

**ČESKÁ ZEMĚDĚLSKÁ UNIVERZITA V PRAZE**

**FAKULTA ŽIVOTNÍHO PROSTŘEDÍ**

**KATEDRA EKOLOGIE**



**Fakulta životního  
prostředí**

**Selektivita atraktantů bobra evropského**

**BAKALÁŘSKÁ PRÁCE**

Vedoucí práce: Ing. Aleš Vorel, Ph.D.

Autor: Adéla Salzerová

2018



Česká zemědělská univerzita v Praze

Fakulta životního prostředí

## ZADÁNÍ BAKALÁŘSKÉ PRÁCE

Autorka práce: Adéla Salzerová  
Studijní program: Environmentální vědy  
Obor: Aplikovaná ekologie

Vedoucí práce: Ing. Aleš Vorel, Ph.D.  
Garantující pracoviště: Katedra ekologie  
Jazyk práce: Čeština

Název práce: **Selektivita atraktantů bobra evropského**

Název anglicky: **Atractant selectivity of the Eurasian beaver**

Cíle práce: Jedním z dlouhodobých projektů katedry ekologie je výzkumný a monitorovací program bobrů, který zahrnuje odchyt jedinců. Odchyťový program je zacílen zejména na zachycení jedinců pastmi typu Hancock s aktivní návnadou. Tyto pasti patrně nejsou selektivní, nicméně druhá ze dvou návnad (frakce čerstvé potravy a frakce obsahující anální olfaktorické žlázy) může zčásti jistou selektivitu mít. Cílem práce bude vyhodnotit případnou selektivitu použitých různých návnad (frakce obsahující anální olfaktorické žlázy).

Metodika: Práce bude spočívat na terénní složce. Bobrům budou do pastí během dlouhodobého výzkumu nabízeny různé kombinace návnad ze žláz (různých stáří i obou pohlaví, vč. kombinace). Dle frekvence záchytu bude pak vyhodnocena atraktivita a případná selektivita použitých žláz. Základní sledovanou otázkou bude, zda nějaká kombinace bobřích žláz zvyšuje úspěšnost odchytu.

Doporučený rozsah práce: 40-50

Klíčová slova: bobr, atraktant, selektivita

Doporučené zdroje informací:

1. Baker, B. W., & Hill, E. P. (2003). Beaver *Castor canadensis*. In G. A. Feldhamer, B. C. Thompson, & J. A. Chapman (Eds.), *Wild Mammals of North America: Biology, Management, and Conservation* (pp. 288–310). Baltimore: The Johns Hopkins University Press.
2. Campbell, R. D., Rosell, F., Nolet, B. A., & Dijkstra, V. A. A. (2005). Territory and group sizes in Eurasian beavers (*Castor fiber*): echoes of settlement and reproduction? *Behavioral Ecology and Sociobiology*, 58(6), 597–607.
3. Rosell, F., Bergan, F., & Parker, H. (1998). Scent-marking in the Eurasian beaver (*Castor fiber*) as a means of territory defense. *Journal of Chemical Ecology*, 24(2), 207–219.
4. Rosell, F., Johansen, G., & Parker, H. (2000). Eurasian beavers (*Castor fiber*) behavioral response to simulated territorial intruders. *Canadian Journal of Zoology*, 78(6), 931–935.
5. Rosell, F., & Sun, L. (1999). Use of anal gland secretion to distinguish the two beaver species *Castor canadensis* and *C. fiber*. *Wildlife Biology*, 5(2), 119–123.
6. Schulte, B. A., Müller-Schwarze, D., & Sun, L. (1995). Using anal gland secretion to determine sex in beaver. *Journal of Wildlife Management*, 59(3), 614–618.
7. Sun, L., & Müller-Schwarze, D. (1997). Sibling recognition in the beaver: a field test for phenotype matching. *Animal Behaviour*, 54, 493–502.
8. Sun, L., & Müller-Schwarze, D. (1998). Anal gland secretion codes for family membership in the beaver. *Behavioral Ecology and Sociobiology*, 44(3), 199–208.

