

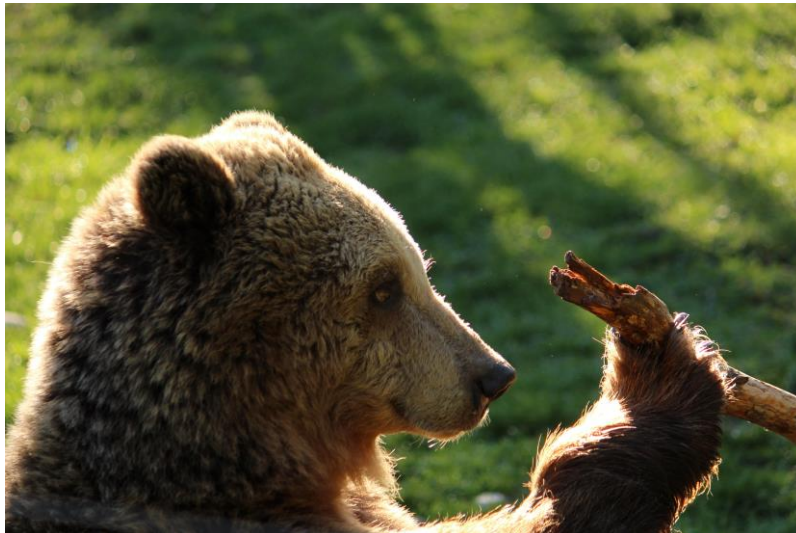


СОФИЙСКИ УНИВЕРСИТЕТ “СВ. КЛИМЕНТ ОХРИДСКИ”

Биологически факултет, катедра „Екология и опазване на околната среда”

Катерина Тонева Зарева-Симеонова

**Влияние на човека и средата върху поведението на избрани видове
бозайници в условия на затворено - приложение в зоопарковото дело и
консервацията**



АВТОРЕФЕРАТ

на дисертационен труд

за присъждане на образователна и научна степен „доктор“
по професионално направление 4.3. Биологически науки (Екология и
опазване на екосистемите – Поведенческа екология)

Научен ръководител: проф. д-р Даниела Симеоновска-Николова

Научен консултант: гл. ас. д-р Венислава Спасова

София, 2024

СЪДЪРЖАНИЕ

Увод.....	3
ЦЕЛ И ЗАДАЧИ.....	5
I. ВЛИЯНИЕ НА ЗВУКОВИ И МИРИСНИ СТИМУЛИ ВЪРХУ ПОВЕДЕНЧЕСКИЯ РЕПЕРТОАР НА КАФЯВАТА МЕЧКА.....	6
I-1. Материал и методи.....	6
I-2. Резултати.....	11
I-3 Дискусия.....	19
II. СТЕРЕОТИПНО ПОВЕДЕНИЕ ПРИ ДВЕ ЖЕНСКИ КАФЯВИ МЕЧКИ, ОТГЛЕЖДАНИ НА ЗАТВОРЕНО, С АКЦЕНТ ВЪРХУ АБНОРМАЛНОТО ПОВЕДЕНИЕ „НЕХРАНИТЕЛНО СУКАНЕ“	24
II-1. Материал и методи	24
II-2. Резултати.....	25
II-3. Дискусия.....	28
III. ОЦЕНКА НА НИВОТО НА БЛАГОСЪСТОЯНИЕ НА КАФЯВИТЕ МЕЧКИ, ОТГЛЕЖДАНИ В УСЛОВИЯ НА ЗАТВОРЕНО В БЪЛГАРИЯ	30
III-1. Материал и методи	30
III-2. Резултати	33
III-3. Дискусия.....	37
IV. ОТГЛЕЖДАНЕ, ПОВЕДЕНИЕ И АКТИВНОСТ НА ЕВРОПЕЙСКИЯ ЛАЛУГЕР <i>SPERMOPHILUS CITELLUS</i> В ЗООПАРКОВИ УСЛОВИЯ.....	42
IV-1. Материал и методи.....	42
IV-2. Резултати.....	46
IV-3. Дискусия.....	49
Изводи.....	53
Приноси	54
Препоръки.....	55
Публикации свързани с дисертационния труд.....	57
Участия в научни форуми	57
Участия в проекти.....	58

УВОД

Една от основните функции на съвременните зоопаркове е опазването на застрашени и редки видове животни. За подобряване на тяхното благосъстояние, размножителни успехи и повишаване на ефективността на консервационните и образователни дейности в зоопарковете, познанията за поведението на животните са от изключително значение. Основните фактори, които влияят върху поведението на зоопарковите животни са качеството и промените в заобикалящата ги среда, индивидуалната история на животните и взаимодействието им с човека. При отглеждането им в неоптимални условия стереотипното поведение е сред обичайните поведенчески прояви. Предоставянето на стимули като средово обогатяване в загражденията на животните може да спомогне за избягване или намаляване на ефекта от продължителен стрес и да повиши благосъстоянието на животните, както и да допринесе за поддържането на естествения поведенчески репертоар на видовете (Coelho et al., 2012).

Кафявата мечка *Ursus arctos* (Linnaeus, 1758) е вид, който традиционно се отглежда от човека. Същевременно кафявата мечка е застрашен вид в България и е включена в Приложение II и III на ЗБР и с природозащитен статус Застрашен - EN в Червената книга на Република България (Golemanski et al., 2015), а в международен план е включен в Приложение II на БК, в Приложения II и IV на ДХ и в Приложение II на CITES. Към настоящия момент в лицензираните и нелицензирани зоопаркове в България и в Парка за мечки Белица живеят около 50 кафяви мечки. Експозициите за мечки в много от зоопарковете обикновено са с малка площ и с оскъдна аранжировка. Мечките, отглеждани в такава неблагоприятна среда, особено от ранна възраст, са склонни да проявяват стереотипно поведение. Специалистите в зоопарковете прилагат разнообразни и креативни стратегии в опитите за справяне със стереотипното поведение. Такива са предлагането на различни стимули, физическа промяна в средата, оптимизиране на процедурите по отглеждане и разработване на програми за средово обогатяване на база специфичните поведенчески нужди на видовете. Необходими са обаче повече изследвания за установяване ефективността на различните стимули върху намаляване на проявите на стереотипно поведение при кафявата мечка и за поддържане на достатъчен видово-специфичен поведенчески репертоар. Кафявата мечка е вид, който, отглеждан на затворено и загубил страха си от човека, трудно може да бъде върнат в дивата природа. Изискват се постоянни усилия за осигуряване на доброто психическо и физическо състояние на индивидите, отглеждани на затворено в дългосрочен план. Оценката на нивото на благосъстояние на мечките на затворено в България може да постави основата за постигане на тази цел. В наши дни благосъстоянието на животните е приоритет за съвременните институции, като зоопаркове, аквариуми, размножителни центрове, приюти, лаборатории, ферми и др. Оценяването на нивото на благосъстояние е част от отговорното управление на видовете, включени в колекциите на зоологическите градини. Всяка промяна в начина на отглеждане и/или дизайна на загражденията, е добре да се съпровожда с научна оценка за нивото на благосъстоянието (Ward et al., 2020).

Друг вид с конзервационно значение у нас е европейският лалугер *Spermophilus citellus* (Linnaeus, 1766) с природозащитен статус Уязвим - VU в Червената книга на България и включен в приложение II на ЗБР, както и с категория Застрашен – EN в Червения списък на IUCN. Видът фигурира в Приложение II (строго защитени видове от фауната) на БК и е включен в Приложения II и IV на ДХ. Европейският лалугер се отглежда в някои зоологически градини в Полша, Швейцария, Чехия, Унгария, Холандия, Великобритания и др, но до 2021 г. не присъстваше в нито една зооколекция в България. Създаването на експозиции с лалугери в българските зоопаркове би имало образователен ефект и би довело до повишаване на интереса и знанието за вида сред широката публика. Също така ще допринесе за повишаване на ефективността на конзервационните дейности, свързани с лалугера. Липсата на достатъчно познания за поведението и активността на лалугера на затворено у нас определи и необходимостта от проучване на поведението и активността му в зоопаркови условия.

У нас, в условия на затворено, са правени малко проучвания върху поведението на кафявата мечка и европейския лалугер. За кафявата мечка не е извършвана и комплексна научна оценка на нивото на благосъстояние. Тези знания са от значение за повишаване на качеството на живот на тези видове и за отглеждането на здрави, жизнеспособни популации за конзервационните нужди в съвременните зооколекции.

ЦЕЛ И ЗАДАЧИ

Целта на настоящия дисертационен труд е изследване на поведението на кафявата мечка *Ursus arctos* в условия на затворено, с акцент стереотипното поведение, влиянието на различни стимули и оценка на нивото на благосъстояние, необходими за формулиране на научно-обосновани препоръки за подобряване на практиките за отглеждане на вида на затворено, както и разширяване познанията за поведението на европейския лалугер *Spermophilus citellus* в зоопаркови условия, важни при планирането и осъществяването на консервационни дейности за вида.

За осъществяването на целта бяха поставени следните задачи:

1. Провеждане на наблюдения върху поведението на кафявата мечка, отглеждана на затворено и установяване на формите на стереотипно поведение.
2. Предлагане на акустични и мирисни стимули като средово обогатяване за установяването на влиянието им върху поведенческия репертоар на *U. arctos* и ефективността им за смекчаване на проявите на стереотипно поведение.
3. Оценяване на нивото на благосъстояние на кафявата мечка на затворено в България, чрез създаване и прилагане на въпросник за събиране на информация за индивидите и условията на отглеждане.
4. Изготвяне на препоръки за подобряване на средата и условията на отглеждане на кафявите мечки на затворено в България.
5. Изготвяне на предложение за промени в Наредба № 6 от 23.10.2003 г. за минималните изисквания и условия за отглеждане на животни в зоологически градини и центрове за отглеждане и размножаване на защитени видове животни в частта, отнасяща се за отглеждане на *U. arctos*.
6. Изготвяне на каталог с подходящи форми на средово обогатяване за кафяви мечки, приложими в условията на българските зоопаркове.
7. Изучаване на изследователското поведение и реакциите към нов обект при европейския лалугер *S. citellus* чрез тест „Открито поле“ и тест „Изследване на нов обект“.
8. Изследване на активността на европейския лалугер, отглеждан в зоопаркови условия.

На базата на съществуващите литературни данни може да се очаква, че при кафявите мечки отглеждани в среда, която не отговаря на екологичните им изисквания и при които се прилагат недобри практики за отглеждане ще се наблюдават чести прояви на стереотипно поведение и оценката за нивото на тяхното благосъстояние ще е ниска. Би могло да се предполага също, че предоставянето на различни стимули в загражденията на животните ще намали ефекта от продължителен стрес и ще способства за поддържане на естествения поведенчески репертоар. Може да се очаква европейският лалугер да покаже способност за адаптиране към живот в зоопаркови условия и да проявява естествено поведение като изпадане в хибернация.

I. ВЛИЯНИЕ НА ЗВУКОВИ И МИРИСНИ СТИМУЛИ ВЪРХУ ПОВЕДЕНЧЕСКИЯ РЕПЕРТОАР НА КАФЯВАТА МЕЧКА

I-1. Материал и методи

Изследвани животни и условия на отглеждане. Изследването беше проведено в периода от юни до октомври през 2020 г. и 2021 г. с общо 19 кафяви мечки (10 мъжки и 9 женски), избрани от 8 зоопарка в България, където се отглеждат кафяви мечки. Във всички заграждения имаше басейни с различни размери и вътрешни помещения за мечките. Описанието на зоопарковете, индивидите и загражденията е представено в Таблица 1. За да бъдат избрани животните, с които да се извършват експериментите, всеки зоопарк беше посещаван най-малко 3 дни, и там бяха провеждани наблюдения по 6 часа дневно. От съществено значение за избора бяха демонстрациите на стереотипно поведение. В тази връзка през първия ден бяха провеждани предварителни наблюдения върху поведението на мечките с акцент върху проявите на стереотипното поведение, а през 2-рия и 3-тия ден бяха извършени експериментите с предлагането на двата вида сензорни стимула - мирисен и звуков стимул. И двата вида стимули бяха с естествен произход – звук и миризма от себеподобни. Необходимо е да се отбележи, че в нито един от зоопарковете не е прилагана програма за средово обогатяване, нито са предлагани на животните сензорни стимули като средово обогатяване преди провеждането на това изследване.

Таблица 1. Информация за мечките, обект на изследване за влиянието на звуков и мирисен стимул, и за загражденията в които живеят: **САРТ** – родено на затворено, **UNKN**- неизвестен произход, **WILD** – от дивата природа; **E1** - животни, участвали в Експеримент 1, **E2** - животни, участвали в Експеримент 2; **С**- твърд (бетонен) субстрат, **N**-натурален (почва и трева) субстрат, **SN**-полунатурален (участъци с почва и трева и участъци с бетонно покритие).

Организация	Име, пол и възраст (към момента на изследването) и произход на индивидите	Участие в експериментите	Размер на заграждението и брой мечки в него	Субстрат	Аранжировка на заграждението
Зоопарк Айтос	Елена - женска, 23г., САРТ	E1, E2	220 m ² 2 мечки	С	Празно
	Миа - женска, 14г., САРТ	E1, E2			
Зоопарк Благоевград	Борко - мъжки, 9г., САРТ	E2	3 500 m ² 2 мечки	N	Полу-натурално
	Калина - женска, 18г., САРТ	E2			
Зоокът „Н. Вапцаров“-Димитровград	Митко - мъжки, 27г., UNKN	E1	206 m ² 2 мечки	SN	Фиксирани обекти
	Ани - женска, 27 г., UNKN	E1			
ЦЗПЖ - Зоопарк Добрич	Костадин - мъжки, 9г., САРТ	E1, E2	3000 m ² 2 мечки	N	Натурално
	Бернадет - женска, 10г., САРТ	E1, E2			
Зоопарк Ловеч	Явор - мъжки, възраст - неизвестна, САРТ	E1, E2	102 m ² 1 мечка	С	Празно

	Светльо - мъжки, 1.6 г., САРТ	E1, E2	410 m ² 2 мечки	С	Полу-натурално
	Джина - женска, 13г., WILD	E1, E2			
	Велик - мъжки, 19г., САРТ	E1, E2	155 m ² 3 мечки	С	Празно
	Нина - женска, 16г., САРТ	E1, E2			
	Александра - женска, 8 г., САРТ	E1, E2			
Зоокът Павликени	Васко - мъжки, 14г., WILD	E1	200 m ² 1 мечка	С	Фиксирани камъни
Зоопарк „Кайлъка“ - Плевен	Миладин - мъжки, 11г., САРТ	E1, E2	560 m ² 2 мечки	SN	Полу-натурално
	Вики - женска, 10г., WILD	E1, E2			
Зоопарк Стара Загора	Аполон - мъжки, 12г., САРТ	E2	500 m ² 2 мечки	С	Фиксирани камъни
	Наско - мъжки, 8г., САРТ	E2	500 m ² 2 мечки	С	Фиксирани камъни

Забележка: Двете мъжки мечки в зоопарк Стара Загора съжителстват с женски, които не участваха в експериментите поради напредналата им възраст и ограничена подвижност.

Експериментален дизайн - Експеримент 1 „Предлагане на звук от себеподобен“. Звуковият стимул беше предложен под формата на аудиозапис, на 15 мечки (7 мъжки и 8 женски) от 6 зоопарка, при които условията на отглеждане и разположението на клетките позволяваха провеждането на експеримента. Звуковият стимул представляваше серия от звуците „пръхтене“ и „сумтене“ от себеподобен с продължителност 5 минути. Такива звуци бяха наблюдавани при част от изследваните мечки (при прояви на изследователско поведение и по време на предлагане на храна), което ни дава основание да считаме, че те не са свързани с агонистично поведение.

Записът на звука беше пускан еднократно в близост до загражденията на мечките от преносима аудио колона GBL Go3. Тя беше поставяна близо до оградата на загражденията, където не застават посетители или членове на персонала, за да не бъде свързан източникът на звука с тях. Звукът беше пускан в периода между 10 и 12 ч. в различните зоопаркове. Поведението на мечките беше регистрирано 20 минути преди пускането на звука, по време на предоставянето му и 20 минути след преустановяването на записа.

Експеримент 2 „Предлагане на миризма от себеподобен“. Мирисният стимул беше предложен на 16 мечки (8 мъжки и 8 женски) от 6 зоопарка. Той представляваше урина от 14 годишна некастрирана мъжка мечка. Донорът на урината е обитател на Софийския зоопарк и не участва в изследването и е непознат за експериментираниите мечки. Мирисният стимул „урина от себеподобен“ беше избран като естествена миризма, която може да провокира проявата на повече поведенчески отговори, произтичащи от биологичното значение на тази миризма за мечките. Урината се събираше от 1 до 3 дни преди провеждане на всеки експеримент от клетката на животното и беше съхранявана във фризер при температура -20 °С, като 12 часа преди експеримента беше размразявана и пренасяна в хладилна чанта при температура от 4

до 7 °С, съгласно препоръчаните процедури за съхранение и транспортиране на урина (Charteris et al., 2021; Danish et al., 2015).

Експериментът беше провеждан в периода между 10 и 12 ч. в два последователни дни. В първия ден беше предлагана картонена кутия с размери 50 x 50 x 30 см без нанесена миризма, която беше използвана за контрола. На втория ден беше поставяна картонена кутия със същите размери, но върху нея предварително беше апликирана със спринцовка 20 ml урина от себеподобен. Кутиите бяха поставяни във външните пространства на загражденията, след което мечките бяха пускани там (Сн. 1). По време на експеримента бяха използвани общо 18 кашона във всички посетени зоопарка (9 броя в първият експериментален ден и 9 броя на втория). Кашоните бяха нови и пренасяни във фабричната им опаковка, а при подготовката им за експеримента бяха използвани латексови ръкавици, за да не оставим миризма по тях. Остатъците от кутиите след провеждане на експеримента в първия ден бяха изнасяни от загражденията. Картонената кутия беше избрана, защото е безопасен обект, с който мечките могат да манипулират – картонът често се използва за средово обогатяване за зоопаркови животни. Подобно на Експеримент 1 и тук поведението на мечките беше регистрирано 20 минути преди предоставянето на кутиите, по време взаимодействието на мечките с кутиите и 20 минути след края на взаимодействието.



Снимка 1. Кафява мечка в Зоопарк Стара Загора души кашон без нанесена миризма във външното си заграждение.

За да бъде отчетено въздействието на двата използвани стимула – звуков и мирисен, върху поведението на мечките, експериментите бяха извършвани извън периода на хранене и почистване на загражденията и в отсъствие на членове на персонала, посетители или членове на нашия екип. Независимо от това дали мечките, участващи в експериментите, живееха сами или в група, беше използвано фокално семплиране (Altmann, 1974). За регистрация на поведението на животните при провеждане на двата експеримента бяха използвани видеокамери ACME VR06 - 4K Ultra HD.

Анализ на данните. По време на двата експеримента мечките проявиха множество поведенчески случаи, свързани с изследване на средата и стимулите, както и редица стереотипни прояви. За оценка на значимостта на стимулите върху поведението на мечките бяха отчетени продължителността (в секунди) и честотата (броят) на набор от поведенчески случаи, демонстрирани от всички животни преди и след експериментите, както и променливи като латентно време за приближаване до обектите (Таблица 2).

Таблица 2. Поведенчески случаи, проявени от животните по време на експериментите. Поведенията, проявени по време на Експеримент 1 са отбелязани с ¹, тези, проявени в Експеримент 2 с ², а поведенията, регистрирани по време и на Експеримент 1 и на Експеримент 2 са отбелязани с ^{1,2}.

