

Владимир Руменов Тодоров

ИНДИВИДУАЛНИ ТЕРИТОРИИ, АКТИВНОСТ И СТЕПЕН НА
СИНАНТРОПИЗАЦИЯ НА КАФЯВА МЕЧКА (*URSUS ARCTOS*) НА
ТЕРИТОРИЯТА НА СТАРА ПЛАНИНА

АВТОРЕФЕРАТ

за присъждане на образователна и научна степен „Доктор“

Научна специалност:

01.06.02 – Зоология

Научен ръководител:

проф. д.б.н. Петър Генов

Научни консултанти:

Проф. д-р Николай Спасов

Доц. д-р Диана Златанова

София

2020 г.

Дисертационният труд е разработен в рамките на докторантура, редовна форма на обучение, в Института по биоразнообразие и екосистемни изследвания при Българската академия на науките.

Дисертационният труд е обсъден и насочен за защита на семинар на първичното звено на отдел „животинско разнообразие и ресурси“, състоял се на 20 януари 2021 година.

Дисертационният труд е с общ обем 91 страници и съдържа 9 раздела, включително 10 таблици, 18 фигури и две приложения – научните публикации по темата. Списъка на цитираната литература включва 220 заглавия, от които 22 на кирилица и 198 на латиница.

Защитата ще се състои от ч., на 2020 година в

НАУЧНО ЖУРИ

Назначено със заповед на Директора на НПМ-БАН №, в състав:

Вътрешни членове:

проф. д.б.н. Георги Марков (ИБЕИ-БАН)

проф. д-р Васил Попов (НПМ-БАН)

Външни членове:

проф. д.б.н. Петър Генов (ИБЕИ-БАН, извънщатен)

проф. д-р Даниела Симеоновска (БФ-СУ)

проф. д-р Пламен Митов (БФ-СУ)

Резерви:

проф. д-р Румяна Мечева (ИБЕИ-БАН, извънщатен) – за вътрешен член

доц. д-р Христо Димитров (ПУ) – за външен член

1. Увод

Кафявата мечка (*Ursus arctos*) е вид със световна, европейска и национална консервационна значимост, обявена за приоритетен вид, изискващ строго опазване на местообитанията. Тя е обозначена като един от „видове-чадъри“ (*umbrella species*), термин използван за пръв път от Wilcox (1984), означаващ, че опазването на тези видове и техните местообитания осигурява защитата на редица други видове, обитаващи същите хабитати. Видът е включен в приложение №3 от Закона за биологичното разнообразие, което го прави вид с най-висока степен на защита според българското законодателство. Той е включен в Червената книга на България (Спидионов, 2015) с категория „застрашен“. За вида има изтекъл през 2018 г. план за действие (План за действие/ Мечка, 2007).

Разпространението на мечката в Европа покрива 22 страни (Kaczensky et al., 2013). Цялостната европейска популация (без руската) се оценява общо на около 18 000 индивида. Най-голяма част от нея се заема от карпатската (над 7 000 индивида) следвана от Скандинавската и тази в Динарски – Пиндоски планини (над 3 000).

В България се извършва ежегоден мониторинг на вида, който, също както доклада на Европейската комисия от 2016 год. и докладваните данни от 2019 год., показва негативна тенденция в числеността на мечката за периода 2011 – 2018 год., като за края на отчетения период посочва, че броят на мечките в България е 313 (сравнено с 518 индивида през 2011 г.).

Използването на телеметрия за проследяване на мечки се използва в Европа от средата на 80-те години на миналия век (Roth, 1983; Huber & Roth, 1986; Huber & Roth, 1993). Този метод за първи път се прилага за изследване на вида в България едва от 2004-та г., като до момента анализите на получените данни от проследявани мечки са малко, включени в две публикации базирани на четири индивида от цялата страна (Gavrilov et al., 2015, Gavrilov, 2015)

2. Литературен обзор

- Като конфликтен вид, кафявата мечка е изчезнала на много места и се е установила в по-труднодостъпните планински местности. Видът продължава да съществува заедно с хората в Европа, образувайки няколко големи и сравнително стабилни популации, дори в сравнително гъсто-населени райони (Chapron *et al.*, 2014). Така, кафявите мечки и хората живеят в много по-голяма близост, отколкото мечките гризли и хората в Северна Америка (Mattson, 1990).
- Местообитанието на мечките в Европа се влияе от редица човешки дейности – селското стопанство, горското стопанство, лов и туризъм (Swenson *et al.*, 2000). Това тясно съжителство се улеснява от факта, че кафявите мечки в Европа са по-малко агресивни от американските Гризли (Swenson & Sandegren, 1996) и имат висок репродуктивен потенциал (Garshelis & Hellgren, 1994; Swether *et al.*, 1998).

- Ареалът на кафявата мечка в Европа, извън Русия, е силно фрагментиран и числеността е по-малка от 18 000 индивида, от които почти 40% живеят в Румъния (Kaczensky *et al.*, 2013, Popa *et al.*, 2018).
- Минимум конвекс полигон – MCP (Mohr, 1947) е един от най-разпространените методи за определяне на индивидуална територия, използван от много учени (Dahle & Swenson, 2003; Kanellopoulos *et al.*, 2006; Martin *et al.*, 2008; Mertzanis *et al.*, 2005) и е застъпен в голяма част от публикациите по темата.
- Кернел методът (Parzen, 1962; Rosenblatt, 1956) дава възможност за оценка на плътността на точки. Този метод често се използва и при анализ на данни от телеметрия – така нареченото утилизационно разпределение (utilization distribution) или по-познатото kernel density estimation - KDE (Kie *et al.*, 2010; Worton, 1989).
- **Сърцевинната зона** е определена като зона на интензивно (Samuel *et al.*, 1985) или най-концентрирано (Seaman & Powell, 1990) използване. Основната концепция за сърцевинната зона предполага, че местата за концентрирана употреба съдържат най-надеждните ресурси (Leuthold, 1977).
- Хибернацията обикновено се осъществява в зимни бърлоги, които мечките използват за намаляване загубите на енергия, когато храната е недостатъчна или трудно достъпна (Tietje & Ruff, 1980) и за раждане (L'opez-Alfaro *et al.*, 2013), като продължителността и началото на зимния сън зависят от много фактори. В южните местообитания той е по-кратък (1-2 месеца), а при скандинавската популация достига до 6 месеца.
- Кафявата мечка в Европа е с силно изразена вариабилност по отношение денонощната си активност в зависимост от пола, възрастта и сезона (ловен, любовен и др.)
- Един от потенциално важните антропогенни фактори, влияещи върху диетата на мечката, е допълнителното хранене, поради високите енергийни разходи за зимен сън, както и в години с липса на естествена храна.
- Конфликтът „човек – мечка” е широко разпространен и се среща навсякъде, където мечките и хората съжителстват – в Северна Америка, Европа, Азия и Южна Америка (Rauer *et al.*, 2003).
- Голямо внимание се отделя на привикването към човешки източници на храна и взаимодействията от двете страни (човек – мечка).
- Българската популация е една от слабо проучените по отношение телеметрични изследвания и единствената, която е с намаляваща численост сред европейските.

3. Цел и задачи

Целта на настоящото изследване е определяне размерите на индивидуалните територии, сърцевинните зони, активността и степента на привикване към хранителни ресурси с човешки произход – синантропизация (хранилки, селскостопанска стока) на индивиди от старопланинската популация на кафявата мечка, маркирани с телеметрични нашийници.

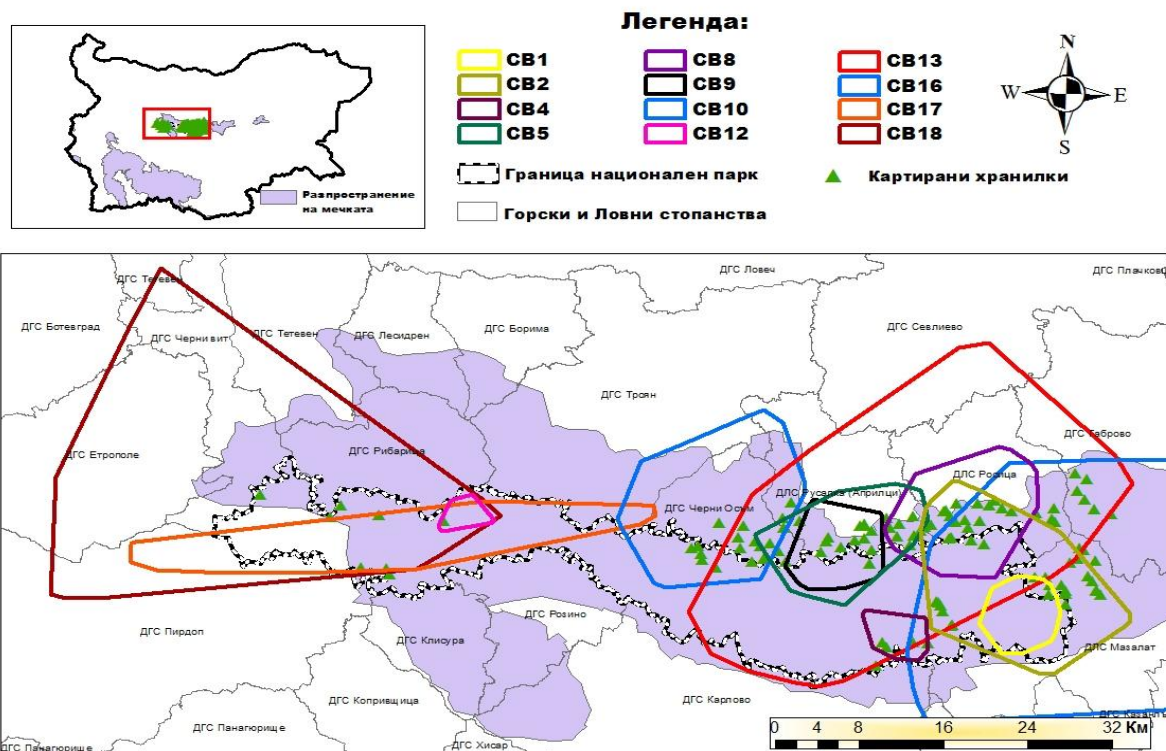
ЗАДАЧИ:

1. Да бъдат установени размерите на индивидуални територии и техните сърцевинни зони, мобилността на индивидите и активността в различни части на местообитанията, както и на избора на тези местообитания.
2. Да се характеризира сезонната и денонощна активност на индивидите.
3. Да се оцени степента на синантропизация при различните индивиди по отношение на изкуствено подхранване, степен привикване към антропогенни структури (пътища, населени места и др.).
4. Да се анализира въздействието на улавянето и маркирането върху поведенческите реакции на кафявите мечки.