Předběžný termín obhajoby: 2016/17 LS - FŽP

Elektronicky schváleno: 5. 4. 2017  
**doc. Ing. Jiří Vojar, Ph.D.**  
Vedoucí katedry

Elektronicky schváleno: 5. 4. 2017  
**prof. RNDr. Vladimír Bejček, CSc.**  
Děkan

**Prohlášení**

Prohlašuji, že jsem tuto bakalářskou práci vypracovala zcela samostatně, pod vedením Ing. Aleše Vorla, Ph.D. a veškerou literaturu a další pokladové materiály, které jsem použila, uvádím v seznamu použité literatury.

V Praze dne 16.4. 2018

.....

### **Poděkování**

Tímto bych chtěla velmi poděkovat vedoucímu mé práce, Ing. Aleši Vorlovi, Ph.D., za jeho cenné podněty, rady a připomínky v průběhu jejího zpracování. Mé poděkování patří také mé rodině za veškerou podporu během mého studia na vysoké škole.

## **Abstrakt, klíčová slova**

Cílem této bakalářské práce bylo zjistit, zda existuje nějaký systém v umístování bobřích pachových značek a následného přilákání jedince na pachovou značkou. Zkoumaným územím bylo povodí v CHKO Český les. Tento výzkum probíhal v rámci letního monitoringu v srpnu 2016 v průběhu 14 odchyťových dní na 24 lokalitách s výskytem bobra evropského, přičemž jednu z lokalit jsme použili pro odchyt dvakrát. Zaměřila jsem se na posouzení a zhodnocení předpokladu existence vazby bobrů na určitý atraktant v závislosti na věku, pohlaví, charakteru atraktantů a kombinaci věku a pohlaví. Data byla získána v rámci odchyťových akcí na Kateřinském potoce a jeho slepých ramenech, přítocích a na souvisících vodních plochách. Odchyťování bylo provedeno pomocí odchyťových živolovných pastí Hancock-trap.

Získaná data byla následně převedena do elektronické podoby a vyhodnocena pomocí statistických metod. Celkem bylo na 210 nakladených atraktantů do pastí chyceno 36 jedinců, z toho 16 samic a 20 samců. Bylo použito 7 druhů návnad. Návnady A, B a Y byly samičí. C, D, E, F byly návnady samčí. Nejúspěšnějším typem návnady byla návnada B. Výsledkem výzkumu bylo zjištění, že druh pachové návnady nemá na odchyt statisticky významný vliv.

**Klíčová slova:** bobr evropský, olfaktorický systém, chemická komunikace, atraktant, selekce

**Abstract, keywords**

The aim of this bachelor thesis was to find out whether there is any system in placing beavers odor marks and then attracting an individual to a smell mark. The studied area was the catchment area of the Český les PLA. This research was conducted during summer surveillance in August 2016 during 14 capture days in 24 locations with European beaver sites, one from them we used twice to capture. The study was focused on assessing and evaluating the assumption that beavers are related to a particular attractant, depending on age, sex, attractant character, and age / gender combination. The data was obtained in the capture events at Kateřinský creek and its blind arms, inflows and related water areas. The catching was done using the Hancock trap.

The obtained data was then converted into electronic form and evaluated using statistical methods. Altogether, 36 individuals were trapped on 210 placed attractants, including 16 females and 20 males. 7 kinds of baits were used. The baits A, B and Y were female. C, D, E, F were male baits. The bait B was the most successful type of bait. The result of the research was the finding that the type of odor bait does not have a statistically significant impact on the catch.