Поведенчески случай и променливи	Индикатори за количествена оценка на поведението	Описание на поведението
Ходене ^{1,2} (WAL)	продължителност	Мечката ходи в заграждението.
Стоене на 2 задни крака или на 4 крака, ослушване и душене на въздуха. ^{1,2} (STA)	продължителност	Мечката стои изправено на задните си крака със или без да се подпира на стената на ограждението или стои неподвижна на 4 крака и души въздуха и се ослушва.
Седи или лежи ^{1,2} (RES)	продължителност	Мечката седи на задните си части или лежи по корем или на една страна видимо спокойно.
Приближаване до кашона ² (APP)	честота	Приближаване до кашоните с или без апликирана урина от себеподобен.
Душене на кашона ² (SNI)	продължителност	Душене на кашоните с или без апликирана урина от себеподобен.
Взаимодействие с кашона ² (INT)	продължителност	Удряне, ядене, носене, разкъсване, отгъркване в кашона, игра с кашона.
Латентно време ² (LT)	продължителност	Времето от пускането на животното във външното заграждение до първото му приближаване до кашона без миризма и до кашона с миризма.
Стереотипно поведение		
Крачене ^{1,2} (PAC)	продължителност	Повтарящо се крачене по една и съща права пътека, като всеки път животното променя посоката на едно и също място (Anderson et al., 2010).
Отмятане на главата ^{1,2} (HT)	честота	Мечката изведнъж отмята главата си назад и я обръща (Montaudouin & Le Pape, 2005).
Крачене с отмятане на главата ^{1,2} (PAC&HT)	продължителност и честота	Отмятане на главата, комбинирано с крачене.
Ходене във формата на осмица ^{1,2} (WAL8)	продължителност и честота	Мечката ходи из заграждението, винаги следвайки една и съща пътека и траектория във формата на осмица.

Мятане и дъвчене на езика ² (TON)	продължителност	Мечката многократно и бързо изважда езика от устата си и с мятаци движения докосва горната повърхност на муцуната си (за 8-10 секунди) и след това няколко пъти „дъвче“ езика си (за 5-10 секунди) и започва отново да го изважда.
Бързи движения с очи и устни ^{1,2} (MEL)	продължителност	Мечката бързо движи долната си устна и примигва с очи докато стои или седи с наведена надолу глава.

За оценката на поведенческото разнообразие, всички поведенчески случаи проявени от животните преди, по време и след експериментите, бяха взети предвид. Тук се включват както посочените в Таблица 2, така и отделните поведенчески случаи, състоящи се във взаимодействие с кашоните и други поведения, представени от отделните животни. Поведенческото разнообразие беше изчислено с помощта на Индекса на Shannon - H (Shannon Diversity Index) (Shannon, 1948).

$$H = - \sum_{i=1}^s p_i \ln p_i$$

където “p” е пропорцията на всяко наблюдавано поведение, разделено на общия брой на всички наблюдавани поведения, “ln” – естествен логаритъм, “Σ” – сумата на поведението и “S” – броят на проявените поведения. Той беше изчислен чрез използването на софтуер PAST 4 (Hammer et al., 2001). Индексът на Shannon е най-често използвания индекс за описание на поведенческото разнообразие при животните (Miller et al., 2020). Въпреки че той не е валидиран като положителен индикатор за благосъстояние, има увеличаващи се доказателства, че поведенческото разнообразие може да е важен компонент за оценяването на благосъстоянието (Miller et al., 2016).

Статистически анализ. За да се тества дали има статистически достоверна разлика в поведението на животните преди и след предлагането на стимулите (звуков и мирисен) беше направено сравнение между продължителността на променливите ходене преди (WAL_{bef}) и ходене след (WAL_{aft}), почивка преди (RES_{bef}) и почивка след (RES_{aft}) и стоене преди (STA_{bef}) и стоене след (STA_{aft}) както при мъжките, така и при женските чрез използването на Wilcoxon Matched Pairs тест. За да се тества реагират ли мечките на мирисния стимул и по какъв начин, бяха направени сравнения между следните променливи: честота на приближаване към кашона без миризма (APP_{con}) и приближаване на кашона с миризма (APP_{od}), продължителност на душене на кашоните без нанесена миризма (SNI_{con}) и душене на кашоните с нанесена миризма (SNI_{od}) и също така между продължителността на взаимодействие с кашоните без нанесена миризма (INT_{con}) и взаимодействие с кашоните с нанесена миризма (INT_{od}). Продължителността на латентното време на приближаване до кашона без миризма и на приближаването до този със миризма също бяха сравнени. Статистически достоверната

разлика между посочените променливи беше доказана чрез използване на Wilcoxon Matched Pairs тест като сравненията на посочените променливи бяха направени отделно за мъжките и отделно за женските индивиди. За да се провери има ли полова разлика в поведенческия отговор към звуковия и мирисния стимул, поведенията в репертоара на мъжките и женските, регистрирани в експериментите бяха сравнени чрез Mann–Whitney U тест. Извадката беше тествана за нормално разпределение чрез използването на Kolmogorov-Smirnov тест.

За да се провери има ли статистическа достоверна разлика в продължителността на стереотипното поведение преди и след предлагане на звуковия и мирисния стимул, общата продължителност на стереотипните случаи преди и след въздействието на стимулите беше тествано с използването на One sample chi-square тест отделно при мъжките и женските индивиди. Допълнително, за да се провери има ли разлика в честотата и продължителността на проявите на стереотипното поведение между мъжките и женските, беше приложен Chi-square test of independence (2x2). За да се провери дали има статистически достоверна разлика в продължителността на проявяваното стереотипно поведение преди и след представянето на мирисния стимул, продължителността на стереотипирането преди предоставянето на кутията с нанесена миризма и след края на взаимодействието на стимула беше тествана с Wilcoxon matched pairs тест. Разликите между мъжките и женските при продължителността на стереотипното поведение преди и след представянето на мирисния стимул бяха измерени чрез Mann–Whitney U тест. Също така беше използван Spearman Rank Order Correlations тест за намиране на корелация между продължителността на проявяваните стереотипни поведения и условията на отглеждане (площта на загражденията). Статистически значимите разлики бяха разглеждани при $p < 0.05$. Статистическите анализи бяха извършени чрез използване на програма STATISTICA, Version 12.0 (StatSoft Inc., Tulsa, OK, USA).

I - 2. Резултати

Поведенчески отговор на мечките към звуков стимул. В периода на наблюдение преди предлагането на звуковия стимул, животните проявяваха поведения като почивка, къпане, игра, стереотипно поведение и др. Поведенческото разнообразие преди предоставянето на звука беше $N_{bef} \text{♂} = 2.22$, $S = 12$; $N_{bef} \text{♀} = 2.41$, $S = 16$. Когато беше предложен акустичния стимул, вниманието на мечките беше привлечено от звука. Под влияние на стимула мечките стояха дълго време неподвижно, ослушваха се и душеха въздуха, което доведе до намаляване на разнообразието от поведения в сравнение с броя на демонстрираните преди стимула ($N_{aud} \text{♂} = 2.08$, $S = 10$; $N_{aud} \text{♀} = 2.13$, $S = 12$). Няколко животни проявиха уплаха и избягаха от звука. Някои мечки издаваха звуци като пръхтене, сумтене, пуфтене, тракане със зъби, стенещи звуци. Други копаеха земята в близост до източника на звука. Поведенческото разнообразие след влиянието на звука беше най-високо - $N_{aft} \text{♂} = 2.47$, $S = 16$; $N_{aft} \text{♀} = 2.62$, $S = 19$, защото мечките разшириха поведенческия си репертоар като душеха земята,

продължиха да издават звуци като клопане и пуфтене, пръхтене или сумтене към себеподобни.

При звуковия стимул бяха взети за сравнение следните поведенчески променливи: ходене (WAL), стоене (STA), лежане (RES) преди (bef) и след (aft) стимула (Таблица 3). При сравнението на разликата по отношение на сравнимите поведенчески променливи при женските и при мъжките преди и след предлагането на стимула не беше установена статистически достоверна разлика в продължителността на поведенческите прояви с използването на Wilcoxon Matched Pairs тест (Таблица 3). При сравнението по отношение на поведенческите реакции преди и след предлагане на стимула между мъжките и женските беше установена статистически достоверна разлика при стоенето и ослушването при мъжките (Mann–Whitney U тест: $U = 8.0$, $p < 0.05$, Таблица 3). Те стояха и се ослушваха значително повече от женските след представянето на стимула.

Таблица 3. Средни стойности и минимум и максимум на поведенческите променливи, проявени от мъжките и женски мечки преди и след представянето на звуков стимул. Достоверността на различията е установена чрез Mann–Whitney U тест и Wilcoxon Matched Pairs тест при стойност на $p < 0.05$. Крайните стойности са представени в скоби. Статистически достоверните разлики са представени с удебелен шрифт. Означения: n - брой мечки, M - мъжки, F - женски.

Поведение	M (n=7)	F (n=8)	Mann-Whitney U тест
	Median (min-max)		U (MxF), p
Ходене преди - WAL _{bef}	163.0 (15.0 - 825.0)	210.5 (10.0 - 798.0)	U = 26.0, p = 0.816
Ходене след - WAL _{aft}	361.0 (146.0 - 1090.0)	280.5 (27.0 - 975.0)	U = 24.0, p = 0.643
Wilcoxon Matched Pairs тест (WAL _{bef} - WAL _{aft})	T _(MxM) = 7.0, Z _(MxM) = 1.183, p = 0.236	T _(FxF) = 12.0, Z _(FxF) = 0.840, p = 0.840	
Стоене преди - STA _{bef}	35.0 (15.0 - 375.0)	104.0 (25.0 - 327.0)	U = 14.5, p = 0.118
Стоене след - STA _{aft}	361.0 (146.0 - 1090.0)	93.5 (26.0 - 803.0)	U = 8.0, p = 0.020
Wilcoxon Matched Pairs тест (STA _{bef} - STA _{aft})	T _(MxM) = 1.0, Z _(MxM) = 0.197, p = 0.027	T _(FxF) = 14.0, Z _(FxF) = 0.560, p = 0.575	
Лежане преди - RES _{bef}	225.0 (22.0 - 1170.0)	132.5 (12.0 - 1165.0)	U = 20.5, p = 0.020
Лежане след - RES _{aft}	366.0 (17.0 - 948.0)	130.0 (25.0 - 1045.0)	U = 26.5, p = 0.862
Wilcoxon Matched Pairs тест (RES _{bef} - RES _{aft})	T _(MxM) = 7.0, Z _(MxM) = 1.183, p = 0.236	T _(FxF) = 14.0, Z _(FxF) = 0.560, p = 0.575	

По време на предлагането на акустичния стимул вниманието на всички мечки беше привлечено от звука на себеподобен и те преустановяваха другото поведение, което проявяваха дотогава като лежане, престой във вътрешното помещение, къпане,

стереотипно поведение, игра и др. Докато бяха под въздействие на предложения звуков стимул, мечките проявяваха предимно изследователско поведение – стояха неподвижно изправени на два задни крака или на четири крака, ориентирани към източника на звука и се ослушваха и душеха въздуха. При един индивид – млада мечка на 1,5 години беше наблюдавана първоначална реакция на уплаха, изразяваща се в бягство от източника на звука. Две мъжки мечки и една женска мечка проявиха голяма възбуда и като реакция към звука от себеподобен издаваха звуци като сумтене, клопане и призови към себеподобен (насочени към други мечки в заграждението). При две мъжки мечки се наблюдаваше отривисто копаене на почвата в близост до източника на звука. При една от мъжките мечки беше наблюдавано поведение – отъркване на гърба в оградата след края на записа.

Поведенчески отговор на мечките към мирисен стимул „миризма на урина от себеподобен“. Преди да им бъде предложен мирисният стимул, животните проявяваха поведения като: ходене, стоене, лежане/почивка, стереотипно поведение. Поведенческото разнообразие при мъжките и женските мечки, определено с индекса на Shannon, беше със стойности $H_{bef} \text{♂} = 2.43, S = 15, H_{bef} \text{♀} = 2.31, S = 14.$

При предлагането на кутиите без миризма (контрола), беше наблюдавано увеличаване на поведенческото разнообразие, в сравнение с това преди предлагането на кутиите както при мъжките ($H_{кутии \text{ без миризма} \text{♂} = 3.09, S = 27$), така и при женските ($H_{кутии \text{ без миризма} \text{♀} = 3.09, S = 29$) мечки.

След като се отъркваха в кашоните без миризма и в кашоните с нанесена миризма, което поведение беше проявявано с голяма интензивност и различна продължителност, мечките продължаваха да манипулират с кашоните или с парчетата от тях. При взаимодействието с кашона с миризма четири мъжки и пет женски мечки проявиха игрово поведение, като си играеха с парчета от кашона, след като ги пренасяха в басейна или на друго място в заграждението. Но за разлика от кашона без миризма, при предлагането на който беше наблюдавано при някои мечки ядене на парчета от него, при взаимодействието на мечките с кашона с нанесена миризма от себеподобен не беше регистрирано такова поведение. Също така беше наблюдавано внасяне на кашона с миризма във вътрешното помещение само при една мечка, докато при контрола беше наблюдавано внасяне при пет животни. Общата продължителност на взаимодействието с кашона без нанесена миризма от себеподобен при всички мечки е 8263 секунди, докато продължителността на взаимодействие с кашона с нанесена миризма е 4949 секунди.

При мирисния стимул бяха взети за сравнение следните поведенчески променливи: ходене (WAK), стоене (STA), лежане (RES) преди_(bef) и след_(aft) предоставяне на стимула (Таблица 4). При сравнение между женските и при сравнение между мъжките по отношение на разликата в проявлението на поведенческите случаи преди и след предлагането на стимула, не беше установена статистически достоверна разлика в продължителността на поведенческите прояви чрез Wilcoxon Matched Pairs тест (Таблица 4). При сравнението по отношение на поведенческите реакции преди и

след предлагане на стимула между мъжките и женските не беше установена статистически достоверна разлика с използването на Mann-Whitney U тест (Таблица 4).

Таблица 4. Средни стойности и минимум и максимум на поведенческите променливи, проявени от мъжките и женските мечки преди и след представянето на мирисен стимул. Достоверността на различията е установена чрез Mann - Whitney U тест и Wilcoxon Matched Pairs тест при стойност на $p < 0.05$. Крайните стойности са представени в скоби. Статистически достоверните разлики са представени с удебелен шрифт. Означения: n - брой мечки, М - мъжки, F – женски.

Поведение	М ($n=8$)	F ($n=8$)	Mann-Whitney U тест
	Median (min-max)		$U_{(MxF)}$, p
Ходене преди - WAL _{bef}	277.0 (75.0 - 530.0)	294.0 (25.0 - 865.0)	U = 28.5, p = 0.713
Ходене след - WAL _{aft}	235.0 (123.0 - 350.0)	227.5 (65.0 - 880.0)	U = 31.5, p = 0.958
Wilcoxon Matched Pairs тест (WAL _{bef} - WAL _{aft})	$T_{(MxM)} = 9.0$, $Z_{(MxM)} = 1.260$, p = 0.207	$T_{(FxF)} = 16.0$, $Z_{(FxF)} = 0.280$, p = 0.779	
Стоене преди - STA _{bef}	99.0 (40.0 - 153.0)	97.5 (35.0 - 290.0)	U = 30.5, p = 0.875
Стоене след - STA _{aft}	119.0 (28.0 - 215.0)	65.0 (41.0 - 134.0)	U = 15.0, p = 0.074
Wilcoxon Matched Pairs тест (STA _{bef} - STA _{aft})	$T_{(MxM)} = 10.0$, $Z_{(MxM)} = 1.120$, p = 0.263	$T_{(FxF)} = 11.0$, $Z_{(FxF)} = 0.980$, p = 0.327	
Лежане преди - RES _{bef}	593.0 (25.0 - 955.0)	124.0 (35.0 - 645.0)	U = 14.0, p = 0.059
Лежане след - RES _{aft}	375.0 (35.0 - 729.0)	194.0 (15.0 - 900.0)	U = 28.0, p = 0.674
Wilcoxon Matched Pairs тест (RES _{bef} - RES _{aft})	$T_{(MxM)} = 10.0$, $Z_{(MxM)} = 1.120$, p = 0.262	$T_{(FxF)} = 8.0$, $Z_{(FxF)} = 1.014$, p = 0.310	

Беше установена статистически достоверна разлика при мъжките по отношение на променливата стоене (STA). Мъжките стояха, заслушаха се и душиха въздуха статистически достоверно по-дълго при предлагането на кашона без миризма (Wilcoxon Matched Pairs тест, $T = 1.0$, $Z = 2.380$, $p = 0.017$, Таблица 5). При женските беше установено статистически достоверна разлика при стоенето и заслушването. Те стояха и се заслушаха и душиха въздуха статистически достоверно по-дълго при предлагането на кашона с нанесена миризма (Wilcoxon Matched Pairs тест, $T = 1.0$, $Z = 2.380$, $p = 0.017$, Таблица 5). Други статистически достоверни разлики при женските бяха установени по отношение на продължителността на душенето на кутиите и взаимодействието с тях. Женските взаимодействаха с кашона с миризма статистически достоверно по-дълго отколкото с кашона без миризма (Wilcoxon Matched Pairs Test, $T = 2.0$, $Z = 2.240$, $p = 0.025$, Таблица 5). Статистически достоверна разлика при женските има и при душенето на кутиите. Женските душиха кашона с миризма статистически достоверно по-дълго (Wilcoxon Matched Pairs тест, $T=1.0$, $Z=2.380$, $p= 0.017$, Таблица 5). При сравнение между мъжките и женските по отношение на поведенческите отговори към кутиите със и без миризма беше установена статистически достоверна

разлика при стоенето и ослушването. Женските стояха на два или четири крака и се ослушваха статистически достоверно повече при представянето на кашона с миризма (Mann–Whitney U test: $U = 6.5$, $P < 0.05$, Таблица 5). По отношение на латентното време за приближаване към кашона с нанесена миризма и към кашона без миризма не беше установена статистически достоверна разлика при сравнение между женските и мъжките чрез използването на Wilcoxon Matched Pairs тест (Таблица 5). Няма статистически достоверна разлика и при сравнение между мъжките и женските по отношение на продължителността на латентното време при контрола и кутията с миризма при прилагането на Mann – Whitney U тест (Таблица 5).

Таблица 5. Средни и крайни стойности (минимум и максимум) на поведенческите променливи, проявени от мъжките и женските мечки по време на представянето на кашони без нанесена миризма (контрола) и при кашони с нанесена миризма от себеподобен. Достоверността на различията е установена чрез Mann – Whitney U тест и Wilcoxon Matched Pairs тест при стойност на $p < 0.05$. Крайните стойности са представени в скоби. Статистически значимите разлики са представени с удебелен шрифт. Означения: n – брой мечки, M – мъжки, F – женски.

