето, което отделиха, при подготовката на настоящия дисертационен труд.

Благодарности към д-р Красимир Кирилов за помощта при теренните дейности.

Благодаря на д-р Владимир Добрев и д-р Емил Йорданов за дългогодишната подкрепа.

Специални благодарности към семейството ми: майка ми Вилиана, баща ми Емил, брат ми Николай и баба ми Николинка – за обичта и подкрепата, които са ми давали цял живот.

1. УВОД

Хищните бозайници често играят важна роля в структурирането на екосистемите. Те регулират числеността на тревопасните и оформят тяхното поведение, влияят върху разпространението на растенията и оформят растителните съобщества чрез разпръскване на семена (Roemer et al., 2009). Те улесняват потока на хранителни вещества между съседни екосистеми (Roemer et al., 2009; López-Bao et al., 2015). Като едни от най-разпространените хищници в Европа лисицата (*Vulpes vulpes*) и бялката (*Martes foina*) имат ключова роля в потока на хранителни вещества.

Важно е да се познава храната на хищните бозайници, за да се разбере тяхното влияние в различните екосистеми. Заради липсата на подобна информация, или нейното negliжиране, през по-голямата част от XX век лисицата и бялката са смятани за „вреден дивеч“, който унищожават „полезни“ диви и домашни животни и дори ловците са били мотивирани да ги ловуват до пълно изстребление (Петков, 1929; Марков, 1988).

Проучванията на средноразмерните и дребни хищни бозайници са оставали на заден план през годините. По-често обект на научен интерес са били едрите представители като вълци и мечки. През последните 20 години хищници като лисицата и бялката стават по-интересни обекти за изследване. Те използват различни хранителни ресурси, като далеч не се ограничават само с месо. Плодовете и насекомите се срещат често в компонентите от техните фекални проби, в някои сезони дори по-често от мишевидните гризачи. Това ги прави по-трудни за проучване в някои отношения, защото от изследвателя се изисква да познава (или да научи) семената на различни растения, сегменти от телата на насекомите и козината на различни бозайници, за да може да определи пълноценно многообразието от хранителни ресурси, използвани от средноразмерните и дребни хищници.

Изследванията на хранителния спектър на лисицата и бялката може да доведат до смекчаване на конфликта „човек – дива природа“. Сред населените места с развито птицевъдство те са известни като вредители и погрешно се смята, че предимно ловуват пернат дивеч или домашни птици. Много изследвания, показват, че главната храна на двата хищника са предимно мишевидни гризачи, нанасящи щети по селскостопански култури, и плодове.

В България до момента не е правено сравнително проучване на хранителните ниши и активността на двата хищника в агрорайони и планински местообитания. Агрорайоните рядко се избират за проучване с фотокапани поради голямата вероятност устройствата да бъдат откраднати. Нашето проучване е проведено в два агрорайона и в планински район с по-ниско антропогенно влияние.

Ролята на бялката и лисицата в природните екосистеми, както и в населените места, може да бъде установена чрез проучване на хранителните им навици, на денонощната активност през различните сезони, с цел да се установят адаптивните реакции на двата вида и дали има конкуренция между тях в изследваните райони.

2. ЦЕЛ И ЗАДАЧИ

Целта на настоящото проучване е да се установят адаптивните реакции на лисицата и бялката по отношение на храна и денонощна активност в среда, която е антропогенно повлияна, в частност – агрорайони.

За постигането на тази цел си поставихме следните задачи:

1. Изследване на хранителния спектър на лисицата и бялката в местообитания с различна надморска височина и антропогенна натовареност (селскостопанска дейност) чрез събиране и обработване на копропроби и определяне на видовото разнообразие в храната им.

2. Определяне различията в обхвата на хранителната ниша на лисицата и бялката според района и сезона.

3. Проследяване на денонощната активност на лисицата и бялката според местообитанието и сезона чрез залагане на фотокапани.

4. Да се съпоставят хранителният спектър и денонощната активност на двата вида с резултатите от изследваните местообитания и сезони.

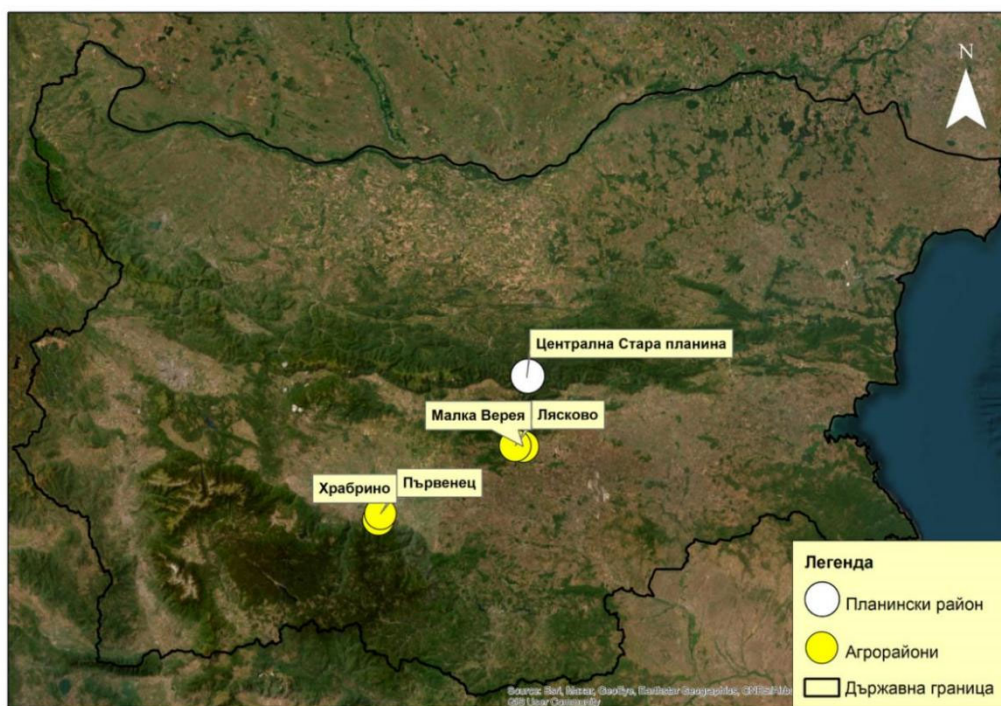
3. МАТЕРИАЛ И МЕТОДИ

3.1. Хранителен спектър

Обработка на копропроби

Бяха събрани общо 1440 екскрементни проби – по 360 за вид от два района – планински (Централна Стара планина) и агрорайони (Храбрино и Първенец; Лясково и Малка Верея) от Горнотракийската низина (Фиг. 1) в периода 1 септември 2021 г. – 31 август 2022 г. Всеки месец бяха събрани и поставяни в отделни найлонови торбички по 30 екскременти от лисица и 30 от бялка. В лабораторни ус-

ловия, предоставени от Биологическия факултет на ПУ „Паисий Хилендарски“ всяка проба бе поставяна в 70% етилов алкохол за 24 часа с цел убиване на вероятните паразити или техни яйца. Обработката продължи с промиване на течаща вода през сито (0,5 mm отвори) и изсушаване на стайна температура. След обработката макрокомпонентите биваха разделяни, за да се определи видовият състав на погълнатата храна чрез референтна колекция, включваща видовия състав на най-често срещаните горски плодове, насекоми, птици и бозайници от изследваните райони, изработена по време на полевите изследвания (Seebeck, 1978; Jedrzejewska & Jedrzejewski, 1998).



Фиг. 1. Карта на териториите за събиране на копропроби.

В нашия анализ дефинирахме 9 основни вида хранителни категории: плодове, домашни бозайници, диви бозайници, гризачи, диви птици, домашни птици, земноводни и влечуги, насекоми и други (отпадъци, трева и т.н.). Определянето на компонентите беше извършено до възможно най-ниския таксон.

