

СОФИЙСКИ УНИВЕРСИТЕТ „СВ. КЛИМЕНТ ОХРИДСКИ”

Биологически факултет

Катедра „Зоология и антропология”

Венислава Валериева Рачева

**Изследване на биологията и екологията на язовеца
(*Meles meles* L.) в моделни местообитания в България**

АВТОРЕФЕРАТ

на дисертация за присъждане на образователната и научна степен „доктор”
професионално направление 4.3. Биологически науки (Зоология)

Научен ръководител:

доц. д-р Даниело Пешев

Научен консултант:

гл. ас. д-р Диана Златанова

София
2012

УВОД

В съвременни условия евроазиатският язовец *Meles meles* (Linnaeus, 1758) е повсеместно разпространен хищник в равнинните и горските области на Европа (без северните части на Скандинавския полуостров и някои средиземноморски острови) и умерените части на Азия (включително Китай и Япония на изток и Израел на юг). Поради репутацията си на вредител видът е пример за мезо-хищник, който е обект на преследване, в резултат на което се наблюдава намаляване на популациите в някои части на неговия ареал. Поради това видът е включен в Приложение III на Бернската конвенция. В някои страни (Англия, Ирландия, Люксембург) е защитен вид. В България видът е ловен обект с определен ловен сезон (от 1 август до 28 февруари), като традиционният метод за лов е с кучета.

Язовците са подземни, хищни животни, които копаят и живеят в системи от дупки. На тези дупки често се гледа като на опасност за домашни животни и селскостопанска техника (Minta & Marsh, 1988). Язовецът е считан за вредител по насаждения най-вече от царевица, овес и дини. В миналото язовците са били ловувани за кожата им, козината им е била използвана за изработване на четки за бръснене. Смятало се е, че подкожната им мазнина притежава лечебни свойства, а месото им се използва за храна и до днес.

Задълбочени научни проучвания и системни наблюдения върху язовеца до момента в България почти не са провеждани. Вероятно причините за това са стабилно високата численост на популацията му и неговата ниска ловна и природозащитна стойност.

Всичко това ни накарва да се спрем върху този интересен във всяко отношение хищник и чрез използване на съвременни методи за събиране и обработка на информация да се разширят познанията за екологията и биологията на този вид у нас, като едновременно с това се допринесе за бъдещото опазване и адекватно управление на вида.

ЛИТЕРАТУРЕН ОБЗОР

Представен е обзор на литературата, свързана с изследвания върху биологията, хранителния спектър, активността и териториалната структура на популациите на вида, както и относно междувидовите отношения, в които язовеца попада. Въпреки многобройните проучвания, много аспекти от поведението и социалната организация

на вида остават неизяснени поради голямата му пластичност и различните адаптационни стратегии в различните части на ареала му.

Направен е преглед на публикуваните до момента изследвания върху хранителния спектър и предпочитанията към местообитания в България, които са оскъдни, а същевременно тези проучвания са от ключово значение за по-доброто разбиране на вида не само у нас, но и в рамките на цялото му разпространение.

ЦЕЛ И ЗАДАЧИ

Целта на настоящата работа е проучване на биология и екологията на язовеца (*Meles meles* L.) в моделни местообитания в България чрез използване на съвременни методи за анализ.

За постигане на тази цел поставихме следните изследователски задачи:

- Улов и маркиране на индивиди.
- Проследяване на маркираните индивиди по метода на радио-телетрията и определяне размера на индивидуалния участък на вида.
- Анализ на използването на ресурсите в заеманата територия.
- Проследяване на изменението на вътрешната температура на вида в две моделни местообитания.
- Наблюдаване върху критериите за избор на места за разполагане на бърлогите – местообитание и тип почва.
- Анализ на локомоторната активност на вида.
- Мониторинг на поведението на вида (денонощно, сезонно, брачно, родителско).
- Наблюдаване и установяване на междувидовите отношения на язовеца.
- Определяне на хранителния спектър на вида и сравняването му в количествено и качествено отношение при различните типове моделни местообитания.
- Анализ на смъртността при язовеца, причинена от пътни инциденти и изготвяне на препоръки по проблема.
- Създаване на модел на пригодността на местообитанията на вида.
- Провеждане на анкета и анализ на отношението на хората към вида.

МАТЕРИАЛИ И МЕТОДИ

IV.1 Характеристика на районите на изследване.

Настоящото изследване е проведено в три моделни района: Кюстендилска котловина и Осоговска планина в Кюстендилска област и Дряновски Балкан в района на Среден Предбалкан. Районите са избрани така, че да могат да осигурят постигане на поставените задачи, а именно: 1) те са населявани от изследвания вид с популации с различна плътност, 2) районите осигуряват възможност за изследване във височинен градиент и 3) в тях не се наблюдава засилено негативно отношение на хората към вида.

IV.2 Теренни изследвания: картиране на убежища и присъствие на вида, оценка на местообитанията.

Теренните изследвания са проведени в периода 2007-2011. Те включват картиране на подходящи за вида местообитания, локализиране и описание на намерените в тях язовски убежища и кланове. На намерените общо 185 дупки са измервани височина и ширината на входовете и са снемани GPS (Geographical Positioning System) координати чрез GPS устройство. Получените данни са използвани за анализ на средния размер на язовските дупки и за дефиниране на критериите за избор на места за разполагане на убежищата (в т.ч. растителност, тип почва).

На територията на цялата страна са събирани данни за присъствието и отсъствието на вида, като са снемани GPS координати на всички намерени следи от жизнената дейност на вида (следи, дири, пътеки, латрини, ровено за храна). За периода на изследване са събрани общо 102 локации. Те са използвани за дефиниране на предпочитанията на вида към параметрите на средата като тип почви, растителна покривка и надморска височина.

Допълнително са събирани данни за смъртността на язовците по пътищата в България (n=69). Данните послужиха за анализ на критичните точки и отсечки с най-висока концентрация на пътни инциденти. Анализирано е процентното съотношение на инцидентите в зависимост от категорията и натовареността на пътищата.

IV. 3. 1 Улов.

Основна цел на всеки от използваните методи за улов е била минимализиране риска и стреса за уловеното животно. За тази цел основно са залагани боксови капани с различни размери, които са изработени от подходящи материали (1 брой изработен от поцинкована мрежа и метални части с размери 100/25/25 см; 1 брой изработен от дърво с размери 100/50/50 см). Поради ниската ефективност на тези капани и ефективността им предимно при млади животни, са използвани и капани тип „примка за врата”,

специално разработени за научни цели, които са доказано най-ефективни за вида (Ohio snaring guide, Kowalczyk, л.к.). Улова се е провеждал с разрешение от Изпълнителна Агенция по горите. Всички уловени животни (n=8) са прегледани за общо физиологично състояние и са претегляни.

IV. 3.2 Маркиране.

На всички уловени животни са поставени ушни марки с цел индивидуалното им разпознаване. Животните са освобождавани веднага след излизането им от анестезия на мястото на улавянето им.

На уловените животни са поставяни предаватели, като в настоящото проучване са използвани два типа такива: радиоимпланти и радионашийници (табл. 3)

Табл. 1 Модел предавател и период на проследяване на маркираните индивиди.

Име	Пол	Период на проследяване	Тип предавател
Rav1	♀	21.11.2008 - 28.04.2011 г.	Имплант
Vt	♂	26.03.2010 – загубен сигнал	Нашийник
Os-m	♂	18.04.2010 - 23.3.2011	Имплант
Os-z1	♀	16.04.2010 - 14.8.2011	Имплант
Os-z2	♀	14.08.2010 - 14.8.2011	Имплант
Dr-y	♂	06.03.2010 - 27.8.2011	Нашийник
Dr-o	♂	07.03.2010 - 27.8.2011	Нашийник
Lk	♂	17.08.2010	Нашийник (загубен)

IV.3.3 Проследяване локацията на животните. Анализ на размера на индивидуалната територия.

При последващото проследяване локациите на животните са установявани през нощния активен период на животните по метода на триангулацията (Harris *et al.* 1990). Следвани са два протокола – 12 часови наблюдения през цялата нощ веднъж месечно, както и определяне на точки в определен времеви интервал с максимална честота веднъж седмично за определени индивиди (табл. 4).

Табл. 2 Локации на проследяваните индивиди по сезони.

Име	п, пролет	п, лято	п, есен	п, зима	Общо
Rav1	24	32	15	2	73
Os-m	9	4	2	2	17
Os-z1	13	17	6	0	36
Os-z2	1	4	4	0	9
Dr-y	26	8	7	9	50
Dr-o	31	7	7	12	57

Получените локации са анализирани чрез Географски Информационни Системи (ArcGIS Desktop 9.1), функцията кернел (kernel density estimation) и MCP (Minimum Convex Polygon) съгласно Mohr (1947).

IV. 3.4 Анализ на местообитанията

Анализът на местообитанията от локациите, добити чрез радио-телеметрия, е проведен в програмата *ArcGIS Desktop 9.1*.

За изчисляване на индекс за селективност към местообитанията, намиращи се в индивидуалната територия на проследяваните индивиди е използван индекс на селективност на Якобс.

IV.5 Хранителен анализ.

През периода на изследване 2007-2010 година са събрани, обработени и анализирани общо 267 екскременти от трите моделни местообитания (п Кюстендилска равнина=91; п Осоговска планина=75; п Дряновски Балкан=101).

За хранителния анализ е следвана класическата процедура на Kruuk & Parish (1981), като са извършени някои модификации. Поради големия размер на екскрементите те са промивани с 1500 мл вода вместо с 500 мл, което осигури много по-цялостно промиване на пробата. Съответно взимането на три проби от по 1,5 мл на случаен принцип от различни части на съда осигурява по-равномерна извадка от пробата. Допълнителното промиването през две сита, вместо през само едно, допринесе за по-ефективното разделяне на пробата на фракции и съответно по-точното ѝ анализиране.

IV.6 Обективни регистриращи устройства.

Основните методи използвани за оценка на социалността, поведението и активността на вида са директно наблюдение и фотокапаните. За целта на изследването са използвани фотокапани марка „Moultrie GameSpy” с инфрачервена светкавица (модел I-40). Фотокапаните са с разделителна способност 4 MPx и светкавицата им осветява до 15 м разстояние.

Капаните бяха разположени пред главни язовски дупки в две моделни местообитания: планинско (Осоговска планина) и равнинно (Кюстендилска равнина)

IV.7. Моделиране на местообитанията за вида чрез Географски Информационни Системи (ГИС).

Като най-подходящ метод за моделиране е избран мулти-критерииния анализ - *Multiple Criteria Decision Making* (Carver, 1991; Jankowski, 1995) с прилагане на аналитичен йерархичен процес (*Analytical Hierarchy Process*), базиран на теорията за приоритетите (Saaty, 1977).