4. Материали и методи

Район на изследване.

Изследването е проведено в централната част на Стара планина, на територията на национален парк Централен Балкан и 15 държавни горски стопанства (фигура 1)



Фигура 1. Района на проучване. С инициали **CB1 - CB18** са обозначени териториите на всички уловени мечки, включени в анализите (N=12), изчислени спрямо Минимум конвекс полигон MCP-95 нанесени върху карта на постоянно разпространение на вида включена в плана за действие (МОСВ 2008)

Национален парк Централен Балкан покрива по-голямата част от изследваната площ (716,7 km²). Създаден е за защита на най-големите неурбанизирани и компактни гори от обикновен бук (*Fagus sylvatica* L.) в страната, със средна възраст ~130 години.

В района на изследване са регистрирани 106 съоръжения за допълнително хранене на копитни животни: благороден елен (*Cervus elaphus* L., 1758), дива свиня (*Sus scrofa* L., 1758) и сърна (*Capreolus capreolus* L., 1758) (Фигура 1). Тези хранилки се намират предимно в ловните територии на държавните ловни и горски стопанства.

Материали

В периода на проучването (2007–2019 г.) са заловени 15 мечки – **Таблица 1** (11 в срока на докторантурата), девет от тях са използвани в настоящите анализи за размер на индивидуалната територия и използването на антропогенни структури, а 7 индивида са включени в анализите на денонощната активност.

Използвани са нашийници от два производителя Vectronic (Vectronic GPS pro lite, Vectronic Aerospace GmbH, Germany) и Followit (Tellus GPS Medium Plus, Followit, Lindesberg AB, Sweden), настроени да свалят локация на всеки два часа.

Методи

Местата и сезонът на залавяне бяха избрани въз основа на присъствието на мечки, според информацията от персонала на национален парк Централен Балкан (НПЦБ) и ловните стопанства и данни от предварително поставяни фотокапани, отчитащи честотата на посещенията на мечки на потенциално място за улавяне. Две или три стандартни Aldrich примки (Aldrich Snare Co., Вашингтон) бяха използвани за улавяне. Примките бяха поставени близо до дърво с примамка, закачена на него, съдържаща царевича и мед. Фотокапани с MMS функция (Ltl Acorn / модел LTL5210-MG) бяха използвани като предупредителна система при улавяне на мечка през нощта, за да се сведе до минимум престоят на мечката в капана до по-малко от два часа.

Всички пространствени анализи бяха проведени с Arc- Gis Desktop 10.2.2 - ArcMap (ESRI). Ресамплиране на локациите до 12-часов интервал и изчисляването на индивидуално изместване (дължина на стъпката) за този времеви интервал е направено с ArcMET 10.2.2.v3 разширение за ArcGIS Desktop (Wall 2014). За изчисляване на площта на индивидуалните територии е използван (Kernel Density Estimator- KDE) – 90 - ти персентил за индивидуални територии и 50 – ти за сърцевинни зони. Разстоянието и посещенията на места за улавяне и хранилките бяха изчислени с функцията Near на ArcMap. За изчисляване мобилността на индивидите са използвани приставките за ArcGIS Desktop – HOME RANGE v.10 и ArcMET 10.2.2. При анализите за усвояване на местообитанията и синантропизацията са използвани горски бази данни и карта на физическите блокове 2012г. За определяне на размера на индивидуалните територии, събраните данни бяха ресамплирани на равни времеви интервали по две причини:

1). За да бъде избегната автокорелация (De Solla *et al.*, 1999), което е изискване за анализите с метода Кернел, използван за изчисляване размера на индивидуалните територии;

2) анализиране и сравняване на интервала (Евклидово разстояние) между последователни локации, формиране на изместването на животното в пространството, накратко наричано „**изместване**” на индивидите през целия период на проучване.

При анализа върху честотата на използване на антропогенни структури (населени места, пътища, хранилки) бяха използвани пълния набор от данни получени от нашийниците.

Денонощната активност е анализирана на база данни от сензорите на активност на GPS-нашийниците, като за различните марки устройства са използвани два различни подхода при събирането на данните.

За анализа на активността бяха използвани данните от акселерометрите на нашийниците.

За сравнение на данните са използвани статистически методи, като: - тестове върху медианите (Mann-Whitney и Kruskal–Wallis) и корелации на Pearson и Spearman.

Таблица 1. Индивиди уловени в рамките на изследването и/ или включени в анализ на данни.

Наименование на индивидите (Код и име), пол възраст и период на проследяване.

Отстрелян – индивид за който има доказателства, че е незаконно убит.

Отстреляна* - индивид, който е изчезнал при съмнителни обстоятелства и не бил намерен радиосигнал.

** - неизползвани поради недостатъчен обем данни.

*** - използвани само в анализа на денонощна активност.

VHF – Излъване на радиосигнал с много висока честота, за установяване локацията на животното.

Drop off – Механизъм за автоматично/дистанционно разкачане на нашийника.

Код	Име	Пол	Възраст	Измерен о тегло	Дата на улавяне/ пускане	Статус на нашийника	Крайна дата	Дни проследяван е	Брой локации	Ресамплирани локации
CB1	Чара	f	≈3 год.	/	22.9.2007	Отстреляна	28.7.2008	310	3194	407
CB2	Руси	m	≈2,5 год.	/	3.11.2009	Неясен	20.11.2010	382	2530	466
CB3	Васко	m	≈10-12 год.	> 200 кг.	12.5.2011	Свален нашийник	29.5.2011	17	48	**
CB4 ***	Митко	m	≈5 год.	98 кг.	25.11.2014	Свален нашийник	25.6.2015	203	616	157
CB5	Иванка	f	≈1,5 год.	38 кг.	8.6.2016	Неясен	31.04.2017	325	3199	357
CB6	Спаска	f	≈1,5 год.	30 кг.	9.6.2016	Не е маркирана				
CB7	Владо	m	≈6 год.	150 кг.	12.6.2016	Дефект				
CB8 ***	Андрей	m	≈5 год.	138 кг.	30.10.2016	Още на мечката с работещ VHF	2.8.2018	641	2712	806
CB9 ***	Пламен	m	≈2 год.	44 кг.	2.11.2016	Отстрелян	1.9.2017	303	1131	375
CB10 ***	Джими	m	≈2 год.	40 кг.	7.6.2017	Отстрелян*	20.5.2018	346	3345	623
CB11	Цветан	m	≈6 год.	187 кг.	7.11.2017	Дефектирал	26.1.2018	80	139	**
CB12	Боряна	f	≈4-5 год.	89 кг.	22.11.2017	Неясен	11.9.2019	226	2183	407
CB13	Спиридон	m	≈6-7 год.	>190 кг.	12.12.2017	Неясен	7.10.2019	373	8775	582
CB14	Русата	f	≈3 год.	~50 кг.	24.9.2018	Отстреляна*	22.10.2018	29	906	**
CB15	Йордан	m	≈8-9 год.	>210 кг.	23.10.2018	Свален нашийник	29.4.2019	193	455	**
CB16 ***	Йоанас	m	1,5	41 кг.	6.5.2019	Drop off	1.9.2020	484	9501	
CB17 ***	Радост	f	1,5	37 кг.	6.5.2019	Свален нашийник	10.7.2019	65	1561	
CB18 ***	Митко	m	1,5	38 кг.	6.5.2019	Отстрелян	13.12.2019	221	5324	

5. Резултати и обсъждане

Резултатите отнасящи се до анализите размера на индивидуалните територии, сърцевинни зони, сезонна активност и степен на синантропизация са представени в:

Приложение 1:

Todorov V., Zlatanova D., Valchinkova K. 2020. Home range, mobility and hibernation of brown bears (*Ursus arctos*, Ursidae) in areas with supplementary feeding. *Nature Conservation Research*. 2020. 5(4), DOI: <https://dx.doi.org/10.24189/ncr.2020.050>
<http://ncr-journal.bear-land.org/article/294>

Приложение 2: Todorov V., Zlatanova D., Valchinkova K. 2020. Brown Bear Behavioural Response to Capture: Lessons Learned from a Small Sample. *Acta Zoologica Bulgarica*, in press. <http://www.acta-zoologica-bulgarica.eu/002422.pdf>

Индивидуални територии:

Установени са размерите на индивидуалните територии на 9 индивида кафява мечка (**Таблица 2**), а също и размерите на сърцевинните зони. Забелязват се вариации в размера на териториите спрямо пол и възраст (от 24,6 km² до 605,1 km²). Очаквано размерите на териториите на мъжките индивиди (ср. 191,1 км²) са значително по големи от тези на женските индивиди (ср. 76,9 км²).

Таблица 2. Размери на сърцевинна и цяла територия, изчислени съответно чрез KDE50 – сърцевинни зони, KDE90 и MCP100 – индивидуални територии.

Мечка/код	Сърцевинна зона, км ² (KDE 50)	Индивдудална територия, км ² (KDE 90)	Индивдудална територия, км ² (MCP 100)
CB1	13.3	42.6	65.6
CB2-HR1	21.4	96.8	119.3
CB2-HR2	109.4	349.9	201.15
CB4	6.5	24.6	30.7
CB5	29.1	144.9	206.3
CB8	32.9	109	192.63
CB9	19.4	66.3	112.76
CB10-HR1	13.5	50.6	1157.55*
CB10-HR2	23.2	94.8	
CB12	13.8	53.7	108.27
CB13	124.1	605.1	857.88

В обхвата на индивидуалните територии на всички индивиди с изключение на един попадат места за подхранване **Таблица 3**.