Статистически анализ

Изчислихме относителната честота на срещане (RFO% – Relative Frequency of Occurrence) на всички хранителни компоненти и групи храни, като разделихме броя на появяванията на определен хранителен компонент на сумата от появявания на всички хранителни компоненти. Ширината на трофичната ниша (B) беше изчислена в съответствие с Levins (1968): $B = 1/p_i^2$, където p_i е пропорцията на i -тия хранителен компонент и стандартизирана ширина на хранителната ниша: $BA = (B-1)/(n-1)$, вариращ от 0 до 1, където n е общият брой на ресурсните таксони (Krebs, 1989). Припокриването на трофичната ниша е изчислено следвайки Pianka (1973): $O_{jk} = \sum p_{ij} \cdot p_{ik} / \sqrt{\sum p_{ij}^2 \cdot \sum p_{ik}^2}$, където O_{jk} е процентното припокриване между видове j и видове k ; p_{ij} и p_{ik} са пропорциите на ресурс i в диетите на видове j и видове k .

За статистическата обработка на данните е използван статистическият пакет PAST v. 4.0 (Hammer et al., 2001). За тестване на нормалното разпределение на данните беше използван тест на Shapiro-Wilk (Shapiro & Wilk, 1965). Когато се сравнява трофичният спектър на двата вида в един и същи район, беше приложен непараметричният U-тест на Mann-Whitney за независими променливи, тъй като данните нямаха нормално разпределение (Fowler et al. 1998). Разликите с $p < 0,05$ [$\alpha = 5\%$] се считат за статистически значими.

3.2. Изследване на денонощната активност през различните сезони (Есенно-зимен и Пролетно-летен)

Проучването на денонощната активност се проведе в три различни района – Защитена зона „Златията“ в Северозападна България; Защитена зона „Марица – Първомай“ в Горнотракийската низина и район в Централна Стара планина (Фиг. 2).

Проучването е проведено от 01.09.2021 г. до 31.08.2022 г. Общо 15 фотокапана (BolyGuard BG590-K2) бяха поставени – по 5 във всеки от проучваните райони. Не са използвани примамки. Устройства-

та бяха поставени под ъгъл 45-90 градуса спрямо пътеките на дивите животни. Височината, на която те бяха монтирани на близки дървета, беше съобразена с размера на изследваните видове, наклона на терена и наличната растителност. Камерите бяха настроени да правят 3 последователни снимки, следвани от 5-минутен неактивен интервал. За независимо наблюдение (един случай) бяха възприемани само снимки, които са разделени от 30-минутен интервал, тъй като се счита, че той гарантира заснемането на различни индивиди (Forrester et al., 2016). Заснетите животни бяха определяни по отличителни белези, които позволяват да не се объркат с подобни животни, обитаващи същите територии.



Фиг. 2. Карта на териториите за поставяне на фотокапани.

Активността на дадения вид беше представена чрез процента получени снимки за съответния часови интервал, като денонощието беше разделено на 12 интервала (по два часа). Данните бяха представени графично.

4. РЕЗУЛТАТИ И ОБСЪЖДАНЕ

4.1. Изследване хранителната ниша на лисицата и бялката

4.1.1. Състав на храната на лисицата и бялката в агрорайон през есенно-зимния период

Идентифицирахме 539 хранителни компонента в 360 екскрементни проби от бялка в селскостопански райони на Централна България за периода на изследването – 2021-2022 г. (Таблица 1). Най-често срещаните компоненти са плодовете, следвани от насекоми и гризачи.

Таблица 1. Брой случаи (n) и относителна честота на срещане (RFO%) на хранителните компоненти в копропробите (180 за всеки период) на *Martes foina* и *Vulpes vulpes* в земеделски райони на Централна България.

Хранителни компоненти	Есен – Зима		Есен – Зима		Пролет – Лято		Пролет – Лято		Общо за годината		Общо за годината	
	<i>M. foina</i>		<i>V. Vulpes</i>		<i>M. foina</i>		<i>V. Vulpes</i>		<i>M. foina</i>		<i>V. Vulpes</i>	
	n	RFO%	n	RFO%	n	RFO%	n	RFO%	n	RFO%	n	RFO%
Плодове	153	49.84	112	37.97	95	40.95	104	37.55	248	46.01	216	37.76
<i>Vitis</i> sp.	40	13.03	25	8.47	3	1.29	3	1.08	43	7.98	28	4.90
<i>Mespilus</i> sp.	32	10.42	13	4.41	12	5.17	16	5.78	44	8.16	29	5.07
<i>Pyrus</i> sp.	1	0.32	2	0.68	0	0	0	0.00	1	0.18	2	0.35
<i>Prunus domestica</i>	3	0.98	12	4.07	5	2.15	12	4.33	8	1.48	24	4.20
<i>Prunus avium</i>	1	0.32	1	0.34	1	0.43	1	0.36	2	0.37	2	0.35
<i>Ficus carica</i>	2	0.65	6	2.03	1	0.43	0	0.00	3	0.56	6	1.05
<i>Rosa canina</i>	40	13.03	34	11.53	17	7.33	6	2.17	57	10.57	40	6.99
<i>Morus</i> sp.	0	0.00	0	0.00	39	16.81	47	16.97	39	7.23	47	8.22
<i>Malus domestica</i>	0	0.00	0	0.00	9	3.88	7	2.53	9	1.67	7	1.22
<i>Rubus</i> sp.	4	1.30	0	0.00	0	0.00	2	0.72	4	0.74	2	0.35
<i>Crataegus monogyna</i>	2	0.65	2	0.68	0	0.00	0	0.00	2	0.37	2	0.35
Неопределени плодове	28	9.12	17	5.76	8	3.45	10	3.61	36	6.68	27	4.72
Домашни бозайници	6	1.95	16	5.42	0	0.00	2	0.72	6	1.11	18	3.15

<i>Capra domesticus</i>	6	1.95	7	2.37	0	0.00	1	0.36	6	1.11	8	1.40
<i>Oryctolagus cuniculus</i>	0	0.00	4	1.36	0	0.00	0	0.00	0	0.00	4	0.70
<i>Felis silvestris catus</i>	0	0.00	1	0.34	0	0.00	0	0.00	0	0.00	1	0.17
<i>Ovis aries</i>	0	0.00	4	1.36	0	0.00	1	0.36	0	0.00	5	0.87
Диви бозайници	6	1.95	36	12.20	6	2.59	13	4.69	12	2.23	49	8.57
<i>Lepus europaeus</i>	1	0.32	5	1.69	2	0.86	2	0.72	3	0.56	7	1.22
<i>Sus scrofa</i>	4	1.30	20	6.78	0	0.00	0	0.00	4	0.74	20	3.50
<i>Capreolus capreolus</i>	1	0.32	11	3.73	4	1.72	11	3.97	5	0.93	22	3.85
Гризачи	48	15.63	58	19.66	14	6.03	54	19.49	62	11.50	112	19.58
<i>Sylvaemus sylvaticus</i>	7	2.28	12	4.07	5	2.15	7	2.53	12	2.22	19	3.32
<i>Mus sp.</i>	26	8.47	25	8.47	5	2.15	34	12.27	31	5.75	59	10.31
Arvicolinae	11	3.58	9	3.0	1	0.43	7	2.53	12	2.23	16	2.80
<i>Glis glis</i>	4	1.30	12	4.07	3	1.29	5	1.81	7	1.30	17	2.97
<i>Rattus norvegicus</i>	0	0.00	0	0.00	0	0.00	1	0.36	0	0.00	1	0.17
Диви птици	21	6.84	3	1.02	16	6.90	14	5.05	37	6.86	17	2.97
Passeriformes	18	5.86	0	0.00	16	6.90	14	5.05	34	6.31	14	2.45
Unidentified birds	3	0.98	3	1.02	0	0.00	0	0.00	3	0.56	3	0.52
Домашни птици	0	0.00	0	0.00	4	1.72	3	1.08	4	0.74	3	0.52
<i>Gallus gallus domesticus</i>	0	0.00	0	0.00	4	1.72	3	1.08	4	0.74	3	0.52
Земноводни и влечуги	0	0.00	0	0.00	2	0.86	5	1.81	2	0.37	5	0.87
Serpentes	0	0.00	0	0.00	2	0.86	2	0.72	2	0.37	2	0.35
Lacertilia – undet.	0	0.00	0	0.00	0	0.00	3	1.08	0	0.00	3	0.52
Насекоми	56	18.24	38	12.88	89	38.36	71	25.63	145	26.90	109	19.06
Coleoptera	36	11.73	28	9.49	85	36.64	68	24.55	121	22.45	96	16.78
Orthoptera, Caelifera	1	0.32	0	0.00	0	0.00	2	0.72	1	0.18	2	0.35
Неопределени насекоми	19	6.19	10	3.39	4	1.72	1	0.36	23	4.27	11	1.92
Други	17	5.54	32	10.85	6	2.59	11	3.97	23	4.27	43	7.52
Отпадъци	3	0.98	13	4.41	1	0.43	3	1.08	4	0.74	16	2.8
Камъчета, трева	13	4.23	19	6.44	5	2.15	7	2.53	18	3.34	26	4.55
Черупка от яйце	0	0.00	0	0.00	0	0.00	1	0.36	0	0.00	1	0.17
Други	1	0.32	0	0.00	0	0.00	0	0.00	1	0.18	0	0.00
Общо	307	100	298	100	232	100	277	100	539	100	572	100