Поведение	M ($n = 8$)	F ($n = 8$)	Mann – Whitney U тест
	Median (min – max)		U ($M \times F$), p
Ходене/кутия без миризма (контрола) – WAL_{con}	230.0 (125.0 – 325.0)	222.5 (105.0 – 982.0)	$U = 28.5$, $p = 0.713$
Ходене/кутия с миризма – WAL_{od}	137.5 (15.0 – 571.0)	150.0 (15.0 – 681.0)	$U = 4.5$, $p = 0.430$
Wilcoxon Matched Pairs тест ($WAL_{con} - WAL_{od}$)	$T_{(M \times M)} = 13.0$, $Z_{(M \times M)} = 700$, $p = 0.484$	$T_{(F \times F)} = 11.0$, $Z_{(F \times F)} = 0.980$, $p = 0.327$	
Стоене/кутия без миризма (контрола) – STA_{con}	75.5 (25.0 – 235.0)	60.5 (15.0 – 235.0)	$U = 22.0$, $p = 0.294$
Стоене/кутия с миризма – STA_{od}	35.0 (15.0 – 178.0)	151.0 (45.0 – 290.0)	$U = 6.5$, $p = 0.007$
Wilcoxon Matched Pairs тест ($STA_{con} - STA_{od}$)	$T_{(M \times M)} = 1.00$, $Z_{(M \times M)} = 2.380$, $p = 0.017$	$T_{(F \times F)} = 4.0$, $Z_{(F \times F)} = 1.960$, $p = 0.050$	
Лежане/кутия без миризма (контрол) – RES_{con}	70.0 (25.0 – 250.0)	55.0 (13.0 – 270.0)	$U = 27.5$, $p = 0.636$
Лежане/кутия с миризма – RES_{od}	54.0 (25.0 – 90.0)	31.5 (10.0 – 81.0)	$U = 23.5$, $p = 0.372$
Wilcoxon Matched Pairs тест ($RES_{con} - RES_{od}$)	$T_{(M \times M)} = 7.0$, $Z_{(M \times M)} = 1.540$, $p = 0.123$	$T_{(F \times F)} = 13.0$, $Z_{(F \times F)} = 0.700$, $p = 0.483$	
Взаимодействие с кутия без миризма (контрола) – INT_{con}	595.0 (90.0 – 1011.0)	414.0 (145.0 – 1135.0)	$U = 30$, $p = 0.833$
Взаимодействие с кутия с миризма – INT_{od}	171.5 (86.0 – 1175.0)	242.5 (127.0 – 546.0)	$U = 27.5$, $p = 0.636$
Wilcoxon Matched Pairs тест ($INT_{con} - INT_{od}$)	$T_{(M \times M)} = 11.0$, $Z_{(M \times M)} = 0.980$, $p = 0.326$	$T_{(F \times F)} = 2.0$, $Z_{(F \times F)} = 2.240$, $p = 0.025$	
Душене на кутия без миризма (контрола) – SNI_{con}	31.5 (15.0 – 180.0)	35.0 (25.0 – 98.0)	$U = 29.5$, $p = 0.793$

Душене на кутия с миризма – SNI _{od}	87.5 (19.0 – 217.0)	79.0 (25.0 – 203.0)	U = 28.0, p = 0.674
Wilcoxon Matched Pairs тест (SNI _{con} – SNI _{od})	T _(MxM) = 14.0, Z _(MxM) = 0.560, p = 0.575	T _(FxF) = 1.00 , Z _(FxF) = 2.380 , p = 0.017	
Приближаване към кутия без миризма (контрола) – APP _{con}	5.0 (1.0 – 12.0)	6.5 (4.0 – 12.0)	U = 22.5, p = 0.318
Приближаване към кутия с миризма – APP _{od}	5.0 (1.0 – 18.0)	3.5 (2.0 – 10.0)	U = 28.5, p = 0.713
Wilcoxon Matched Pairs тест (APP _{con} – APP _{od})	T _(MxM) = 12.5, Z _(MxM) = 0.770, p = 0.441	T _(FxF) = 6.50, Z _(FxF) = 1.610, p = 0.107	
Латентно време/кутия без миризма (контрола) – LT _{con}	16.0 (2.0 – 1160.0)	9.0 (5.0 – 25.0)	U = 24.0, p = 0.409
Латентно време/кутия с миризма – LT _{od}	15.0 (10.0 – 414.0)	10.0 (1.0 – 180.0)	U = 18.5, p = 0.156
Wilcoxon Matched Pairs тест (LT _{con} – LT _{od})	T _(MxM) = 17.5, Z _(MxM) = 0.070, p = 0.944	T _(FxF) = 16.0, Z _(FxF) = 0.280, p = 0.779	

При предлагането на кутията без нанесена миризма, която беше използвана за контрола, бяха наблюдавани различни реакции към новия обект. Регистрираното латентно време за приближаване към кутията беше от 2 до 1160 секунди, като някои от индивидите проявявиха предпазливост и подозрителност – обикаляха известно време около кутията, побутваха я и я удряха с лапа и дълго я душиха. При всички мечки се наблюдаваше манипулиране с кашона, което се изразяваше най-вече в разкъсване, отъркване, пренасяне, внасяне в басейна или вътрешното помещение, игра и при някои индивиди – ядене на парчета от кашона. Три от мъжките и две от женските уринираха върху и около кашона. Някои от мечките издаваха вокализация „пулсираща заплаха“, „клопане“ и „рев“ към себеподобен, с когото живее в същото ограждение. Бяха наблюдавани единични случаи на агресия и силна възбуда, изразяваща се в подгонване на себеподобен и тичане в заграждението след предлагане на кашона.

При провеждането на Експеримент 2 беше наблюдавана повишена активност и разнообразни поведенчески случаи както при предлагане на кашона без апликирана миризма, който беше използва за контрола, така и към кашона с апликирана миризма. Мечките бяха по-предпазливи при контролата, защото възприемаха кашона като нов обект. Продължителността на латентното време за приближаване на мечките към кашона при контролата беше по-дълго, отколкото продължителността на латентното време при приближаването им до кашона с нанесена миризма. Това може да бъде обяснено с хабикуацията на животните към обекта. При предлагане на кашона с миризма те го приближаваха по-бързо и подхождаха по-уверено. Латентното време за приближаване към кутията с миризма беше в диапазона от 1 до 414 секунди. Всички мечки активно взаимодействаха с кашона, като се наблюдаваше по-рядко внасяне на

кашона във вътрешното помещение и не беше наблюдавано ядене на парчета от кутията.

Под влияние на мирисния стимул мечките проявиха 11 вида нови поведения в сравнение с наблюдаваните поведения преди предлагането на стимула. Миризмата от себеподобен, в комбинация с кашона, върху който е апликирана, провокираха прояви на естествено поведение и доведоха до разширяване на поведенческия репертоар.

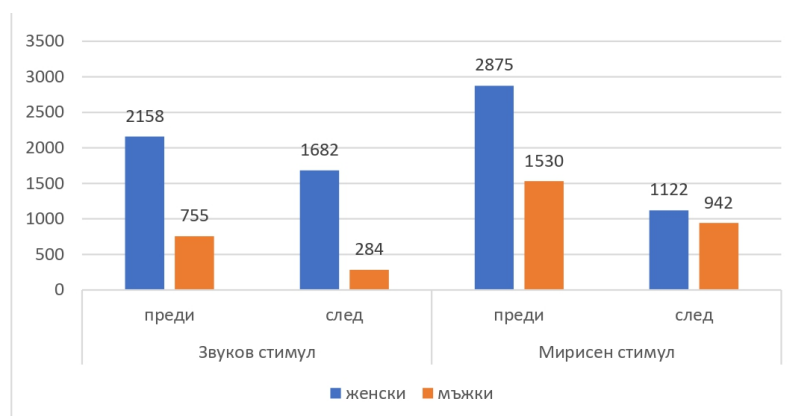
Прояви на стереотипно поведение при предлагането на звуков и мирисен стимул. При предварителните наблюдения върху мечките беше регистрирано стереотипно поведение при 11 мечки (7 женски и 4 мъжки). При провеждането на експериментите 9 мечки (6 женски и 3 мъжки) проявиха стереотипно поведение, което беше наблюдавано преди и след въздействието на двата стимула (звуков и мирисен).

По време на предлагането на звуковия стимул не бяха наблюдавани прояви на стереотипно поведение при мечките. При проведените наблюдения върху поведението на мечките преди и след предлагането на звуковия стимул беше регистрирано, че едни и същи индивиди проявяваха стереотипно поведение преди и след предлагане на стимула. Всички те проявяваха същата форма на стереотипия (крачене, отмятане на глава и др.) след края на експеримента, която са проявявали и преди експеримента. Животните се връщаха към проявите на стереотипно поведение в период от 16 до 825 секунди след спирането на звука.

При едни и същи индивиди бяха наблюдавани прояви на стереотипно поведение преди и след предлагането на мирисния стимул под формата на кутия с апликирана миризма на себеподобен. По време на взаимодействието с кашона с миризма беше регистрирано стереотипно поведение само при една от женските. Мечките започваха да проявяват отново стереотипно поведение в период от 5 до 620 секунди след прекратяване на взаимодействието със стимула.

Не беше установена достоверна корелация между продължителността на стереотипното поведение преди предлагането на мирисния стимул и размерите на заграждението (Spearman's rank correlation coefficient, $r_s = 0.22$, $p = 0.61$ за мъжките; $r_s = -0.57$, $p = 0.14$ за женските). Едногодишното мъжко мече и двойката мечки в най-голямото заграждение в ЦЗЖП Зоопарк Добрич (3000 м²) не проявиха стереотипно поведение по време на наблюденията. И при мъжките и при женските продължителността на стереотипното поведение преди предлагането на мирисния стимул беше по-голяма, отколкото след края на взаимодействието с кашона с нанесена миризма. Статистически достоверна разлика беше установена само при мъжките (Wilcoxon Matched Pairs Test $T = 1.00$, $Z = 1.99$, $p = 0.046$). Също така при мъжките процентното изразяване на времето, през което са стереотипирали в 20 -минутния период варира от 2.9% - 83.7% преди предлагането на мирисния стимул до 2.1% - 59.3% след прекратяване на взаимодействието с него. При женските тези процентни съотношения съответно варират от 2.9% - 78.3% преди предоставянето на мирисния стимул до 2.1% - 42.7% след края на взаимодействието им с него.

И при мъжките и при женските се наблюдава намаляване на продължителността на стереотипното поведение след предоставянето на звуковия и мирисния стимул (Фигура 1).



Фигура 1. Продължителност на проявите на стереотипно поведение (s) при мъжките и при женските мечки преди и след предлагането на звуковия и мирисния стимул.

Беше установено, че женските проявяваха по – продължително стереотипно поведение преди и след звуковия стимул ($\chi^2 = 70.8$, $p < 0.05$), както и преди и след предоставянето на мирисния стимул ($\chi^2 = 92.1$, $p < 0.05$). Женските са проявявали по-често стереотипно поведение и преди и след звуковия стимул ($\chi^2 = 2.130$, $p < 0.05$). При сравнение на мъжки и женски по отношение на честотата на стереотипното поведение преди и след представянето на мирисния стимул се установи, че женските са проявявали стереотипно поведение с по-голяма честота от мъжките ($\chi^2 = 0.068$, $p < 0.05$). Анализа на продължителността на проявите на стереотипно поведение при мъжки и женски показа, че женските мечки проявяваха по-продължително стереотипия от мъжките преди и след предоставянето на звуковия и мирисния стимул. Женските проявяваха по-продължително стереотипно поведение преди предлагането на звуковия стимул ($\chi^2 = 59.00$), както и преди предлагането на мирисния стимул ($\chi^2 = 76.83$). Мъжките също проявяваха стереотипно поведение по-дълго преди предлагането на звуковия стимул ($\chi^2 = 213.51$), както и преди предлагането на мирисния стимул ($\chi^2 = 139.86$).

Общата продължителност на различните форми на проявяваното стереотипно поведение при мъжките и при женските мечки преди предлагането и на звуковия и на мирисния стимул е по-голяма, отколкото продължителността на проявите след края на въздействието на стимулите. Този резултат показва тенденция, че проявите на стереотипно поведение намаляват под въздействие на предложените стимули, но повече данни са необходими за да се потвърди съществува ли тази тенденция.

I – 3. Дискусия

Звуков стимул. По време на петминутният запис на звук от себеподобен се наблюдаваше понижаване на поведенческото разнообразие в сравнение с демонстрираните преди това поведения от мечките. След като чува звука, те стояха дълго време неподвижно, ослушваха се и душеха въздуха. По време на въздействието на звуковия стимул мечките преустановиха и проявите на стереотипирано поведение. Подобни резултати получават Robbins & Margulis (2014) в свое изследване за ефекта на звуковото средово обогатяване при горили. Те установили, че естествените звуци водят до нива на стереотипно поведение равни или по-ниски от тези при контролни условия без звуково обогатяване. Въпреки че всички изследвани от нас мечки живеят в зоопаркове, където ежедневно чуват звуци от други животни, включително в някои от случаите и звуци от себеподобни, те веднага реагираха на звука от записа. Под въздействие на звуковия стимул всички мечки демонстрираха прояви на изследователско поведение. Те се изразяваха в приближаване към източника на звука, изправяне на два задни крака или стоене неподвижно на четири крака и ослушване и душене на въздуха. Това поведение може да се интерпретира като проява на любопитство (Heimbürger, 2014).

Звуковият стимул провокира при мечките проявяването на естествени поведения като изследователско и маркировъчно поведение. Подобни резултати са получили Shepherdson et al. (1989) при предоставяне на звуци от себеподобни на белорък гибон *Hylobates lar*, което е довело до повишаване на броя на проявите на видовоспецифично поведение.

Най-младият индивид в изследването (мъжко мече на 1,5 г.), при който се наблюдаваше първоначална уплаха и бягство в противоположна посока на звука, се върна и застана до майка си 12 секунди след началото на записа. Тази реакция е възможно да се дължи на инстинктивен страх от непознати себеподобни. Известно е, че възрастните мечки, особено мъжките, могат да бъдат заплаха за младите мечки поради това, че при определени условия извършват инфантицид (nonparental infanticide) върху все още зависими от майката млади себеподобни (Swenson, 2003; Penteriani et al., 2020).

Признаци на безпокойство бяха наблюдавани и при една от женските мечки, която издаваше призивни звуци към мъжкия, с който живее след началото на звуковия стимул. Три от мечките (две мъжки и една женска) издаваха звук „клопане“, а две от женските издаваха серия от пухтене и сумтене по посока на звука. Тези звукови сигнали може да се асоциират с безпокойство при кафявите мечки. Мечките обикновено са доста тихи и когато се появи нужда от вокализиране, те комуникират със сумтене и пръхтене, като издишват въздух по различен начин, или чрез резонантен глас (Dolson, 2009; Dolson & Fawcett, 2010; Heimbürger, 2014). Тракането със зъби и клопането е по-скоро израз на страх, а не заплаха или прелюдия към атака (Heimbürger, 2014).

След края на записа както при мъжките, така и при женските мечки се наблюдаваше по-голямо поведенческо разнообразие, от това преди предоставянето на стимула. При две от мъжките мечки част от поведенческия отговор към звука от себеподобен беше интензивно копаене на почвата близо до източника на звука. Това може да е проява на поведение на изместване (displacement behaviour). Установено е, че копаенето е една от типичните прояви на изместена активност при плъховете (Mackintosh & Grant, 1963) и при кучетата (Walker et al., 2016). Според Delius (1967) изместените активности се проявяват при три ситуации: мотивационен конфликт, фрустрация на консумативен акт и физическо ограничение за представяне на определено поведение. Ситуацията при която чуват звук, който е признак на присъствие на себеподобен, но без възможност да го видят или подушат, вероятно предизвиква объркване при тези мъжки и предпоставка за прояви на поведение на изместване като копаенето. При същите две мъжки мечки звукът провокира отъркване на гърба в стената на оградата след края на записа. Считаме, че това поведение в условия на затворено е еквивалент на поведението „отъркване в дърво“, проявявано от мечките в природата. Според Clapham et al. (2012) отъркването в дърво при мъжките мечки служи за да комуникират своята доминантност сред други мъжки през активния сезон. Анализът показва, че мъжките стояха и се ослушваха и душиха въздуха статистически достоверно по-дълго от женските след края на звуковия стимул. Това може да означава, че те са по-впечатлени от възможността в близост до тяхното „местообитание“ да присъства себеподобен.

Приложението на звуковите стимули при мечките трябва да е обект на още изследвания, защото нашите резултати показват, че те имат значение за повишаване на поведенческия репертоар в условия на затворено.

Мирисен стимул. По време на взаимодействието с мирисния стимул, мечките проявиха по-голям брой поведения, от тези които бяха наблюдавани, преди да им бъде предложена миризмата от себеподобен. Преди предлагането на стимула стойностите на индекса на Shannon – H варират между 2.43 – 2.31, а по време на взаимодействието с кашона с нанесена миризма H е респективно със стойности 2.99 – 2.87. Подобни стойности на индекса са установени при други животни на затворено като призрачни прилепи *Macroderma gigas* и тамандуа *Tamandua mexicana* (Miller et al., 2020). За хищници стойностите на H установени от Miller et al. (2019) достигат 2.01. Предполага се, че когато поведенческото разнообразие е по-голямо, поведенческите нужди на животното на затворено вероятно са удовлетворени (Miller et al., 2016). Обратно, когато поведенческото разнообразие е малко, по-вероятно е животното да стереотипира (Mason & Latham, 2004). В настоящото изследване също беше установено увеличение в поведенческото разнообразие на мечките след като им беше предложен мирисния стимул (кашона с нанесена миризма). То се изразяваше не само в увеличение на броя на различните поведенчески случаи, но също така и в проявяването на някои видово специфични поведения като отъркване, маркиране с мирисми и изследователско поведение. Както Vicino & Miller (2015) посочват, счита се, че възможността да се изразява видовоспецифично поведение е положителен индикатор за благосъстоянието на животните.

По време на експеримента беше наблюдавана повишена активност и прояви на разнообразни поведенчески случаи, както при предлагането на кашоните без нанесена миризма, така и при предлагането на кашоните с нанесена миризма от урина на себеподобен. Всички мечки реагираха и през двата дни на експеримента първо с душене и след това разкъсваха кашоните с нокти и зъби. Но все пак, те бяха по-предпазливи при кашоните без миризма (контрола), като я душеха по-продължително. Тъй като в зоологическите градини, където беше проведено изследването, не се предлага редовно средово обогатяване, това донякъде обяснява големия интерес на мечките към кашона без миризма. Stonorov & Lyon (2000) също споменават, че след първоначална уплаха, мечките често започват да изследват новия обект.

При повечето индивиди се наблюдаваше най-вече отъркване в кашоните. Както посочват González-Bernardo et al. (2021), отъркването е документирано при много видове от сем. Мечкови като американската черна мечка *Ursus americanus* (Sawaya et al., 2012), голямата панда *Ailuropoda melanoleuca* (White et al., 2003; Swaisgood et al., 2004; Nie et al., 2012) и кафявата мечка *Ursus arctos* (Shaffer, 1971). Отъркването в субстанции със силна миризма (scent rubbing) е обикновено поведение сред бозайниците и е сходно с маркирането чрез миризма (Gosling & McKay, 1990; Sato et al., 2014). То се състои в прехвърляне на миризми от околната среда върху тялото на животното (Reiger, 1979). Хипотезите за функцията на поведението „отъркване в миризма“ са различни – отблъскване на насекоми, за възпиране на хищници, за маскиране на естествената собствена миризма с цел по-лесно улавяне на плячката (Charlton et al., 2020). Съществува и мнение, че животните се натъркват с по-рядко срещани миризми от околната среда за да направят своята собствена миризма по-отличителна (Gosling, 1982; Gosling & McKay, 1990). Новата, непозната миризма на кашоните и миризмата на урина от себеподобен може да е провокирала мечките да натъркват енергично парчетата от кашоните с тяхната собствена миризма за да засилят своята миризма и присъствие в заграждението. Charlton et al. (2020) установили, че големи панди в размножителен център в провинция Сечуан, Китай се натъркваха със сравнително нови, силно миришещи миризми от околната среда, за да заявят конкурентноспособност и заемане на територия. Уринирането върху и около кашоните с нанесена миризма при пет от мечките също може да се разглежда като проява на маркировъчно поведение, вероятно предизвикано от миризмата на урина от непозната мъжка мечка.

Резултатите от наблюдението показаха, че женските мечки душиха по-продължително кашоните с нанесена миризма от мъжките и че взаимодействията с тези кашони значително по-дълго, отколкото с кашоните без миризма. Това предполага, че женските мечки може би са били „по-заинтригувани“ от миризмата на урина на мъжка мечка, отколкото мъжките, които от своя страна бяха по-внимателни и подозрителни. Възможно е урината от непозната мъжка мечка да е по-интересна за женските защото може да означава присъствието на потенциален партньор. В същото време присъствието на друг мъжки в тяхната територия ще представлява потенциална заплаха за женските и техните малки (Swenson, 2003; Penteriani et al., 2020). В естествено им местообитание мъжките и женските кафяви мечки заемат припокриващи се

индивидуални участъци (Garshelis, 2009; Todorov et al., 2020). Следователно мъжките мечки може да асоциират миризмата на урината от друга мъжка мечка с присъствието на потенциален конкурент за партньори, храна и територия.