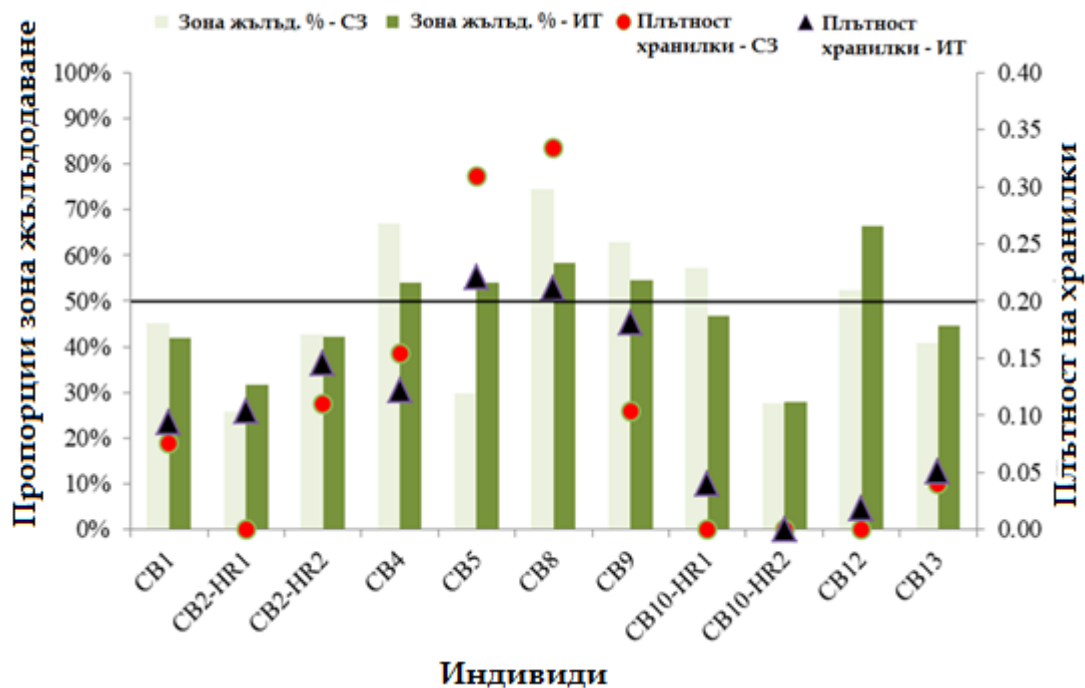
- Пет мечки от девет (CB1, CB4, CB9, CB10 и CB12) не са посещавали хранилка през периода на изследване.
- Не е открита корелация между размера на сърцевинната зона и плътността на местата за подхранване (корелация на Спирман, $P = 0,480$).
- Намерена е ясна положителна корелация между броя на захранващите станции и общия размер на териториите (корелация на Спирман $\rho = 0,74$, 10 df, $P = 0,020$), но не е открита връзка между общия размер на териториите и плътността на хранилките (Корелация на Спирман, $P = 0,328$).

Таблица 3. Размери на Сърцевинна зона и пълна територия и плътност на места за подхранване в сърцевинна зона и индивидуална територия на маркирани с GPS – нашийници

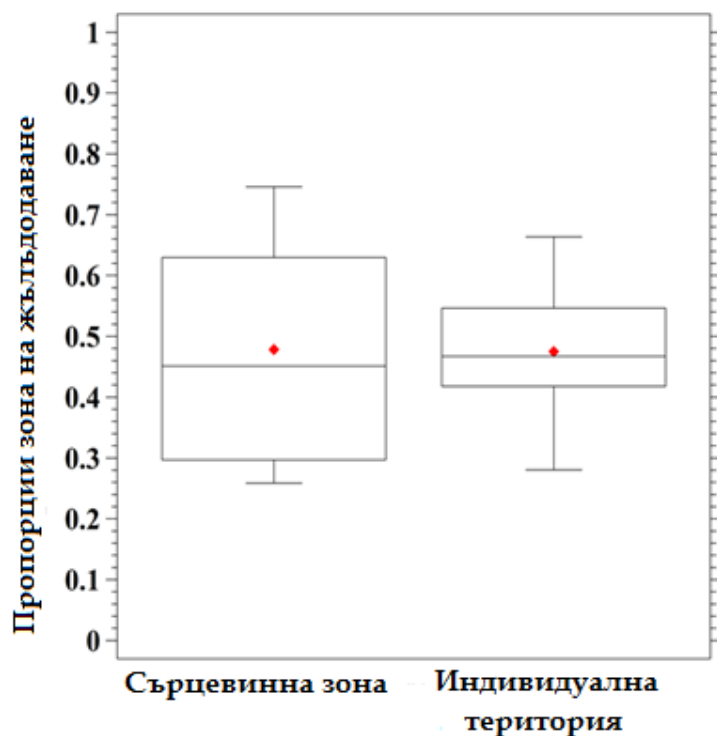
Мечка /код	Размер на сърцевин на зона, км ²	Плътност на хранилки в сърцевинна зона за 1 км ²	Размер на индивидуална таритория, км ²	Плътност на хранилки в индивидуална територия за 1 км ²
CB1	13.3	0.08	42.6	0.09
CB2-HR1	21.4	0	96.8	0.1
CB2-HR2	109.4	0.11	349.9	0.15
CB4	6.5	0.15	24.6	0.12
CB5	29.1	0.31	144.9	0.22
CB8	32.9	0.33	109	0.21
CB9	19.4	0.1	66.3	0.18
CB10-HR1	13.5	0	50.6	0.04
CB10-HR2	23.2	0	94.8	0
CB12	13.8	0	53.7	0.02
CB13	124.1	0.04	605.1	0.05

Не е установена статистически достоверна разлика в пропорциите на жълъдодаващите зони между сърцевинната и цялата територия (Mann-Whitney тест върху медиани, $W = 62,0$, $P = 0,948$). Около половината или по-малко от сърцевинните зони и общите територии на повечето от изследваните индивиди с покрити с жълъдодаващи или потенциално жълъдодаващи гори (**Фигура 2**)

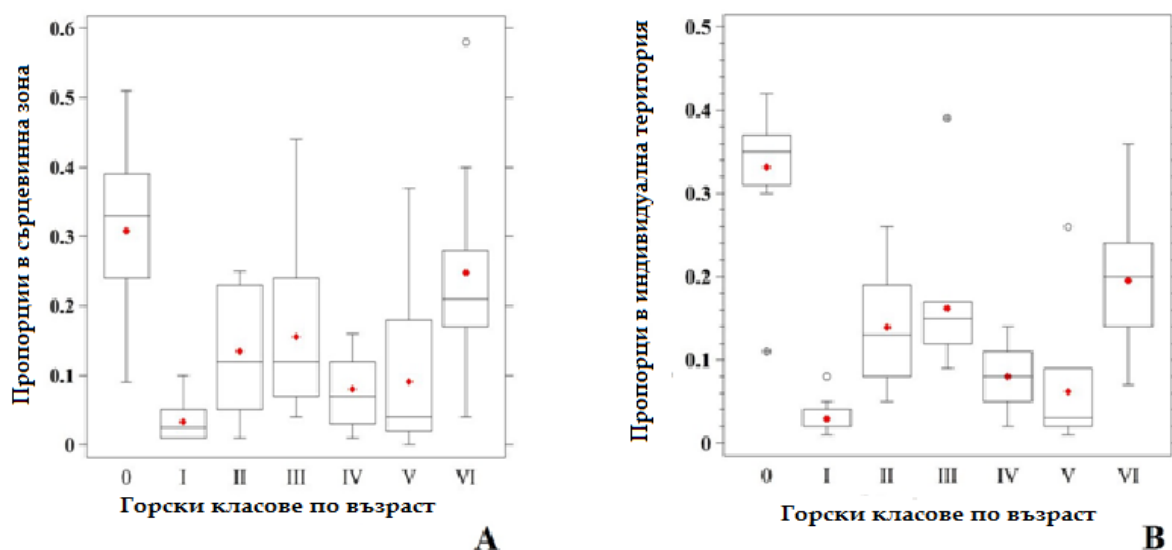
Не е установена статистически достоверна разлика в пропорциите на зоните за жълъдодаване между сърцевинната зона и цялата индивидуална територия (тест на Mann-Whitney върху медиани, $W = 62,0$, $P = 0,948$) – **Фигура 3**.



Фигура 2. Пропорции на жълтодаваща и нежълтодаваща зона (%) в индивидуална територия - сравнение на пропорциите на жълтодаващата зона и плътността на хранилките в сърцевинната зона и цялата територия на индивидите. (жълтодаваща зона % – СЗ – пропорции в сърцевинна зона (в %) покритие с жълтодаващи дървета; Жълтодаваща зона% – ИТ –Пропорции в индивидуална територия (в %) покритие с жълтодаващи дървета.; Плътност на хранилки – СЗ (червени точки) – плътност на хранилките в сърцевинната зона; плътност хранилки – ИТ (черни триъгълници) – плътност на хранилките в цялата територия,–Хоризонтални черна линия – линия на равни пропорции (50% - 50%)



Фигура 3. Размер на зоната на зълтодаване за всички индивиди в сърцевинна зона и индивидуална територия (ромбове – средна стойност, хоризонтална линия – медиана, box – интерквантилен обхват).



Фигура 4. Box-plot сравнение между пропорциите на различните горски класове в сърцевинна зона и обща територия. Графика А – в Сърцевинна зона; В – в цялата територия: Ромбове – средна стойност, хоризонтална линия – медиана, box – интерквартилен обхват, точки – outlier-и, точки със знак плюс – екстремни outlier-и.

Пропорции на горските възрастови класове за сърцевинната зона и за цялата територия, **Фигура 4:**

- Пропорциите на незалесени площи (клас 0) в основната зона са по-променливи с по-голям интерквартилен обхват в сравнение с индивидуалната територия.
- Същото важи за класове III (40-60 години) и V (80-100 години).
- Няма статистически значима разлика между средните стойности на пропорциите на възрастовия клас между сърцевинната зона и общата територия (тест на Mann-Whitney върху медиани, $W = 25,5$, $P = 0,949$).