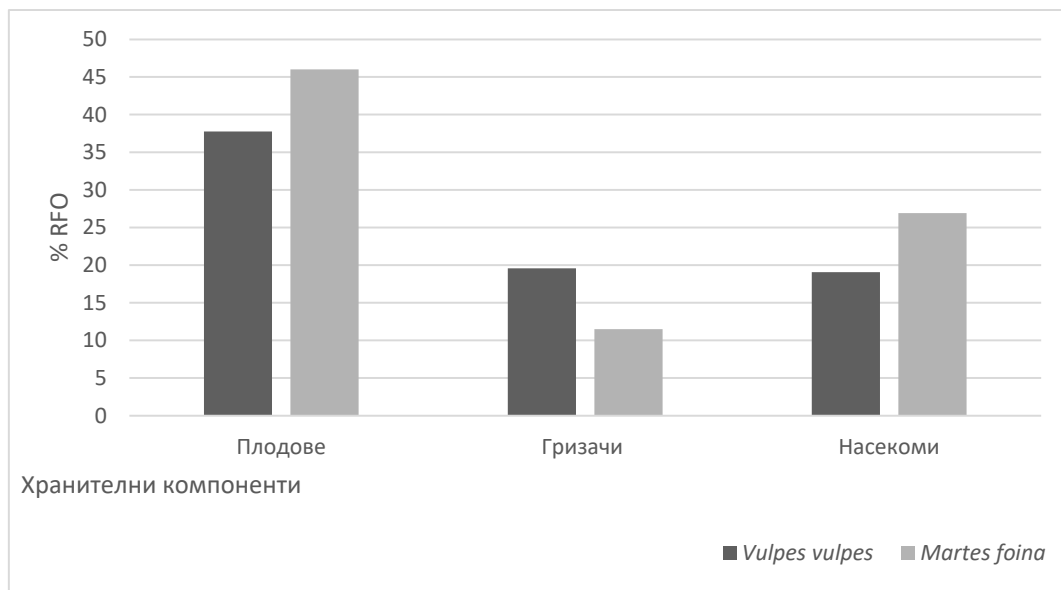
4.1.2. Състав на храната на лисицата и бялката в агрорайон през цялата година

И двата хищника са използвали предимно плодове през цялата година в изследваните агрорайони (Фиг. 3). За сметка на това се наблюдава значителна разлика при срещаемостта на гризачите – при лисицата техният процент е по-висок. Насекомите са третата по срещаемост група храни при лисицата и втората – при бялката, въпреки че тяхната активност традиционно е по-висока през топлите месеци.

Групите хранителни компоненти на дивите птици, дивите бозайници, домашните птици, земноводните и влечугите и други бяха със значително по-ниска честота на срещане. Противно на разпространеното мнение, че лисицата и бялката са „вреден дивеч“, който трябва да се изтребва (Марков, 1988) домашните животни като кокошки и дребен добитък се срещат много по-рядко от мишката и други гризачи, които са известни като сериозни вредители.

Изследванията на храната на лисицата, които установяват висока целогодишна консумация на плодове в агрорайоните, както установи нашето проучване, били те диви или култивирани, са малко. Те са проведени предимно в държави от Средиземноморието, като Италия (Rosa et al., 1991; Martinoli & Preatoni, 1995) Гърция (Papakosta et al., 2010; Bakaloudis et al., 2012; Bakaloudis et al., 2015), Северозападна Португалия (Santos-Reis et al., 2005).

Сходни резултати откриваме и при бялката, която целогодишно предпочита плодове в Гърция (Papakosta et al., 2010) и Италия (Balestrieri et al., 2013). В много други държави плодовете са предпочитана храна през определени сезони: от лятото до зимата в Чехия (Czernik et al., 2016); пролет и лято в Люксембург (Baghli & Engel, 2001); лято и есен в Унгария (Lanszki et al., 2019);



Фиг. 3. Годишно сравнение на най-срещаните хранителни компоненти в храната на лисицата и бялката в изследвания агрорайон.

Втори по честота на срещаемост при лисицата в агрорайоните от нашето проучване са гризачите. В Европа обаче мишевидните гризачи са предпочитана храна от този хищник. Това показват проучвания от Италия (Delattre et al., 1986; Peracino, 1992; Peracino et al., 1992; Canova & Rosa, 1994; Lucherini & Crema, 1994; Cavallini & Volpi, 1995; Cavallini & Volpi, 1996; Cagnacci et al., 2003), Великобритания (Southern & Watson, 1941; Lockie, 1956; Lockie, 1959; Lever, 1959; Fairley, 1965; Richards, 2009; Hewson & Kolb, 1975; Watson, 1976), Русия (Жарков и др., 1932; Барановская и Колосов, 1935; Чиркова, 1947; Гептнер и др., 1950; Ткаченко, 2021; Черкасова и Загайнова, 2021; Scorin et al., 2021).

Същото показват и по-стари проучвания от началото на ХХ век в Русия. Дребните гризачи обикновено се срещат в 60-80%, а понякога и в 100% от изследваните стомаси и екскременти. Рядко честотата на срещането им спада до 50% или даже малко по-ниско (Чиркова, 1947). Според проучвания на Жарков и др. (1932) храната на лисицата се състои предимно от гризачи. От тях на първо място стоят полевките и мишките (49,2%), а след тях – хомяк и лалугер.

Лисицата често консумира и зайци. В някои проучвания от Русия се установява, че гризачите са най-често срещаната храна само в определени сезони (Ткаченко, 2021; Черкасова и Загайнова, 2021). Подобни данни дава и проучване от Германия, в което гризачите са предпочитана храна през лятото, есента и зимата (Drygala et al., 2013).

В Средиземноморието различни проучвания са установили, че в агрорайоните значително по рядко се улавят земеровки, а гризачите много по-често стават жертва на лисицата. Макар и различни проучванията да са регистрирали по-бедено биоразнообразие в селскостопанските райони (Duelli, 1997; Kleijn et al., 2001; Tscharrntke et al., 2005), тази тенденция не може да даде задоволително обяснение за намаляването на земеровките в храната на лисицата (Jedrzejewski & Jedrzejewska, 1992; Dell'Arte et al., 2007). Възможно е матрицата на селскостопанските местообитания да облагодетелства гризачи като мишки, плъхове и полевки, които са по-териториални от земеровките, което води до отслабване на популацията им, както е посочено и в изследвания на храната на други хищници в подобни средиземноморски агроecosистеми (Bontzorlos et al., 2005; 2009).