Ръмженето и рева насочени към себеподобен при мечките често се асоциира със заплаха (Pasitschniak-Arts, 1993). Заплашителното поведение след предлагането на кашона с нанесена миризма при някои от мечките, които живеят заедно в едно заграждение, може да бъде прието като израз на йерархични отношения, причинени от желанието на доминантните индивиди да имат достъп до новия обект с предимство. Кафявите мечки обикновено са асоциални, но въпреки това йерархия с доминиране (dominance hierarchy) може да бъде формирана при събиране на повече мечки около концентрирани хранителни ресурси, като боровинкови находища, бързеи със съомга или сметища (Bunnell & Tait, 1981). В стабилни групи животни, отглеждани на затворено, агонистичното поведение утвърждава йерархията, без непременно да води до сериозен конфликт (Figueira et al., 2021). В групите на животни, които живеят постоянно заедно в условия на затворено и са свикнали едно с друго, като вълци *Canis lupus* и кучета *Canis familiaris* (Boitani & Ciucci, 2010), крабоядни лисици *Cerdocyon thous* (Figueira et al., 2021), може да се наблюдават ниски нива на агресия с ритуализирани поведенчески форми, които засилват стабилността на йерархията. Затова е вероятно кафявите мечки, обект на настоящото изследване също да са формирали йерархични отношения в случаите, когато два или три индивида живеят заедно в общо заграждение.

Мечките спряха да проявяват стереотипно поведение, когато им бяха предложени кашоните с миризма, което може да се дължи на миризмата на себеподобен, но и също така и поради наличието на новия обект – самия кашон. Други автори са получили подобни резултати при предлагането на мирисни стимули на животни на затворено. Например Quirke & O’Riordan, (2011) предложили изпражнения от животни – плячка (тревопасни животни) на гепарди *Acinonyx jubatus* от Fota Wildlife Park, Ирландия. Това довело до стимулиране на типични за вида поведения и до редукция на стереотипното поведение „крачене“. Carlstead & Seidensticker (1991) открили, че при мъжка черна американска мечка *U. Americanus* намалало стереотипирането и се увеличило изследователското поведение в заграждението, когато му предложили различни мирисми от други видове мечки. Както Swaisgood & Shepherdson (2008) посочват, доброто средово обогатяване предлага на животните възможности да проявяват различни активности и поведения, които те да предпочетат пред стереотипните поведения. Възможните причини за по-високите нива на стереотипно поведение, проявявано от повечето от мечките в изследването може да са условията на отглеждане и техните индивидуалност и история. Само едногодишно мъжко мече от Ловешкия зоопарк и двойка мечки, отглеждани в най-голямото заграждение в Добричкия зоопарк не проявяваха стереотипия. Breton & Barrot (2014) установили, че при тигри отглеждани на затворено проявата на някои форми на стереотипно поведение като „крачене“ се влияят от размера на заграждението. Също така, в тяхното изследване за благосъстоянието на мечките в зоопарковете в Maślak et al. (2016) стигнали до извода, че в по-големите заграждения мечките проявявали по-

ниски нива на стереотипно поведение. В настоящото изследване беше установено, че индивидите, които преставаха да стереотипират когато кашоните с нанесена миризма бяха предоставени започваха да проявяват същите форми на стереотипно поведение след края на взаимодействието със стимула. Това потвърждава извода на Mason (1991b), че стереотипното поведение е упорито и трудно може да бъде преодоляно при животните в зоопарковете. В много случаи и хабитуацията към предоставените стимули е един от главните практически проблеми при средовото обогатяване (Murphy et al., 2003; Anderson et al., 2010). Внимание заслужава резултата, че женските мечки, в сравнение с мъжките, проявяваха стереотипно поведение с по-голяма продължителност както преди, така и след предоставянето и на звуковия, и на мирисния стимул. Това показва тенденция при женските мечки от тази извадка да има по – упорито стереотипно поведение по време на тези експерименти. Все пак цялата продължителност на различните форми на стереотипно поведение при мъжките и женските мечки преди предлагането на стимула беше по-дълга от продължителността им след края на взаимодействието със стимула. Това дава основание да се направи заключение, че мирисният стимул „урина на себеподобен“, има стойност като средово обогатяване за повлияване върху стереотипното поведение при кафявата мечка. Не е ясно обаче дали мечките ще свикнат с миризмата с течение на времето и ще възобновят стереотипното поведение на същите нива, нито дали новостта на предложеното средово обогатяване е факторът, отговорен за намаляването на стереотипите. За да се установи това е необходимо да бъдат проведени допълнителни проучвания. Средово обогатяване с биологично значими стимули, като използваната в случая миризма, може да се бъде включено в цялостна програма за обогатяване, базирана на естествената история на вида (Babitx et al., 2023). От голямо значение за мечките, живеещи в условия на затворено, е да имат поведенчески възможности за общуване, като част от стратегия за увеличаване на сетиваната стимулация (Mason, 2006). Миризмата от себеподобен може да бъде включена в програма за обогатяване, осигуряваща проактивен подход за предотвратяване на възникването на стереотипно поведение (Mellen and Sevenich MacPhee, 2001; Bacon, 2018). В българските зоологически градини, където мечките живеят в бедна на стимули среда, предлагането на мирисно средово обогатяване ще има значение за повишаване на поведенческото разнообразие както поради новостта на стимулите, така и поради важноста за осъществяване на обонятелната комуникация при мечките.

II. СТЕРЕОТИПНО ПОВЕДЕНИЕ ПРИ ДВЕ ЖЕНСКИ КАФЯВИ МЕЧКИ, ОТГЛЕЖДАНИ НА ЗАТВОРЕНО, С АКЦЕНТ ВЪРХУ АБНОРМАЛНОТО ПОВЕДЕНИЕ „НЕХРАНИТЕЛНО СУКАНЕ“

II – 1. Материал и методи

Обект на изследването. Две женски мечки, които живеят в зоопарка в гр. Айтос са обект на това изследване. Те са майка и дъщеря, като майката (Елена) е родена 1998 г. в ДДС Кормисош, гр. Лъки и пристига в Зоопарк Айтос през 2004 г. Там е оплодена от временно настанен мъжки и през 2008 г. ражда дъщеря си (Миа), с която живее от тогава заедно в едно заграждение. Елена отглежда дъщерята си без намеса на хората и двете животни не са разделяни никога. Мъжкият е бил доведен за кратко в зоопарка с договор за размножителен заем, не е живял и не живее в близост до двете женски мечки. Дъщерята не е срещала или усещала близост на мъжка мечка.

Двете мечки живеят в разделена на две клетка тип „яма“ с обща площ 220 м², като всяка част е с размери 10 x 11 м. В нея липсва каквато и да е растителност, има един басейн с размери 2 x 3 м. в едната половина на клетката и един по-малък басейн с размери 2 x 1 м. в другата половина. Има бетонен постамент, а задната стена е тип „изкуствени скали“, в които е изградена бърлога, доизкопана и оформена от мечките, където те спят зимен сън заедно до зимата на 2020. Те нямат вътрешни помещения и нямат изглед извън клетката, посетителите ги наблюдават отгоре, като често им подхвърлят храна.

В началото на наблюдението в съседната клетка живееше и друга женска мечка на възраст над 20 години. Майката и дъщерята не я допускаха до тяхната част на заграждението (двете заграждения са свързани с проход, който се затваря само за да се изолират животните в едно от двете чести на клетката или между двете клетки). През септември 2020 г. тази мечка умира и Миа и Елена имат неограничен достъп до другата част на заграждението, което е отворено през цялото време и бива затваряно само за почистване и изолиране на животните. След смъртта на третата мечка, Миа зае опразнената клетка по свое желание.

Броят на посетителите в Зоопарк Айтос варираше между 30 и 53 души на час през август и между 45 и 100 души на час през септември. През октомври броят им беше между 5 и 10 души на час. Температурата по време на посещенията през август и септември варираше между 23°C и 28°C, а през октомври – между 12°C и 22°C.

Процедури по отглеждане. Почистването на клетките на мечките се извършваше веднъж в седмицата. Мечките бяха хранени два пъти на ден – в 10 и в 16 ч., като храната обикновено се хвърля от гледачите отгоре. Диетата им се състои от сезонни плодове и зеленчуци, хляб, риба и гранулирана кучешка храна. В загражденията нямаше отделни поилки с прясна вода, затова мечките пиеха вода от басейните, които се допълваха периодично с вода от маркуч отгоре. Те получаваха ежеседмично и порция от разтворено мляко на прах заедно с другата храна. Майката и

дъщерята се хранеха заедно и не бяха разделяни по време на храненето до смъртта на третата мечка.

Събиране на данни и анализ. Айтоският зоопарк беше посетен през август, септември и октомври 2020 г. за три дни и мечките бяха наблюдавани по 6 часа от 10 ч. до 16 ч. всеки ден. Общият брой часове наблюдения е 18 часа. За по – детайлно описание на абнормалните поведения, те бяха заснемани с видео камера ACME VR06–4K Ultra HD и фотографирани с фотоапарат Canon SX730HS. Анализът на стереотипните поведения през август и септември се базира на 65 минутен видеозапис всеки месец в периодите, в които двете мечки са стереотипирали, обикновено между 11 и 14 ч. Всички наблюдения бяха провеждани от позицията и гледната точка на посетителите. Бяха описани последователността на поведенческия модел и продължителността на всяка част от поведението „нехранително сукане“. Честотата и продължителността на всички стереотипни поведения беше сравнена с One-sample χ^2 тест за статистически достоверни разлики. В допълнение, средните продължителности на стереотипните поведения, проявени от Миа и Елена в различните месеци на наблюдение, бяха сравнени чрез използването на Student's t-test. Извадките бяха тествани за нормално разпределение чрез Kolmogorov–Smirnov тест. Данните бяха анализирани чрез използването на програма STATISTICA, Version 7.0 статистически софтуер (StatSoft Inc., 2004). Във всички тестове статистически достоверна разлика беше допускана при $p < 0.05$.

II – 2. Резултати

По време на наблюденията през август и септември 2020 г., двете мечки (MF и DF) си почиваха край басейна, влизаха в него и стояха във водата, пиеха вода от басейна, хранеха се, движеха се в различни части на заграждението, чешеха се, отърквайки се в заобикалящите ги обекти. Няколко вида стереотипно поведение също бяха наблюдавани при двете мечки. Младата женска Миа проявяваше стереотипното поведение „крачене във формата на осмица“, докато при Елена се наблюдаваше „обикаляне в кръг“ около басейна, комбинирано с „отмятане на главата“ (Таблица 4). Бяха регистрирани между 52 и 105 обиколки във формата на осмица за един час, като продължителността на всяка една е между 5-16 секунди. Едната половина от „осмицата“, която Миа прави, крачейки, представлява обиколка около басейна, а другата е по-малка и животното я прави в оставащото пространство между басейна и стената, винаги ходейки по една и съща траектория и по посока на часовниковата стрелка. За разлика от Миа, по-възрастната Елена демонстрира „обикаляне в кръг“ 15 - 27 пъти за един час, с продължителност на всяка обиколка 12-17 секунди. Докато обикаля, Елена често отмята главата си – регистрирани са от 25 до 42 отмятания за един час. Еднократно беше наблюдавана проява на абнормалното поведение „нехранително сукане“ с продължителност 310 секунди. Описания на стереотипните поведения, регистрирани при двете мечки са представени в Таблица 6.

Таблица 6. Етограма на абнормалните стереотипни поведения при кафявите мечки Елена (MF) и Миа (DF).

Абнормални поведения	Описание
Крачене във формата на осмица	Ходене в заграждението, винаги следващо една и съща пътека (Montaudouin & Le Pape, 2005), в траектория с форма на осмица.
Обикаляне в кръг	Постоянно движение – ходене и обикаляне в кръг (Veeraselvam et al., 2013).
Отмятане на главата	Индивидът отмята глава назад и я обръща с придружаващо повдигане или изправяне на предните части на тялото (понякога при седене), обикновено докато крачи в края на пътеката (Mašlak et al., 2016), често при смяна на посоката на движение.
Нехранително сукане	В настоящото изследване – нефункционално сукане на млечна жлеза от DF към MF. Повече детайли в текста.

Статистически достоверна разлика беше установена както между пълната продължителност при всички прояви на „крачене в осмица“, регистрирани през август и септември ($\chi^2 = 255.09$, $p < 0.001$, $df = 1$, One sample χ^2 test), така и между средната продължителност при различните прояви на „крачене в осмица“ ($t = 5.46$; $df = 143$; $p < 0.001$). Освен това, честотата на проявите на „крачене в осмица“ беше почти два пъти по-висока през август, отколкото през септември ($\chi^2 = 13.97$, $p < 0.001$).

Статистически достоверна разлика беше установена при продължителността на всички обиколки на басейна и отмятания на главата, регистрирани през август и септември. През август пълната продължителност на всички обиколки беше достоверно по – висока, отколкото през септември ($\chi^2 = 25.38$, $p < 0.001$, One sample χ^2 test). Пълната продължителност на всички отмятания на главата беше също достоверно по-висока през август, отколкото през септември ($\chi^2 = 4.91$, $p < 0.05$, One sample χ^2 test). Въпреки това, не беше установена статистически достоверна разлика между средната продължителност на отделните поведенчески случаи на „обикаляне в кръг“ и „отмятане на главата“. Няма и статистически достоверна разлика при честотите на тези две стереотипни поведения през август и септември ($\chi^2 = 1.81$, $p > 0.05$ за „обикаляне в кръг“; $\chi^2 = 1.12$, $p > 0.05$ за „отмятане на главата“).

През август беше наблюдавано и заснето поведението „нехранително сукане“ като взаимодействие между двете мечки с продължителност 310 сек. То протече по следния начин: дъщерята Миа започва да побутва с муцуна горната част на тялото под предните крайници при най-горно разположените млечни жлези на спокойно седящата майка Елена. Дъщерята захапва козина в областта на зърното с устни и започва да прави сукателни движения с уста, издавайки характерния звук при сукане, издаван от мечките (бръмчене/humming) и поставя двете си лапи отпуснати върху корема на майка си. Няма признаци на лактация и функционално сучене. През това време възрастната

мечка седи търпеливо, без да показва болка или раздразнение (Сн. 2). След края на „сукането“, двете мечки започват да грумират козината по корема и лапите си, след което започват да се грумират взаимно.

Поведението „нехранително сукане“ беше регистрирано само веднъж, но според членове на персонала на зоопарка, които са го наблюдавали многократно, то всеки път протича по този начин, като винаги дъщерята е инициатор за започването му. Зоопарковите гледачи също така споделиха, че Миа е инициирала това поведение по-настойчиво, преди да навърши петгодишна възраст, но проявите му продължават периодично до момента на наблюдението, когато тя е на 12.8 години.



Снимка 2. Поведението „нехранително сукане“ като социално взаимодействие между двете мечки Миа (вляво) и Елена (вдясно) в клетката им в Айтоския зоопарк.

Мечките не проявяваха стереотипно поведение по време на провежданите наблюдения през октомври. Температурите бяха по-ниски и животните бяха летаргични. Тогава двете мечки вече бяха поделили наличната територия и дъщерята живееше отделно в другата част на клетката. Според персонала на зоопарка след смъртта на третата мечка, Миа започнала да влиза в празната клетка все по-често и в началото на октомври тя вече се установила там постоянно. Проходът между двете клетки остава отворен. През октомври 2020 г. беше наблюдавано как дъщерята се опита да влезе в клетката на майка си и да я доближи 3 пъти. Това беше посрещнато от възрастната мечка с раздразнение и агресивно поведение, изразяващо се в заплашителна вокализация и замахване с лапа. Вокализацията включваше сигналите ръмжене и повтарящ се гърлен звук „пулсираща заплаха“, като освен това мечката издаваше и звуци с устни и зъби – клопане и тракане със зъби. Този отговор на майката принуди дъщерята да се върне в „нейната“ част на заграждението.

Според информация от персонала на Айтоския зоопарк в средата на ноември 2020 г. майката влязла в бърлогата на своята клетка (тази, която преди обитавала с дъщеря си) и се подготвила за хибернация. Дъщерята продължила да се опитва да ползва старата си клетка и да влиза в бърлогата при майка си, но била пропъдена с ръмжене. И така, от първите дни на декември, Миа влязла в бърлогата в нейната клетка, където прекарвала по-голямата част от зимата сама.

II – 3. Дискусия

Получените резултати потвърждават някои тенденции при проявите на стереотипно поведение. Обикалянето в кръг и ходенето във формата на осмица са сред често наблюдаваните стереотипии при мечките (Montaudouin & Le Pape, 2005). Както други автори, като Lawrence & Rushen (1993) и Fernandez (2010), също беше установено, че дългото време прекарано на затворено (за дъщерята Миа – целия ѝ живот), липсата на индивидуално пространство, изолацията и бедната на стимули среда водят до прояви на абнормално поведение.

И при двете мечки беше наблюдавано обикаляне около басейна в клетката. При дъщерята има още едно завъртане и още един по-малък кръг, за да бъде завършена осмицата, а при майката се наблюдава отмятане на главата на определено място по време а обиколката. По време на наблюденията през повечето време двете мечки стереотипираха едновременно. Вероятно те са развили тези две различни форми на стереотипно поведение поради малкото пространство, което имат на разположение и за да могат да се движат и разминават. Друго възможно обяснение би могло да бъде това, че имат различни индивидуалности и личностни характеристики. Както отбелязват Fagen & Fagen (1996) и Quintavalle et al. (2017), мечките са животни със силно изразена индивидуалност.

Според наблюденията по-младата мечка Миа е инициатор на оралното стереотипно поведение „нехранително сукане“. Известно е, че младите мечки е вероятно да развият абнормални поведения в условие на затворено. Ridley & Baker (1982) споменават, че ефектът от живота на затворено може да бъде по-тежък за младите животни, отколкото за възрастните, по отношение на изразяването и упоритостта на проявяването на абнормални поведения. Една от причините за проявата на нехранителното сукане може да бъде обстоятелството, че двете женски мечки живеят заедно от 12.8 години – от раждането на дъщерята, което нямаше да бъде възможно в естествени условия. Според Dahle & Swenson (2003) и McLellan (1994), при кафявата мечка *U. Arctos*, малките се отделят от майка си на възраст 1–3 (понякога на 4) години. На географските ширини, където е и България, това се случва даже и по-рано – на края на втората година. Освен това, отсъствието на мъжка кафява мечка в Айтоския зоопарк и липсата на какъвто и да е контакт с мъжки, също може да бъде считано за причина за проявата на оралното стереотипно поведение. Това е и в съответствие с наблюденията на Dahle & Swenson (2003), че прекъсването на семейните отношения при *U. Arctos* е иницирано от женски в еструс в присъствие на възрастен мъжки, което предполага, че прекратяването на майчините грижи не е иницирано от поколението.