**Keywords:** European beaver, olfaction system, chemical communication, attractant, selection

# Obsah

1. Úvod .....	1
2. Cíle .....	3
3. Literární rešerše .....	4
3.1. Charakteristika druhu .....	4
3.2. Vývoj populace bobra evropského v Českém lese.....	5
3.3. Sociální a populační systém bobrů .....	6
3.4. Pachové značky .....	6
3.5. Prostorová variabilita umístování pachových značek.....	8
3.6. Budování pachového valu .....	9
3.7. Časová variabilita umístování značek .....	10
3.8. Anatomický popis žláz .....	11
3.9. Anální žlázy (AGS) .....	13
3.10. Olejové žlázy, castoreum .....	13
3.11. Mazové žlázy, castorin .....	15
3.12. Čich u bobra evropského.....	16
3.13. Olfaktorický systém u savců .....	16
4. Materiály a metody .....	18
4.1. Cíle sběru dat a předpoklady jeho provedení .....	18
4.2. Studovaná oblast, Český les .....	18
4.3. Kateřinský potok.....	19
4.4. Odchyt bobrů v terénu .....	20
4.5. Umístování a příprava pastí .....	20
4.6. Návnady AGS .....	21
4.7. Popis metodiky umístování pachů .....	21
4.8. Metody určení věku .....	22
4.9. Analýza dat .....	23
4.10. Získání pachové návnady z uhynulých jedinců .....	26
4.11. Uchování atraktantů .....	27
4.12. Počasí, vliv na odchyt.....	27
5. Výsledky .....	29
5.1. Vyhodnocení podle pohlaví chycených jedinců.....	29
5.1.1. Porovnání počtu chycených samců a samic.....	29
5.1.2. Porovnání chycených samců a samic v závislosti na samčích a samičích atraktantech.....	29
5.2. Vyhodnocení podle charakteru atraktantů .....	30
5.2.1. Pravděpodobnost odchytu v závislosti na pohlaví atraktantů .....	30
5.2.2. Odchycení podle typů návnad A, B, C, D, E, F, Y .....	31

5.3. Vyhodnocení podle věku .....	33
5.3.1. Počet chycených jedinců s rozdělením podle věku .....	33
5.3.2. Předpokládaný odchyt jedinců podle věkového rozložení v populaci .....	34
5.4. Vyhodnocení podle kombinace věku a pohlaví .....	35
5.4.1. Vyhodnocení u jednotlivých věkových kategorií .....	35
6. Diskuze.....	39
6.1. Vyhodnocení podle pohlaví chycených jedinců.....	40
6.1.1. Porovnání počtu chycených samců a samic.....	40
6.1.2. Porovnání chycených samců a samic v závislosti na samčích a samičích atraktantech.....	41
6.2. Vyhodnocení podle charakteru atraktantů .....	41
6.2.1. Pravděpodobnost odchytu v závislosti na pohlaví atraktantů .....	41
6.2.2. Odchycení podle typů návnad A, B, C, D, E, F, Y .....	42
6.3. Vyhodnocení podle věku .....	44
6.3.1. Počet chycených jedinců v závislosti na věku .....	44
6.3.2. Předpokládaný odchyt jedinců podle věkového rozložení v populaci .....	45
6.4. Vyhodnocení podle kombinace věku a pohlaví .....	46
6.4.1. Vyhodnocení u jednotlivých věkových kategorií .....	46
7. Závěr .....	49
8. Přehled literatury a použitých zdrojů .....	50
9. Přílohy .....	56



# 1. Úvod

Pro porozumění obnoveným populacím bobra evropského v původních lokalitách, je pro záchranu tohoto druhu mimo jiné vhodné poznat co nejpodrobněji formy komunikace v rámci rodiny, populace a společenstva. Z řady výzkumů a pozorování víme, že bobři používají ke vzájemné komunikaci především pachové signály. Abychom dosáhli požadovaného výsledku, tedy posouzení vlivu pachových návnad na vzájemnou komunikaci a chování bobrů v konkrétních vybraných lokalitách je nezbytné provádět odpovídající výzkum v terénu. K tomu je vhodné využít metody opakovaného odchyty bobrů a následné vyhodnocení působení různých pachových stop na chování bobrů.