Гризачите са предпочитана храна за лисицата и в България, което показват различни целогодишни проучвания (Дренски и Атанасов, 1935; Райчев & Георгиев, 2008).

Гризачите са преобладаващи и в хранителния спектър на бялката в Европа, въпреки че в агрорайоните от нашето изследване те се нареждат след насекомите в годишния хранителен спектър. Това става ясно от различни проучвания в Русия (Рябов, 1976; Беляченко и др., 2010) Чехия (Rysava-Novakova & Koubek, 2009; Novakova & Vohralik, 2017), Полша (Posluszny et al., 2007), Германия (Rodel & Stubbe, 2006), Франция (Ansoy, 1989b; Gruppe & Kruger, 1990), Португалия (Carvalho & Gomes, 2004) и Италия (Martinoli & Preatoni, 1995; Pozio & Gradoni, 1981).

Проучванията от първата половина на ХХ-ти век в Русия показват, че насекомите също за важна част от храната на лисицата –

третата по срещаемост хранителна група от нашето проучване. Както при нас, така и в проучванията от Русия, предпочитани са едрите твърдокрили (Coleoptera) от семействата Scarabidae, Carabidae, Sylphidae, Tenebrionidae, Hysteridae, Coccinellidae (Жарков и др., 1932; Барановская & Колосов, 1935; Серажнин, 1955; Павлов, 1953; Чиркова, 1947). Често се срещат и скакалци (Orthoptera), известни като вредители по селскостопанските култури (Чиркова, 1947). Насекомите от разред Coleoptera са често срещани в храната на лисицата през пролетта, лятото и есента (Ricci et al., 1998). В повечето изследвани области на Великобритания Coleoptera и земните червеи (Annelida) заедно с различни други безгръбначни също участват в храната на лисицата, понякога в изобилие (Anon, 1965; Burrows, 1968; Jeffries, 1974; Lever, 1957; Scott, 1943; Southern & Watson, 1941).

Твърдокрилите са предпочитаната храна от бялката и в Югозападна Испания и се храни по-рядко с бозайници, птици, влечуги и плодове, които заемат последно място по срещаемост (Amores, 1980). Висока срещаемост насекомите имат и в Северозападна Португалия (Santos-Reis et al., 2005).

От анализа на наличната литература виждаме, че нашите резултати са сходни с агрорайони на страни със средиземноморски климат като Гърция и Италия. Високата целогодишна консумация на плодове и високата сезонна консумация на насекоми от разред Coleoptera показва, че тези групи осигуряват важен хранителен ресурс, но не изместват изцяло гризачите, които са основната храна за изследваните хищници в Европа.

4.1.3. Състав на храната на лисицата и бялката в планински район през есенно-зимния период

В планинския район, както и в агрорайоните, плодовете също са най-използваната храна през годината и за двата вида, следвани от гризачи и насекоми (Таблица 2). Забелязва се появата на плодове и

гризачи, характерни за планинските райони като ръждивата горска полевка (*Myodes glareolus*).

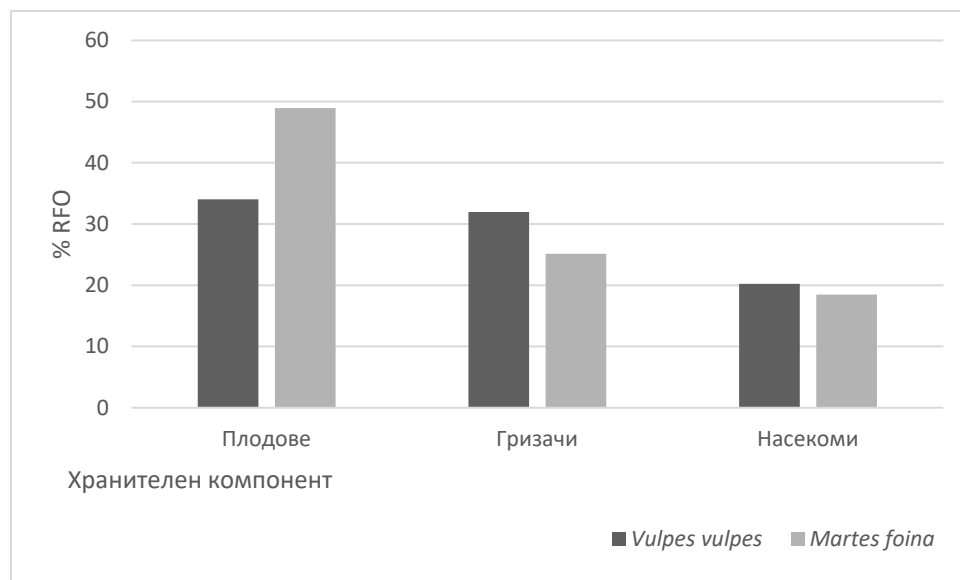
Таблица 2. Брой случаи (n) и относителна честота на срещане (RFO%) на хранителни компоненти в копропробите (180 за всеки период) на *Martes foina* и *Vulpes vulpes* в планински район на Централна България.

Хранителни компоненти	Есен – Зима		Есен – Зима		Пролет – Лято		Пролет – Лято		Общо за годината		Общо за годината	
	<i>M. foina</i>		<i>V. Vulpes</i>		<i>M. foina</i>		<i>V. Vulpes</i>		<i>M. foina</i>		<i>V. Vulpes</i>	
	n	RFO%	n	RFO%	n	RFO%	n	RFO%	n	RFO%	n	RFO%
Плодове	130	50.39	85	35.86	119	47.41	63	31.82	249	48.92	148	34.02
<i>Mespilus sp.</i>	67	25.97	38	16.03	13	5.18	14	7.07	80	15.72	52	11.95
<i>Prunus avium</i>	0	0.00	0	0.00	59	23.51	10	5.05	59	11.59	10	2.30
<i>Rosa canina</i>	15	5.81	24	10.13	14	5.58	11	5.56	29	5.70	35	8.05
<i>Morus sp.</i>	0	0.00	0	0.00	21	8.37	11	5.56	21	4.13	11	2.53
<i>Rubus idaeus</i>	0	0.00	1	0.42	0	0.00	0	0.00	0	0.00	1	0.23
<i>Rubus sp.</i>	24	9.30	14	5.91	12	4.78	11	5.56	36	7.07	25	5.75
<i>Prunus spinosa</i>	21	8.14	0	0.00	0	0.00	0	0.00	21	4.13	0	0.00
<i>Prunus domestica</i>	0	0.00	4	1.69	0	0.00	1	0.51	0	0.00	5	1.15
<i>Prunus cerasifera</i>	0	0.00	0	0.00	0	0.00	4	2.02	0	0.00	4	0.92
<i>Ficus carica</i>	1	0.39	1	0.42	0	0.00	0	0.00	1	0.20	1	0.23
<i>Fagus sylvatica</i>	0	0.00	2	0.84	0	0.00	1	0.51	0	0.00	3	0.69
<i>Cornus mas</i>	0	0.00	1	0.42	0	0.00	0	0.00	0	0.00	1	0.23
Неопределени плодове	2	0.78	0	0.00	0	0.00	0	0.00	2	0.39	0	0.00
Домашни бозайници	0	0.00	0	0.00	2	0.80	5	2.53	2	0.39	5	1.15
<i>Capra domesticus</i>	0	0.00	0	0.00	2	0.80	5	2.53	2	0.39	5	1.15
Диви бозайници	1	0.39	18	7.59	11	4.38	5	2.53	12	2.36	23	5.29
<i>Lepus europaeus</i>	1	0.39	0	0.00	6	2.39	0	0.00	7	1.38	0	0.00
<i>Capreolus capreolus</i>	0	0.00	11	4.64	5	1.99	4	2.02	5	0.98	15	3.45
<i>Sus scrofa</i>	0	0.00	6	2.53	0	0.00	1	0.51	0	0.00	7	1.61
<i>Canis aureus</i>	0	0.00	1	0.42	0	0.00	0	0.00	0	0.00	1	0.23
Гризачи	69	26.74	93	39.24	59	23.51	46	23.23	128	25.15	139	31.95
<i>Sylvaemus sylvaticus</i>	13	5.04	29	12.24	13	5.18	12	6.06	26	5.11	41	9.43
<i>Microtus sp.</i>	0	0.00	51	21.52	0	0.00	26	13.13	0	0.00	77	17.70
<i>Myodes glareolus</i>	15	5.81	8	3.38	6	2.39	5	2.53	21	4.13	13	2.99
Arvicolinae	38	14.73	0	0.00	38	15.14	0	0.00	76	14.93	0	0.00
<i>Glis glis</i>	3	1.16	5	2.11	2	0.80	3	1.52	5	0.98	8	1.84
Диви птици	12	4.65	13	5.49	8	3.19	12	6.06	20	3.93	25	5.75
Passeriformes	12	4.65	13	5.49	8	3.19	12	6.06	20	3.93	25	5.75
Домашни птици	0	0.00	0	0.00	1	0.40	1	0.51	1	0.20	1	0.23
<i>Gallus gallus domesticus</i>	0	0.00	0	0.00	1	0.40	1	0.51	1	0.20	1	0.23