Наличието на млечни продукти (мляко на прах) в хранителния режим на мечките също може да провокира нехранително сукане. Според Rushen & De Passillé (1995) вкусът на млякото може да стимулира нехранителното сукане при телета. Регистрацията на издаването на бръмчация (humming) звук от кафява мечка на възраст 12.8 години по време на сукане допълва краткия списък на такива случаи при възрастни мечки. Според Peters et al. (2007), издаването на този характерен звук е

типично за мечки, отглеждани на затворено. Това ни дава основание да предположим, че в случая тази вокализация има успокояващ ефект за майката и заздравява връзката ѝ с дъщерята. При нашето наблюдение двете животни бяха в почти непрестанен тактилен контакт, седящи една до друга. Освен това, след прекъсване на сукането, те преминаха към взаимен груминг. При много видове бозайници грумирането е основна социална активност и е средство, чрез което животните, които живеят в близост, могат да изградят и заздравят семейните си връзки и да създадат общност (Henazi & Barrett, 1999). Ако приемем, че нехранителното сукане е вид инфантилно поведение, то може да е стратегия за потискане на потенциална агресия в по-възрастната мечка (в случая майката) или в доминиращ в групата индивид. Подобен е случаят, описан от Sergiel et al. (2014) с две осиротели мъжки мечки на еднаква възраст (родени през 2003 г.), но без родствена връзка, които живеят заедно в приют за мечки в Хърватия от ранна възраст. Единият мечок, който е по-дребен, често извършва фелацио (което освен като сексуално взаимодействие, в случая може да се приеме и за проява на нехранително сукане) на другия, който е по-едър. Винаги фелациото е иницирано от по-дребната мечка и последователността на действията е еднаква. Авторите изтъкват, че не е ясна ползата на индивида, който извършва фелациото, но може да се допусне, че тъй като и тези две мечки са поставени в неестествени социални условия, вероятно е целта му да бъде намаляване на агресията на по-едрия индивид.

Климатичните фактори, като температурата на околната среда, може да имат значим ефект върху стереотипното поведение и да са причина за проявата на различни стереотипии. Например по-високите температури на околната среда намаляват продължителността на краченето, но повишават честотата на краченето и продължителността на отмятането на главата при големите панди *Ailuropoda melanoleuca* (Liu et al., 2017). Възможно е по-високите температури по време на наблюденията през август и септември да са обяснение за по-високите нива на стереотипията при двете мечки (в сравнение с октомври). При кафявите мечки, както и при други видове, отглеждани на затворено, присъствието на посетители може да се асоциира с по-високи нива на стереотипията, локомоцията, по-голяма бдителност и увеличаване на използването на по-отдалечени от посетителите части на загражденията (Wells, 2005; Soriano et al., 2013; Sherwen & Hemsworth, 2019; Gupta et al., 2022).

Опитите на дъщерята да се доближи до майката в нейната част на заграждението през октомври, доведе до враждебност и ръмжене от страна на Елена и Миа не беше допусната там. Следователно осигуряването на условия за отглеждане, които отговарят на специфичните биологични изисквания на видовете ограничават и даже може да прекъснат проявите на стереотипно поведение като нехранителното сукане. Това доказва, че досега не е имало подходящи условия за нормално прекъсване на семейните отношения между майката и дъщерята. Това се случва при първата възможност, която се появява за двете мечки да се отделят в техни собствени пространства.

III. ОЦЕНКА НА НИВОТО НА БЛАГОСЪСТОЯНИЕ НА КАФЯВИТЕ МЕЧКИ, ОТГЛЕЖДАНИ В УСЛОВИЯ НА ЗАТВОРЕНО В БЪЛГАРИЯ

III-1. Материал и методи

Обект на изследването. В изследването са включени всички мечки, отглеждани на затворено към 2021 г. (n = 47, 22 мъжки и 25 женски) в България. В периода май – септември 2021 г. бяха посетени всички зоопаркове и зоокътове в България, където се отглеждат кафяви мечки, както и Парка за мечки Белица. В зоопаркови условия в България към момента на изследването живеяха 28 кафяви мечки (14 женски и 14 мъжки), обитаващи 17 заграждения в 11 зоопарка. В Парка за мечки Белица живеяха 19 мечки (8 мъжки и 11 женски), разпределени в 10 заграждения. Броят на загражденията, тяхната площ и разпределението, произхода и родството на мечките са представени в Таблица 7. Бяха извършвани наблюдения върху поведението на всеки индивид с продължителност по 4 часа на ден в рамките на минимум един ден по предварително изготвен график. Във фокуса на наблюденията бяха проявите на стереотипно поведение, които бяха заснети с видеокамера за по-прецизно и пълно регистриране на поведението. Установените случаи на стереотипно поведение по време на наблюденията бяха категоризирани и описани. Отделно бяха събирани данни за всеки индивид, отнасящи се за произхода, възрастта, здравословното му състояние, времето, прекарано в организацията, която го отглежда, случаите на размножаване и специфики в поведението му.

Таблица 7. Информация за мечките, отглеждани на затворено в България и за техните заграждения. Броят и възрастта на индивидите са представени към момента на проучването през 2021 г. Когато няколко животни живеят в едно заграждение и имат родствена връзка, тя е посочена. Означения: **ENC** – заграждение, **O** – външно заграждение, **I** – вътрешно помещение, **M** – мъжки, **F** – женска, **CAPT** – родено в зоопарк, **UNKN** – неизвестен произход, **WILD** – от дивата природа, * - най-вероятно са родени в природата, **СП** – стереотипно поведене.

Заграждение	Размери на загражденията (m ²)	Брой, пол, възраст и име	Настояване и родство	Произход	СП
Зоопарк Айтос					
ENC01	O – 110	1 F, 23	самостоятелно, майка	CAPT	Да
ENC02	O – 110	1 F, 14	самостоятелно, дъщеря	CAPT	Да
Зоопарк Благоевград					
ENC03	O – 3500, I – 35	1 F, 18	групово, майка	CAPT	Не
		1 M, 9	групово, син	CAPT	Да
Зоокът „Никола Вапцаров“ – гр. Димитровград					
ENC04	O – 200, I – 6	1 F, 27	групово, сестра	UNKN*	Да
		1 M, 27	групово, брат	UNKN*	Да
Център за защита на природата и животните – гр. Добрич					
ENC05	O – 3000, I – 33	1 F, 9	групово, нямат родство	CAPT	Не

		1 М, 8	групово, нямат родство	САРТ	Не
Зоопарк Кюстендил					
ENC06	О – 335, I – 12	1 F, > 30	самостоятелно	UNKN	Да
Зоопарк Ловеч					
ENC07	О – 77, I – 22	1М, неизвестна	самостоятелно	САРТ	Да
ENC08	О -124, I – 30	1 F, 16	групово, майка	САРТ	Да
		1 F, 8	групово, дъщеря	САРТ	Да
		1 М, 19	групово, баща	САРТ	Не
ENC09	О – 395, I – 15	1 F, 13	групово, майка	WILD	Да
		1 М, 1.6	групово, син	САРТ	Не
Зоокът Павликени					
ENC10	О – 200, I – 6	1 М, 14	самостоятелно	WILD	Не
Зоопарк „Кайлъка“ – гр. Плевен					
ENC11	О – 510, I – 50	1 F, 10	групово, нямат родство	WILD	Да
		1 М, 10	групово, нямат родство,	САРТ	Да
ОП „Зоологическа градина-София“					
ENC12	О – 500, I – 50	1 F, 32	самостоятелно	WILD	Не
ENC13	О – 2200, I – 75	1 М, 16	самостоятелно	САРТ	Да
Зоопарк Стара Загора					
ENC14	O-500, I – 8	1 F, 24	групово, майка	САРТ	Не
		1 М, 8	групово, син	САРТ	Да
ENC15	O-500, I – 8	1 F, 12	групово, сестра	САРТ	Не
		1 М, 12	групово, брат	САРТ	Да
ENC16	О – 120, I – 15	1М, 9	групово, брат	САРТ	Да
		1 М, 9	групово, брат	САРТ	Да
		1 М, 9	групово, брат	САРТ	Да
ОП „Зоопарк-СЦ“ - гр. Варна					
ENC17	О – 160, I – 10	1 F, 33	самостоятелно	САРТ	Не
Парк за мечки Белица					
Сектор 1	О -27000	1 F, 21	групово, нямат родство	UNKN*	Да
		1 М, 6	групово, нямат родство	UNKN*	Да
		1 М, 5	групово, нямат родство	UNKN*	Да
Сектор 2	О – 16000	1 F, 28	групово, нямат родство	САРТ	Не
		1 F, 33	групово, нямат родство	САРТ	Не
		1 М, 25	групово, нямат родство	САРТ	Не
		1 М, 30	група, нямат родство	САРТ	Не
Сектор 3	О – 4000	1 F, 29	групово, нямат родство	САРТ	Да
		1 М, 11	групово, нямат родство	САРТ	Не
Сектор 4	О – 7000	1 F, 24	групово,	САРТ	Не

			нямат родство		
		1 M, 12	групово, нямат родство	WILD	Не
Сектор 5	O – 6500	1 F, 14	групово, сестра	CAPT	Да
		1 M, 14	групово, брат	CAPT	Да
Сектор 6	O – 21000	1 F, 31	групово, нямат родство	CAPT	Да
		1 F, 26	групово, нямат родство	CAPT	Да
Сектор 7	O – 3000	1 F, 17	самостоятелно	CAPT	Да
Сектор 8	O – 3000	1 F, неизвестна	самостоятелно	UNKN	Да
Сектор 9	O – 3000	1 M, 34	самостоятелно	UNKN	Да
Сектор 10	O – 3000	1 F, 34	самостоятелно	UNKN	Да

Събиране на данните. Информацията, въз основа на която беше направена оценката на нивото на благосъстояние на кафявите мечки, отглеждани на затворено в България беше събрана чрез специално съставен за целта въпросник на базата на въпросника, използван от Maślak et al. (2016) за оценяване на благосъстоянето на мечките на затворено в Полша, но адаптиран за условията в България. Така съставеният въпросник се състои от пет части, като всяка от тях съдържа въпроси, основани на концепцията за Петте свободи. Те са свързани със следното:

1. Хранене и достъп до прясна вода (хранителен режим и диета, методи на хранене, достъп до прясна вода, контрол над храненето от страна на посетителите и др.).
2. Среда на отглеждане (обща площ на загражденията, площ на индивид, достъп до външното и вътрешно заграждение през денонощието, субстрат, растителност, топографски характеристики, аранжировка, температурни условия и др.).
3. Ветеринарно-медицинско обслужване (наличие на ветеринарен лекар, брой профилактични прегледи за година, наличие на профилактична програма, квалификация на персонала и др.).
4. Биологични и поведенчески нужди (средово обогатяване, социална среда, условия за изпадане в зимен сън, диета, съобразена със сезонните нужди и др.).
5. Риск от стрес (ниво на шума, брой посетители, възможност за оттегляне във вътрешно пространство, възможност за отделяне на индивидите, живеещи заедно в едно заграждение и др.).

Въпросникът съдържа общо 30 въпроса, като отговорите и събраните данни за всяка мечка са оценени по предварително дефинирана скала с определен брой точки. Максималният брой точки във въпросника е 54 точки. Въпросникът се попълваше на място, като част от информацията беше събрана чрез интервюта „лице в лице“ с персонала на зоопарковете, а друга чрез лични наблюдения. За всяка мечка беше попълван отделен въпросник, като след това информацията беше обобщавана както за всяко отделно заграждение, така и за отделните зоопаркове.

Поради факта, че хибернацията е важна за физиологичното и психологичното състояние на кафявите мечки и че това специфично поведение и състояние на мечките е в пряка връзка с нивото на тяхното благосъстояние, отделно беше направено и допълнително проучване за изпадането в зимен сън при всички мечки. Събирането на данни за хибернацията на мечките на затворено в България беше проведено през зимните периоди на 2021-2022 г. и 2022-2023 г., като беше събрана информация за всички мечки живеещи на затворено в България към този момент ($n = 46$). Бяха събрани данни за всяка отделна мечка, които включват информация за диетата на мечките в предхибернационния период (състав и количество на предоставяната храна), за условията за хибернация (наличие на бърлоги и вътрешни помещения и предоставяне на постел за бърлогите, достъп на посетители и персонал) и за хибернацията на мечките през посочените периоди (дали са хибернирали, дали са изпаднали във временно вцепенение или само са били неактивни, кога са легнали за зимния сън и кога са се събудили).

Статистическа обработка на данните. За изследване на корелацията между двете дихотомни променливи „пол“ и „проява на стереотипно поведение“ на мечките, отглеждани в зоопарковете и в Парка за мечки Белица беше използван Фи коефициент/Phi coefficient. Корелационните зависимости между непрекъснатата променлива и дихотомна променлива беше изследвана чрез бисериална корелация/pointbiserial correlation при променливите: 1. „проява на стереотипно поведение,“ и „оценка – брой точки от въпросника“; 2. „проява на стереотипно поведение,“ и „възраст на мечката“, 3. „проява на стереотипно поведение,“ и „размер на заграждението“, а само при мечките, отглеждани в зоопаркове между променливите „проява на стереотипно поведение,“ и „време на живот в заграждението“. Въз основа на събраните данни за хибернацията на мечките за зимния период 2021 – 2022 г. беше изследвана корелацията между пола и хибернацията чрез Фи коефициент/Phi coefficient. Също така беше анализирана връзката между възрастта на мечките и хибернацията чрез точкова бисериална корелация / pointbiserial correlation . При всички проведени тестове за статистически достоверна разлики беше прието $p < 0.05$.

III – 2. Резултати

Зоологически градини в България. Установено беше, че 21 индивида от мечките в зоопарковете са родени в зоологически градини, 4 са родени в природата и 3 са с неизвестен произход. Средната възраст на кафявите мечки в зоопарковете към момента на изследването е 17 години, като най-младият индивид е на 1.7 години, а най-възрастният е на 33 години. Средната оценка на нивото на благосъстояние на мечките, отглеждани в българските зоопаркове в резултат от попълнените въпросници е 21,28 точки, като най-ниската оценка е 12 точки, а най-високата – 45 точки. Зоологическата градина с най-висок резултат е ЦЗПЖ Зоопарк Добрич.

Средната оценка на нивото на благосъстояние на мечките, отглеждани в българските зоопаркове в резултат от попълнените въпросници е 21.28 точки, като най-

ниската оценка е 12 точки, а най-високата – 45 точки. Голямата вариация в оценките при зоопарковете се дължи основно на разликата в показателя „площ на заграждението“, който се оценява с най-много точки във Въпросника. Беше установено, че пет от загражденията за мечки (29 % от общия им брой) в зоопарковете са с площ от 150 м² (минималната площ за отглеждане на един индивид, посочена в Наредба № 6), като в някои от тях живеят повече от един индивид, т.е. не са покрити даже минималните стандарти за отглеждане на вида. Те получават нула точки при оценяването. За разлика от тях, други заграждения като тези в ЦЗПЖ Зоопарк Добрич и Зоопарк Благоевград са с площ над 3000м², за което получават по 10 точки.

Всички мечки се ваксинират и обезпаразитяват всяка година по установен профилактичен план и имат достъп до ветеринарни грижи, които обикновено се полагат при възникнала нужда. В зоопарковете обаче не се провеждат периодични пълни профилактични прегледи. За 44% от мечките в зоологическите градини има създадени условия за хибернация и те са заспивали зимен сън през зимния период 2020 – 2021 г. Прояви на стереотипно поведение бяха наблюдавани при 18 индивида (10 мъжки и 8 женски), което представлява 64% от всички мечки, отглеждани в зоопаркове. Не беше установена корелация между проявите на стереотипно поведение и времето на живот в заграждението при мечките в зоопарковете ($r = 0.079$; $p = 0.690$).

Парк за мечки Белица. Беше установено, че от 19 – те мечки, живеещи в Парка за мечки Белица, най-младата е на 5 години, а най-възрастната е на 34 години (средна възраст 19.5 години). Те се отглеждат в 10 заграждения или сектори, както ги наричат в парка. Дванадесет от мечките в парка произхождат от зоопаркове, една мечка е родена в природата, а шест мечки са с неизвестен произход. Средната оценка на нивото на благосъстояние на мечките в секторите, изчислени от въпросите във Въпросника, е 46.5 точки, като най-ниската оценка е 44 точки, а най-високата е 49 точки. Всички мечки в парка преминават през пълен профилактичен преглед на всеки 3 години и са редовно ваксинирани и обезпаразитявани по утвърдена профилактична програма. Животните имат достъп до високоспециализирано ветеринарно-медицинско обслужване, включително и за лечение на зъбите. За всички мечки има създадени условия за хибернация – естествени или изкуствени бърлози. През зимният период на 2020/2021 г. почти всички мечки в парка (95 %) са спали зимен сън. За това спомага и факта, че паркът ежегодно се затваря за посетители от началото на ноември до края на март. Загражденията, в които се отглеждат мечките, са в естествения им хабитат и са на обща площ 93 500 м². Най-малкото е с площ 3 000 м², а най-голямото – с площ 27 000 м², като средно на индивид се пада по 4 921м² площ в естествена гора. Във всяко заграждение има поне по един басейн. Има програма за средово обогатяване за всеки индивид, което включва и индивидуални планове за обучение на мечките. Политиката на парка е да не размножава мечките, поради което всички мъжки са кастрирани. Посетители се допускат в една трета от площта на парка, като влизат само с екскурзовод. Това елиминира възможността за нерегламентирано хранене и дразненето на мечките и регулира броя на посетителите, които влизат в парка за определено време.

На базата на резултатите от попълнените въпросници могат да бъдат обобщени следните основни проблеми свързани с благосъстоянието на мечките в зоопарковете:

- Отглеждане в недостатъчно пространство – по време на изследването беше установено, че площта на отглеждане за един индивид е по-малка от 150 м² в 5 от 17 заграждения и общо 11 мечки живеят при тези условия.
- Липса на план за средово обогатяване, което не се предлага в повечето зоопаркове. Различни стимули се предоставят от време на време в някои от загражденията, но нередовно и не се взимат мерки за правилно и редовно обогатяване на средата с цел увеличаване на проявите на естествено поведение и намаляване на проявите на стереотипно поведение.
- Неподходяща повърхност – твърда, бетонна повърхност беше регистрирана в 8 от 17 заграждения.
- В нито един зоопарк не се планират и провеждат периодични пълни здравни прегледи на мечките.
- За 56% от кафявите мечки в българските зоопаркове няма подходящи условия за изпадане в зимен сън.
- Липса на ефективен контрол върху нерегламентираното хранене на мечките от страна на посетителите.

Също така беше установено, че в повечето български зоопаркове гледачите на животни нямат необходимата квалификация и специализирано образование, включително и гледачите на мечките. Това несъмнено се отразява на качеството на положените грижи и на нивото на благосъстоянието на мечките.

В Парка за мечки Белица бяха установени следните основни проблеми свързани с благосъстоянието на мечките:

- Увеличаване на броя на посетителите в парка през последните години, които през лятото са между 500 и 1000 души на ден. Това води до повишено безпокойство и шум и замърсяване от паркинга, който е в непосредствена близост до някои от загражденията мечките.
- Въпреки че в парка се полагат големи усилия за намаляване на проявите на стереотипно поведение, то се наблюдава при 12 мечки (63 % от всички мечките в парка). Отчита се, че това е резултат от отглеждането при крайно лоши условия и от неестествения начин на живот, който са водили мечките, преди да дойдат в парка. Веднъж станало част от поведенческия репертоар на хищниците по една или друга причина, упоритото стереотипно поведение трудно може да се изкорени. Опитът, който споделиха служителите на парка е, че проявите му намаляват в някои случаи при социализация и преместване на мечките в друг сектор. За някои индивиди има наблюдения от страна на гледачите им, че стереотипното поведение се засилва през пролетта и есента, т.е. има сезонна динамика в проявите му.

При анализа на обединената извадка на всички мечки, отглеждани на затворено, не беше открита корелационна зависимост между проявите на стереотипно поведение и пола на мечките ($\phi = 0.036$; $p = 0.805$), тяхната възраст ($r = 0.077$; $p = 0.616$), размера на заграждението, което обитават ($r = 0.285$; $p = 0.142$) и получената крайна оценка на заграждението, според въпросника ($r = 0.107$; $p = 0.475$).