IV.8 Изследване на отношението на хората към вида

За да бъдат проучени нагласите, вярванията, страха и знанието за язовеца е разработен въпросник по образецът на Bath (2008), разработен за изследване на отношението към вълка и риса в Полша. Въпросникът включва 41 въпроса, разделени в 5 части.

За периода на изследването са попълнени 653 анкети. В изследването са включени 5 целеви групи по интереси: ловци (n=44), горски служители (n=140), ученици (n=111), студенти (n=46) и местно население (n=312).

РЕЗУЛТАТИ И ОБСЪЖДАНЕ

V.4 Размер на индивидуалните територии на маркираните животни

V.4.1 В Кюстендилска равнина

Площта на територията на „Rav1” според метода на минимум конвекс полигона е 6,57 км² (фиг. 8).



Фиг. 1 Територия на „Rav1” според минимум конвекс полигон.

Методът на Кернел 95 % (в синьо на фиг. 9) дава значително по-голям размер на територията $15,97 \text{ km}^2$ поради факта, че при него данните се екстраполират и към територии, които животното потенциално посещава. Размерът на сърцевинната зона на територията според Кернел 50 % е $2,92 \text{ km}^2$, изобразена в червено на фиг. 9.

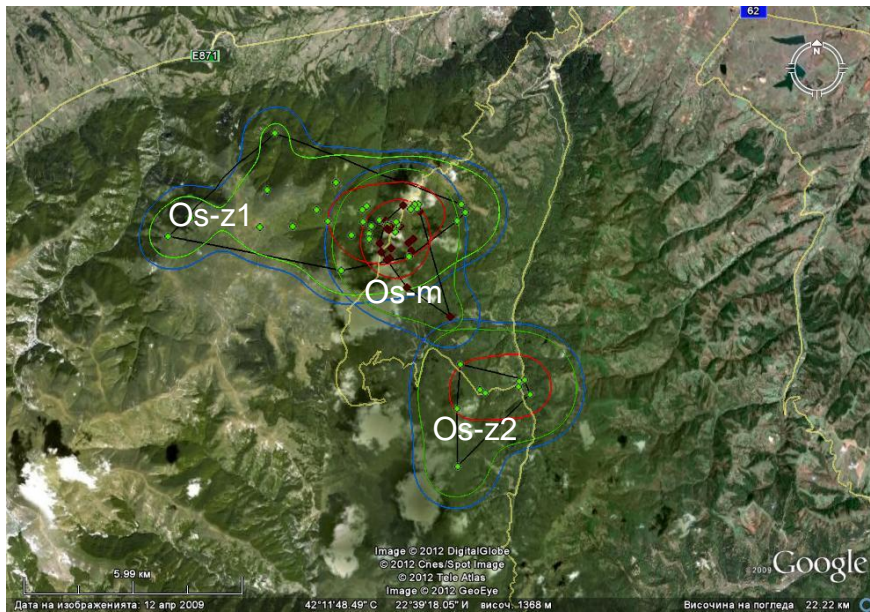


Фиг. 2 Територия на „Rav1” според Кернел 50 % (червено), 90 % (зелено), 95 %(синьо).

V.4.2 В Осоговска планина

Териториите на всички проследявани индивиди в Осоговска планина се препокриват, като в значителна степен това става при индивидите „Os-z1” и „Os-m” ($1,405 \text{ km}^2$, 6,94% по MPC; $2,688 \text{ km}^2$, 30,17% по Кернел 50 %). Въпреки това

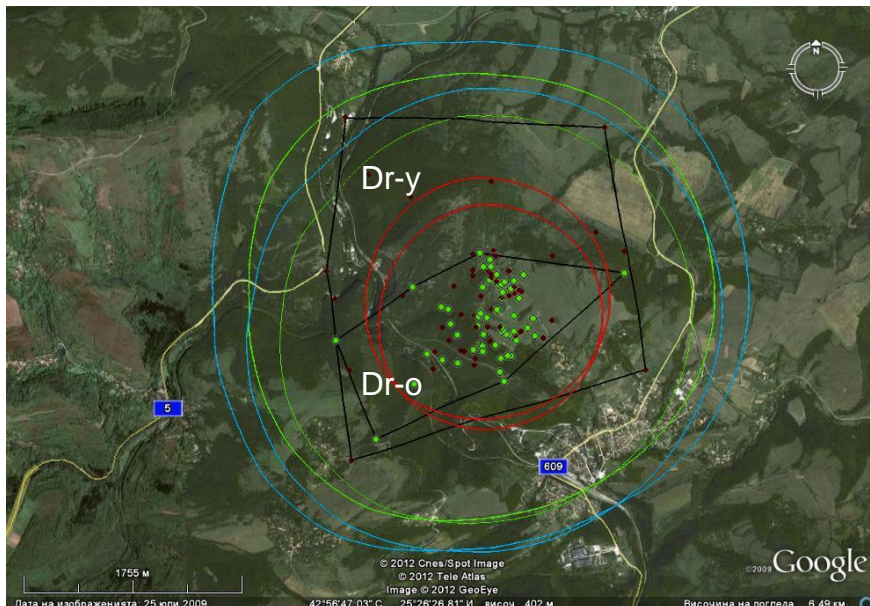
последните никога не са засичани в една и съща дупка, което означава че „Os-z1” не е част от клана на „Os-m” (фиг. 16).



Фиг. 3 Индивидуални територии на проследяваните индивиди обитаващи Осоговска планина.

V.4.3 Дряновски Балкан

Индивидите, обитаващи Дряновския Балкан, имат сравнително малки индивидуални територии, тъй като са пространствено ограничени от намиращите се наоколо отвесни скални масиви от една страна и населените места от друга.



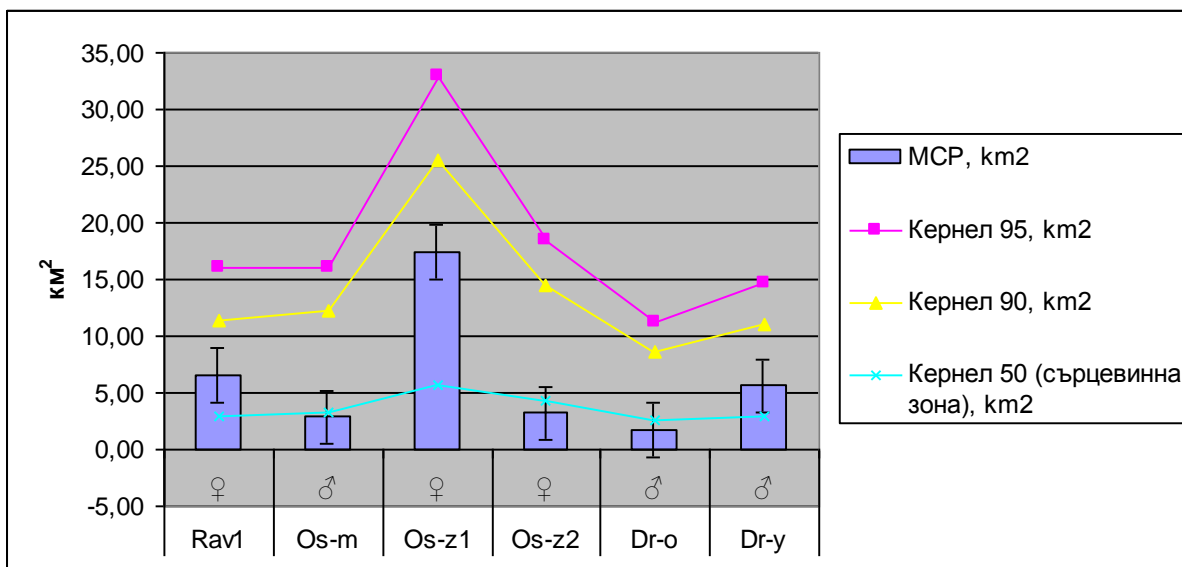
Фиг. 4 Индивидуални територии на проследяваните индивиди обитаващи района на Дряновския Балкан.

V.4.4 Сравнение на получените резултати за размера на индивидуалните територии на маркираните животни в отделните изследвани райони

В изследваните моделни местообитания установеният среден размер на индивидуалната територия е 6,23 км². Резултатите за размера на териториите на всички проследявани индивиди показват, че най-малка сърцевинна зона обитава индивид Rav1 от Кюстендилската равнина, което се обяснява с факта, че това местообитание е с най-богата хранителна база и животното няма нужда да се отдалечава на голямо разстояние от дупката си (табл. 10). По-голямата територия описана от минимум конвекс полигона за същото животно, се дължи на факта, че това е най-дълго проследяваното животно и се предполага че са регистрирани голяма част случайни маршрути, които представляват еднократни посещения на по-отдалечени райони. Най-големи са териториите на преместените животни в Осоговската планина, които активно търсят подходящи места за постоянно обитание. Най-малка територия от всички проследявани животни заема най-възрастното от всички уловени животни – „Dr-o”. Предполага се, че възрастните животни вече добре познават територията си и не предприемат рисковани и опознавателни екскурзии. Най-вероятно те имат и установен партньор или са извън размножителна възраст и нямат причина да посещават съседни кланове и територии (фиг. 18).

Табл. 3 Размер на териториите на проследяваните животни по МСР и Кернел 95 %, 90 %, 50 % (км²).

Индивид	Пол	МСР, km ²	Кернел 95 %, km ²	Кернел 90 %, km ²	Кернел 50 % (сърцевинна зона), km ²
Rav1	♀	6,56	15,97	11,44	2,92
Os-m	♂	2,85	16,04	12,21	3,28
Os-z1	♀	17,40	32,87	25,46	5,63
Os-z2	♀	3,19	18,49	14,55	4,34
Dr-o	♂	1,74	11,27	8,65	2,55
Dr-y	♂	5,62	14,69	11,06	3,01



Фиг. 5 Изменение на размера на индивидуалните територии на проследяваните животни по MCP и Кернел 95 %, 90 %, 50 % (km²).