Земноводни и влечуги	1	0.39	0	0.00	0	0.00	0	0.00	1	0.20	0	0.00
<i>Salamandra salamandra</i>	1	0.39	0	0.00	0	0.00	0	0.00	1	0.20	0	0.00
Насекоми	43	16.67	24	10.13	51	20.32	64	32.32	94	18.47	88	20.23
Coleoptera	42	16.28	24	10.13	51	20.32	62	31.31	93	18.27	86	19.77
Orthoptera, Caelifera	1	0.39	0	0.00	0	0.00	2	1.01	1	0.20	2	0.46
Други	2	0.78	4	1.69	0	0.00	2	1.01	2	0.39	6	1.38
Камъчета, трева	2	0.78	1	0.42	0	0.00	0	0.00	2	0.39	1	0.23
Отпадъци	0	0.00	3	1.27	0	0.00	1	0.51	0	0.00	4	0.92
Черупка от яйце	0	0.00	0	0.00	0	0.00	1	0.51	0	0.00	1	0.23
Общо	258	100	237	100	251	100	198	100	509	100	435	100

4.1.4. Състав на храната на лисицата и бялката в планински район през цялата година

Годишното сравнение показва, че плодовете са най-използваният хранителен ресурс през цялата година, следван от гризачите и насекомите (Фиг. 4). През годината бялката е прибягвала по-често до плодове, в сравнение с лисицата, докато лисицата е улавяла повече гризачи. Насекомите също имат висок процент RFO, но за разлика от агрорайоните, остават трети по честота на срещане в диетата на лисицата и бялката в планинския район.



Фиг. 4. Годишно сравнение на най-срещаните хранителни компоненти в храната на лисицата и бялката в изследвания планински район.

В проведените проучвания на територията на Европа плодове лисицата се храни с плодове цялогодишно в по-ниските части на средиземноморски държави за разлика от нашите резултати. Изключение прави проучване на Russell & Storch (2004) в Германските Алпи. В повечето анализи на хранителния спектър на лисицата плодовете са с висока честота на срещаемост между пролетта и есента. През лятото плодовете са най-често срещани в храната на лисицата в Централни Родопи (Кюркчиев, 2008). В нашето проучване, както и в това на Rosa et al. (1991), сериозно присъствие показват плодовете от семейство Rosaceae, представени при нас предимно от шипката, срещаща се често цялогодишно в храната на лисицата и бялката. Ткаченко (2021) установява, че наличието на култивирани растения и домашни животни в хранителния спектър намалява с увеличаване на разстоянието между местообитанието на лисицата и населените места. Това донякъде е сходно с нашето проучване, което показва по-висока консумация на диви горски плодове (къпина, шипка и др.), характерни за по-голяма надморска височина и райони с по-ниско антропогенно влияние.

През зимата в средиземноморските планински райони е отчетена висока консумация на плодове от бялката в проучване на Such & Calabuig (2003). В Централен Балкан плодовете, гризачите и насекомите са основната храна на бялката в антропогенни и райони със слабо антропогенно въздействие (Пеева, 2016). Растителната храна е предпочитана в планинските райони около гр. Трън, което отличава бялките там от планините Пирин, Източни и Западни Родопи, Витоша и Осогово (Petrov et al., 2016a). Плодовете са главен хранителен ресурс и в градовете, разположени в Сакар (Georgiev, 2013). Hisano (2018) твърди, че бялката консумира различни овощни видове с голям брой културни растения, което доказва опортюнистичен тип поведение.

В България само едно проучване на хранителния спектър на бялката в Горнотракийската низина показва толкова висока консумация на плодове през цялата година (Georgiev, 2013).

Повечето изследвания върху трофичния спектър на двата вида в България показват, че те улавят предимно гризачи и само при тяхно отсъствие или ниска численост нападат други животни или се хранят с мърша (Vasileva et al., 2005; Райчев & Георгиев, 2008; Кюркчиев, 2008; Georgiev & Raichev, 2009; Kirkova et al., 2011; Hisano et al., 2013; Petrov et al., 2016a; b). Тези автори разглеждат насекомите и плодовете като допълнителни хранителни ресурси, които се консумират по-често през пролетно-есенния период, докато в нашето проучване плодовете са групата с най-висока честота на срещаемост.

Според Pandolfi et al. (1996) дори през зимата плодовете са важен хранителен ресурс за лисицата и бялката в средиземноморските райони. Предмет на бъдещи проучвания е дали по-високите температури през зимата през последните години водят до високо присъствие на плодове в хранителния спектър и на двата хищника в България.

Мишевидните гризачи в храната на лисицата от различни области на Русия са навсякъде и заемат значително място. Това до голяма степен съвпада с нашето проучване, въпреки че гризачите са групата на второ място след плодовете по честота на срещаемост. При лисиците от лесотундрата на Колския полуостров са били намерени мишевидни гризачи в 100% от изследваните стомаси, в Московска област – в 79%, в равнинните райони на бившата Татарска АССР – в 76%, в планинската част на Крим – в 61% и в територията на Кавказкия държавен резерват – в 84% (Герасимов, 1953). 100% честота на срещаемост се установява и в проучване, проведено през 30-те и 40-те години на 20 век в Северен Кавказ (Чиркова, 1947). В същия период подобно проучване в Московска област на Барановская и Колосов (1935) също показва, че мишевидните гризачи са най-предпочитаната храна от лисицата. Гептнер и др. (1950) твърдят, че при висока численост на гризачите лисицата може целогодишно да се изхранва с тях.

Интерес представлява изследване, касаещо изолирана популация от лисици на остров Уруп (Scopin et al., 2021). То

подчертава високата приспособимост на вида към обедняването на хранителната база. Проведено е през период на ниска численост на единствения гризач на острова – сивия плъх – показва как лисицата се приспособява към липсата на предпочитаната (според изброените досега проучвания) от нея храна. Появата на птичи останки е два пъти по-висока, особено в северната част на острова, където има горски съобщества.

Често е отбелязвано от различни автори от Западна Европа, че дребните бозайници като полевки, плъхове и земеровки винаги съставляват значителна част от храната на лисицата (Jedrzejewski & Jedrzejewska, 1992; Ferrari, 1995; Dell'Arte et al., 2007; Jankowiak & Tryjanowski, 2013). Потвърдено е и от Papageorgiou et al. (1988) в проучване, обхващащо цяла Гърция. Това може да се обясни поради спецификата на средиземноморските екосистеми (Blondel & Aronson, 1999), в сравнение с екосистемите на Централна и Северна Европа, където местообитанията не са толкова сложни и имат по-ясни модели на пространствено хищничество (Myers et al., 2000).