Сравнени са размерите на индивидуалните територии по време на хиперфагия (между септември и ноември) и извън този сезон с плътността на наличните места за подхранване – **Таблица 4**. Не е установена статистически достоверна разлика между размерите на територията по време и извън хиперфагия (тест на Mann-Whitney върху медиани, $W = 30,0$, $P = 0,871$) и между плътността на местата за подхранване по време на хиперфагия и извън нея (тест на Mann-Whitney върху медиани, $W = 27,0$, $P = 0,636$). Както медианите, така и средните стойности за плътността на хранилките са по-високи по време на хиперфагия, отколкото извън нея (средно 0,135, средно 0,140 на 1 km² срещу средно 0,104, средно 0,090 на 1 km², съответно). Не е открита корелация между размера на индивидуалния участък по време на хиперфагия и плътността на местата за подхранване, присъстващи в този участък (корелация на Spearman, $P = 0,102$), и между размера на участъка по време на хиперфагия и пропорциите на площта на жълъдодаващи гори (корелация на Spearman, $P = 0,488$). Установена е положителна

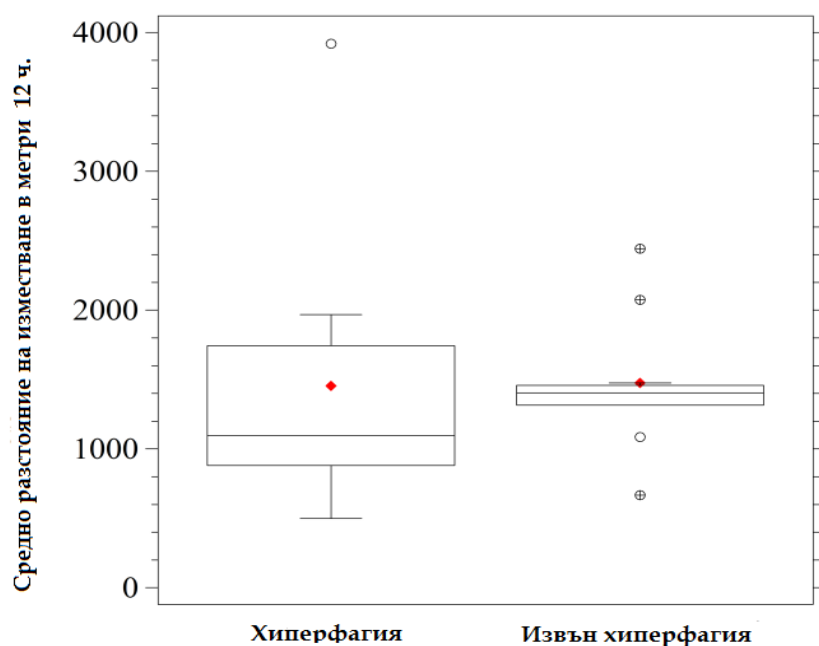
корелация извън периода на хиперфагия между размера на територията и броя на хранилките в него (корелация на Pearson $\rho = 0,77$, $df = 7$, $P = 0,026$). Не е открита обаче корелация между размера на територията и плътността на хранващите станции (корелация на Pearson, $P = 0,389$).

Таблица 4. Размер на индивидуална територия и плътност на хранилки по време на хиперфагия и извън нея. Покритието на жълъдодаваща зона е представена като процент от цялата територия.

Мечки/код	Размер на индивидуални територии, km ²		Жълъдодаване	Плътност на хранилки за 1 км ²	
	Извън хиперфагия	Хиперфагия	Зона на жълъдодаване в хиперфагия %	Извън хиперфагия	Хиперфагия
CB1	38.1	26.9	39.40%	0.05	0.15
CB2	60.9	338.9	37.60%	0.1	0.13
CB5	188.3	50.4	33.70%	0.19	0.28
CB8	109.8	70.7	61.80%	0.22	0.18
CB9	57.6	47.6	49.60%	0.16	0.25
CB10	93.8	80.1	24.50%	0	0
CB12	33	118.4	62.90%	0.03	0.01
CB13	204.6	1089.6	28.50%	0.08	0.08

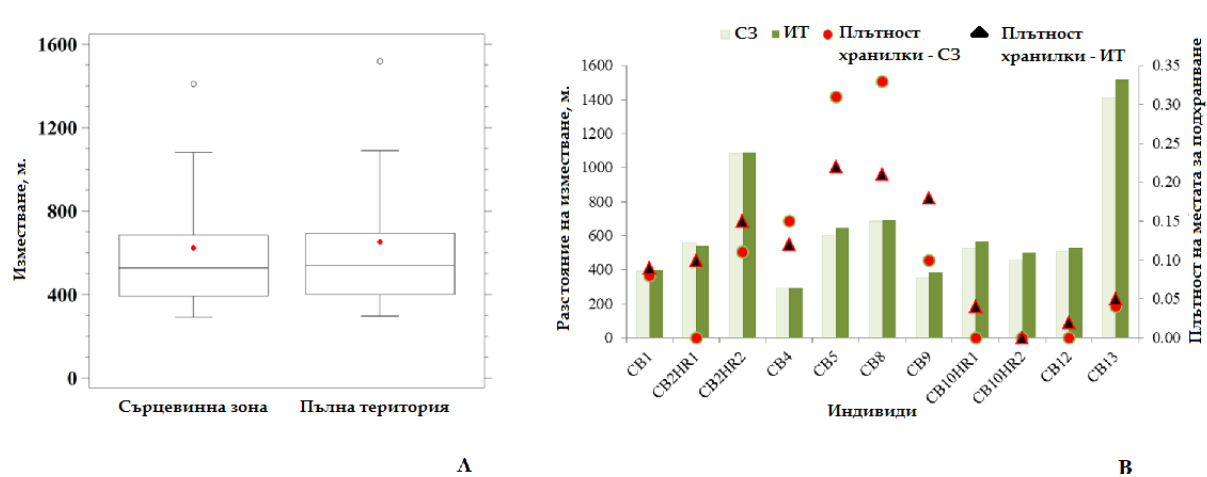
Мобилност:

Средните разстояния на изместване бяха положително корелирани с размера на жълъдодаващи гори в сърцевинната зона (корелация на Spearman, $\rho = 0,65$, $df = 10$, $P = 0,04$). Установена е същото за изместването в общата територия (Spearman корелация, $P = 1$) спрямо размера на зоната на жълъдодаване (Spearman корелация, $\rho = 0,76$, $df = 10$, $P = 0,016$). В в същото време средните разстояния на изместване по време и извън хиперфагия са сходни (1455 m срещу 1475 m), тъй като е изразена по-голяма вариабилност между индивидите по време на хиперфагия, отколкото извън хиперфагията (**Фигура 5**). И все пак сравнението от медианите не показва статистически достоверни разлики (тест на Mann-Whitney върху медиани, $W = 51,0$, $P = 0,377$). Два от индивидите (CB10 и CB13) бяха още по-мобилни през хиперфагия, отколкото извън този период.



Фигура 5. Средно разстояние на изместване по време и извън хиперфагия. Average displacement distance in hyperphagia and outside hyperphagia season. Обозначения: ромбове – средна стойност, хоризонтална линия – медиана, box – интерквартилен обхват, точки – outlier-и, точки със знак плюс – екстремни outlier-и.

- Всички мечки показаха относително сходни 12-часови разстояния на изместване в сърцевинната зона и общата територия (**Фигура 6 - А**), въпреки различната плътност на наличните места за подхранване (**Фигура 6 - В**)
- Не е намерена статистически достоверна разлика между разстоянията на изместване в сърцевинната зона и цялата територия (тест на Mann-Whitney върху медианите, $W = 67,0$, $P = 0,696$).
- Не е установена значителна корелация между средното разстояние на изместване и плътността на хранилките в сърцевинната зона (корелация на Спирман, $P = 0,995$) и средното разстояние на изместване и плътността на местата за подхранване в цялата територия ($P 0,625$).

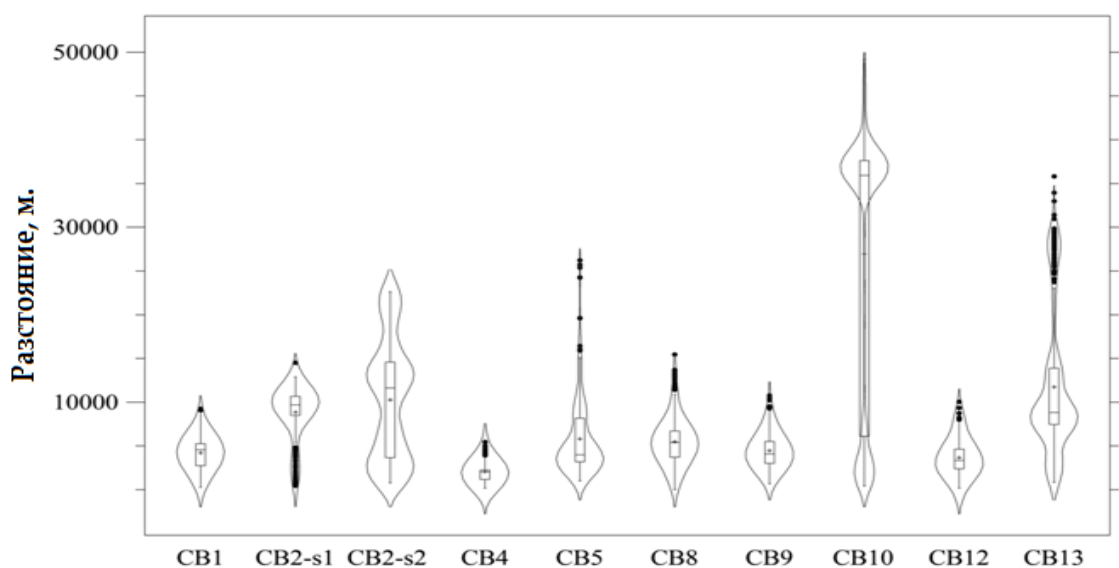


Фигура 6. Мобилност на маркираните индивиди в сърцевинна зона и обща територия, изразена като средно разстояние на изместване и плътност на хранилките. Обозначения: А – бокс плот сравнение между средното изместване на всички индивиди в сърцевинна зона и в общата територия (ромбове – средна стойност, хоризонтална линия – медиана, бох – интерквартилен обхват, точки – outliers-и); В – сравнение между средното разстояние на изместване и плътността на хранилките в сърцевинната зона и общата територия. (СЗ – сърцевинна зона, ИТ – индивидуална територия, плътност на хранилки в сърцевинна зона (червени точки), плътност на хранилки в индивидуална територия (черни триъгълници).