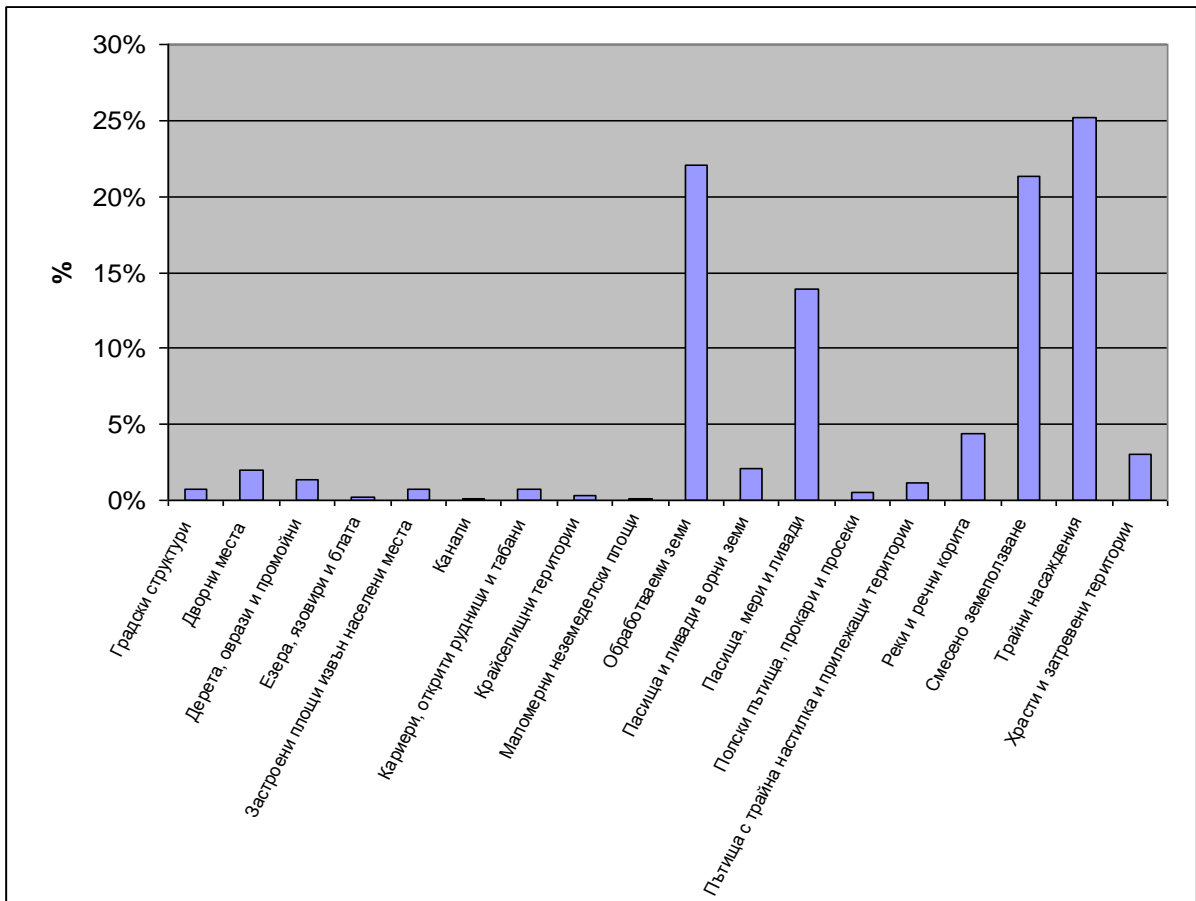
При сравнение на получените размери на териториите по MCP в трите моделни местообитания не е установена статистически значима разлика (One Way ANOVA $F=0,423$, 4 d.f. $P=0,562$), но силата на теста е по-ниска от желаното (0,052) и негативния резултат трябва да се интерпретира внимателно.

Сравнени са и сърцевинните зони (Kernel 50 %) на териториите на изследваните индивиди в различните местообитания, като не е установена статистически значима разлика между тях (Kruskal-Wallis $H = 3,857$, 2 d.f., $P = 0,133$).

V.4.6. Сравнение на използването на територията в зависимост от качеството на местообитанието.

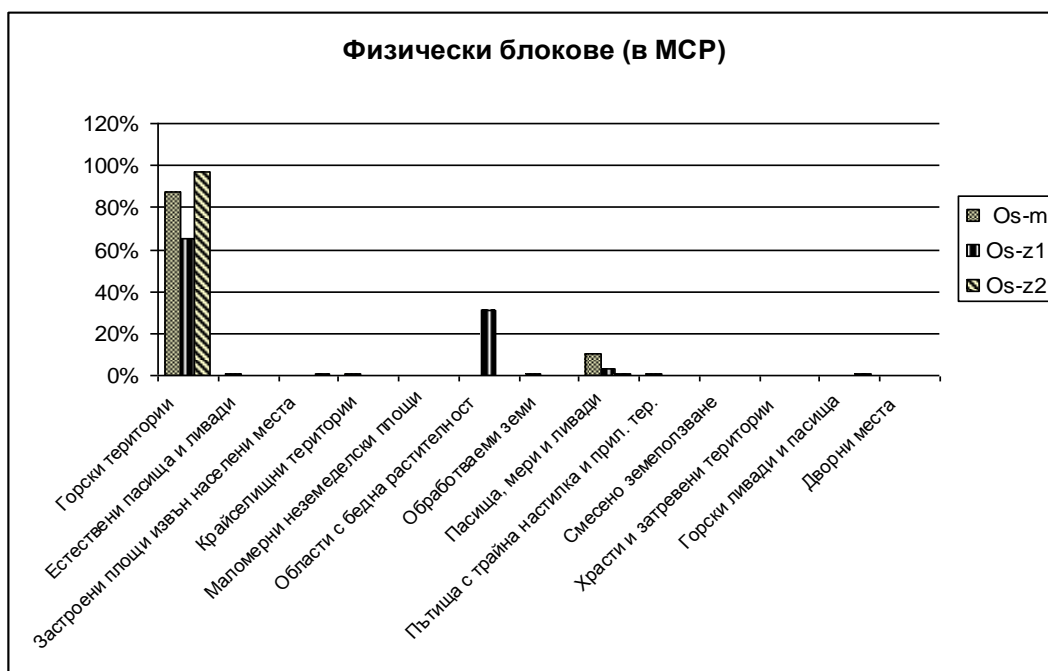
Абсолютното използване на местообитанията е производно на индивидуалните предпочитания на животните. То се установява от общия брой на локациите, получени от телеметрията отнесени към земното покритие. Този метод не дава истинските предпочитания на животните, а само пропорциите на установените локации в различните класове земно покритие (по карта на физически блокове, 2006-2008).

В минимум конвекс полигона на индивид „Rav1”, обитаващ Кюстендилската равнина, влизат основно следните класове местообитания (по карта на физическите блокове): обработваеми земи; пасища, мери и ливади; смесено земеползване; трайни насаждения (многогодишни култури) (фиг. 20).



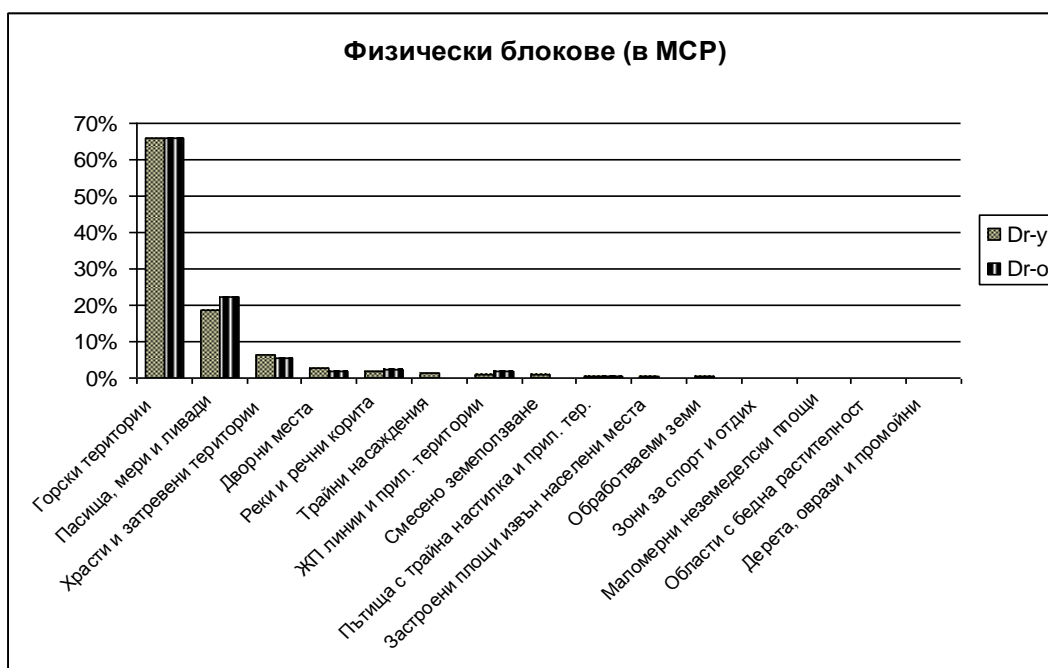
Фиг. 6 Абсолютно използване на местообитанието от „Rav1” по карта на физическите блокове.

В резултат на сравнението на местообитанията, които попадат в териториите на изследваните индивиди обитаващи Осоговската планина (по физическите блокове), става ясно, че там попадат основно горски територии (фиг. 21).



Фиг. 7 Абсолютно използване на местообитанието от „Os-m”, „Os-z1” и „Os-z2” по карта на физическите блокове.

При сравнение на местообитанията, които попадат в териториите на изследваните индивиди, обитаващи района на Дряновския Балкан (по физическите блокове), резултатите показват че там основно също попадат горски територии, но и процента на пасища, мери и ливади е висок (фиг. 23).



Фиг. 8 Абсолютно използване на местообитанието от „Dr-y” и „Dr-o” според карта физическите блокове.

V.5 Анализ на вътрешната телесна температура на вида в планинско и равнинно местообитание. Сравнение.

Резултатите показват, че средната вътрешна температура на „Rav1” е 38,970C (r 36,37 – 41,370C), а на „Os-m” 37,810C (r 35,49 – 40,550C).

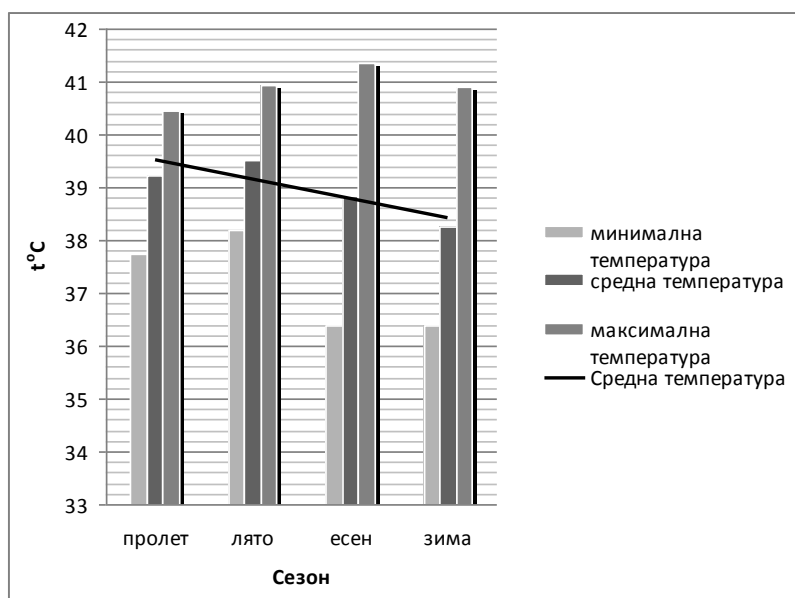
V.5.1 Сезонна динамика на изменението на вътрешната телесна температура на вида

В равнинните условия при индивид „Rav1” резултатите показват че вариацията в температурата през пролетта и лятото е слаба, докато през зимата е най-съществена (табл. 11).