Гризачите също така заемат най-голям обем от храната на лисицата в Централни Родопи през есента (Кюркчиев, 2008). В Осогово през пролетния сезон гризачите отново са преобладаващата група в храната на лисицата (Vasileva et al., 2005), както и през есенно-зимния период в Сърнена Средна гора (Kirikova et al., 2011).

В България са установени полови предпочитания към храната в Сърнена Средна гора. Мъжките и женските предпочитат гризачи. Най-малко в храната ѝ присъстват зайци, влечуги, риби и растения. Плодовете и други бозайници, освен изброените, отсъстват (Hisano et al., 2013). През зимата в същия район гризачите са основна храна за бялките, а насекомите са на второ място (Райчев, 2002). В Стара планина през същия сезон главният хранителен ресурс не се променя. След гризачите в храната най-често попадат птиците и насекомите (Hisano et al., 2014).

Най-честата срещаемост, както и основната част от биомасата в изпразненията на лисица на остров Уруп, принадлежат на

насекомите и ракообразните (Scopin et al., 2021). През пролетта в Централни Родопи в храната на лисицата също най – често се срещат насекомите, следвани от гризачите, влечугите и едрите бозайници (Кюркчиев, 2008). В Осогово пък насекомите се срещат най-често през лятото (Vasileva et al., 2005).

От безгръбначните в храната на бялката в Чехия се срещат 42 вида (Твърдокрили, стършели, охлюви и др.), а от растенията – 47 (череша, ябълка, шипка и др.) (Novakova & Vohralik, 2017).

Земни пчели, едри правокрыли и други насекоми са често срещан допълнителен източник на храна при бялката в Полша (Skalski & Wierzbowska, 2008). Оказва се, че тя предпочита предимно насекоми, живеещи в гнезда, които улавят по ливадните местообитания. В горите ловува предимно Твърдокрили. Видовият състав на насекомите зависи силно от хабитата, в частност от местната ентомофауна. (Sklodowski & Posluszny, 2005; Wierzbowska & Skalski, 2010).

В нашето проучване дивите птици и бозайници, домашните птици, земноводните и влечугите и други обекти се считат за допълнителна храна със значително по-нисък процент в пробите, събрани от двата вида в двата региона годишно. Дивите и домашните бозайници (предимно копитни животни), открити в пробите, определихме като поети под формата на мърша, оставена или изхвърлена в природата. Наличието на домашни птици като кокошки е изключително рядко. Така наречената "вреда", която лисицата и бялката нанасят на зле защитените кокошарници, е много по-малка от ползата – регулиране на популациите на гризачи (Serafini & Lovari, 1993; Coonan et al., 2000) от една страна, а от друга – разпространяването на семена чрез изпражнения (ендозоохория) (Jordano et al., 2007).

Според направената литературна справка ендозоохорията при средноразмерните и дребните хищници е слабо проучено явление, което е твърде важно. Разпръскването на семена далеч от плододайното растение е от съществено значение за устойчивостта и

възстановяването на растителните популации и генетичното разнообразие във фрагментираните ландшафти (Nakashima & Do Linh San, 2022). Тези уникални характеристики на разпръскването на семена от средноразмерни хищници са силно свързани с техните морфологични и поведенчески характеристики (напр. дентална морфология, къса дължина на червата и отлагане на фекалии на специфични места) (Herrera, 1989). Семената на много растения остават незасегнати от зъбите и храносмилателната система на хищните бозайници, докато при други (всеядни и тревопасни) семената във фекалиите се увреждат (Perea et al., 2013).

4.1.5. Ширина и припокриване на хранителната ниша на лисицата и бялката

Прилагайки формулата на Levins (1968) върху получените от нас данни, установихме, че и двата хищника имат по-широка трофична ниша в селскостопанските райони, в сравнение в планинския (Таблица 3). Агрорайоните предлагат по-голямо разнообразие от хранителни продукти, отколкото планините (Serafini & Lovari, 1993; Martin, 1994). Трофичните ниши и на изследваните видове са по-широк обхват през есенно-зимния период, отколкото през пролетно-летния, особено подчертано при храната на лисицата. Нашите резултати са в съответствие с такива от други проучвания (Storch et al., 1990; Serafini & Lovari, 1993; Martin, 1994; Sidorovich et al., 2000; Padial et al. 2002; Papakosta et al., 2010).

Таблица 3. Ширина (Levins, 1968) и припокриване (Pianka, 1973) на хранителните ниши на лисицата и бялката в селскостопански и планински райони.

Район	Ширина на хранителната ниша						Годишно припокриване на хранителните ниши
	<i>M. foina</i> Есен- зима	<i>M. foina</i> Пролет – лято	<i>V. vulpes</i> Есен – Зима	<i>V. vulpes</i> Пролет – Лято	<i>M. foina</i> годишно	<i>V. vulpes</i> годишно	
Селско- стопански район	0.36	0.30	0.84	0.37	0.29	0.41	0.80
Планински район	0.30	0.35	0.46	0.40	0.24	0.40	0.65

Припокриването на трофичните ниши между бялката и лисицата беше високо и в двете местообитания, което израз на конкуренцията между тях беше високо в двете местообитания, особено в агрорегионите, (0,802). Не бяха открити никакви статистически разлики между видовия състав в храната на двата вида в земеделските (U-тест на Mann-Whitney, $U=503$, $z=0.054$, $p=0.96$), както и в планинските райони (U-тест на Mann-Whitney, $U=233$, $z=0.851$, $p=0.39$), което е резултат от високото припокриване на нишите. Значителното припокриване в храната на двата хищника се разглежда като сигнал за силна непряка конкуренция (Papakosta et al., 2014; Scholz et al., 2020).

4.2. Сезонна и денонощна активност на лисицата и бялката

4.2.1. Активност на лисицата и бялката в защитена зона

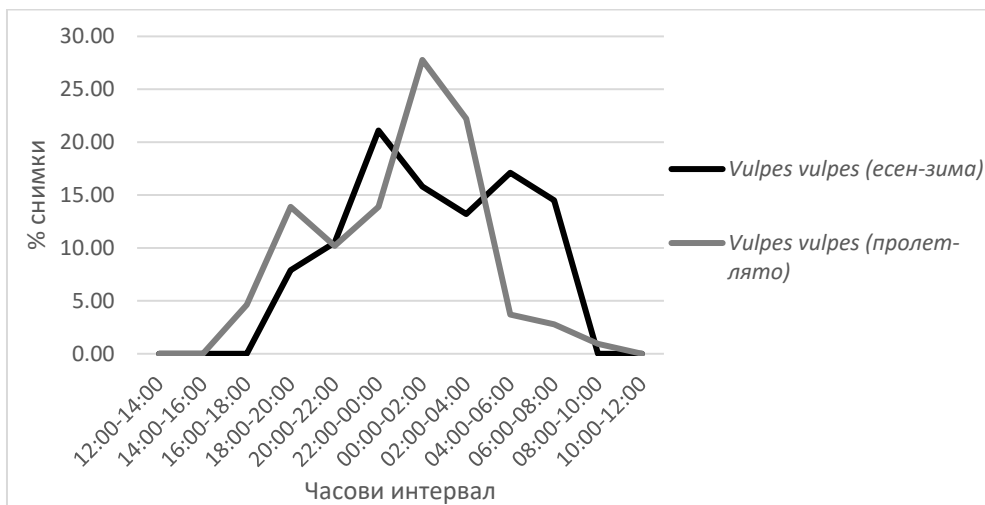
„Златията“

Лисицата и бялката (Фиг. 5) проявяват бимодална нощна активност през есенно-зимния период в Защитена зона „Златията“ като модел за типичния селскостопански ландшафт на Северозападна България.