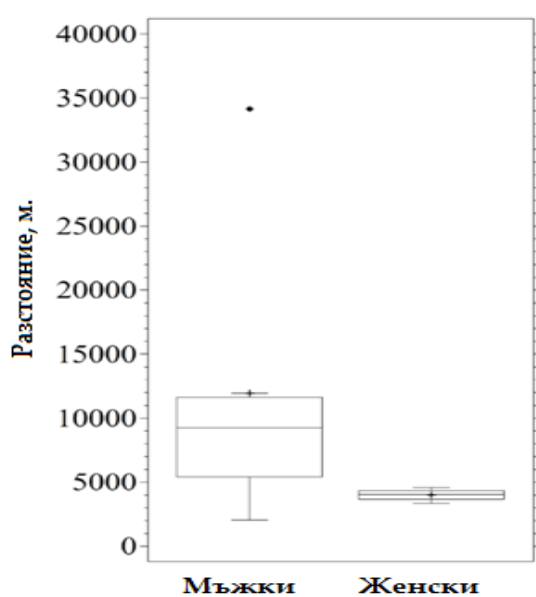
Влияние на улавянето:

Маркираните мечки показват статистически достоверни разлики в разстоянието, което спазват от своите места за улавяне (тест на Kruskal – Wallis, $H = 1413,12$, $df = 9$, $p < 0,005$). Интерквартилният диапазон от тези разстояния показва голяма променливост (обхват 1078–30395 m) и с множество отклонения, в зависимост от пола и възрастта на индивидите. Повечето от индивидите ($n=6$) проявяват унимодална плътност по отношение на разстоянието, на което са се държали от мястото на улов - с безопасно разстояние от минимум 2 км. **Фигура 7.**

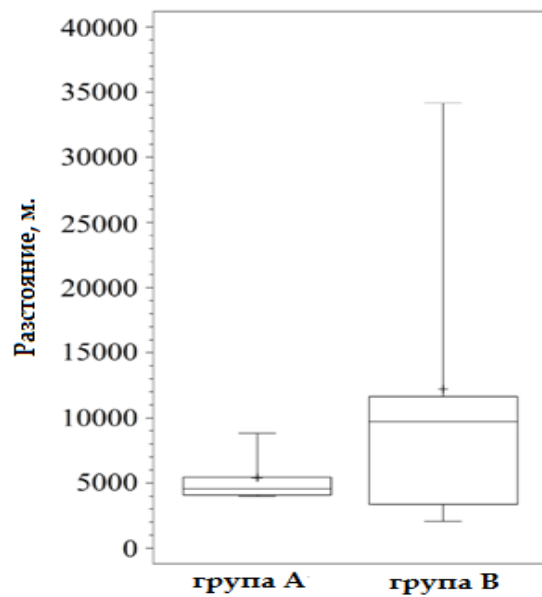
Средното разстояние, което мъжките и женските са държали от местата на залавяне (**Фигура 8 - А**) не показват разлики (тест на Mann – Whitney = 4.0, $p > 0,05$). Същото беше установено и за сравнението между групите А (уловени на места за подхранване) и В (мечки уловени на животински пътеки или браконьерски примамки) **Фигура 8 - В**, Mann-Whitney тест $W = 15,0$, $p > 0,05$.



Фигура 7. Разстояние до местата на улов за всички индивиди. Двете улавяния на CB2 са маркирани като CB2 –s1 I CB2-s2 според реда на улавяне. Обозначения: Хоризонтална линия – медиана, знак плюс – средно, Box –интерквартилен обхват, вертикална ширина - вероятностна плътност на данните за всеки отделен индивид нанесена с непараметричен оценител на плътността, точки – outlier-и.



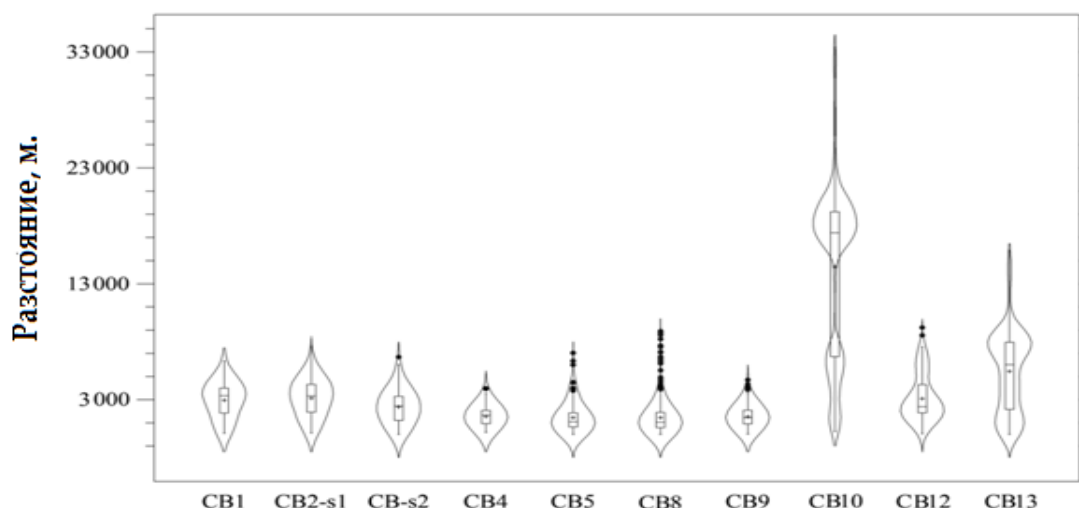
А



В

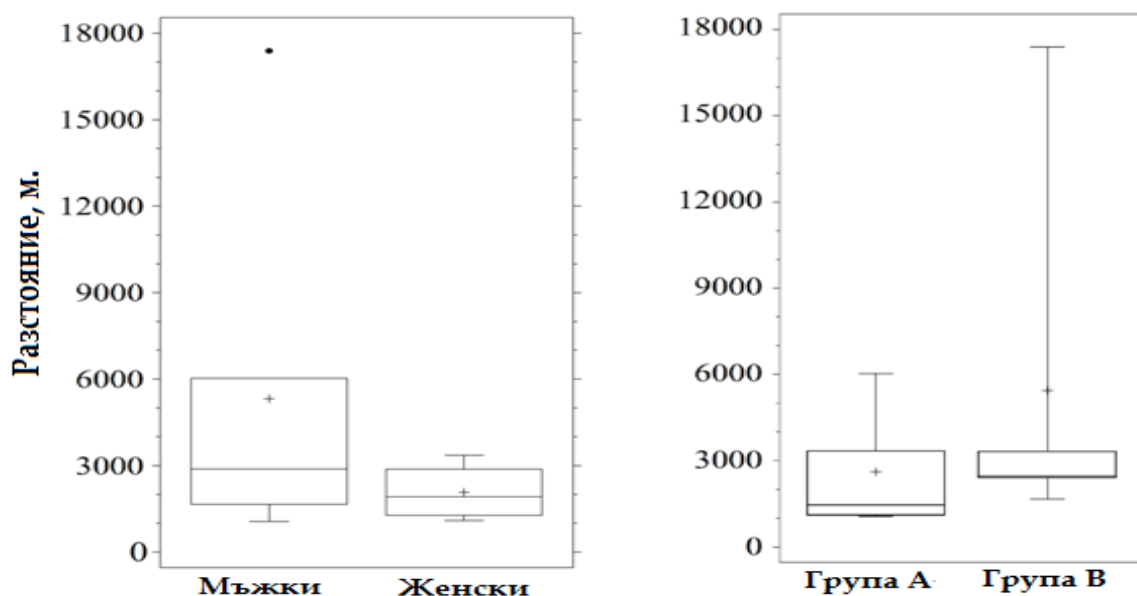
Фигура 8. Сравнение на разстоянието от мястото на улов за мъжки и женски и Групи А и Б. Обозначения: Box – интерквартилен обхват, хоризонтална линия – медиана, знак плюс – средно, долни мустаци – минимална стойност, горни мустаци – максимална стойност, точки със знак плюс - далеч извън границите (повече от три интерквартилни диапазона).

Маркираните мечки показват също и статистически достоверни разлики в разстоянието, на което се държат от местата за подхранване (тест на Kruskal – Wallis, $H = 1413,12$, $df = 9$, $p < 0,005$) – **Фигура 9**



Фигура 9. Разстояние от местата за подхранване за всички индивиди. Вох – интерквартилен обхват, хоризонтална линия – медиана, знак плюс – средно, вертикална ширина - вероятностна плътност на данните за всеки отделен индивид нанесена с непараметричен оценител на плътността, точки – outlier-и.

Сравнението на медианите на разстоянията до места за подхранване между мъжки и женски (тест Mann-Whitney , $W = 8.0$, $p > 0.05$) и между Група А и Група В (тест Mann-Whitney , $W = 17.0$, $p > 0.05$) не показаха статистически значими различия, **Фигура 10.**

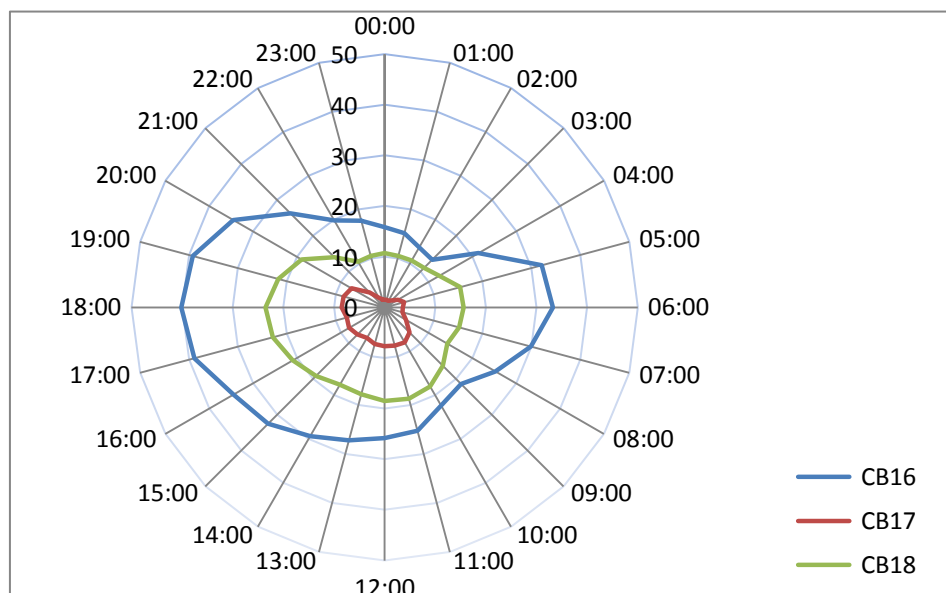


Фигура 10. Сравнение на разстоянието от местата за подхранване за мъжки и женски и Групи А (уловени на хранилки) и Б (уловени не на хранилки). Обозначения: Вох – интерквартилен обхват, хоризонтална линия – медиана, знак плюс – средно, долни мустаци – минимална стойност, горни мустаци – максимална стойност.