Табл. 4 Изменение на вътрешната температура на индивид „Rav1” в равнинно местообитание през различните сезони за периода 2009-2010 г.

сезон	T°C (n=171)	T _{min} °C	T _{max} °C	Var
пролет	39,24	37,75	40,46	0,42
лято	39,51	38,19	40,94	0,42
есен	38,82	36,38	41,37	0,94
зима	38,25	36,37	40,92	1,61

Общата тенденция е към намаляване на средната температура от лятото към зимата (фиг. 37)

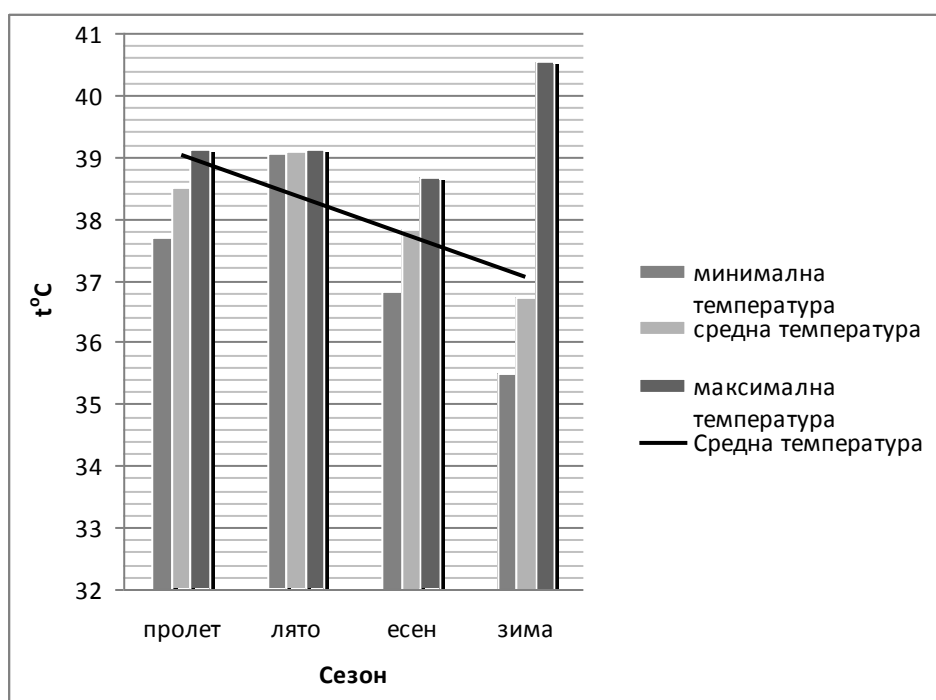


Фиг. 9 Тенденция в промяната на температурата на индивид „Rav1” в равнинно местообитание през различните сезони за периода 2009-2010 г.

В планината тенденцията се запазва, но тук температура през зимата е с 1,52°C по-ниска отколкото в равнината (табл. 12, фиг. 38).

Табл. 5 Изменение на вътрешната температура на индивид „Os-m” в планинско местообитание през различните сезони за периода 04.2010 -04.2011 г.

сезон	T°C (n=36)	T _{min} °C	T _{max} °C	Var
пролет	38,51	37,70	39,11	0,28
лято	39,09	39,07	39,11	0,00
есен	37,83	36,83	38,68	0,55
зима	36,73	35,49	40,55	1,66

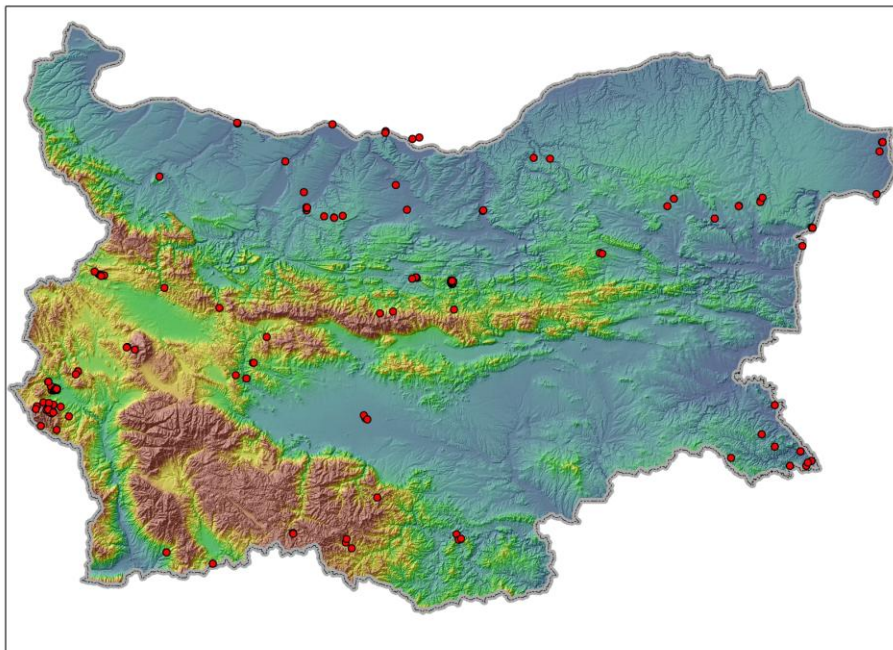


Фиг. 10 Тенденция в промяната на температурата на индивид „Os-m” в планинско местообитание през различните сезони за периода 04.2010 -04.2011 г.

Получените резултатите не доказват разлика в стойностите на вътрешната температура на язовеца при различна надморска височина, но са необходими допълнителни изследвания в бъдеще за установяване на детайлите на механизмите за терморегулация при вида.

V.7 Критерии за избор на места за убежища

През периода на настоящето проучване са намерени и описани 185 язовски дупки в цялата страна. Установената средна ширина на измерените дупки е $35,8 \pm 13,3$ см, а средната височина $33,43 \pm 14,6$ см ($n=114$). Не беше възможно измерването убежищата разположени под скали. Средната надморска височина, на която са разположени картираните дупки е 512 м (SD 311, r 15-1551 м). Провеждан е системен мониторинг на вече познатите кланове, като е регистрирана динамиката в използването на убежищата. В настоящата работа е анализирано разположението на убежищата в съответствие с типа растителност и почви (фиг. 39):



Фиг. 11 Карта на описаните язовски дупки (•) в страната.

V.7.1 По отношение на типа почви

Най-висок процент от намерените и описани бърлози (23,3%) са разположени на ерозирани излужени канелени почви, следвани от светлосиви горски (псевдопозолисти) (14,6%) и излужени канелени горски, тежко песъчливо-глинести (13,6%)

V.7.2 По отношение на типа местообитание

За да се определи предпочитанието на язовеца към местообитанията за разполагане на убежища е анализирано по Картата на физическите блокове какъв процент от описаните убежища в какво местообитание попадат.

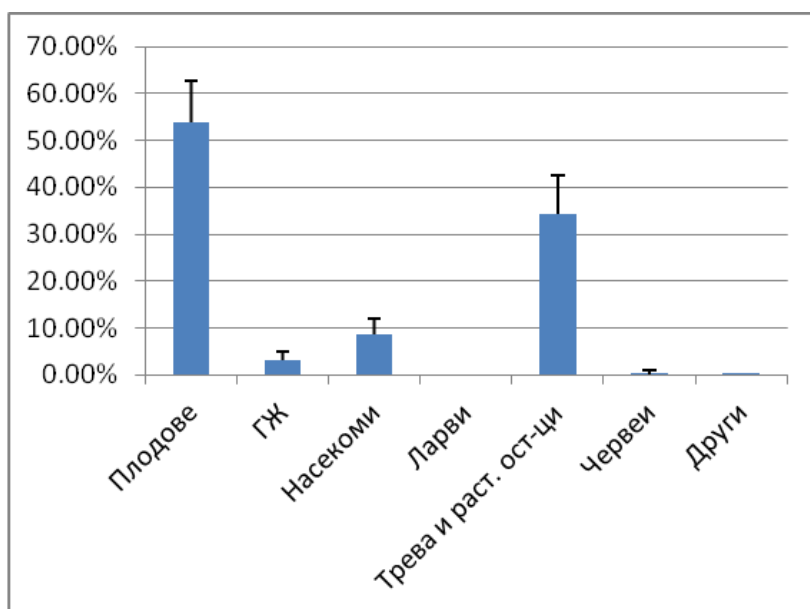
В резултат се установи, че най-голям процент от дупките са разположени в горски територии (40,78 %), които осигуряват убежище и са предпочитано

местообитание при планински условия. Следващи по значение са районите с дерета, оврази и промойни (15,53 %), които главно осигуряват укритие на вида в равнинните райони и в тези с антропогенно присъствие. Следващи по значение са местообитанията, които са източник на храна за язовеца. Това са именно обработваемите площи (11,65 %) и пасища, мери и ливади (10,68 %).

V.8 Хранителен спектър на вида

V.8.1 В Кюстендилска равнина

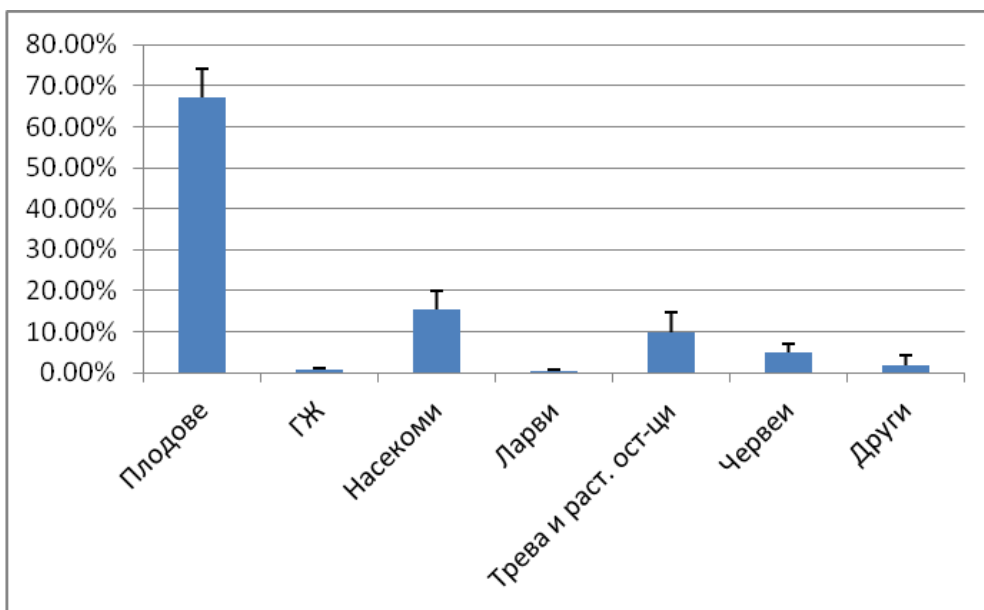
Резултатите показват, че най-голямо значение в храната на язовеца имат плодовете. Към тях язовеца не проявява предпочитание, а използва наличните в района му на обитание и наличните през определен сезон. На второ място по значение са тревата и растителните остатъци, като това са най-често корени и треви (фиг. 40).