Хибернация на мечките, отглеждани на затворено в България. За всички отглеждани мечки на затворено ($n = 46$) през зимния период на 2021/2022г. беше установено, че 9 индивида (2 мъжки и 7 женски) от отглежданите в зоопаркове 27 мечки (13 мъжки и 14 женски) са изпаднали в хибернация или това са 33% от мечките в зоопарковете. От отглежданите в Парка за мечки Белица 19 мечки (8 мъжки и 11 женски) са хибернирали общо 17 животни (6 мъжки и 11 женски) или 89 % от мечките в парка са спали зимен сън. Беше установено също така, че 69% от всички женски мечки и 31% от всички мъжки, отглеждани на затворено са хибернирали. Въпреки това анализът показва, че корелацията между променливите „пол“ и „хибернация“ е недостоверна ($\phi = 0.341$; $p = 0.979$). Но беше доказана положителна корелация между възрастта на мечките и хибернацията ($r = 0.53161$; $p = 0.00014$). Въпреки, че отношението между променливите е слабо, изглежда че младите мечки на възраст до 10 години са по-малко склонни да хибернират. Нещо повече, тези до 20 годишна възраст зимуват два пъти по-рядко от по-възрастните.

Диетата на мечките на затворено е съобразена с повишените нужди от храна и хранителни вещества през есента и с ниските нужди през зимата и периода на хибернация. Но безпокойството от страна на хората е значим фактор, който засяга успешното изпадане в хибернация. Доказателство за това е, че в Парка за мечки Белица и в ЦЗПЖ Зоопарк Добрич, където посетителите нямат достъп до загражденията на мечки през зимата, мечките са хибернирали повече от два месеца всяка зима. В някои от зоопарковете мечките не хибернират, но стават по-летаргични през зимния период. Най-висок процент от мечките в зоопарковете (45 %) са хибернирали във вътрешните си помещения. Част от мечките – 33%, хибернират в полуестествени бърлози, които представляват изкопани и укрепени от хората бърлози в почва или в основата на дървета във външните заграждения на мечките. Обикновено такива бърлози се подготвят от гледачите в Парка за мечки в Белица за възрастните и по-трудноподвижни мечки, които не могат да ги изкопаят сами (Сн. 2). Естествени бърлози в зоопарковете имат възможност да изкопават единствено мечките в Парка за мечки Белица и ЦЗПЖ Зоопарк Добрич, на което вероятно се дължи ниският процент на хибернирали мечки при зоопаркови условия (22%).



Снимка 2. Полуестествена бърлога направена от хората за възрастна и трудноподвижна мечка в Парка за мечки Белица.

III – 3. Дискусия

Известно е, че отглеждането на тези едри хищници в изкуствено създадени условия е голямо предизвикателство, което произтича от техните комплексни видово-специфични нужди (Blackett et al., 2017; Clubb & Mason, 2003), от когнитивните им способности (Tabellario et al., 2020), необходимостта от голяма територия и специфични екологични изисквания (McGowan et al., 2010). При мечките се наблюдава и сравнително честа поява на здравословни проблеми през дългия им живот в условия на затворено (Bohrne et al., 2010; Kitchener, 2004). Затова благосъстоянието на много от отглежданите на затворено мечки не е на високо ниво (Mašlak et al., 2016). Настоящото проучване установи, че основните проблеми, които чувствително понижават нивото на благосъстояние и качеството на живот на кафявите мечки на затворено са следните: недостатъчно пространство, неподходящ субстрат, липса на аранжировка и средово обогатяване, неподходяща социална структура, липса на условия за хибернация, липса на контрол върху поведението на посетителите, недостатъчно пълноценна диета и липса на прясна вода за пиене, липса на цялостна и профилактична ветеринарна грижа. Подобни проблеми при отглеждането на кафяви мечки в зоопаркове в свои проучвания са описали Mašlak et al. (2016), Garssen (2006), Karamanlidis & Zedrosser (2009), Laidlaw et al. (2010), както и Maher et al. (2021).

Недостатъчното пространство в повечето заграждения на мечките е един от основните проблеми за тяхното благосъстояние. В националното законодателство е предвидена минимална площ от 150 м² на индивид, като за всеки следващ индивид трябва да има минимум още по 20 м². Това на практика означава, че според наредбата ако в едно заграждение съжителстват 2 мечки, за всяка от тях минималното допустимо пространство ще бъде 85 м² което очевидно е крайно недостатъчно. В други държави наредбите, определящи минимално пространство за отглеждане на кафяви мечки са въведени по-големи площи на индивид. В Австрия се изискват минимум 300 м² за два

индивида (486. Bundesgesetzblatt für die Republik Österreich, 2004), а в Швеция минималното пространство за два индивида е 1 500 м² (SJVFS, 2003:77). Според други експерти подходящите условия за правилно отглеждане на кафяви мечки са те да се отглеждат на територия с площ от 4 000 м² до 10 000 м² в зависимост от броя на мечките (Ganslosser, 2004; Kok, 2007; Cuyten & Bos, 2010). Счита се, че така може да бъдат посрещнати естествените поведенчески нужди на този вид, чиито индивидуални участия у нас може да достигнат до 605 км² (Todorov et al., 2020). В изискванията на ЕАЗА за минимална площ за отглеждане на кафяви мечки е посочено 300 м² за един индивид, което вероятно ще бъде коригирано в посока увеличаване на площта в близко бъдеще. Малката площ на заграждението би довела до неудовлетворяването на нуждата от изминаване на големи разстояния при мечките, което създава основа за развитието на поведенчески разстройства и особено на стереотипно поведение (Clubb & Mason, 2007). В настоящото проучване беше установена, че в пет от загражденията в зоопаркове площта на отглеждане за един индивид е по-малка от 150 м² и общо 11 кафяви мечки живеят при тези условия. Въз основа на тези данни беше изготвено мотивирано Предложение за изменение и допълнение на НАРЕДБА № 6 от 23. 10. 2003 г. за минималните изисквания и условия за отглеждане на животни в зоологически градини и центрове за отглеждане и размножаване на защитени видове животни (Приложение 2). В него се предлага минималната площ за един индивид да бъде 500 м², като за всеки следващ трябва да бъдат осигурени още 500 м². Наложително е минималните изисквания за пространство за отглеждане на кафяви мечки в Наредба № 6 да се променят, а даже и това да не стане, при планиране и строеж на нови заграждения за мечки е необходимо да се следват световните стандарти и добри практики.

В Наредба № 6 (2003) е посочено, че социалната структура в която трябва да се отглеждат кафявите мечки, е две животни да живеят заедно в заграждението, без изрично да е посочено от какъв пол да са те. В настоящата дисертация вече беше дискутирано, че мечките живеят поединично и се събират в групи по време на размножителния период или при наличие на изобилни хранителни ресурси и ако живеят заедно, то тогава става дума за майка и нейните малки, които са заедно до 2-3 - годишна възраст. Дълготрайното съжителство на женска с нейните малки може да доведе до развитие на абнормално поведение, какъвто е описаният в глава V от настоящата дисертация случай с мечките Миа и Елена от Айтоския зоопарк (прояви на нехранително сукане). Постоянното съжителство на мъжка и женска мечка без възможност за отделяне на двете животни в различни части на заграждението може да доведе до дистрес, особено у женската, и до нежелателно размножаване и инфантицид, което е несъвместимо със стандартите на отглеждане на вида и с поддържане на високо ниво на благосъстоянието.

Липсата на редовно и подходящо средово обогатяване е един от най-често наблюдаваните проблеми при отглеждането на кафяви мечки в българските зоопаркове. Причината за това е недостатъчните брой и квалификация на персонала. Фундаменталната цел на различните видове средово обогатяване е да осигури възможност на животните, отглеждани на затворено, да проявяват видово-

специфичното си поведение и да бъде повишено нивото на тяхното благосъстояние (Mellen & MacPhee, 2001). Различните видове средово обогатяване биват: хранително (предлагане на храна в пълзел хранилки, разпръсната или в различна форма), сензорно (визуално, мирисно или слухово стимулиране), социално (съжителство със себеподобен, обучение от страна на гледача, съжителство с други видове) и когнитивно (играчки и предмети за манипулиране) както и физическо, чрез предоставяне на подходяща аранжировка, субстрат и релеф (Renner & Lussier, 2002). Всички тези техники на средово обогатяване са широко приложими при мечките и даже минималната им употреба може значително да повиши нивото на благосъстояние и да има терапевтичен ефект при поведенчески разстройства (Renner & Lussier, 2002; Law & Kitchener, 2002; Law & Reid, 2010). Европейската асоциация на зоопарковете и аквариумите е заложила в своите стандарти и изисква от членовете си да разработват и прилагат програми за средово обогатяване за различните видове и индивиди в зооколекциите. В българските зоопаркове в момента такива програми се създават и прилагат само в Софийския зоопарк, който от април 2023 г. е член на EAZA. В останалите зоопаркове се предлагат периодично някои форми на средово обогатяване като предоставяне на дънери, клони, автомобилни гуми и разпръскване на храна и играчки. В Парка за мечки Белица са развити индивидуални програми за мечките, като на различните индивиди се предлагат подходящи форми на обогатяване, социализация и обучение. Това е от особено значение за по-възрастните индивиди, някои от които са слепи или трудноподвижни.

По отношение на състава на диетата и предлагането на храна на мечките в зоопарковете, в някои от тях беше установено, че липсва или е в минимални количества храна от животински произход. Преобладават хляб и други богати на въглехидрати, но неестествени за мечките храни. Това донякъде се дължи на все още разпространения предразсъдък в България, че предоставянето на месо ще „настърви“ мечката и ще я направи агресивна. Въпреки, че кафявата мечка е всеядна, тя е хищник и безспорно има нужда от храна от животински произход. Небалансираната диета може да доведе до здравословни проблеми, затова има разработени хранителни таблици за кафявите мечки, които може да бъдат взимствани и прилагани. Освен състава и количеството на храната, е важно колко пъти на ден се предлага и под каква форма. Във Въпросника най-висока оценка се дава при трикратното хранене, каквото има в Парка за мечки в Белица. В природата мечките изминават големи разстояния и прекарват много време в търсене на храна (Clubb & Mason, 2007). Затова криенето, разпръскването и по-честото предлагане на храната в заграждението дава възможност на животното да проявява естественото си поведение. Храненето един или два пъти на ден (обикновено сутрин и в края на работния ден на персонала) в един и същи час и на определено място е предпоставка за развиване на стереотипно поведение и невротичност в очакване на появата на гледача с храната. Диетата може да бъде обогатена с витамини и хранителни добавки. Особено важно е тя да бъде съобразена със сезонните потребности на мечките. През август и септември те изпадат в състояние на хиперфагия и увеличават значително приема на храна, за да натрупат подкожни мазнини, които да са източник на енергия през зимния сън (Hilderbrand et al., 1999).

След това количествата храна постепенно намаляват и по време на хибернацията мечките не се хранят. Следването на тези принципи на хранене в зоопаркови условия са едно от условията за успешно изпадане в зимен сън.

В много от загражденията в зоопарковете все още има твърда бетонна настилка, което е крайно неподходяща среда за мечките, може да доведе до подов дерматит на долната повърхност на лапите, кожни и артритни проблеми. Естественният субстрат и наличие на растителност са важни и за поддържане на естествените хранителни навици на мечките (Law & Reid, 2010). Не е за пренебрегване и фактът, че в много от загражденията, които бяха оценявани, липсва прясна вода за пиене и мечките пият вода от басейните си. Подобен проблем е установен в зоопарковете в Полша (Maślak et al., 2016).

Във всички зоопаркове се провежда годишна профилактична програма за обезпаразитяване и ваксинация на мечките, но медицински преглед се прави само при необходимост и при проява на патологични симптоми. Периодични планирани пълни профилактични прегледи на мечките се провеждат само в Парка за мечки Белица със съдействието на ветеринарни специалисти от Фондация „Четири лапи“ от Австрия. Под пълна упойка се вземат кръвни проби за изследвания, прави се рентгенов и ехографски преглед, преглед на очите и зъбите. Обикновено прегледите са през 2 – 3 години, за да бъде избегнато честото упояване, което за по-възрастните индивиди крие рискове за здравето. Извършването на такива прегледи е необходимо, защото мечките може да имат многобройни здравословни проблеми, и затова следенето на физическите здравни параметри се взема предвид при оценяване на благосъстоянието (Mononen et al., 2021). Често срещани при мечките, отглеждани на затворено, са денталните проблеми, наранявания от себеподобни при съвместно отглеждане, както и дегенеративни ставни проблеми при възрастните мечки (Bourne et al., 2010).

Мечките са особено склонни да развиват стереотипно поведение, като много често то се изразява в локомоция, като например крачене по определена траектория. Това поведението става упорито и механично, като животното има все по-слаба способност да взаимодейства с околната среда (Sergiel et al., 2012). Една от причините за проявлението му е опитът за адаптация към неподходящите условия, в които е поставено животното. Мечките се движат по фиксирани пътеки и траектории в загражденията, правейки едни и същи движения. По този начин чрез огромен брой повторения те изминават големи разстояния, като постоянно движат и огъват тялото си по един и същи начин, което може да доведе до мускулно-скелетни нарушения. Пораженията за животните от безкрайното повторение на стереотипното поведение са както психически, така и физически. Стереотипирането може да запълни между 60 и 80 % от активното време на мечките (Kolter & Zee, 2008). Различни форми на стереотипно поведение бяха наблюдавани при 30 от мечките отглеждани в зоопарковете и Парка за мечки в Белица. Наблюдаваните форми бяха крачене, отмятане на главата, крачене във формата на осмица, орална стереотипия, обикаляне в кръг и др.. В своето изследване върху благосъстоянието на мечките в Полша, Maślak et al. (2016) посочват, че са установили стереотипиране при всички мечки, които са наблюдавали. Те описват

същите форми на стереотипни поведения плюс един особено тежък случай на самонараняване, при който мечката хапе сама части от тялото си. Резултатите от събраните данни за мечките и условията им за отглеждане от въпросника не показаха зависимост между проявите на стереотипно поведение и пола на мечките, тяхната възраст, размера на заграждението, получената крайна оценка на заграждението.

Условията, подготовката и степента за изпадане в зимен сън на хибернаращите мечките в зоопарковете са индикатори за оценяване на нивото на благосъстоянието им (Maher et al., 2021). Установено е, че мечките в зоопаркови условия често влизат само в състояние на леко вцепенение и не изпадат в същински дълбок и продължителен зимен сън (Kim et al., 2020). Мечките са много чувствителни на безпокойство, особено в началния период на хибернацията (Friebe et al., 2023). Вероятно това е важна причина те да избират местата за изграждане на бърлога далече от човешки селища и инфраструктури (Swenson et al., 1997; Sahlén et al. 2011, 2015). Ако са обезпокоени по време на зимното вцепенение, мечките лесно излизат от това състояние и проучванията в дивата природа показват, че смущението по време на хибернация може да доведе до метаболитни нарушения и промени в активността за няколко дни (Evans et al., 2016). Мечките в зоологическата градина изпитват ежедневно безпокойство поради рутинните процедури за отглеждане и наличието на посетители. Затова често при тези условия изпадането в зимен сън може да не е възможно, дори когато мечките демонстрират значително спадане в активността и са летаргични и пасивни (Fernandez et al., 2020). Възможността мечките в зоопарковете да спят зимен сън изисква осигуряване на уединена и необезпокоявана среда, както и въвеждането на съответните стандарти за отглеждане (Itoh et al., 2010). Фактът, че младите мечки на възраст до 10 години са по-малко склонни да хибернират и че тези до 20 годишна възраст зимуват два пъти по-рядко от по-възрастните може би налага въвеждането на различни процедури за отглеждане на младите мечки през есенно-зимния период.

Натрупването на знания за отглеждането на мечки в условия на затворено и по-доброто разбиране на нуждите на тези животни е довело до създаването на Концепцията за големи заграждения за мечките (Large Bear Enclosures, LBE) в Европа, която е представена в Насоките за отглеждане на мечки на EAZA (Claro-Hergueta et al., 2007). Според тази концепция мечките трябва да живеят в среда, близка до природния им хабитат и върху пространство, съобразено с естествените им нужди. Просторното заграждение ще предлага разнообразие от стимули, които са биологично релевантни за различните видове мечки и които ще дадат възможност на животните в най-голяма степен да проявяват видово-специфичното си поведение в различните сезони (Кок, 2007). Затова при проектирането на нови заграждения за мечки в зоопарковете би трябвало да се следват стандартите на LBE, а отглеждането на мечки в малки, бетонни клетки или в клетки тип „яма“ трябва да остане в миналото.

IV. ОТГЛЕЖДАНЕ, ПОВЕДЕНИЕ И АКТИВНОСТ НА ЕВРОПЕЙСКИЯ ЛАЛУГЕР *SPERMOPHILUS CITELLUS* В ЗООПАРКОВИ УСЛОВИЯ

IV – 1. Материал и методи

Изследвани животни и условия на отглеждане. Изследванията върху поведението на европейския лалугер в лабораторни условия и в експозиционната клетка в Софийския зоопарк бяха проведени в периода април 2021 г. – юли 2023 г. В тях бяха включени седем възрастни, половозрели индивиди (шест женски и един мъжки). Тяхното поведение беше изследвано чрез етологичните тестове „Открито поле“ (Open field test) и „Изследване на нов обект“ (NOE тест) посредством фокално семплиране (Altmann, 1974). След приключване на експериментите с двата теста от изследваните седем индивида, два женски бяха избрани за отглеждане в експозиционна клетка.

Лалугерите в експериментите бяха дивоуловени с живоловни капани с цел транслокация от колония в околностите на Пазарджик. При пристигането им в Софийския зоопарк животните бяха измерени, прегледани от ветеринарен лекар и обезпаразитени с Ивермектин за вътрешни и външни паразити. Те бяха настанени в специално обособено за тях помещение в Карантинното отделение на ОП „Зоологическа градина – София“. Всяко животно беше настанено в индивидуална метална клетка за гризачи в помещение с естествена дневна светлина и температура, варираща от 17°C до 25°C. Лалугерите в Карантинното отделение бяха настанени в отделни клетки, за да могат да бъдат наблюдавани индивидуално в периода на адаптация. В клетките предварително бяха поставени дървен талаш и гнездови материал – сено, както и укрития от картон. Животните бяха посещавани само от членове на изследователския екип веднъж дневно за хранене и за стартиране на видеозаснемането на поведението. На лалугерите беше предоставяна храна, състояща се от семена (жито, слънчоглед), листа от глухарче, краставица, тиквичка, морков и ябълка, поставяни в метална купичка. Вода бе предоставяна чрез поилки за гризачи, монтирани на клетките.

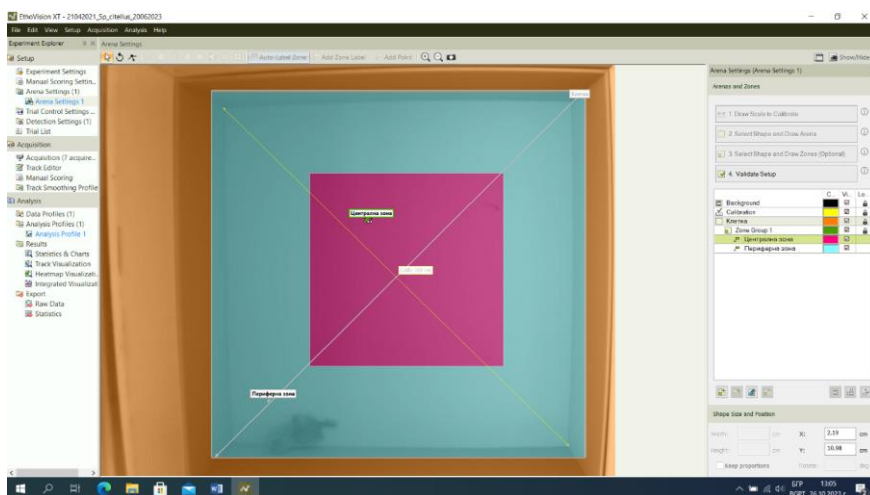
Поведение в теста „Открито поле“ и в теста „Изследване на нов обект“. С всички седем животни бяха проведени двата поведенчески теста след настаняването им в карантинното отделение, с цел изучаване на изследователското им поведение и поемането на риск. Тестовете бяха съобразени с активността на животните и бяха провеждани сутрин между 10 и 12 часа. Поведението на експериментиранияте животни беше заснемано за 5 минути и при двата теста от специално монтирана камера Basler acA1920-155um USB 3.0 (164 кадъра в секунда и резолюция 2.3 MP), свързана с компютър.