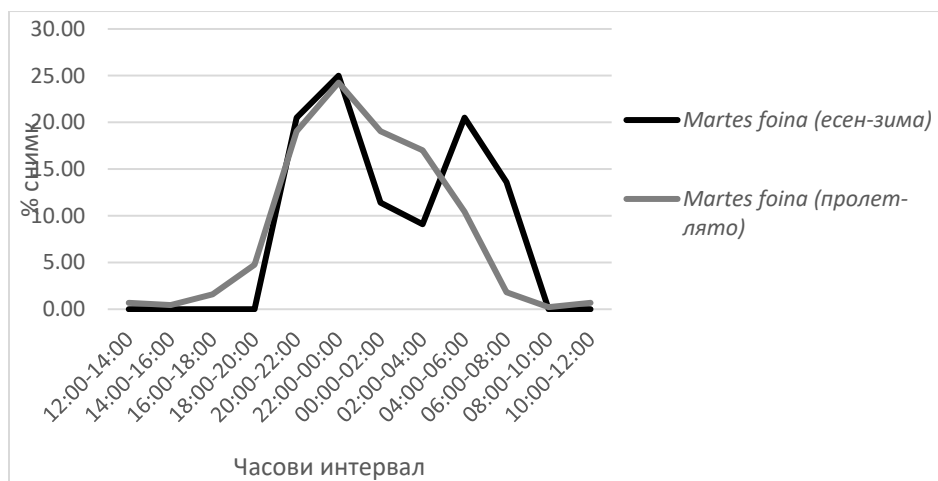
Фиг. 5. Лисица (*V. vulpes*), в ляво и бялка (*M. foina*), в дясно в ЗЗ „Златията“.

Бялката има един пик на активност преди полунощ 22:00-00:00 часа в периода на изследване. В сравнение с есенно-зимния период лисицата променя пика на активността си (Фиг. 6). През пролетно-летния период пиковете на бимодалната активност на лисицата се изместват приблизително четири часа по-рано от тези през есенно-зимния период.



Фиг. 6. Сравнение на денонощната активност на лисицата през цялата година в ЗЗ „Златията“.

Бялката поддържа същия пик преди полунощ през пролетно-летния период, както през есенно-зимния период, но не е наблюдаван втори пик (Фиг. 7).

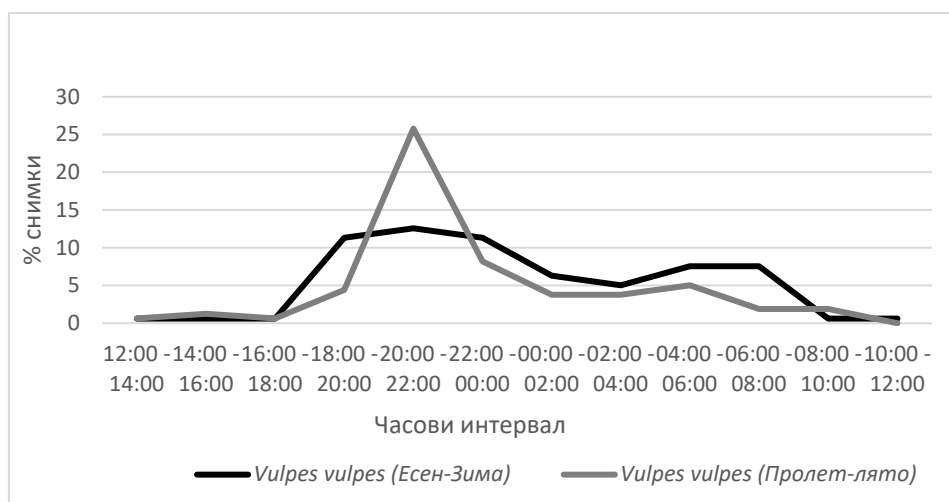


Фиг. 7. Сравнение на денонощната активност на бялката през цялата година в ЗЗ „Златията“.

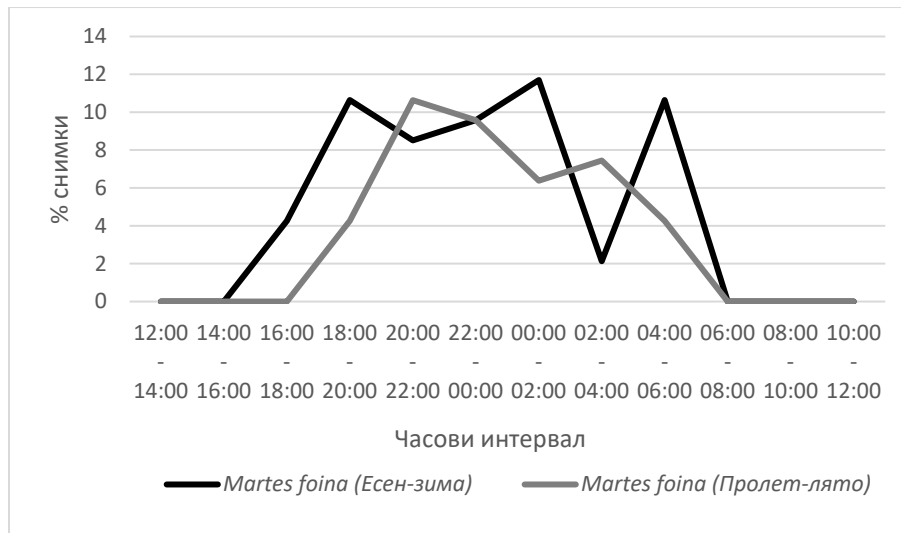
4.2.2. Активност на лисицата и бялката в защитена зона „Марица – Първомай“

И през пролетно-летния период лисицата има един пик на активност – между 20:00 и 22:00 часа (Фиг. 8). В периода се наблюдава слабо повишение на активността в интервала от 04:00 – 06:00 часа.

Бялката проявява бимодална денонощна активност през есенно-зимния период, но през пролетно-летния период активността ѝ има само един пик – между 20:00 и 22:00 часа (Фиг. 9).



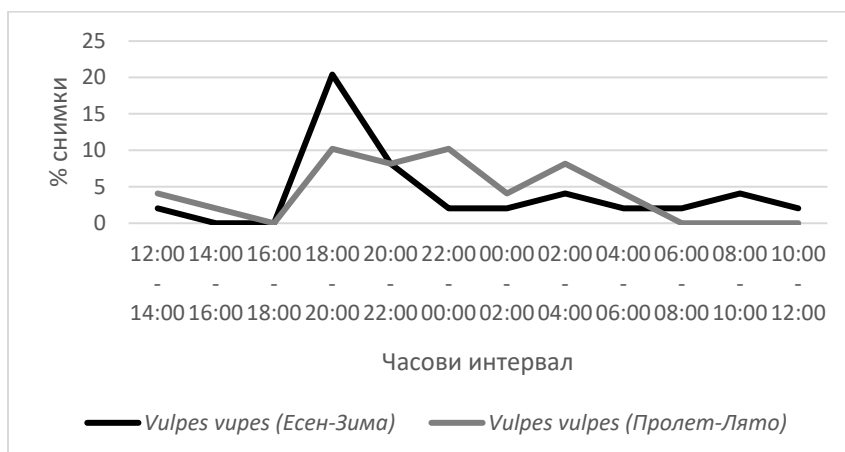
Фиг. 8. Сравнение на денонощната активност на лисицата през цялата година в ЗЗ „Марица-Първомай“.



Фиг. 9. Сравнение на денонощната активност на бялката през цялата година в ЗЗ „Марица-Първомай“.