Фиг. 12 Обемно съотношение на категориите хранителни компоненти в Кюстендилска равнина.

V.8.2 В Осоговска планина

Резултатите за планинското местообитание показват, че и тук обемът на консумираните плодове е най-голям: от тях с най-голяма честота са джанките (*Prunus cerasifera*) и къпините (*Rubus fruticosus*) (фиг. 42).

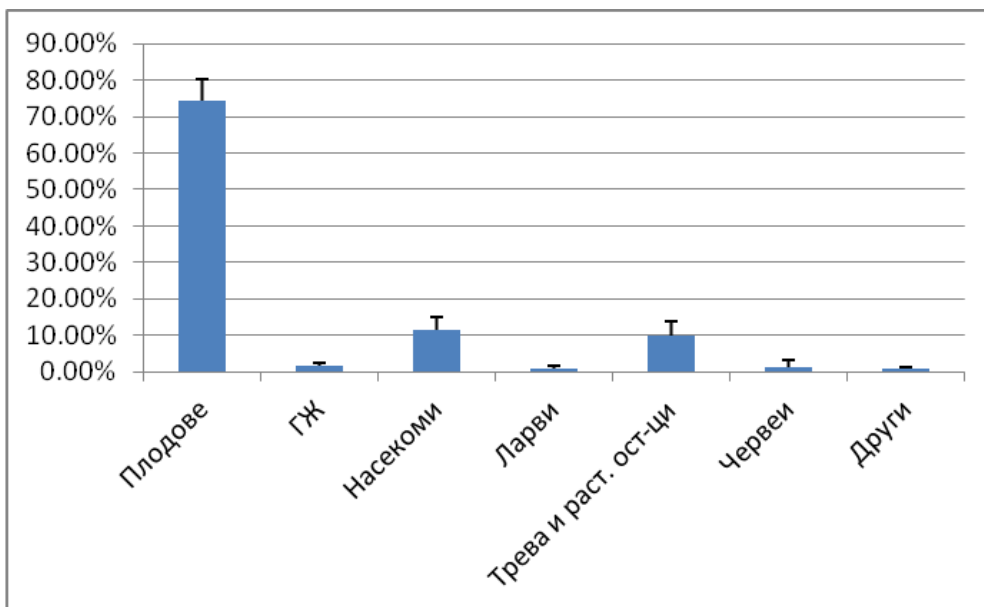


Фиг. 13 Обемно съотношение на категориите хранителни компоненти в Осоговска планина.

Тревата и растителните остатъци тук отстъпват място на насекомите, които са втори по обем в пробите.

V.8.3 В Дряновски Балкан

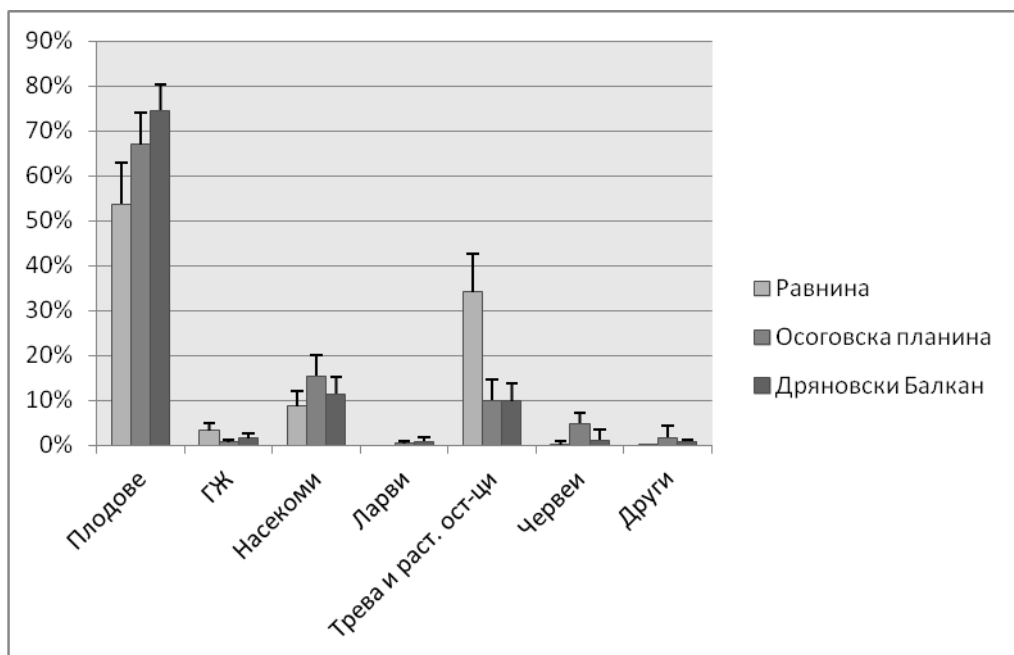
Както и в другите две изследвани местообитания и тук с най-голям обем като хранителен компонент са представени плодовете. С равен обем в пробите са представени насекомите и тревата и растителните остатъци (фиг. 44).



Фиг. 14 Обемно съотношение на категориите хранителни компоненти в Дряновски Балкан.

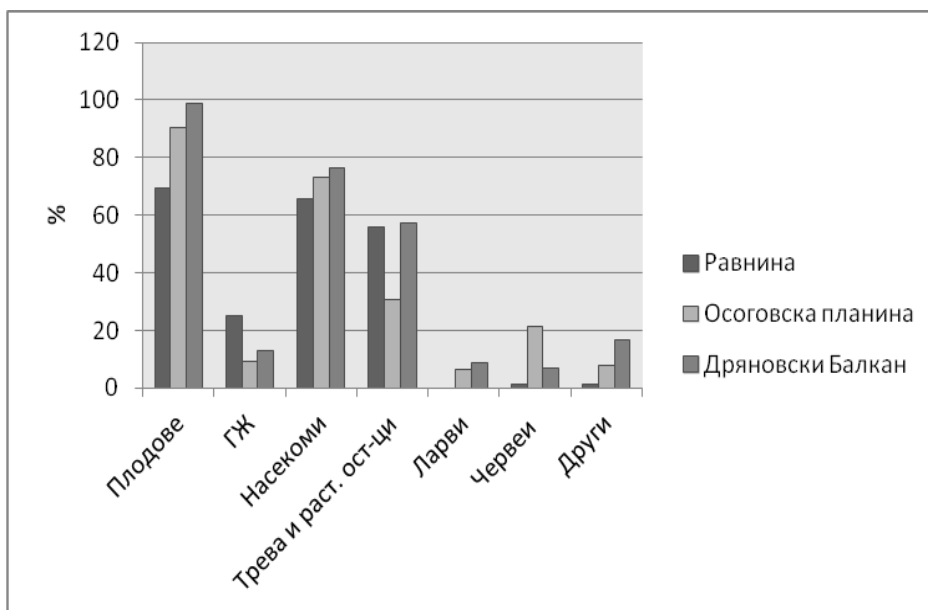
V.8.4 Сравнение на хранителния спектър на язовеца в моделните местообитания

При сравнение на трите изследвани местообитания се наблюдава, че обемно в екскрементите на язовеца преобладават плодовете. На второ място по обем е компонентът на тревата и растителните остатъци, като най-голям е неговия обем в равнинното местообитание (34,18%) (фиг. 46). Насекомите допълват диетата на вида и в трите местообитания. Установената консумация на гръбначни животни (основно гризачи и гущери) е ниска и в трите местообитания. Най-висок обем консумирани ларви са установени в района на Дряновския Балкан (0,89%), а в Кюстендилската равнина не са установени такива изобщо.



Фиг. 15 Сравнение на обемното съотношение на категориите хранителни компоненти в трите моделни местообитания.

При анализа на честотата на срещаемост насекомите са с по-висока такава от растителните остатъци (фиг. 47). Във фракцията „Други” главно попадат представители на Mollusca.

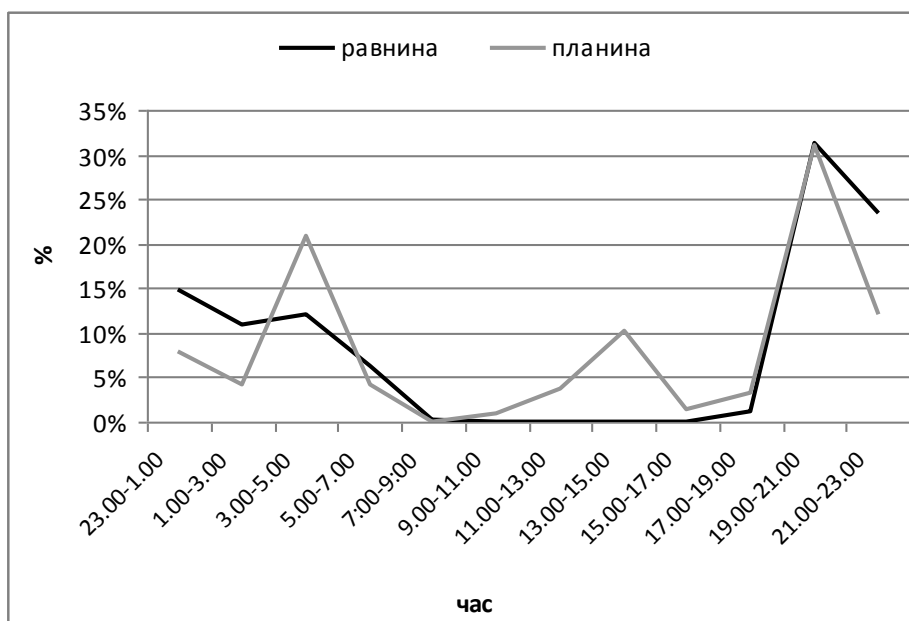


Фиг. 16 Сравнение на честотата на срещаемост на категориите хранителни компоненти в трите моделни местообитания.