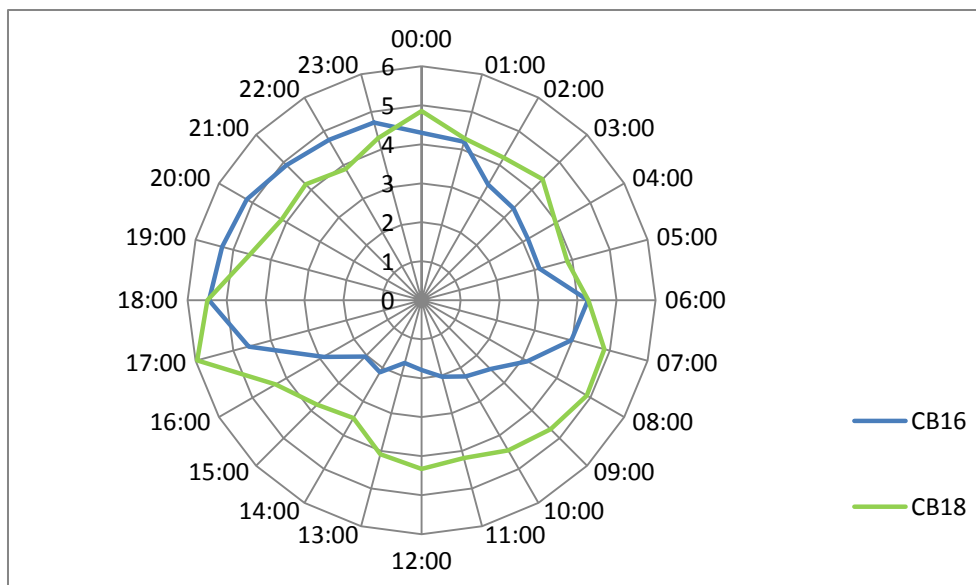
Денонощна активност.

На **Фигура 11** е показан графичен израз на данните от активността на трите мечета освободени през май 2019 год. Съответно за CB16 за периода май 2019 – септември 2020 г., CB17: май 2019 – юли 2019 и за CB18 от май до декември 2019 г. От графиката става ясно, че най-дълго проследявания индивид CB16 е по-скоро характерна за възрастно животно бимодална активност: рано сутрин и привечер, вместо очакваната дневна активност документирана при млади животни от други популации. При останалите две мечки (**CB17** и **CB18**) не се наблюдава силно изразена сутрешна активност. Тя е изнесена с по-слабо забележим пик в часовете преди обяд, между 9 и 12 ч. При трите животни се наблюдава висока активност в периода 17–19 часа. За CB17 и CB18 е важно да се отбележи, че индивидите се отделиха от мястото на пускане и продължиха да се движат заедно до края на проследяването, приключило през ноември 2019 год. CB17 е проследяван кратък период от време, тъй като нашиятника се откачи от животното.

На **Фигура 12** е изобразена графика на активността на две от проследяваните освободени индивида (CB16 и CB18) по време на ловния сезон (октомври - декември 2019), което донякъде съвпада и с периода на хиперфагия. От графиката става ясно, че CB16 променя активността си спрямо периода извън ловния сезон (**Фигура 11**)- наблюдава се съкращаване на периода на сутрешна активност. Животното явно избягва да се движи през светлата част на денонощието, измествайки активните си часове до полунощ и малко след това. Подобно на CB16, при CB18 сутрешната активност се измества с час напред, като остава в относително високи стойности до ранния следобед, когато се наблюдава спад на активността в периода 13-15 ч., последван от единствения по-забележим пик в активността на индивида около 17-18 ч. **Фигура 12.**

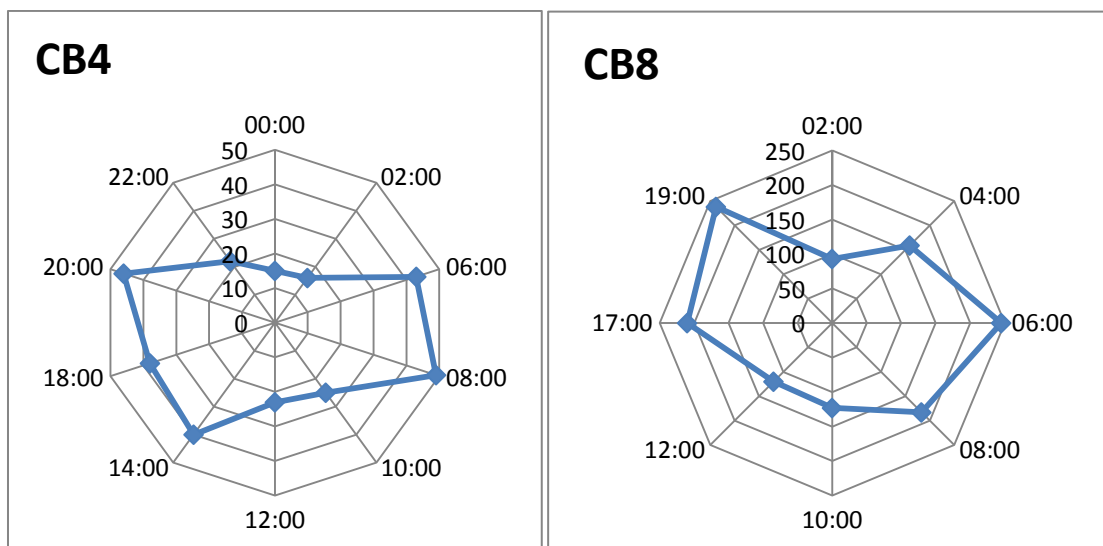


Фигура 11. Денонощната активност на три млади мечки, за CB16, CB17, CB18, представена като брой регистрации на активност ($N \times 10^2$).



Фигура 12. Активност по време на ловен сезон/ хиперфагия на **CB16** и **CB18**, представена като брой регистрации на активност ($N \times 10^2$).

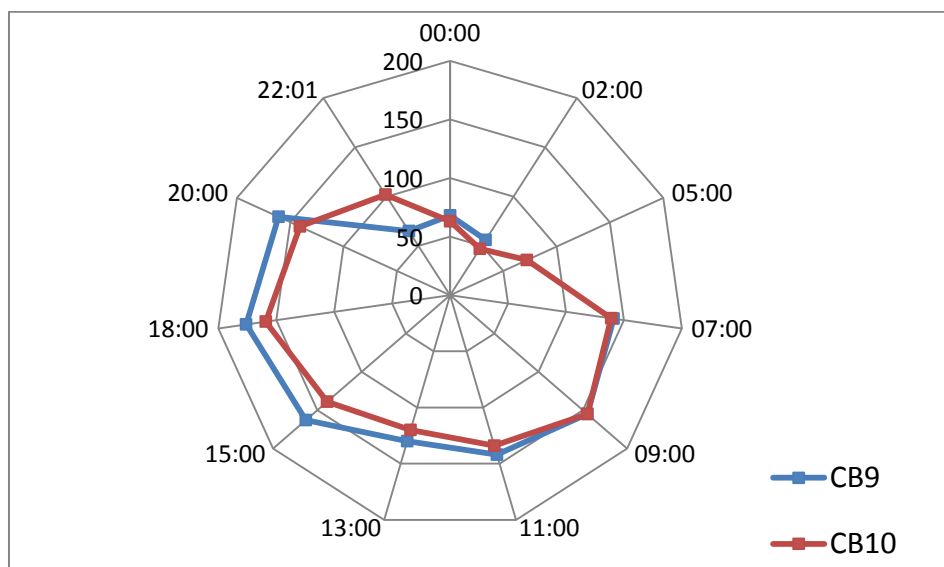
При двата зрели мъжки индивида CB4 и CB8 кривите на активността (**Фигура 13**) са очаквани. Наблюдават се сходни времеви интервали на активно движение и у двата индивида. графиките изглеждат сходни и показват, че и двете животни следват бимодално разпределение на точките на активност, установено от изследвания на вида в Европа (Kaczensky *et al.*, 2006; Ordiz *et al.*, 2014). Наблюдават се два пика на активност, един в ранните сутрешни часове (по изгрев) и втори в интервала 19-20 ч.



Фигура 13. Денонощна активност на два зрели мъжки индивида (**CB4** и **CB8**), представена като брой регистрации на активност.

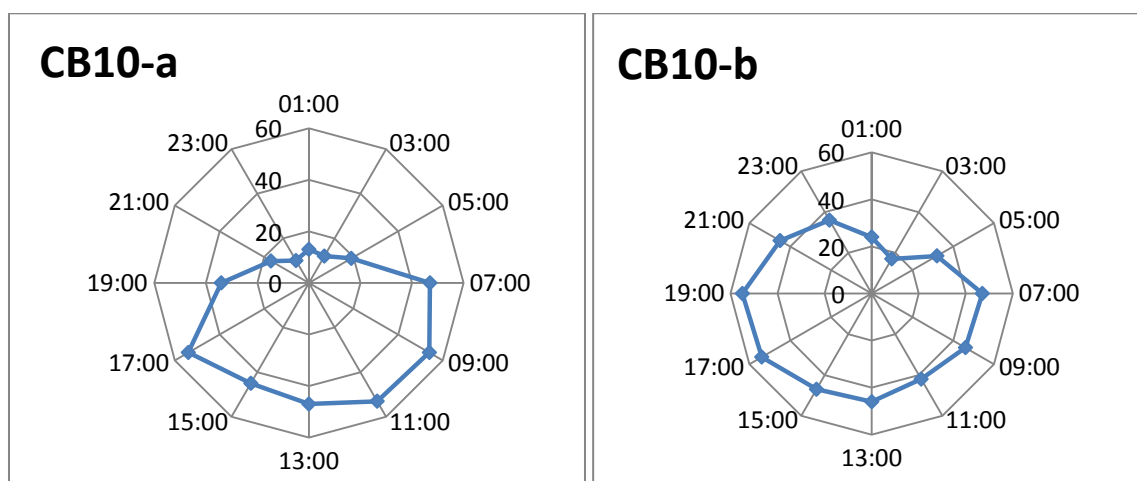
На **Фигура 14** е показана графика на активностите на два млади мъжки разселващи се индивида. Наблюдава се висока активност през светлата част на деня, което и характерно и за майките с малки мечета, избягващи контакти с мъжки. Интересен е фактът, че периодите на активност на двата отделни индивида съвпадат

много точно един с друг и са сходни с наблюдавана активност при майки с малки. И тук се наблюдава дълъг период на неактивност между 22 ч. и 7 ч. сутринта, повтарящ се и при трите групи мечки (с изключение на данните попадащи в ловния сезон).



Фигура 14. Денонощна активност на два разселващи се млади мъжки индивида (CB9 и CB10), представена като брой регистрации на активност.

По време на ловния сезон се наблюдава отново предимно дневна активност на CB10, като се забелязва по-ранен час на преминаване от активно към неактивно състояние **Фигура 15.**



Фигура 15. Денонощната активност на CB10 по време на ловния сезон (а) и извън него (б).