Bobři používají ke komunikaci pachové signály. Mnoho autorů jako například Frank Rosell a podobní autoři věnují velkou část odborného výzkumu bobrům, a to jak bobru evropskému, tak bobrovi kanadskému (*Castor Canadensis*). Bobr se mezi většinou ostatních savců liší v tom, že u něj v průběhu evolučního vývoje nezakrněly a nepřeměnily se značkovací orgány, čímž se odlišuje od jiných savců, kteří tuto schopnost v průběhu evoluce ztratili. Díky této vlastnosti je bobr předmětem mnoha výzkumů. Frank Rosell, případně ostatní autoři, se věnují celé řadě témat, souvisejících s pachovými značkami bobrů. Říká také, že bobři jsou z pachové značky jedince schopni rozpoznat i fyzickou zdatnost a charakter jedince včetně příbuznosti či věku. Proto jsem se rozhodla udělat a vyhodnotit experiment, zaměřený na chování bobrů vůči bobřím pachovým značkám. V jeho rámci bych posoudila, zda bobři vykazují konkrétní chování podle druhu a charakteru pachu jiného jedince. Tomuto tématu a experimentu, se dosud ještě nikdo nevěnoval. Jedním z mála podobných témat práce se věnovali Rosell et Schulte v roce 2004 ve svém článku: „Sexual dimorphism in the development of scent structure for the obligate monogamous euroasian beaver (*Castor fiber*)“. Často je význam bobrů pro přírodu a její ekosystém veřejností nepochopen. Podle zákona č. 114/1992 Sb., o ochraně přírody a krajiny a jeho vyhlášky se jedná o silně ohrožený druh. Přesto je často nelegálně zabíjen, protože ohryzáváním poškozují stromy nebo zatopí prostřednictvím hrází kus lidmi jinak využívaného pozemku. Tato zvířata však přirozeně nevnímají vlastnictví pozemků z lidského hlediska. Umí je vnímat pouze vůči svému vlastnímu druhu či vůči jiným divoce žijícím živočichům. Kdyby se podařilo zjistit existenci určitých opakovaných reakcí v chování bobrů vůči atraktantům, mohlo by se tak dát ovlivnit, kde se budou mladí bobři či rodiny usazovat. Ověření a prozkoumání možností, jak by se s bobřím chováním ve vztahu k atraktantům dalo manipulovat, by bylo možné stu-

dovat jako samostatné téma v budoucnu. Je však možné, že nebude vyhodnocena žádná konkrétní vazba, vzorec nebo systém působení atraktantů na bobry, v takovém případě bude potřebné hledat pro řešení konfliktů bobrů s lidmi jiné prostředky. Kromě potenciální možnosti vhodného způsobu manipulace bobrů vůči lidem, mohou být výsledky této práce také prospěšné při odchycích těchto zvířat, případně i pro zlepšení úspěšnosti monitoringu. Má práce je také ojedinělá tím, že na lokalitě Český les se podobný výzkum ještě neuskutečnil.

Na území Českého lesa při letním monitoringu byly na živolovné pasti umístěny bobří atraktanty a následně proběhl odchyt bobrů, u kterých se na místě určil věk a pohlaví. Po odchycích a zpracování získaných dat byly pomocí statistických metod vyhodnoceny faktory jako věk, typ návnad, počet úspěšných odchytů podle pohlaví atraktantu, počet chycených samců a samic na návnady, úspěšnost odchytu podle věku ve třech věkových kategoriích a vyhodnocení v rámci jednotlivých věkových kategorií. Díky tomuto odhalení by bylo možné manipulovat s chováním bobrů, za účelem jejich lepší ochrany, managementu a předcházení případným konfliktům s lidmi.

## 2. Cíle

Cílem této bakalářské práce bylo zjistit, zda vůbec, eventuálně která kombinace pachových atraktantů přitahuje, které jedince a na základě získaných výsledků vyhodnotit, zda existují faktory, podle nichž by se značkování, respektive následná komunikace mezi bobry řídila.

V dřívějších odchytech bobrů při letním monitoringu se pachové návnady rovněž používaly. Ale jejich přesný podíl na chování bobrů a úspěchu odchyty zatím nikdo nezkoumal, a proto nebylo jasné, jak přesně a s jakou intenzitou na bobry působí. Občas se stalo, že jsme chytli jedince do všech tří pastí a občas, i přes to, že se tam bobři nacházeli, se do pasti nechytli ani jeden. Proto jsem se důkladněji zaměřila na pachové atraktanty a posouzení, zda právě ony by mohly mít významný vliv na příčiny, proč se někdy bobři chytí a jindy naopak vůbec. Mohl by mít právě charakter bobřího atraktantu konkrétní vliv na chování jedince bobra nacházejícího se na teritoriu nebo existuje vzorec chování, podle kterého by se bobři ve vztahu k atraktantům řídili?