V.9 Анализ и сравнение на локомоторната активност на вида свързана с убежището в планинско и равнинно местообитание.

V.9.1 Денонощна локомоторна активност

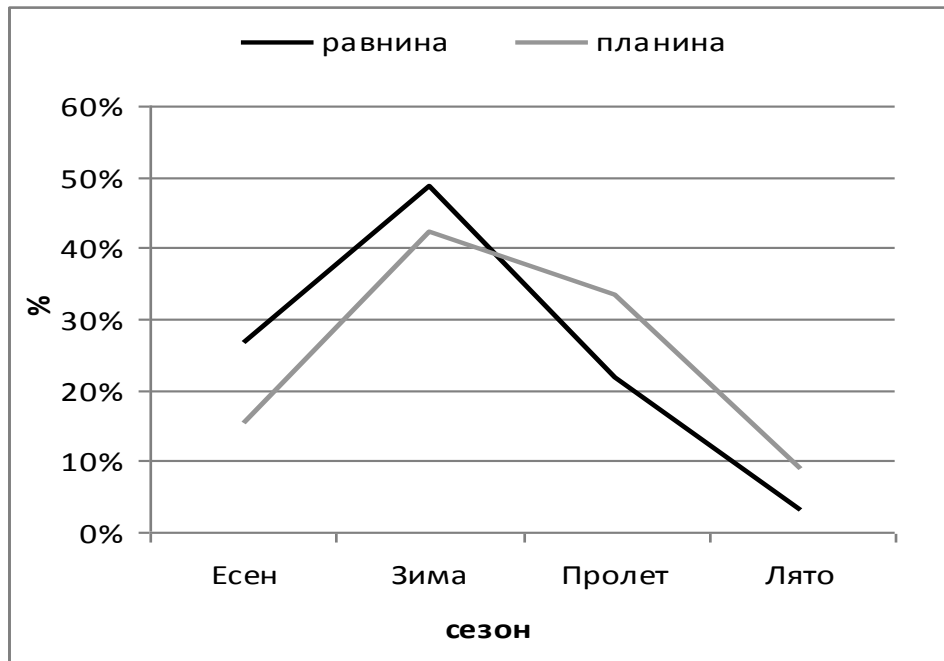
Периодът на най-голяма активност на напускане на дупката в равнинното местообитание е същият, както и в планинското – от 19:00 до 21:00, но периодът на прибиране не е ясно дефиниран (фиг. 48).



Фиг. 17 Сравнение на денонощната активност пред основни дупки на язовци в планинско и равнинно местообитания.

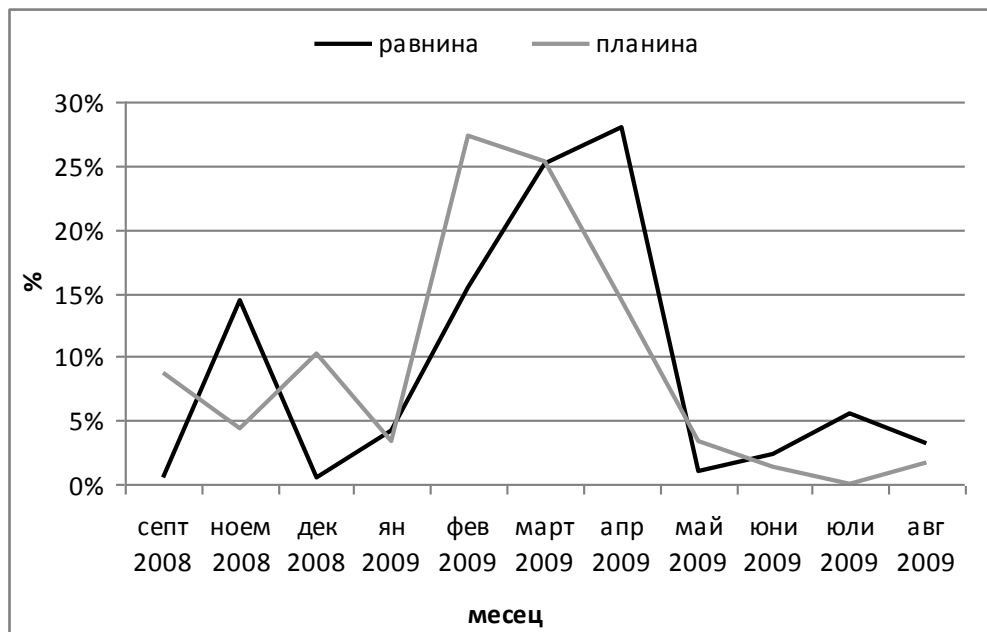
V.9.2 Сезонна локомоторна активност

И в двете местообитания язовците прекарват най-много време пред дупката през зимата (равнина - 48,69%, планина - 42,33% от всички регистрации) (фиг. 49).



Фиг. 18 Сравнение на сезонна активност пред основни дупки на язовци в планинско и равнинно местообитания.

В планинското местообитание най-висока активност пред дупката е регистрирана през месеците февруари и март, а в равнината март-април (фиг.50).



Фиг. 19 Сравнение на месечната активност пред основните дупки на язовци в планинско и равнинно местообитания.

V.9.3 Зависимост на динамиката на язовеца от фазата на луната.

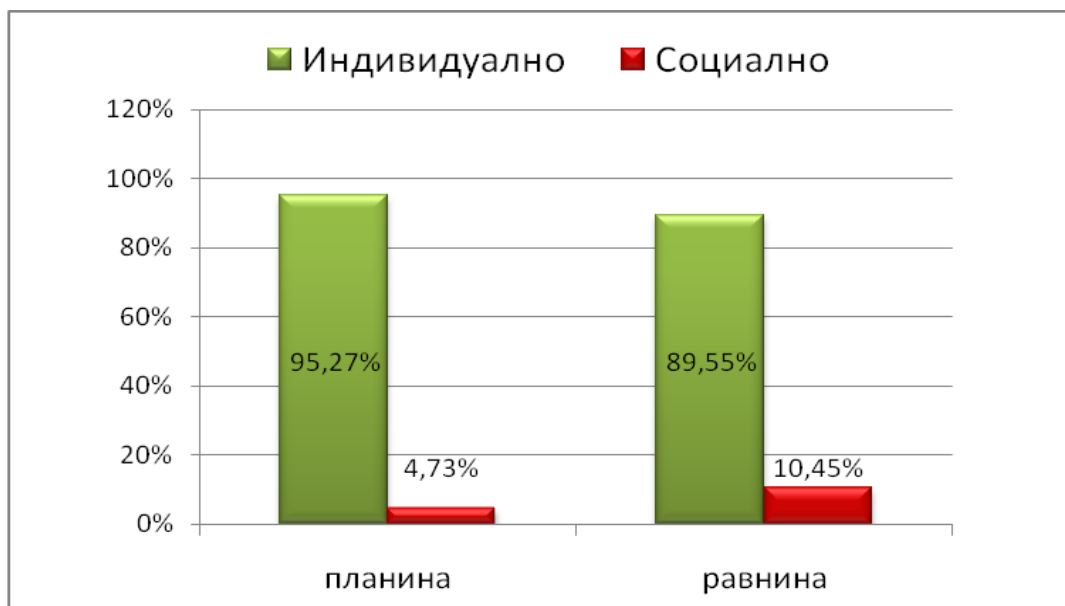
Регистрирани са два пика на активност точно преди и след пълнолуние на язовците пред дупката, свързани с фазата на луната, които се повтарят и в двете местообитания (фиг. 51).



Фиг. 20 Зависимост на активността от фазата на луната, сравнение на планинско и равнинно местообитание.

V.10 Поведение свързано с убежището

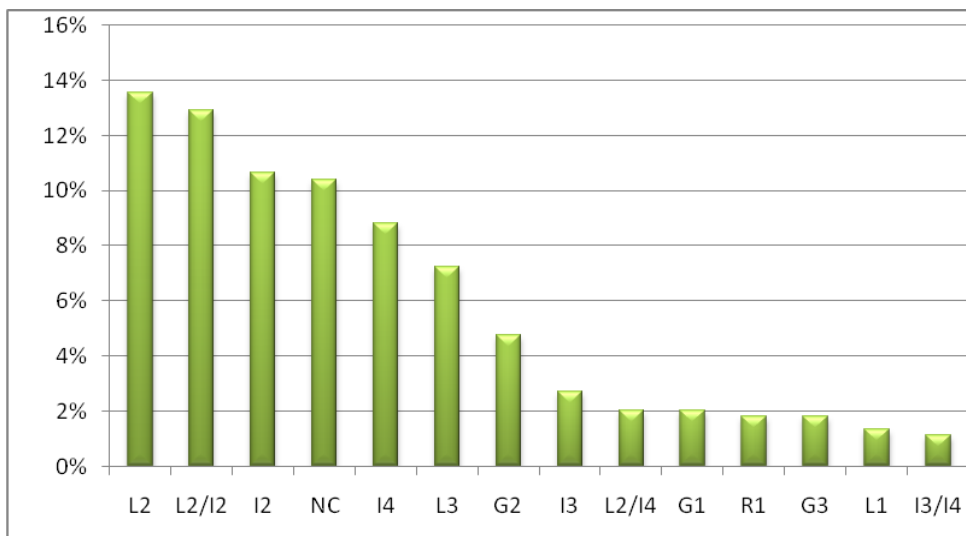
Индивидуалното поведение преобладава и в двете местообитания, но в равнината социално поведение е регистрирано по-често (фиг. 53).



Фиг. 21 Сравнение на честотата на проявяваното индивидуално и социално поведение на язовеца в планинско и равнинно местообитания.