Данните за активността на 7-те проследени индивида съвпадат до голяма степен с данните от други изследвания на вида в Европа (Moe *et al.*, 2007; Kaczensky *et al.*, 2006; Ordiz *et al.*, 2014; Parres *et al.*, 2020) с характерен сутрешен пик, последван от почивка в обедните часове и нов пик в късните следобедни часове и привечер.

Установена е също и добре изразена дневна активност при двата скоро отбити от майките си индивида, следвайки модела на поведение, научен от майката за избягване на среща с зрели мъжки – явление, констатирано от Ordiz *et al.* (2007) и Steyaert *et al.* (2013).

Нанесени щети върху селскостопанска стока.

Информация за броя и размера на щетите, нанасяни от мечки в изследвания район, е изискана на основание чл. 17 ал.1 от Закона за достъп до обществена информация (ЗДОИ) от РИОСВ – Велико Търново, Плевен, Пловдив и Стара Загора, както и от дирекция Национален парк Централен Балкан. Данните за щети, нанесени от мечки върху добитък и кошери в района, е представена в **Таблица 5**. Информация за нанесени щети събира единствено РИОСВ – Стара Загора и дирекцията на Националния парк. Тази информация дава представа за нанесените щети върху селскостопанска стока основно на територията на парка. Не малко са случаите на нерегистрирано животно, убито от мечка на територията на парка, за което не е потърсено обезщетение поради факта, че се е намирало извън позволените за паша територии. Представената таблица е по-скоро ориентировъчна и не е включена в анализите по дисертационния труд. Въпреки това, тя носи полезна информация за периодите, в които най-често се случват нападенията. От всички регистрирани нападения, 65% са през юли и август.

Таблица 5. Информация за всички регистрирани щети върху селскостопанска стока от началото на воденето на такава статистика през 2015 год. до края на изследването 2020 год.

Година	Дата	Парков участък	Място (местност)	Вид животни
2015	12.10.2015 г.	Калофер	Параджика	крава
2016	10.08.2016 г.	Карлово	Заграденица	крава
	7.10.2016 г.	Карлово	Даново торище	крава
2017	13.04.2017 г.	С. Скобелево		3 бр.кошери
	30.06.2017 г.	Карлово	Кърнарска поляна	крава
	18.07.2017 г.	Карлово	Войняговски егрек	крава
	13.08.2017 г.	Калофер	Седльовец	крава
	18.08.2017 г.	С.Енина	Буслуджа	5 бр. телета
	6.09.2017 г.	Калофер	Добрев улей	3 бр.крави
	10.10.2017 г.	Калофер	Параджика	крава
2018	8.07.2018 г.	Калофер	Юрушка грамада	крава
	14.08.2018 г.	Калофер	Чуфадарица	крава
	13.09.2018 г.	Карлово	Войняговски егрек	крава
2019		Тъжа	Малките таби	крава
	10.07.2019 г.			теле
	11.07.2019 г.	Калофер	Чуфадарица	крава
	25.07.2019 г.	Стоките	Пашовица	крава
	29.07.2019 г.	Тъжа	Кадийка	крава
	1.08.2019 г.	Тъжа	вр. Триглав	крава
			вр. Триглав	теле
	6.08.2019 г.	Тъжа	вр. Триглав	крава
	13.08.2019 г.	Тъжа	вр. Триглав	крава
	25.09.2019 г.	Калофер	Пашкая	крава
	22.11.2019 г.	с. Сливито	с. Сливито	3 бр.кошери
2020	23.06.2020 г.	Калофер	Чимириково дере	крава
	17.07.2020 г.	Тъжа	Девет кладеница	крава
	18.07.2020 г.	Калофер	Заграденица	крава
	20.07.2020 г.	Калофер	Чуфадарица	крава
	7.08.2020 г.	Тъжа	Девет кладеница	крава
	14.08.2020 г.	Карлово	Войняговски егрек	крава
				теле
	20.08.2020 г.	Карлово	Топалица	крава

6. Обобщение и изводи.

За пръв път в България е направен анализ на значителен брой (12) индивида кафява мечка, маркирани с GPS-нашийници в един район за относително кратък период от време. Изследвана е индивидуалната територия на 9 от тях на територията на Средна Стара планина (от около 100, които се предполага, че обитават района). Установени са големи индивидуални територии на младите разселващи се индивиди наблюдавани от Ćirović *et al.*, (2015) и на мъжките индивиди – средно 190,1 km². В Стара планина индивидуални територии на женските индивиди (средно 76,9 km²) са сходни с тези получени от съседни популации в Гърция - (Mertzanis *et al.*, 2005) и Хърватия (Huber & Roth, 1993).

Анализирано е влиянието на броя и плътността на местата за подхранване в индивидуалните участъци. Получените резултати показват, че мечките не са пряко зависими от местата за подхранване, което може да се дължи на промяна в режима на хранене в следствие забраните наложени от плана за действие за мечката (МОСВ 2008).

В светлината на констатацията, че повече от половината от изследваните индивиди никога не са посещавали местата за хранене и не е установена връзка между плътността на хранилките и размера на индивидуалните територии, е разгледан друг източник на енергия - жълъдите. Ролята на жълъдите е потвърдена за вида, като е установено, че индивиди променят използването на местообитанията си през есента (Гънчев, 1989, Kozakai *et al.*, 2011). Други проучвания също подкрепят значението на жълъда през есента (Mattson *et al.*, 1992, Spassov *et al.*, 2000, Schwartz *et al.*, 2006), тъй като мечките разчитат на жълъдите по време на хиперфагия, за да увеличат телесната маса при подготовката за зимен сън (Hertel *et al.*, 2019).

Въпреки променливостта на пропорциите на жълъдодаващите зони и хетерогенността на възрастовия клас, липсата на значителна разлика в тези два фактора между сърцевинната зона и индивидуалната територия предполага, че тези ресурси не са концентрирани в сърцевинната зона на вида, а са еднакво разпределени в цялата територия. Това е логичен резултат, тъй като зоните с потенциално жълъдодаване се използват само сезонно.

Установена е по-голяма подвижност на мечката по време на хиперфагия, в сравнение с други изследвания върху мобилността на вида от други популации. Подвижността на мечките по време на хиперфагия може да се обясни с жълъдодаването, както и с наличието на плодове. По време на проучването производството на буков жълъд беше относително високо и се очакваше, че това ще доведе до по-малки разстояния на изместване в периода на хиперфагия. Вместо това мобилността на мечките не е пряко свързана с размера на жълъдодаващите гори. Още повече, липсата на разлика между средното изместване по време на и извън сезона на хиперфагията предполага, че мечките вероятно търсят храна от други източници, като фураж предоставян на местата за подхранване.

Освен това е наблюдавана положителна корелация между размера на индивидуалните територии (сърцевинна зона и обща територия) и размера на зоните на жълъдодаване, въпреки че средните разстояния на изместване по време и извън хиперфагия са сходни. Това противоречи на други проучвания, при които по време на сезоните на горскоплодни растения се забелязва промяна към по-незначително изместване при кафявите мечки (Ordiz *et al.*, 2012) или се установява отрицателна връзка между разстоянията на движение и производството на жълъд при японската черна мечка (Koike *et al.*, 2012). Специфичността на жълъда е вариацията в производството и синхрона на жълъдодаването върху големи пространствени площи (Silvertown, 1980), което се предполага, че влияе върху цялостното движение на мечките. Когато настъпи ниско ниво на жълъдодаване по време на хиперфагия, Kozakai *et al.* (2011, 2013) установяват, че мечките повишават своята двигателна активност (Koike *et al.*, 2012), увеличават размера на териториите си и дори правят екскурзии на къси разстояния извън териториите си в търсене на храна (Pelchat & Ruff, 1986, Koike *et al.*, 2012). Последното беше наблюдавано за зрял мъжки СВ13 в настоящето проучване, който по време на периода на хиперфагия прекара няколко седмици в отдалечени райони, използвайки неприбраната царевица за натрупване на мазнини, преди да се върне на установената му територия.

Ефектът от улавянето при кафявите мечки е слабо проучен, като фокусът е само на влиянието на улова върху скоростта на движение (Cattet *et al.* 2008). Поведението на избягване след залавяне, свързано с хора, изобщо не е изследвано. Обикновено се смята и често се подразбира, че след залавянето мечките са склонни да избягват хората или областите, където вероятността от среща с хора се увеличава значително (Gillin *et al.* 1994). Мечките в Швеция временно променят моделите си на движение след среща или приближаване от хора (Ordiz *et al.* 2019). Очаква се улавянето да има още по-виден ефект. Това често се обяснява с така нареченото „Negative conditioning“, предложено от Skinner (1963). По смисъла на „Negative/Reinforcement theory“, залавянето се възприема като вид наказание - влияещо върху физическото и психологическото здраве на животното. Cattet *et al.* (2008) показват, че по време на улавянето времето, прекарано в капана, е изключително стресиращо за животните и води до негативно въздействие.

В настоящето проучване избягването на непосредствения риск, на местата на улавяне, беше по-силно (в 70% от всички случаи). Това може да се тълкува поне по два начина (Travaini *et al.* 1993): 1). Като стресиращо събитие, улавянето често принуждава животните да променят териториите си, така че мястото за залавяне е било оставено на ръба или извън него. Подобно поведение е потвърдено и при други видове като евразийски рис (*Lynx lynx*) и сърна (*Capreolus capreolus*) (Moa *et al.* 2001; Morellet *et al.* 2009). При червените лисици (*Vulpes vulpes*) стресовият опит за улавяне също води до избягване на участъка за улавяне (Travaini *et al.* 1993). 2) Друго възможно обяснение на силното избягване може да бъде, че залавянето е станало извън утвърдената индивидуална територия на животните, когато животните показват повече разследващо поведение. Според резултатите първото обяснение изглежда се подкрепя по-добре, тъй

като все пак се регистрират връщанията към местата на улавяне. Поради малкия размер на извадката са необходими повече данни и изследвания, за да се приеме или отхвърли това заключение.

Избягването на места за изкуствено подхранване е по-малко от това на местата за улавяне (в 60% от всички случаи). Освен ефекта на улавяне, възможно обяснение на високата степен на избягване на хранилките може да бъде натискът от агресивно поведение на доминиращите индивиди (Elfström *et al.* 2014), които по-често ползват тези хранилки като лесен източник на храна.