### 3. Literární rešerše

#### 3.1. Charakteristika druhu

Bobr evropský (*Casror fiber*) byl původně rozšířen po celém lesním pásu Eurasie. Do konce 19. století byl tento savec na většině území ve volné přírodě vyhuben. Hlavním důvodem lovu byla zejména jeho, lidmi ceněná, kožešina (Český národní fond pro vydru, 2016). Původní populace se v Evropě zachovaly pouze při ústí řeky Rhóny, na středním toku Labe a v jižním Norsku (Šustr, 2015). Od této doby bylo provedeno několik pokusů k jeho opětovnému vysazení (Český národní fond pro vydru, 2016).

V České republice se dnes vyskytuje pět hlavních oblastí populace tohoto druhu. Jedná se o populaci na severu Čech, u Labe v blízkosti Děčína, druhou oblastí výskytu populace bobrů jsou bobři u Střekovského jezera v západních Čechách. Třetí populace se nachází v povodí řeky Moravy v oblasti jižní Moravy. Tato populace pochází z reintrodukce, která k nám připutovala z Rakouska. Dalším územím, které bobři v České republice obývají, je severní část řeky Moravy a poslední oblastí, ve které byl zaznamenán výskyt populace tohoto druhu bobrů, je oblast Orlických hor (AOPK ČR, 2013a)

Bobr obvykle žije v uzavřených, hierarchicky uspořádaných rodinách, kterou tvoří rodiče, mláďata a někdy i subadulti, (Aleksiuk, 1968; Sun et Müller-Schwarze, 1998; Cogger, 1994). Za dospělého je považován bobr ve věku okolo 3 až 4 let. Bobr se dožívá 15 až 20 let (Čeputa et al, 1982; Heidecke, 1984).

Samice je březí maximálně jednou za rok, březost trvá 105 až 107 dní, obvykle rodí v období od druhé poloviny května do začátku června (Rosell, 2000, nepublikováno). Počet mláďat ve vrhu kolísá mezi 2 až 7 mláďaty (Bureš, 1990; Cogger, 1994).

Bobrům vyhovuje prostředí podél břehové linie sladkovodních vodních toků, stojatých vod, nádrží a mokřadů v nížinách i v podhůří. Dále obývá měkké i tvrdé luhy, kde jsou dostupné měkké dřeviny jako topoly, vrby, olše, osiky a břízy (Bureš, 1990; John, 2010).

Velikost jednoho teritoria zaujímaná bobry v okolí Kateřinského potoka, tvoří přibližně od 6 do 13 ha. Hloubka vod, kterou bobři preferují, je v rozmezí od 0,5 do 2 m. Délka obývaného toku činí u každé kolonie přibližně 1100 m (Vorel, 2001).

Bobři staví ve svých koloniích hráze z větví a hlíny. Na zaplavovaném území budují z téhož materiálu kupy s hnízdní komorou. Pokud to dovoluje prostředí, hloubí bobři i nory v březích. V podzemních norách pak žijí, přičemž obytná komora je dostupná pouze podvodním tunelem (Čeputa et al, 1982; Cogger, 1994).

Svým aerodynamickým tělem je bobr dokonale přizpůsoben polovodnímu způsobu života. K pohybu ve vodě mu pomáhají plovací blány mezi prsty na chodidlech a horizontálně zploštělý ocas, který slouží jako kormidlo (Cogger, 1994).

Bobři se živí rostlinnou stravou, převážně kůrou, větvemi a listím měkkých dřevin, listnatých stromů, v menší míře i větvemi jehličnanů.

V Českém lese v povodí Kateřinského potoka se bobr evropský začal nově ve volné přírodě vyskytovat v 80. letech minulého století, kdy se bobři objevili na bavorské straně hranic v povodí řeky Naab. Jednalo se o jedince pocházející z reintrodukcí, které se prováděly v 60. letech 20. století v okolí Regensburgu a Ingolstadtu v Bavorsku. První výskyt bobrů v západních Čechách byl zaznamenán v roce 1985 na Radbuze u obce Srby na Domažlicku. Na Kateřinském potoce se bobři prokazatelně usadili kolem roku 1990 nedaleko zaniklého Šestého železného hamru u sv. Kateřiny (AOPK ČR, 2013b)

## **3.2. Vývoj populace bobra evropského v Českém lese**

Ve středověku byl bobr běžnou součástí naší fauny. Ještě na počátku druhého tisíciletí se v Českých zemích vyskytoval prakticky plošně. Avšak na přelomu 15. a 16. století začala jeho početnost výrazně klesat. Příčinou úbytku byl intenzivní lov pro maso a kožešiny. Lov bobra pak zesílil zejména s rozvojem rybníkářství, jelikož docházelo k ohrožování stability nově zakládaných rybníků. Období, kdy bobr z přírody Čech a Moravy úplně vymizel, spadá do 17.– 18. století (Vorel et al., 2013).