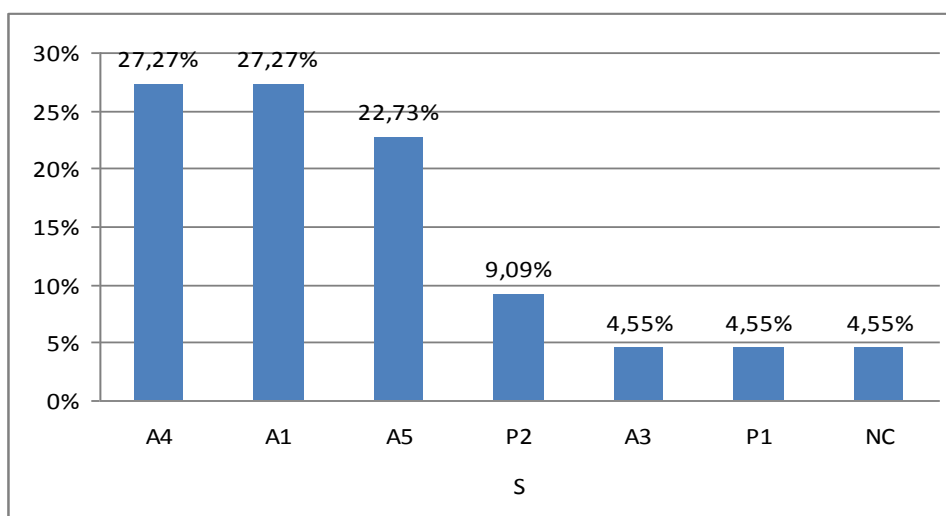
Планинско местообитание

В планинското местообитание най-честите индивидуални поведения са насоченото движение (L2) и насочено движение комбинирано с душене на земята (L2/I2). Наблюдава се висок процент (9,43%) не класифицирано поведение (NC) поради факта, че язовската дупка в това местообитание се намира под масивен скален блок и когато животното е под него е трудно да се определи какво точно извършва (фиг. 54).



Фиг. 22 Честота на проявените индивидуални поведения (над 1%) на язовеца в планинско местообитание.

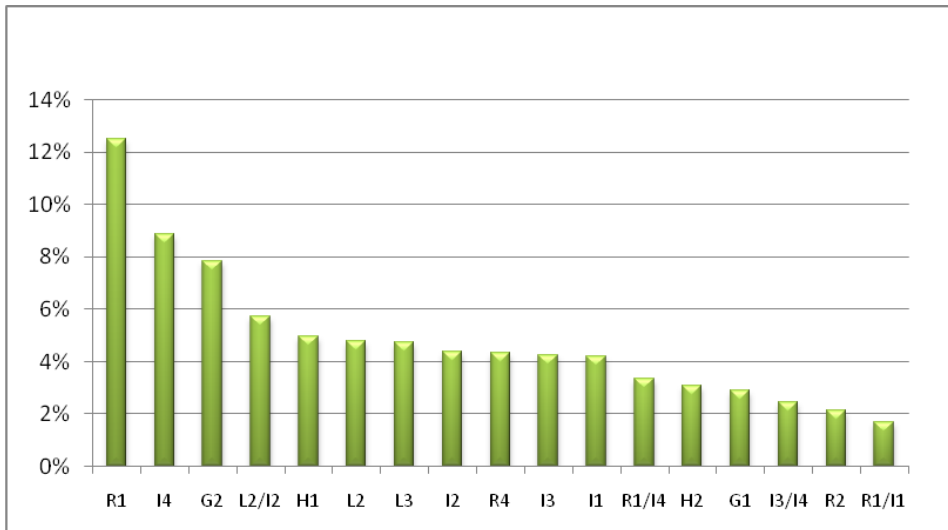
Най-честите проявявани социални поведения са душене на партньор (по муцуната или друга част от тялото, A4), както и груминг по врата и гърба (A1) и над опашката (A5) (фиг. 55).



Фиг. 23 Честота на типовете социално поведение на язовеца в планинско местообитание.

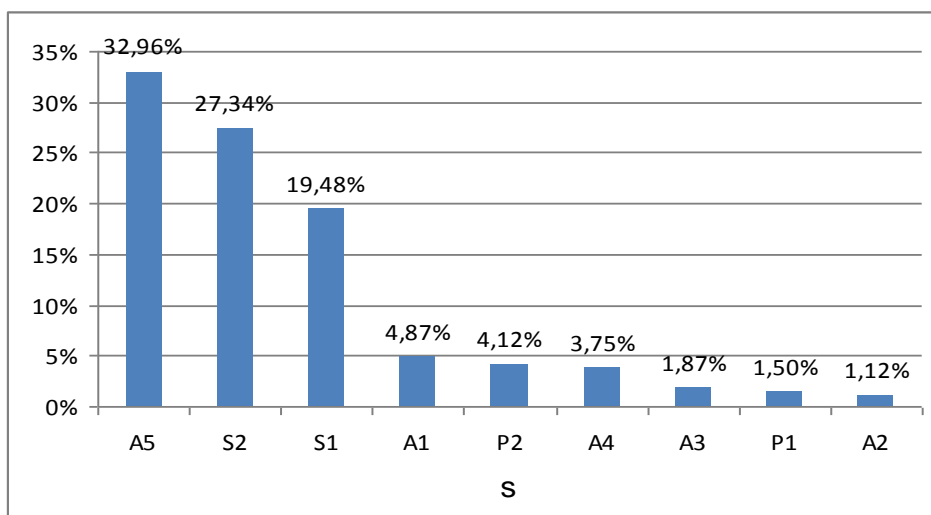
Равнинно местообитание

В равнината най-честите индивидуални поведения са седене (R1), оглеждане - обръщане глава в различни посоки (I4), и грумингът под формата на чесане (G2) (фиг. 58).



Фиг. 24 Честота на проявените индивидуални поведения (над 1%) на язовеца в равнинно местообитание.

Най-честите социални поведения тук са: седенето един до друг (A5) и предкопулаторното (S1) и копулаторно поведения (S2) (фиг. 59). Регистрираната копулация е в периода 24-30.09.2009 г.

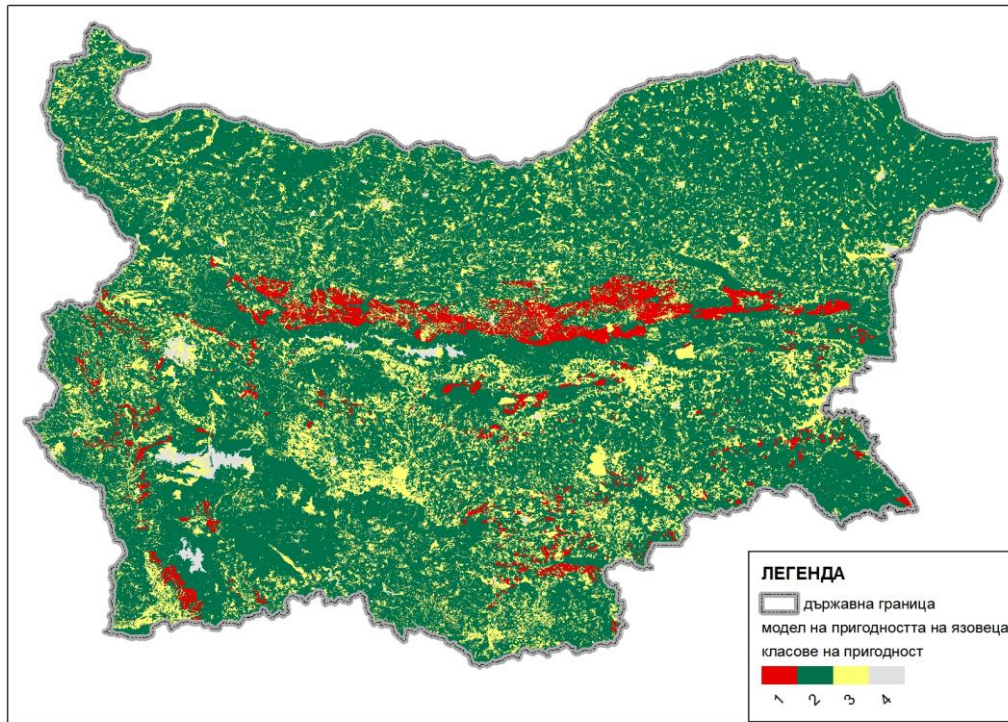


Фиг. 25 Честота на различни типове социално поведение на язовеца в равнинно местообитание.

V.12.2 Модел по мулти-критериен анализ

Първият етап на мулти-критерийният анализ включи изготвянето на матрица, съдържаща параметрите растителност, топография (наклон и надморска височина) и тип почви.

Класовете на пригодност в крайния модел са рекласифицирани до четири, като клас 1 е най-пригодния район, а клас четири е непригоден (фиг. 63).



Фиг. 26 Модел на пригодност на местообитанията за язовец в България.

Резултатите показват, че 78,57 % от територията на страната е пригодна за вида (табл. 19).

Табл. 6 Процентно съотношение на класовете на пригодност на територията на страната.

Клас	Площ, км ²	%
1	5226,13	4,72%
2	81706,64	73,85%
3	21747,25	19,66%
4	1958,54	1,77%
Общо	110638,56	100,00%

Полученият модел е верифициран чрез локации за присъствие на язовци събрани на терен (n=126), включващи намерени следи, заснети животни чрез фотокапани и т.н., но изключващи дупките, които са използвани за дефиниране на параметрите. Резултатите показват, че 97,62% от регистрираните локации на вида попадат в пригодни площи (15,87% – клас 1 и 56,35% – клас 2). Само 2,38% от точките попадат в напълно непригодните райони на клас 4.

Допълнително моделът е верифициран с данните, получени от радиотелеметрията на маркираните животни. 75,5% от всички локации попадат в клас 1 и клас 2, а само 24,5% в клас 3. Локации в клас 4 не са регистрирани.

Резултатите от верификацията показват добра достоверност на модела и доказват, че той може да се използва за прогноза за предпочитанията на язовеца към местообитанията.

V.13 Анализ на критични точки за инциденти по пътищата

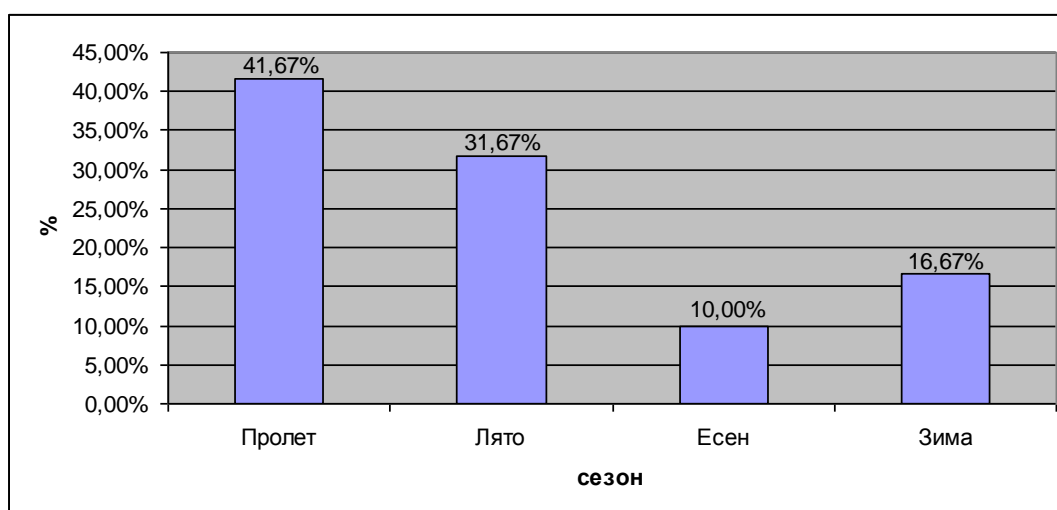
Анализът на данните показва, че най-висок процент са сгазените язовци върху първокласните пътища, които са със силен трафик и високо качество на настилката, съответно автомобилите се движат с висока скорост, а тези пътища не са оградени с мрежа както магистралите (табл. 20). Последните също не са напълно обезопасени и се наблюдават инциденти и по тяхното трасе, което може да бъде сериозна заплаха и за водачите на пътя, не само за язовците. Инциденти на магистралите са наблюдавани основно в места, където под магистралата минават канали или второстепенни пътища. В други страни в Европа този вид смъртност се намалява чрез изграждането на тунели под пътищата, които не само язовците могат да използват, но и други хищници, като лисици и белки.