Моделите в хибернацията все още не са напълно разбрани (Manchi *et al.*, 2005; Krofel *et al.*, 2017). Повечето от мечките в нашето проучване хибернират в сърцевинната си зона, предимно в центъра ѝ (0,1 персентил). Доколкото ми е известно, няма такова проучване, с което да могат да се сравнят тези резултати. Полученият от проследени с GPS-нашийници резултат обаче показва по-ранно навлизане в хибернация, започваща през ноември в сравнение с данните на Гънчев (1989)

Денонощната активност е изследвана на база данните от 7 нашийника, като активността на всички групи изследвани групи мечки показват сходни с изследвания на вида от други популации резултати (Moe *et al.*, 2007, Ordiz *et al.*, 2007) със ясно изразена бимодална активност при зрелите мъжки мечки, проявена в ранните сутрешни часове и привечер в периода 18-20 ч. Данни за денонощна активност в страната има съобщени единствено от Spassov, 2003, като автора прави анализ върху активността на вида на база брой пресичания на граничен кълон. Неговите наблюдения донякъде съвпадат с втория пик на активност при зрелите индивиди. Промяна с настъпването на ловния сезон е наблюдавана при един индивид, сходна с наблюденията на Ordiz *et al.* (2012), като показват понижена дневна активност и изместване на привечерното движение в по-късни часове до полунощ.

Установените периоди с най-висок брой нападения върху селскостопанска стока за изследвания период се различават от досега цитираните такива за района – месец юни (Гънчев, 1989, Spassov *et al.*, 2000) като е установен пик на нападенията през юли – август (65% от всички за годината), по-скоро характерен за цялата страна според (Genov & Wanev, 1992) и за Гърция (Mertzanis, 1999).

На база извършените анализи са направени следните изводи:

1. Установени са размерите на индивидуалните територии, които варират от 24,6 km² до 605,1 km². Средните размери на индивидуалните територии на мъжките мечки (190,1 km²) са значително по-големи в сравнение с тези на женските (76,9 km²).
2. Установена е пряка зависимост между броя на хранилките и размера на индивидуалните територии, като е установен по-висок брой на хранилки в по-голяма територия, докато зависимост между плътността на хранилките и размера на териториите не е намерена.

3. Няма значителна разлика в размера на индивидуалните територии по време и извън периода на хиперфагия (септември – ноември).
4. Размерите на сърцевинните зони варират от 6,5 km² до 124 km². При тях също има значителна разлика при двата пола: ср. 47,23 км² за мъжките и ср. 18,9 км² при женските.
5. Предпочитаните сърцевинни зони са с ниска плътност на хранилки или без такива (до 1 хранилка на 10 км²), което говори, че независимо от достъпа до допълнителен хранителен ресурс, мечките предпочитат местообитания с по-ниска човешка активност.
6. За разлика от данни от предходни изследвания в Европа е установено, че мобилността на индивидите не се променя по време и извън периода на хиперфагия, както в сърцевинната зона, така и извън нея.
7. Броят и разпределението на местата за подхранване в индивидуалните територии не влияят върху мобилността на мечките.
8. Улавянето и процедурите по маркиране са оценени като стресов фактор при избора на местообитание. Установен е ефект на избягване на местата на улавяне и местата за подхранване, но не и промяна на индивидуалните участъци.
9. Установено е, че изследваните индивиди зимуват в абсолютната сърцевина на териториите си най-често в 0,1 персентил.
10. Наблюдавано е по-ранно изпадане в зимен сън в сравнение с предходните наблюдения на Гънчев (1989).
11. Установено е влияние на процентното покритие на жълъдодаващи култури от индивидуалната територия върху времето на заспиване – мечките с по-голям процент жълъдодаващи гори в териториите лягат по-рано.
12. Установена е характерна бимодална денонощна активност у зрелите мъжки индивиди (сутрин и вечер), както и характерна дневна активност при разселващи се мечки.
13. Наблюдавани са различни адаптации по време на ловен сезон и извън него, които са предпоставка за по-висока оцеляемост, най-вече намалена дневна активност по време на ловния сезон.
14. Установено е, че посещаването на хранилките се случва в 8 от 9 случая в периода от време с най-ниска активност.
15. Установен е периодът с най-чести нападения на мечки върху селскостопанска стока (юли – август) с над 65% от всички регистрирани нападения.

Получените резултати потвърждават или дават нови знания за някои аспекти в биологията на вида, като могат да бъдат очертани следните потвърдителни и оригинални приноси:

Потвърдителни:

1. За България информацията за размера на индивидуалните територии на база GPS-телеметрия е допълваща и потвърдителна, като тя има потвърдителен характер и в световен мащаб. Потвърдени са разликите в размерите на индивидуалните територии между мъжки, женски и млади разселващи се индивиди от други изследвани популации.

2. Изцяло са потвърдени резултатите от другите европейски популации за моделите на активност при различните групи мечки.

Оригинални:

1. За първи път е изследвана и доказана връзката между избора на местообитание и попадащите в обхвата му места за подхранване и жълъдодаващи гори.
2. За първи път е изследвано мястото за установяване на бърлога спрямо сърцевината и цялостната територия на изследваните индивиди. Друго такова проучване досега не е правено.
3. Извършените анализи отхвърлят характерни за други европейски популации разлики в мобилността на мечките по време периода на хиперфагия и извън него, като показва незначителни различия при изследваните индивиди.
4. За пръв път е изследвано влиянието на процедурите на улавяне като стресиращ фактор върху мечките при степента на използване на места за подхранване. Установено е високо ниво на избягване на местата на улавяне, без това да влияе върху размера и местоположението на индивидуалната територия.

В заключение, получените резултати от включените в този дисертационен труд изследвания имат пионерен характер в много отношения за страната ни, като част от тях не са правени и в световен мащаб. Изследванията помагат за доближаването до страни, чийто популации са по-добре изучени. Голяма част от резултатите дават една по-пълна картина върху биологията на изследвания вид. Изследването потвърждава необходимостта от бъдещи по-мащабни и целенасочени изследвания на вида, които да бъдат основание за бъдещи управленски решения, касаещи този конфликтен вид.

Публикации във връзка с дисертационната работа:

- Todorov V., Zlatanov D., Valchinkova K. 2020. Home range, mobility and hibernation of brown bears (*Ursus arctos*, Ursidae) in areas with supplementary feeding. *Nature Conservation Research*. 2020. 5(4), DOI: <https://dx.doi.org/10.24189/ncr.2020.050> <http://ncr-journal.bear-land.org/article/294>
- Todorov V., Zlatanov D., Valchinkova K. 2020. Brown Bear Behavioural Response to Capture: Lessons Learned from a Small Sample. *Acta Zoologica Bulgarica*, in press. <http://www.acta-zoologica-bulgarica.eu/002422.pdf>

Участия в научни форуми:

- Todorov V. & D. Zlatanov, 2017. Immobilization of brown bears (*Ursus arctos* L.) in Bulgaria. In: *Proceedings of the International Scientific Conference "Veterinary Medicine in Service of People"*, 6-7 October 2017, Stara Zagora, Bulgaria.
- Todorov V. & D. Zlatanov, 2018. the impact of the feedingsites on the home range and resource selection in european brown bears: 26th international conference on bear research and management. 16-21 september, ljubljana, slovenia.

Благодарности:

Изказвам най-сърдечните си благодарности към моето семейство за тяхната подкрепа и търпение по времето на безкрайните ми отсъствия, за тяхната обич и за съпричастността им към моите интереси и стремежи в живота. Благодаря също на научния си ръководител проф. д.б.н. Петър Генов и на научния си консултант Проф. Д-р Николай Спасов за безценната помощ и подкрепа в хода на обучението ми и изготвянето на дисертационния ми труд, без тази правилна мотивация нямаше да успея. Огромни благодарности изказвам и втория си научен консултант Доц. Д-р Диана Златанова за цялото отделено време и търпение, което даде от личния си живот. За ценните съвети, съвместна работа и помощта в анализите. Големи благодарности изказвам и на проф. д.б.н. Бойко Георгиев, който успя и все още успява да изтърпи не до там успешните ми опити да навлезна в науката и академичната общност достатъчно подготвен. Благодаря на доц. Д-р Йосип Кусак, който успя да ме научи на толкова полезни теренни и изследователски практики, за краткото време прекарано при него, колкото не бих могъл да науча никъде другаде. Благодаря на проф. д.б.н. Георги Марков за всяка обективно критична и поощрителна оценка, която ми е давал в хода на обучението ми. Благодаря също и на Калина Вълчинкова, че успя допринесе освен за мотивацията ми и с не малко полезни съвети и методи. Накрая, но не последно място искам да изкажа огромните си благодарности към научния съвет на ИБЕИ – БАН, без чийто насоки и бележки не бих могъл да погледна работата си отстрани и да намеря слабите си места.

Individual territories, activity and degree of brown bear (*ursus arctos*) synanthropization on the territory of Stara planina mountain.

Individual territory of 9 individuals brown bear on the territory of Stara Planina was studied. A connection was made between the size of the individual territories and gender and age. Artificial feeding of wild animals is considered a common practice that the brown bear often takes advantage of. A GPS-GSM telemetry study of nine individuals examined how feeding sites affected individual territory size, mobility, and hibernation. The results show that bears are not directly dependent on feeding stations. The analyzes show that the size of the individual territories is on average 148.9 km² (between: 24.6–605.1 km²) with 190.1 km² for the males and 76.9 km² for the females. Five of the nine marked bears have never visited the feeding stations and the density of these places does not affect the differences in the size of the territories.

Neither the density of the feeders nor the proportions of the acorn forests in the range of the individual plots affect the size of the individual areas during hyperphagia. In addition, the similarity in the size of the individual territories during and outside the hyperphagia season suggests a balance between the variables forming the territories during these periods.

Most bears in the study overwinter in their core area, mostly in its very center (0.1 percentile).

The results showed a high degree of avoidance of capture sites, as sites presenting an immediate risk of recapture (70% of all cases), followed by avoidance of feeders (60%). Thus, the study confirmed that capture has a significant impact on animal behavior and can be an effective tool (at least in the short term) in managing unwanted behavior in bears. However, the results also showed that despite capture, bears do not completely avoid capture sites or feeders.

The data on the activity of the 7 monitored individuals largely coincide with the data from other studies of the species in Europe, with a characteristic morning peak, followed by a break at noon and a new peak in the late afternoon and evening. Well-defined daily activity was also found in the two individuals recently weaned from their mothers, following the pattern of behavior learned by the mother to avoid meeting mature males.

Although with a very small sample, a change in the activity during the period of active hunting is also established.

The period with the most frequent bear attacks on domestic animals or beehives in July-August was also established, as more than 65% of all cases fall in these months.