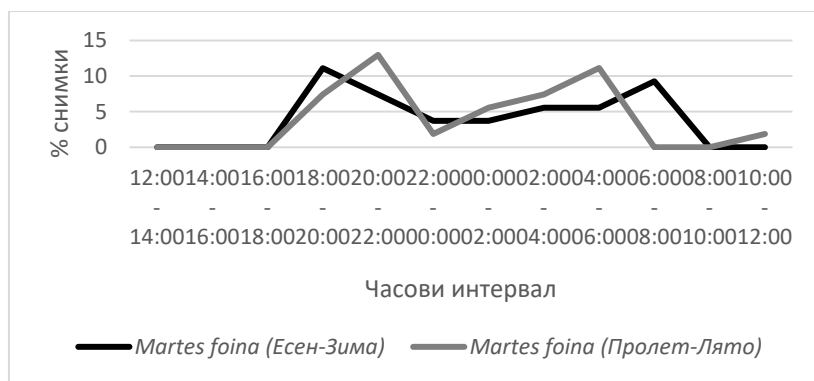
4.2.3. Активност на лисицата и бялката в планински район

Лисицата проявява унимодална денонощна активност с един пик в интервала 18:00 – 20:00 часа през есенно-зимния период в планински район (Фиг. 10), а през пролетно-летния – бимодална денонощна активност, като се наблюдава повишение на активността дори в светлата част на деня.



Фиг. 10. Сравнение на денонощната активност на лисицата през цялата година в планинския район.

Бялката проявява бимодална нощна активност през есенно-зимния период (Фиг. 11), както и през пролетно-летния период. И в двата случая пиковите на активност са в тъмната част на деня.



Фиг. 11. Сравнение на денонощната активност на бялката през цялата година в планински район.

Нашите резултати са сходни с тези на други автори, изследващи моделите на активност на същите видове в България (Dudin & Georgiev, 2015; Georgiev et al., 2015; Peeva, 2016; Dudin, 2017). Нощна, но унимодална активност и за двата вида е описана от Tsunoda et al. (2020) за Централна България.

Изследваните хищници показват пикова активност по време на мрак и здрач, което е обичайно за райони със силно антропогенно влияние. Подобни резултати съобщават и Dudin & Georgiev (2015); Peeva (2016); Dudin (2017) и Tsunoda et al. (2022).

В настоящото изследване има различия в денонощната активност, проявена в селскостопанските райони на Южна България (Georgiev et al., 2015) и високопланинските райони (Petrov et al., 2016) в други изследвания.

В сравнение с планинския район (Petrov et al., 2016; Tsunoda et al., 2020) и двата хищника в изследваните агрораioni показват сходна предимно нощна активност през пролетно-летния период. Докато активността на лисицата достига два пика в споменатите местообитания, бялката проявява унимодална активност в селскостопанския район през изследвания период, различна от бимодалния модел в планинския.

На фотокапаните бяха установени и други хищници, обитаващи същите територии като лисицата и бялката. Сред тях се отличават златистият чакал (*Canis aureus*), язовецът (*Meles meles*), дивата котка (*Felis silvestris*), невестулката (*Mustela nivalis*) и др.

5. ИЗВОДИ

1. И двата вида имат широка хранителна ниша, включваща разнообразни хранителни компоненти от растителен и животински произход.

2. Въпреки че и двата вида принадлежат към разред Хищници (Carnivora), хранителният им спектър показва, че те се държат предимно като опортюнистични и всеядни, използващи ресурсите на местообитанието, т.е. генералисти.

3. Лисицата показва по-висока склонност към ловуване при набавянето на храна, съдейки по по-високия процент използвани гризачи в периода на изследването.

4. Въпреки негативното отношение към изследваните хищници като вредители, ниският процент на консумация на домашни птици и селскостопански бозайници показва, че те не са предпочитана храна.

5. През цялата година най-често използваният хранителен ресурс и от двата вида в изследваните райони са различни плодове и насекомите от разред Coleoptera, което изтъква тяхното значение като важен допълващ хранителен ресурс, особено през топлата част от годината.

6. Отчетени са разлики в храната при двете местообитания. Хранителните компоненти от високопланинските райони включват растения и животни, характерни за планините (боровинки, ръждива горска полевка), а в изследваните агрорайони характерните за тях плодове и гризачи.

7. И двата вида със своето хранително поведение допринасят съществена полза за селското и горското стопанство, регулирайки популацията на няколко вида гризачи и разпространявайки семената на растенията, с които се хранят.

8. И двата вида са активни предимно през тъмната и сумрачната част на денонощието.

9. В планинските райони, с по-слабо антропогенно влияние, се наблюдава повишена активност на лисицата и бялката през светлата

част на деня в сравнение с по-населените райони от ниските части на страната.

10. В изследваните селскостопански райони лисицата и бялката се стремят да избегнат конфронтацията с човека, променяйки своята активност повече към тъмната част на денонощието.

11. Високото припокриване на хранителните ниши и близката денонощна активност са предпоставки за конкуренция за хранителни ресурси и територия между изследваните хищници.

6. ПРИНОСИ

6. 1. Оригинални приноси

1. За пръв път е проведено целогодишно проучване, съчетаващо сравнения на хранителния спектър и денонощната активност през различните сезони между двата вида в две различни местообитания.

2. За първи път в България се установява силна хранителна конкуренция между изследваните видове както в планински, така и в агрорайон.

6.2. Потвърдителни приноси

1. Потвърждава се ползата от двата вида за селското и горското стопанство като регулатори на популациите на гризачите и разпространението на растения чрез ендозоохория.

2. Установеният хранителен състав в храната на лисицата и бялата потвърждава резултатите от редица предходни изследвания, че двата вида нанасят нищожни щети в животновъдството.

3. С потвърдителен характер се установява генералистично-опортюнистичното хранително поведение на двата хищника при висока консумация на плодове.

7. ПУБЛИКАЦИИ ПО ТЕМАТА НА ДИСЕРТАЦИОННИЯ ТРУД

1. Petrov A., 2022. On the Circadian Activity of Red Fox (*Vulpes vulpes*) and Stone Marten (*Martes foina*) in Agricultural Landscape of Northwestern Bulgaria During Spring-Summer Period. *Ecologia Balkanica*, 14(2), pp. 205-208. **Q4.**

2. Petrov A., Kirilov K., Tincheva D., 2022. Circadian activity of the Red fox (*Vulpes vulpes*) and the Stone marten (*Martes foina*) in agricultural landscape of Northwestern Bulgaria during autumn-winter period. *ZooNotes* 209, pp. 1-4.

3. Petrov A., 2024. Seasonal and circadian activity patterns of two sympatric carnivores in an agricultural habitat, Southern Bulgaria. *ZooNotes* 232, pp. 1-4.

4. Petrov A., Peeva S., Mollov I., 2024. What's for dinner? Diet and trophic niche overlap in two sympatric carnivores in agricultural and near-natural habitats in Bulgaria. *Ecologia Balkanica*, 16(1), pp. 21-29. **Q4.**

5. Petrov A., Pancheva E., 2024. Summer diet of the red fox (*Vulpes vulpes* Linnaeus, 1785) in agricultural areas in South-Eastern Bulgaria. *Ecologia Balkanica*, 16(1), pp. 153-156. **Q4.**

8. УЧАСТИЯ В НАУЧНИ КОНФЕРЕНЦИИ С МАТЕРИАЛИ ПО ТЕМАТА НА ДИСЕРТАЦИОННИЯ ТРУД

1. Представен доклад на тема „Хранителен спектър на лисицата (*Vulpes vulpes*) и бялката (*Martes foina*) в селскостопански райони от Горнотракийската низина през есенно-зимния период“ за конференцията „Екологията – начин на мислене 14“ в гр. Пловдив на 21.05.2022 г.

2. Представен доклад на тема „Circadian activity patterns of the Red fox (*Vulpes vulpes*) and the Stone marten (*Martes foina*) in protected area „Zlatiyata“ (Northwestern Bulgaria) during autumn-winter period“ за конференцията „Scientific conference with intrantional participation „Agricultural sciens and Business“ в град Стара Загора на 26.05.2022 г.

3. Представен доклад на тема „Сезонна и денонощна активност на лисицата (*Vulpes vulpes*) и бялката (*Martes foina*) в защитена зона „Златията“ (Северозападна България)“ на конференцията „Young Scientists Conference on Biology“, 01.11.2022, гр. Пловдив.