Табл. 7 Анализ на данните за прегазени язовци по пътища от различен клас.

Пътища, Клас	Брой намерени сгазени язовци	(%)
I-ви клас	37	53,62%
III-ти клас	13	18,84%
II-ри клас	9	13,04%
Автомагистрала	8	11,59%
IV-ти клас	2	2,90%
Общо	69	100,00%

На второ място по брой сгазени животни са третокласните пътища, което се обяснява с факта, че те не са с интензивен трафик и язовците често ги пресичат в търсене на храна или съседни кланове.

Най-висок процент сгазени язовци са регистрирани през пролетния сезон (41,67%), когато след зимата те са склонни да предприемат по-рисковани придвижвания в търсене на източници на храна. През лятото процента също е висок (31,67%) поради факта че това е най-активния период на хранене и трупане на подкожни мазнини на язовците за зимата (фиг. 65).



Фиг. 27 Сезонно изменение на количеството пътни инциденти с язовци.

Пикът на инцидентите с язовци е през месец май, когато е и пикът на търсене на храна.

V.14 Анализ на отношението на хората към язовеца

Анализът на отношението на хората към язовеца е реализиран на основата на 653 попълнени анкети. Броят им по групи и по пол не е равномерно разпределен (табл. 21)

Табл. 8 Разпределение по групи и по пол на попълнените анкети (брой, %).

Пол	п/%	Горски	Учащи	Местни	Ловци	Общо
жени	п	35	101	106	2	244
	%	25,0%	64,3%	34,0%	4,5%	37,4%
мъже	п	102	56	205	40	403
	%	72,9%	35,7%	65,7%	90,9%	61,7%
неотговорили	п	3	0	1	2	6
	%	2,1%	0%	0,3%	4,5%	0,9%
Общо	п	140	157	312	44	653

Резултатите показват, че основните пет фактора, които повлияват мнението и отношението на хората са:

- отношението към значението на популацията на язовеца;
- към коя група анкетираните принадлежат (ловци, горски, местни, учащи);
- достъпът до информация, които имат;
- големината на населеното място, от което произлизат;
- отношението към административните мерки при щети (застраховане и компенсации).

ИЗВОДИ И ПРЕПОРЪКИ

Изводи:

1. Установеният размер на индивидуалната територия на вида е съпоставим с тези получени за голяма част от Европа.
2. Не е установена разлика във изменението на вътрешната телесна температура на язовеца в планинско и равнинно местообитание. Като адаптация към неблагоприятните условия се счита по-голямата вариацията на температурата и в двете през зимния сезон.
3. Анализът на селективността към различните местообитания, попадащи в териториите на изследваните индивиди показва ясно предпочитание на язовеца главно към пасища и ливади, което е свързано с активното търсене на храна в тези местообитания.
4. При проведените изследвания се доказва, че основният фактор при избора на местообитания за разполагане на убежища на язовеца в страната е осигуряването на ефективно укритие.
5. При анализа на описаните дупки на язовеца е установено предпочитание към почви със среден размер на частиците и по-голяма плътност, свързано с полесното изкопаване на убежищата и в същото време устойчивостта им на свличане.
6. Анализът на хранителния спектър на язовеца потвърждава, че видът е всеяден. Въпреки опортюнистичния начин на хранене, насекомите са част от диетата му целогодишно, а плодовете са с основно значение през сезоните, когато са налични. Присъствието на червеи в диетата на язовеца в България е ниско.
7. Активност:
 - Не е установена разлика във времевият интервал на излизане от убежището в планинско и равнинно местообитание.
 - Регистрирана е зависимост на локомоторната активност на язовците пред убежището от фазата на луната.
 - Пикът на локомоторна активност в близост до убежището е през зимния сезон.
8. Поведение:
 - Язовците са социални животни, но независимо от това контактите пред убежищата са ограничени.

- В изследваното равнинно местообитание, язовците прекарват повече време в близост до убежището, отколкото в планинското.
9. Пригодността на местообитанията в страната за обитание от язовеца е висока и създава предпоставки за стабилно висока численост на вида у нас.
10. Като критичен период за инциденти с прегазени язовци, основно по пътища с висока натовареност е доказан пролетния сезон, когато настъпва периода на активно търсене на храна след зимата и животните поемат по-големи рискове с цел изхранване и на малките си.
11. Отношение на хората:
- Познанието за вида в страната е ниско.
 - Примитивното вярване, че в България се срещат два вида язовци (кучешки и свински) е широко разпространено.
 - Достъпът до информация и възможността за контакт с язовец (на затворено или в дивата природа) силно повлияват отношението (положително или отрицателно) на хората към вида.

Препоръки:

1. Язовецът като ловен вид има регламентиран ловен период, но ваденето му целогодишно от дупките, отглеждането му в домашни условия, използването му за обучение на кучета и за боеве с тях, е не хуманно и в разрез със Закона за защита на животните. Препоръчваме изясняване кой прилага закона в подобни случаи и създаване на екип за действие.
2. Смъртта от пътни инциденти годишно отнема значителен процент от популацията на вида и създава рискови ситуации на пътя, при които могат да пострадат и хора. При проектиране на нови пътища и основен ремонт на стари, трябва да се предвидят тунели под пътя (тип сух канал), които могат да бъдат използвани за преминаване на мезо-хищници (язовци, лисици, белки, чакали, и др.).
3. Препоръчителна е промяна в разрешения период за лов на язовци.
4. Повишаване на знанието на местните хора за язовеца и създаване на учебни програми по Биология.
5. Инициране на дискусия за необходимостта от изграждането на национална система за застраховане и компенсации на щети, причинени от животни, с цел минимизиране на конфликта.

СПРАВКА ЗА ПРИНОСИТЕ НА ДИСЕРТАЦИОННИЯ ТРУД

- Получени са първи данни за размера на индивидуалната територия на язовеца в България.
- Първи данни за динамиката на вътрешната телесна температура на вида в моделни местообитания.
- За първи път е анализирано поведението и активността на язовеца чрез използване на обективни регистриращи устройства.
- Анализирани са предпочитанията на вида към местообитанието и типа почви на местата за изкопаване на бърлоги.
- За първи път е анализиран хранителния спектър на вида, като е взето в предвид и консумираното количество червеи.
- Изследвана е смъртността на вида от пътни инциденти и са посочени критичните точки, които могат да послужат при бъдещо планиране на пътната мрежа.
- Изготвен е и валидиран ГИС модел на пригодност на местообитанията за язовеца за цяла България. Той може да бъде основа за по-нататъшни комплексни изследвания на вида.
- Изследвано е отношението на хората към вида, даващо възможност за изготвяне на адекватни мерки за управление на язовеца в България..

ПУБЛИКАЦИИ ПО ТЕМАТА НА ДИСЕРТАЦИЯТА

Публикации

- RACHEVA V., D. ZLATANOVA** 2008 First results of the project for studying the biology and ecology of badgers (*Meles meles*) in Bulgaria. Proceedings of the III Congress of Ecologists of Macedonia with International Participation - Struga, Macedonia 06-09 October, 2007, pp. 27-33.
- RACHEVA V., D. PESHEV, D. ZLATANOVA** 2009. First data on capture, marking and radio-telemetry of badger (*Meles meles* L.) in Bulgaria. Biotechnol. & Biotechnol. EQ. 23/2009/SE, pp. 418-421.
- RACHEVA V., D. PESHEV, D. ZLATANOVA, Z. ZAHARIEVA, G. GAVRILOV** 2010. Accommodation into the wild of captive badgers (*Meles meles* L.). Biotechnology & Biotechnological Equipment (24) 2010 Special Edition, pp. 683-686.
- RACHEVA V., A. GAVRILOVA, D. ZLATANOVA, D. PESHEV** 2010. Food spectrum of European badger (*Meles meles* L.) in model habitats. Proceedings of Youth Scientific Conference "Klimentovi dni", 22-23.11.2010, BF, Sofia University. pp 26-29.
- RACHEVA V., D. ZLATANOVA, D. PESHEV, E. MARKOVA** 2012. Camera traps recorded use of sett sites by badgers (*Meles meles* L.) in different habitats. Acta Zoologica Bulgarica. Vol. 64. In press.

УЧАСТИЯ В НАУЧНИ ФОРУМИ ПО ТЕМАТА НА ДИСЕРТАЦИЯТА

- RACHEVA V., D. ZLATANOVA, D. PESHEV, E. MARKOVA** 2012. Camera traps recorded use of sett sites by badgers (*Meles meles* L.) in different habitats - 27th Mustelid Colloquim, 18-20 Nov. 2009, Lisbon, Portugal.
- RACHEVA V., I. ASSENOVA, D. ZLATANOVA, G. GAVRILOV, D. PESHEV, A. BATH** 2011. Public attitudes towards badgers (*Meles meles* L.) in Bulgaria - 29th Mustelid Colloquim, 3-4 Dec. 2011, Southampton, UK.

Други публикации в периода на изготвяне на дисертацията не свързани с обекта

- ZLATANOVA D., **V. RACHEVA**, G. GAVRILOV 2008. Application of GIS model for assessment of the habitat quality and prediction of the potential distribution of carnivore species in local scale - lynx (*Lynx lynx* L.) in Strandza Mountain as example. Acta zool. bulg., Suppl. 2: 133-140
- ZLATANOVA D., **V. RACHEVA**, W. FREMUTH 2009. Habitatverbund für den Braunbären in Bulgarien.Grundlage für die Schaffung Transeuropäischer Wildtiernetze (TEWN) auf dem Balkan. Naturschutz und Landschaftsplanung 41, (4), 2009.
- ZLATANOVA D., **V. RACHEVA**, D. PESHEV, G. GAVRILOV 2009. First hard evidence of lynx (*Lynx lynx* L.) presence in Bulgaria. Biotechnol. & Biotechnol. EQ. 23/2009/SE, pp. 184-187.