Анализът на поведението на животните по време на тестовете „Открито поле“ и „Изследване на нов обект“ беше осъществен с помощта на специализиран софтуер EthoVision XT13 с модули Multiple Body Module и Social Interactions Module на Noldus Information Technology, както и със специализирано оборудване за видеозаснемане към

същия софтуер. Софтуерът позволява да се проследява движението (опция Track Visualization) и местоположението в експериментална клетка (опция Heatmap Visualization) на всеки индивид. Различните проявени поведения, като изправяне, самопочистване, подскачане, дефекация и други могат да бъдат кодирани и маркирани по време на анализа на записите. Тестът „Открито поле“ беше провеждан винаги преди теста за изследване на нов обект. Двата теста бяха провеждани в различни дни.

Тест „Открито поле“ За провеждане на теста беше използвана специализирана сива непрозрачна плексигласова квадратна експериментална клетка с размери 100 x 100 см. и височина 50 см.. Клетката беше разделена условно на следните участъци (Фигура 2):

1. Зона „Клетка“ – представлява площта на цялата експериментална клетка (1 м²).
2. „Централна зона“ – зоната в средата на клетката с размери 40 x 40 см..
3. „Периферна зона“ – зоната, която се намира между централната зона и външните граници на клетката.



Фигура 2. Разделение на площта на експерименталната клетка на „Централна зона“ и „Периферна зона“, които се намират в зона „Клетка“ при задаване на настройките за провеждане на теста „Открито поле“ чрез софтуера EthoVision XT13.

Всеки индивид беше поставян в центъра на празната клетка и беше оставян да изследва непознатата среда в рамките на 5 минути. При провеждане на теста „Открито поле“ следните променливи бяха взети в анализа:

- изминато разстояние от животното в клетката
- изминато разстояние в централната зона
- скорост на придвижване в клетката
- скорост на придвижване в централната зона
- мобилност в клетката
- мобилност в централната зона
- неподвижност в клетката

- неподвижност в централната зона
- продължителност на престой в централната зона
- продължителност на престой в периферната зона

За сравнение на променливите „изминато разстояние“ и „скорост на придвижване“, „мобилност“ и „неподвижност“ (животното не се движи), както и „продължителност на престой в централна зона“ и „продължителност на престой в периферна зона“ беше използван paired t test при равнището на достоверност $p < 0.05$. Освен това бяха сравнявани изминатото разстояние в клетката и това в централната зона, скоростта на придвижване в клетката и в централната зона, мобилността в клетката и в централната зона, неподвижността на животните в клетката и в централната зона, както и продължителността на престой на животните в централната зона и в периферната зона.

Тест „Изследване на нов обект“ (NOE – тест) Този тест беше провеждан в същата експериментална клетка, където преди това беше провеждан теста „Открито поле“, но на следващия ден. Животните бяха поставяни в празната клетка в продължение на 5 минути за хабитуация към мястото (training фаза) и след това бяха изваждани за малко, за да бъде поставен новият обект, без те да го видят. След това лалугерите бяха връщани отново в клетката и тяхното поведение беше видеозаснемано. Новият обект представляваше зелена гумена фигура на гризач с дължина 10 сантиметра. Той беше избран в съответствие с размерите на лалугерите и поради сравнително естествената му форма.

При анализа на данните от теста „Изследване на нов обект“ бяха взети предвид променливите:

- „латентно време до първото движение“ (продължителността в секунди от поставянето на животното в клетката до първото му движение)
- „латентно време до приближаване до обекта“ (продължителността в секунди от поставянето на животното в клетката до първото му приближаване към обекта)

След всеки експеримент и при двата поведенчески теста експерименталната клетка беше почиствана с етилов алкохол 70%, за да се премахнат всички миризми от тествания индивид и не се използваше поне 10 минути след това, за да може да се изпари ароматът от почистващото средство.

Поведение и активност на лалугерите в Карантинно отделение. Три от женските лалугери след пристигането им в Карантинното отделение бяха настанени в отделни специални клетки за наблюдение със стъкло на предната част и възможност за монтиране на видеокамери на тавана на клетката. В първите седем дни от престоя им в Карантинното отделение те бяха заснемани в клетките си в продължение на един час на ден в периода от 10 до 12 ч. с екшън камера ACME VR06-4K Ultra HD с цел да се проследи поведението им в периода на адаптация. Този часови диапазон беше избран,

защото е известно, че надземната активност на лалугерите в природата е най-голяма в периода от 9 до 12 ч. (Katona et al., 2002; Váczí & Altbäcker, 2006). Бяха направени видеозаписи с обща продължителност 1 330 минути в рамките на 14 дни. Чрез записите бяха регистрирани различните поведенчески състояния и случаи на животните в отсъствието на хора.

Дневна и сезонна активност на лалугерите в експозиционната клетка. След приключване на карантинния период два женски лалугери бяха преместени от Карантинното отделение в специално създадена за целта клетка, изградена до сградата на Екологичния научно-образователен център с югоизточно изложение. Те бяха настанени там с цел дългосрочно наблюдение на поведението им и изследване на дневната и сезонна активност. Половата структура и броят на индивидите в групата беше в съответствие с екологичните изисквания и социалната структура на вида и на размерите на заграждението. Изборът на двете женски беше направен въз основа на резултатите от етологичните тестове, като там те се отглеждат само с експозиционна и научна цел.

Клетката е с размери 2,5 на 2,5 м и височина 4 м., запълнена с почва със слой дебел 1.5 метра (Сн. 3). За да се виждат част от подземните тунели, изкопани от лалугерите, бяха изградени три прозореца от закалено стъкло на външните стени на клетката. В клетката предварително беше засадена трева, бяха създадени укрытия от дънери и кахлени тръби, беше предоставено сено за гнездови материал. На животните се даваше храна и вода един път на ден през специална вратичка в стената, като диетата им включваше семена (слънчоглед, жито), морков, краставица, тиквичка, ябълка, върбови клонки, листа и цвят от глухарче, трева и варено яйце веднъж на седем дни. Експозицията е създадена за научни и образователни цели и по тази причина се посещава периодично само от ученически групи и студенти, а другите посетители на зоопарка нямат постоянен достъп до нея.



Снимка 3. Образователната експозиция за лалугери в Софийския зоопарк.

Поведението и активността на двата женски лалугера, преместени от Карантинното отделение и настанени в експозиционната клетка беше проследено чрез фотокапан Game/Surveillance Camera WK 8A1 (Video- 1920X1080 px; Photo – 8-16Mpx), монтиран от вътрешната страна на клетката. От момента на пускането на двата лалугера в заграждението, до изпадането им в хибернация през 2021 г. (периода от 11.06.2021г. до 10.10.2021г.), системно бяха сваляни и анализирани клиповете и снимките, за да се проследи денонощната активност на животните и различните им поведенчески състояния и случаи. Прегледът на данни от снимките и видеоклипове от фотокапана в експозиционната клетка беше осъществен чрез софтуер за анализ на изображения Timelapse Image Analyzer 2.0. За всеки кадър бяха описвани дата, час, температура, фаза на луната, брой индивиди в кадър, както и в някои случаи забележки за проявеното поведение. Наблюдението продължи и през 2022г. и 2023г., като материалите от фотокапана бяха преглеждани периодично, за да се следи състоянието на животните и да се установи кога изпадат в хибернация (Сн. 4).



Снимка 4. Снимка, направена от поставения в клетката фотокапан, на която се виждат двата лалугера.

IV – 2. Резултати.

Тест „Открито поле“. По време на теста „Открито поле“ бяха наблюдавани следните поведенчески случаи при изследваните седем животни: издаване на звукови сигнали, дефекиране и уриниране, подскачане, изправяне, движение или стоене в периферията на клетката и преминаване през центъра. Статистическият анализ показва, че има статистически достоверна разлика в изминатото разстояние в цялата клетка в сравнение с изминатото разстояние само в централната зона ($t = -7.79$, $p = 0.00023$), в скоростта на придвижване в клетката и в централната зона ($t = 5.45$, $p = 0.00159$) и в продължителността на престой в централната и периферната зона ($t = -6.32$, $p =$

0.0007). Статистически достоверна разлика не беше установена между мобилността и неподвижността на животните в централната зона.

Тест „Изследване на нов обект“. По време на този тест лалугерите проявиха следните поведения: издаване на звукови сигнали, седене неподвижно, скачане, опит за излизане от арената, дефекиране и уриниране, приближаване към обекта, докосване до обекта. Животните показаха предпазливост към новия обект. Пет от женските не се приближиха нито един път до обекта. Само мъжкият лалугер и една от женските се приближиха и взаимодействаха с него чрез душене и докосване.

Дневна и сезонна активност на лалугера в условия на затворено. В първите дни след настаняването на животните в Карантинното отделение те бяха по-активни, хранеха се, опитваха се да се катерят по стените на клетките, да копаят – основно в ъглите, подскачаха, опитваха се да отворят вратичките със зъби, захващайки се за дупки, цепнатини или болтове. Заслужава да се отбележи, че веднага след първия ден от настаняването си бяха направили гнезда от сеното, което им беше предоставено, и прекарваха повече време скрити в гнездата. Всички животни често вокализираха, особено след първия ден, издавайки характерно изсвирване и осъществяваха вокална комуникация. Въпреки тези общи прояви на поведение, между отделните индивиди се наблюдаваха различия. Проявите на активно поведение преобладаваха при първите две наблюдавани и заснемани женски, докато при третата наблюдавана женска преобладаваха проявите на пасивно поведение. Процентното разпределение на активното и пасивното поведение при трите наблюдавани женски индивида е следното: 52.49 % активно поведение и 47.41 % пасивно поведение.

Поведението с най-голяма продължителност, проявено от трите женски лалугера е ходенето в клетката, а на второ място стоенето в укритие. Най-кратки са подскачанията. С различна продължителност животните са се хранили, стоели неподвижно, правили са опити да копаят и да се катерят.

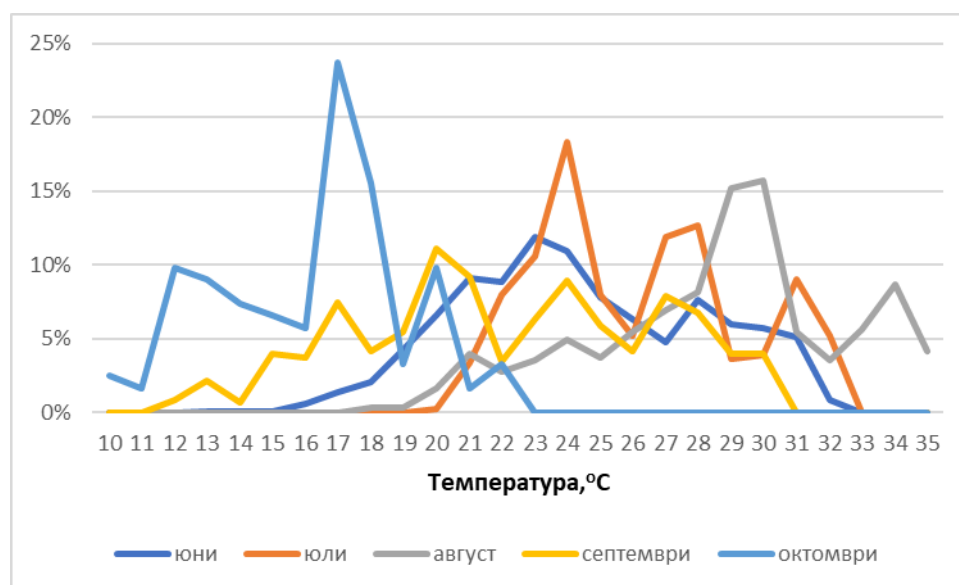
В експозиционната клетка при Екологичния център в Софийския зоопарк в първите дни след преместването им от Карантинното отделение двата женски лалугера (FM1 и FM2) активно изследваха новата си клетката – катереха се по мрежата до покрива на клетката, обикаляха ъглите, душеха и се провираха във всички тръби, клони и купчини от сено и започнаха да копаят дупки в почвата. Местоположението на дупките, които бяха три на брой, беше избрано възможно най-далече от мрежата и външните граници на клетката – непосредствено до стената на Екоцентъра и във вътрешния ъгъл, противоположен на оградата.

Лалугерите бяха наблюдавани да внасят сено с уста в дупките на шестия ден от настаняването им. Те често бяха наблюдавани да заемат естествената за тях поза „колче“, да се оглеждат и сравнително рядко се чуваше тревожното им изсвирване. При приближаване на хора от външната част на оградата, при отваряне на вратата за работа с фотокапана и при подаване на храната, животните се скриваха. Те продължиха да се крият в дупките си при безпокойство до края на наблюдението, което приключи на 16.07.2023 г., но въпреки това свикнаха със звука на отваряне на вратичката и

поставянето на купичките с храна и вода (след скриването на човека на записите се виждаше, че излизаха от дупките и отиваха при храната). Бяха наблюдавани да пият вода от метална плитка купа, която винаги беше поддържана пълна. При храненето проявяваха предпочитание към листата и цветовете на глухарчетата, които са част от естествената им храна. Двата лалугера бяха активни в най-дълъг часови интервал през месеците юни и август (Таблица 8). Зависимостта на дневната активност на наблюдаваните лалугери от температурата на околната среда е показана на Фигура 3.

Таблица 8. Часови интервал на дневната активност и температура, при които лалугерите са били активни в периода юни-октомври 2021г.

Месец	Начален час на дневна активност	Краен час на дневна активност	Температура, °C (средна, мин-мах)
Юни	09:19	21:10	24.4°C (13°C – 32°C)
Юли	09:22	19:28	26.1 °C (20°C – 32°C)
Август	09:09	20:09	28.6 °C (18°C -35°C)
Септември	09:29	17:11	22.1°C (12°C – 30°C)
Октомври	10:20	17:50	16.2°C (10°C – 22°C)



Фигура 3. Активност на двата лалугера в експозиционната клетка спрямо температурата на околната среда, отчетена от фотокапана в периода юни-октомври 2021 г.

Наблюдавано беше, че двата женски лалугера хибернираха през зимните периоди на 2021/2022 г. и на 2022/2023 г. Датите им на заспиване и събуждане, които бяха установени от записите с фотокапана, са посочени в Таблица 9.

Таблица 9. Сезонна активност на лалугерите в експозиционната клетка за 2021, 2022 и 2023 г.

Година	Дата на събуждане	Дата на заспиване
2021	-	10.10.2021
2022	31.03.2022	10.09.2021
2023	17.03.2023 20.03.2023	16.06.2023

IV - 3. Дискусия

При провеждането на теста „Открито поле“ с лалугерите в Карантинното отделение всички животни прекараха значително повече време в периферната зона на експерименталната клетка, отколкото в централната зона. Освен това скоростта им на придвижване беше значително по-висока при преминаването им през централната зона, сравнена с тази при движението им в цялата клетка. Тези резултати потвърждават, че лалугерите, като повечето гризачи, са предпазливи и предпочитат периферната, а не централната зона на експерименталната клетка в теста „Открито поле“ (Walsh & Cummins, 1976; Lafaille & Féron, 2014; Sturman et al., 2018; Kraeuter et al., 2019).

Проявите на безпокойство при гризачите често се свързват с намаляване на изследователското поведение, търсене на укрытие, бягство, заравяне или дефекация (Bailey & Crawley, 2009; Simeonovska - Nikolova, 2000). Беше наблюдавана дефекация при всички индивиди по време на експеримента, продължителен престой в периферната зона и особено в ъглите на клетката. Предположението, залегнало в основата на повечето животински поведенчески модели, свързани с безпокойството е, че те са част от защитните механизми, които имат съществено значение за оцеляване на животните (Hendrie et al., 1996). Много видове гризачи избягват откритите микрохабитати, които се възприемат като зони с висок риск от хищничество (Dickman, 1992; Jacob & Brown, 2000; Mandelik et al., 2003; Fanson et al., 2010). Затова не е чудно, че изследваните лалугери също избягваха централната зона. Сред типичните за гризачите антихищнически поведенчески реакции са намаляване на локомоторната активност, стоене неподвижно, проява на бдителност, бягство (Dielenberg et al., 2001; Shahaf & Eilam, 2003; Taraborelli et al., 2008), които бяха установени и при лалугера. Лалугерът в България е основна плячка за хищни птици като кръстатия орел *Aquila heliaca*, ловния сокол *Falco cherrug*, белоопашатия мишелов *Buteo rufinus*, белия щъркел *Ciconia ciconia* и още 18 дневни и нощни хищни птици, както и за вранови птици. У нас с лалугера се хранят хищни бозайници като степния пор *Mustela eversmanii* и пъстрия пор *Vormela peregusna*, невестулката *Mustela nivalis*, белката *Martes foina*, черния пор *Mustela putorius*, лисицата *Vulpes vulpes*, чакал *Canis aureus*

както и на домашни кучета *Canis familiaris* и котки *Felis silvestris f. catus* (Кошев, 2022). Потвърждение на казаното е резултатът от провеждането на теста „Изследване на нов обект“. При него всички животни прекараха част от времето в клетката стоейки неподвижно в някой от ъглите, като един от лалугерите даже не го напусна и не направи никакви движения в клетката или към новия обект. Все пак имаше и различия. Две от животните (едно мъжко и едно женско) се приближиха до новия обект и взаимодействаха с него. Това удостоверява, че поставени в една и съща среда и под влияние на едни и същи стимули, индивидите от един и същи вид често се различават в поведението си (Verbeek et al. 1996; Gosling, 2001). При този тест вариациите в поведението позволяват да се оцени активността на индивидите (активен и неактивен - Sih et al., 1992), изследователска тенденция (бързи и бавни - Verbeek et al., 1994) и склонността към поемане на риск (неофобия и неофилия - Clark & Ehlinger, 1987; van Oers et al., 2004). Това помага за определяне на такива индивидуални черти като смелост и страхливост, което може да е определящо при вземане на решения за включване в реинтродукционни програми за диви животни. Балансът между неофилията и неофобията и по - голямата изследователска активност на индивидите се приема за личностна черта, свързана с техния потенциал за екологична пластичност и по-добри адаптационни възможности (Richard et al., 2008; Herborn et al., 2010). На база на резултатите от проведения тест „Изследване на нов обект“ в Карантинното отделение по - активният и „смел“ женски индивид беше един от избраните за отглеждане в експозиционната клетка. По време на провеждането на теста единственият мъжки от групата също прояви активно изследователско поведение и неофилия в по-голяма степен, което е в съответствие с резултатите на Hoffmann et al. (2004). Според тези автори мъжките лалугери са по-склонни да поемат риск и се отдалечават повече от дупките си в сравнение с женските.

Веднага след пускането им заедно в експозиционната клетка в Софийския зоопарк, двата женски лалугера се социализираха и започнаха да копаят още от първия ден. До шестия ден вече използваха три входа – два до стената на сградата и един по-близо до центъра на клетката. И двете животни влизаха и излизаха от входовете и очевидно използваха заедно тунелите, които бяха изкопали. В колониите лалугерите обитават самостоятелни дупки, дълбоки до 2 м. (Ružić, 1978) където се крият, почиват, размножават се и хибернират (Kachamakova et al., 2019). Системата от подземни тунели, в които живее лалугерът, обикновено се състои от гнездова камера, широка 16 - 25 см., а в някои случаи и от втора камера, която служи за латрина (Ružić, 1978; Hoffmann & Haberl, 2023). В експозиционната клетка двете женски, вероятно поради липса на достатъчно пространство, обитаваха едни и същи тунели, но дали всяко животно има своя отделна гнездова камера в която почива и хибернира, не се знае. Рядко лалугерите можеше да бъдат видяни през прозорците, изградени на нивото на почвения слой, защото те не прокопаха ходове и тунели в тази част на клетката.

Лалугерите имаха на разположение сено и новопоникнала трева (райграс) в клетката, но предпочетоха сеното за застилане на гнездата, като го внасяха с уста в дупките. Едно от най-предпочитаното растение от лалугерите за гнездови материал е овчата власатка *Festuca pseudovina* (Gedeon et al., 2021), но нямаше възможност да бъде

предложено прясно или сушено. При изследването проведено от Gedeon et al. за предпочитанието на гнездови материал от лалугера те установяват, че животните предпочитат пресни стръкове от овча власатка пред сухи, поради по-добрите им изолационни качества и гъвкавост. Сеното, което беше поставено в клетката, е от високопланински пасища и с разнороден състав и животните не само го внасяха в клетките, но бяха наблюдавани и да ядат от него. При отглеждането на петнисти лалугери *Spermophilus suslicus* във волиерни условия на открито с цел размножаване и последваща реинтродукция в природен парк „Олений“ в Русия, животните са използвали за гнездови материал сено от тънкоствъблени треви, с които изпълвали цялата гнездова камера (Сапельников & Сапельникова, 2021). Вероятно при отглеждане във волиерни условия предпочитанията на животните към гнездовия материал се определят не само естеството му, но и от количеството, с което разполагат и неговата достъпност. При отглеждане на затворено сеното, особено високопланинското ливадно сено, е подходящ материал, който може да се предостави на лалугерите за изграждане на гнездата и за разнообразяване на диетата. В записите от фотокапана се виждаше нееднократно как животните пият вода от металната купа през летните месеци. Това не съвпада с наблюденията на персонала от зоопаркове в Украйна, Русия и Унгария, които споделиха, че не са наблюдавали лалугерите в клетките си да пият вода от поилки за гризачи или от купи и препоръчаха винаги да има в храната на животните плодове и зеленчуци като източник на вода. Въпреки, че животните имаха ежедневно на разположение пресни плодове и зеленчуци в клетката, те от време на време пиеха вода, което отдаваме на високите температури през летните месеци и на сравнително сухата среда, в която живееха. Клетката има покривна конструкция и по тази причина в нея не вали дъжд. Известно е, че в естествените си местообитания лалугерите пият вода от локви и естествени водоизточници (Wade, 1930). По отношение на храненето на лалугерите в клетката – най - голямо предпочитание те показваха към листата и цветовете на глухарче, които им бяха осигурени през всички месеци в които бяха активни. Те винаги изядоха цялото количество, които им беше предоставяно, а от плодовете и зеленчуците често оставаше неизядено количество. Известно е, че лалугерът се храни със зелени части на растенията през целия активен сезон, като те може напълно да задоволяват нуждите му от вода (Страка 1959, 1961; Кошев, 2022). Животинската храна е важен източник на белтъчини за лалугера, но има второстепенно значение. Установено е, че в природата лалугерът се храни и с яйца на наземно гнездящи птици (Страка, 1961), затова беше включено един път в седмицата и варено яйце в хранителния им режим.

Европейският лалугер често изпитва влиянието на екстремни климатични условия в естествените си местообитания. Теренно изследване на Váczí et al. (2006) доказва, че температурата на околната среда има значително влияние върху дневната активност на лалугера. Все пак, този вид, както и други, които живеят в система от подземни тунели, могат да избегнат високите или ниски температури, като изберат постоянните и благоприятни температурни условия в дупката си (Hut et al., 1999). Данните от фотокапана в клетката, където лалугерите бяха отглеждани, показваха, че през 2021 г. те са били най-активни през м. юни в температурните интервали от 16 и 19

°C, през м. юли между 20 и 26 °C и през м. август между 27 и 31°C. Тези данни трудно могат да бъдат сравнени с подобни от теренни проучвания, поради факта, че двата лалугера бяха отглеждани в полуестествени условия в клетка с покрив, което възпрепятства достигането на слънчевите лъчи до цялата повърхност на клетката. От друга страна, часовите интервали на активност на наблюдаваните лалугери съответстват с установените от Koshev & Kocheva (2008) при тяхното изследване на дневната надземна активност на лалугери в колония района на гр. Кнежа, Северозападна България. Двата лалугера, отглеждани в експозиционната клетка, показаха активност с най - дълъг часови интервал през месеците юни и август и може да се допусне, че това се дължи на по-дългата продължителност на деня през юни и на по-високата средна температура през август, в сравнение с тази през другите месеци (по данни, събрани с фотокапана през 2021 г.). През лятото на 2023 г., температурите бяха необичайно високи - средните месечни температури през м. юли са били между 20 и 28 °C (с отклонение от месечната норма между +0.5 и +3.5 °C). През 2023 г. месец юли беше по-топъл от юли 2022 г. и беше един от трите най-топли месеци юли през последните 25 години (НИМХ, 2023). При наблюденията на лалугерите в експозиционната клетка през 2023 г. те бяха последно забелязани на 16 юли, след което изчезнаха. Това дава основание да се предполага, че е възможно да са изпаднали в лятна летаргия. Оттогава, въпреки че наблюдението с фотокапан в клетката продължи до края на м. октомври 2023 г., лалугерите не бяха забелязани. Възможно е лятната летаргия да е преминала в зимна хибернация. За лалугерите е установено, че продължителността на хибернацията може да бъде от 180 до 240 дни (Matějů, 2008). Известно е, че в южната граница на ареала на вида женските лалугери излизат от хибернация около 22 март (± 9 дни), а мъжките – около 9 март (± 8 дни). Изпадането в хибернация може да бъде и на 21 юли (± 6 дни) за женските и 6 август (± 10 дни) за мъжките (Youlatos et al., 2007). Също така при по-високи температури през зимния период е възможно лалугерите да излязат от хибернация по - рано, в средата на февруари (Страка, 1961). Установено е, че лалугерите в Северна Гърция, България, Македония и Европейска Турция (Kryštofek & Vohralik, 2005; Özkurt et al., 2005) влизат в хибернация по - рано, отколкото в Централна Европа (Millesi et al., 1999). Това се обяснява с по-високите температури на околната среда, което води до по-трудно намиране на храна, до намаляване на водното ѝ съдържание и тези обстоятелства водят до по-ранно изпадане в хибернация (Schwanz, 2006).

Резултатите от проведените наблюдения показваха, че отглежданите лалугери в експозиционната клетка влизат и излизат в хибернация в същите периоди на годината, като дивите лалугери в нашите ширини. Все пак, глобалните климатични промени, като засушаване, наводнения и силни бури, както и повишаването на температурите на земната повърхност през последните десетилетия са сред основните заплахите за съществуването на намаляващите популации на европейския лалугер (Hegyeli, 2020; Zidarova & Popov, 2022). Разширението на знанията за тяхното отглеждане в условия на затворено е от значение за бъдещи консервационни дейности, свързани със вида.

ИЗВОДИ

1. Кафявата мечка *U. arctos*, оглеждана на затворено проявява различни форми на стереотипно поведение, сред които и рядко наблюдаваното „нехранително сукане“, произтичащи от условията и процедурите на отглеждане и личната история на отделните индивиди.
2. Звуковите и мирисни стимули от себеподобен оказват влияние върху поведението на кафявата мечка на затворено, като под тяхно въздействие животните проявяват по-голямо поведенческо разнообразие и тенденция за намаляване на стереотипното поведение.
3. Предлагането на естествени акустични и мирисни стимули с биологична значимост има потенциал за въвеждане в програми за средово обогатяване, което може да помогне за решаване на поведенчески проблеми при кафявата мечка на затворено в България.
4. Нивото на благосъстояние на кафявата мечка в българските зоопаркове е оценено като ниско, в резултат на ограничено пространство и неподходящ субстрат, непълноценна диета и недостатъчни ветеринарни грижи.
5. В поведенческите тестове, европейският лалугер *S. citellus*, подобно на повечето гризачи, избягва откритите пространства, което произтича от начина му на живот и антихищническо поведение. Поведенческият му отговор към нова среда и нов обект разкрива индивидуални различия, които биха могли да имат значимост в консервационната практика.
6. Лалугерът може успешно да се адаптира към зоопаркови условия и да изпада в хибернация, което позволява да бъде отглеждан на затворено за целите на различни образователни и консервационни дейности.

ПРИНОСИ

Научни приноси:

1. Поведенческият отговор на кафявата мечка *U. arctos* към естествени звукови и мирисни стимули на затворено надгражда познанията за поведението на вида към такива стимули и тяхната ефективност за намаляване на проявите на стереотипно поведение.
2. Описана е рядка форма на стереотипно поведение при кафявата мечка „нехранително сукане“, с което се обогатява информацията за формите на абнормално поведение при вида, причините и подходите за смекчаването им.
3. Извършените пилотни дейности за отглеждане и изследване на поведението и активността на европейския лалугер *S. citellus* в зоопаркови условия поставят началото на *ex situ* консервационни дейности за вида у нас.

Приноси с приложен характер:

4. Оценено е нивото на благосъстояние на кафявата мечка в условия на затворено в България и са формулирани препоръки за подобряване на условията и процедурите за отглеждането ѝ.
5. Изготвено е предложение за промени в Наредба № 6 от 23.10.2003 г. за минималните изисквания и условия за отглеждане на животни в зоологически градини и центрове за отглеждане и размножаване на защитени видове животни в частта, отнасяща се за отглеждане на кафява мечка.
6. Изготвен е каталог с подходящи форми на средово обогатяване за кафява мечка, приложими в настоящите условия на българските зоопаркове.
7. Създадена е първата експозиция в България с европейски лалугер в Зоологическа градина – София с образователна и научна цел.

ПРЕПОРЪКИ

На база на направената оценка на нивото на благосъстояние на кафявите мечки, отглеждани на затворено в България, могат да бъдат формулирани следните препоръки:

1. Размножаването на кафявите мечки в българските зооколекции трябва да се контролира и осъществява, само ако е в съответствие с плана за развитие на колекцията или е ако е част от дългосрочна консервационна (размножителна) програма за вида, в която зоопаркът участва. За да се избегне близкородствено размножаване, е необходимо да бъдат направени генетични изследвания на размножаващите се индивиди.
2. В Приложение № 1 към чл. 12, ал. 1(Изм. и доп. - ДВ, бр. 44 от 2009 г.) на Наредба № 6 в частта, описваща условията за отглеждане на Хищници (Carnivora), мечки (Ursidae) - кафяви мечки вместо минимална площ за отглеждане 150 m^2 на индивид + 20 m^2 за всеки следващ индивид в заграждението да бъде определена минимална площ от 500 m^2 на индивид + 500 m^2 за всеки следващ. Също така в Приложение № 1 да бъде изменено и следното: социалната структура в която да се отглеждат мечките да не бъде само по двойки (както е в настоящата редакция на Наредба №6), а да бъде поединично или в двойка; температурните условия, при които да бъдат отглеждани мечките да не бъдат над $12 \text{ }^\circ\text{C}$, а да бъде посочено, че видът е устойчив на зимни условия.
3. Зоологическите градини да осигурят за мечките, които отглеждат, периодични пълни ветеринарно-медицински прегледи, които да включват и зъболечение.
4. Зоологическите градини да въведат като задължителна част от процедурите по отглеждане на кафявите мечки редовното осигуряване на разнообразно и подходящо средово обогатяване.
5. Да бъдат осъвременени и оптимизирани хранителните таблици на тези зоопаркове, които предлагат небалансирана и непълноценна диета на мечките в съответствие с насоките на ЕАЗА за отглеждане на кафяви мечки - EAZA Ursid husbandry guidelines (Claro-Hergueta et al., 2007).

6. Да се подобрят механизмите за контрол над поведението на посетителите спрямо животните в зоопарковете и да бъде предотвратено нерегламентираното хранене от страна на посетителите.
7. Зоопарковете, които отглеждат кафяви мечки, да създадат образователни експозиции около загражденията на мечките, чрез които да информират публиката за биологичните особености, поведението и консервационния статус на вида. Очакването е, че по-добрата информираност ще повиши природозащитното съзнание на хората и ще доведе до промяна в тяхното поведение и отношение към мечките в природата и на затворено.
8. Да бъдат преразгледани процедурите по отглеждане през есенно-зимния период за мечките в зоопарковете, където те не спят зимен сън. Да бъде предвидено ограничение за достъпа на посетители през този период до експозициите с мечки.
9. Да бъде въведено периодично оценяване на нивото на благосъстояние на мечките чрез утвърдени научни методи в институциите, отглеждащи тези хищници.
10. Зоопарковете да повишат изискванията за квалификация на гледачите на мечките и да съдействат за обучението на персонала, за да може членовете му да бъдат включени в периодичното извършване на оценката на нивото на благосъстоянието на мечките.

Изготвените препоръки ще позволят на организациите, отглеждащи кафяви мечки в България да направят постъпки за подобряване на средата и повишаване на благосъстоянието на поверените им животни. Представянето на вида в среда, близка до естествената и задоволяването на поведенческите и биологични нужди на мечките ще повиши значително благосъстоянието им. Това ще спомогне и за предаване на правилно послание към многобройните посетители на зоопарковете и ще повиши тяхното природозащитно съзнание и емпатия към животните. Зоопарковите институции в България ще се доближат до добрите практики за отглеждане на диви животни на затворено и до образователните и природозащитни стандарти в съвременните зоопаркове по света.

ПУБЛИКАЦИИ СВЪРЗАНИ С ДИСЕРТАЦИОННИЯ ТРУД

Публикации, свързани с дисертационния труд:

Zareva-Simeonova, K., Spasova, V. and Simeonovska-Nikolova, D., 2023. Behavioral responses of captive brown bears *Ursus arctos* to the odor of conspecific urine. Applied Animal Behaviour Science, Volume 267, 2023, 106050, ISSN 0168-1591, <https://doi.org/10.1016/j.applanim.2023.106050>

Zareva-Simeonova K., V. Spasova, D. Simeonovska-Nikolova 2022 Abnormal behaviors in adult female captive brown bears *Ursus arctos* Linnaeus, 1758 (Carinivora: Ursidae), with an emphasis on non-nutritive suckling. Acta Zoologica Bulgarica, 74 (4): 535-543, <http://www.acta-zoologica-bulgarica.eu/2022/002628>

Други публикации, излезли през периода на докторантурата:

Todorov V., V. Spasova, D. Simeonovska-Nikolova, I. Ihtimansi, K. Zareva-Simeonova, N. Dolapchiev, R. Ganchev 2023 Brown bear *Ursus arctos* (Linnaeus, 1758) (Ursidae) den's characteristics in Bulgaria. Acta Zoologica Bulgarica, 75 (3): 331-341, <https://www.acta-zoologica-bulgarica.eu/2023/002717>

УЧАСТИЯ В НАУЧНИ ФОРУМИ

Международни научни форуми:

- **Zareva-Simeonova K.**, Racheva V., Simeonovska-Nikolova D., Dimitrov K., 2019. Behaviour of the brown bear, *Ursus arctos*, in captivity – implications for animal welfare and human-bear interaction. VIII International Symposium of Ecologists of Montenegro, Budva, October 2 – 5, 2019, p. 140 - poster, https://www.researchgate.net/publication/336285116_Pesic_V_Ed_The_Book_of_Abstracts_and_Programme_of_8th_International_Symposium_of_Ecologists_of_Montenegro_2-5_October_2019_Budva_Montenegro_207_pp_ISBN_978-86-908743-8-5
- Simeonovska-Nikolova D., Spasova V., Dimitrov K., **Zareva-Simeonova K.**, 2020. Is there a future for the Romanian hamster, *Mesocricetus newtoni* in Bulgaria? International Scientific Conference on Restoration of Conservation-Reliant Species and Habitats, 6th NOVEMBER 2020, p. 24, poster RS-8, https://www.uni-sofia.bg/index.php/bul/universitet_t/fakulteti/biologicheski_fakultet2/konferencii/kliment_s_d_ays_2020/international_scientific_conference_on_restoration_of_conservation_reliant_species_and_habitats_resconf_2020
- **Zareva-Simeonova K.**, D. Simeonovska-Nikolova, V. Spasova, V. Todorov 2022. Do brown bears hibernate in captivity? International Seminar of Ecology - 2022, Actual Problems of Ecology, 29-30 септември 2022, Online, poster P03_08, https://80fb544f-645e-4a86-bbd9-505bf8716413.filesusr.com/ugd/16129b_59e2c4539a5c4160a88f25fd7d8f1deb.pdf
- Todorov V., V. Spasova, **K. Zareva-Simeonova**, D. Simeonovska-Nikolova, N. Dolapchiev, R. Ganchev 2022. Brown bear dens in the wild and captivity: implication for conservation

and animal welfare. 6th Congress of Ecologists of North Macedonia, with international participation (Biodiversity and conservation biology), 15-18.10.2022, Ohrid, p. 63, poster, <http://congress.mes.org.mk/wp-content/uploads/2022/10/Congress-programme-final.pdf>

Национални научни конференции:

- **Zareva-Simeonova K.**, V. Racheva, D. Simeonovska-Nikolova, K. Dimitrov 2019. Comparative study of the behavior of the brown bear, *Ursus arctos* under different conditions in captivity, Youth Scientific Conference “Kliment’s Days” 8th November 2019, Sofia Faculty of Biology, p. 15 – oral presentation http://conf2019.biofac.info/KD_2019_BOOK_OF_ABSTRACTS.pdf
- **Zareva-Simeonova K.**, V. Racheva, D. Simeonovska-Nikolova 2020. Does the stereotypic behaviour in a male Eurasian brown bear (*Ursus arctos arctos*) in captivity is influenced by various stimuli? Scientific Conference “Kliment’s Days” 5-th November 2020, Faculty of Biology, p. 57 - poster E&SD-17, http://conf2020.biofac.info/KD_2020_BOOK_OF_ABSTRACTS.pdf
- **Zareva-Simeonova K.**, V. Spasova, K. Dimitrov, D. Simeonovska-Nikolova 2021. Welfare assessment of brown bears (*Ursus arctos*) in the Bulgarian zoos. Scientific Conference “Kliment’s Days” 5-th November 2021, Sofia University St. Kliment Ohridski, Faculty of Biology, p. 67 - poster E&SD-14, http://biofac.info/KD_2021_BOOK_OF_ABSTRACTS.pdf

УЧАСТИЯ В ПРОЕКТИ

1. Проект № 12570/08.04.2019г. на тема **„Пилотни дейности по отглеждане и развъждане на консервационно значими видове дребни бозайници“** с ръководител проф. д-р Даниела Симеоновска-Николова, финансиран от ПУДООС, МОСВ.
2. Проект № КП-06-Н51/8 от 11.11.2021 на тема **„Комплексни генетични и етологични изследвания за дългосрочно *in situ* и *ex situ* опазване на кафявата мечка, *Ursus arctos*“** с ръководител гл. ас. д-р Венислава Спасова, финансиран от Фонд «Научни изследвания» на МОН.
3. Докторантски проект, договор № 80-10-80/15.04.2019г. на тема **„Влияние на посетителите, заобикалящата среда и средовото обогатяване върху поведението на кафявата мечка (*Ursus arctos*) на затворено“** с ръководител проф. д-р Даниела Симеоновска-Николова, финансиран от ФНИ на Софийския университет.
4. Докторантски проект, договор № 80-10-87/15.04.2020г. на тема **„Изследване на проявите на стереотипно поведение при кафявата мечка (*Ursus arctos*) на затворено и предлагане на подходи за неговото минимизиране“** с ръководител гл. ас. д-р Венислава Спасова, финансиран от ФНИ на Софийския университет.
5. Тематичен проект № 80-10-41/22.03.2021г. на тема **„Оценка на благосъстоянието на кафявата мечка (*Ursus arctos*) на затворено в България“** с ръководител гл. ас. д-р Венислава Спасова, финансиран от ФНИ на Софийския университет.