Dnes rozsáhlá populace v západních Čechách je výsledkem reintrodukční vlny bobra v Bavorsku v druhé polovině 20. století (Zahner 1997, Vorel et al. 2013). Z povodí Dunaje byla následně osídlena oblast Českého lesa. V Českém lese se bobr evropský konkrétně vyskytuje v centrální části Českého lesa (Přimdský les), v okolí Všerubského průsmyku a okolo povodí Řezné na Šumavě (Vorel et al., 2012). Podle autorky Markové (2014) se teritoria bobra evropského vyskytují na následujících vodních tocích a územních oblastech, nacházejících se v monitorovaném prostoru: Václavský potok, Václavský rybník, Kateřinský potok, Jelení potok (při soutu-

ku s Kateřinským potokem), Mlýnský potok, Nivní potok, Farský a Železný potok. V monitorované oblasti bylo v roce 2016 námi zjištěno 24 teritorií výskytu bobra evropského, přičemž ještě k roku 2013 uvádí Marková (2014) 13 zjištěných teritorií s celkovou populací cca 81 jedinců. Celkový počet jedinců v této oblasti byl proto námi odhadnut na více než 100 jedinců. V současné době (k roku 2016) nebyl nalezen žádný nový tok, kde by se bobři v oblasti Českého lesa vyskytovali. Všechna vhodná stanoviště jsou dle našeho názoru z hlediska potravní nabídky obsazena.

Heidecke (1984) má uvedeny při sčítání populace tři období. Období vrhu mláďat, období při podzimním sčítání a období na jaře v následujícím roce. Vybrala jsem období při podzimním sčítání, protože je nejbližší období, ve kterém jsem prováděla výzkum v terénu. Zde se uvádí, že při podzimním sčítání bylo přítomno při střední míře reprodukce z roku 1970 u juvenilních jedinců 29%, u subadultních jedinců 30% a u adultních jedinců 41%.

### **3.3. Sociální a populační systém bobrů**

Bobři jsou převážně monogamní a spí ve stejných norách se svými druhy a potomky, což je mezi hlodavci ojedinělé (Wilsson, 1971; Rosell et Bergan., 1998 ex. Svendsen, 1989). Čich jim při setkání s jinými bobry pomáhá rozeznat pohlaví, rozlišit členy rodiny a příbuzné. O potomstvo pečují oba bobří partneři (Crawford et al., 2008).

Monogamní savci, jako je bobr, vykazují snížený nebo žádný zjevný pohlavně vzhledový dimorfismus (Ralls, 1977; Mayer et al., 2017). Odlišnosti mezi matkou a otcem se u bobrů projevují spíše v chování. Samci a samice mohou vykazovat odlišné druhy chování a hrát různé role (Herr et Rosell, 2004).

### **3.4. Pachové značky**

Pachové značky jsou chemické signály používané živočichy k osobní identifikaci. Zvířata při průchodu konkrétním teritoriem zanechávají pachové značky a poskytují tak informaci o jedinci, který pachovou značku na tomto místě zanechal (Duruttya, 2005). Chemické signály jsou oproti ostatním velmi trvanlivé, přičemž v prostředí zůstávají delší dobu a šíří se jím poměrně pomalu. Pro zvíře jsou ekonomické, protože se často pojí s vyprazdňováním trávicí a močové soustavy (Eisenberg et Kleiman, 1972). Značení pachovou značkou může mít u savců různé vý-

znamy. Může se jednat o identifikaci druhu, rasy, skupiny nebo jednotlivce. Konkrétní živočich pak může signalizovat svůj stav, například dominanci, reprodukční cyklus, přilákání příslušníků opačného pohlaví, obranu území, nebo jim pomáhá určit, v jakém rozpoložení se jiný příslušník stejného druhu zrovna nachází (Eisenberg et Kleiman, 1972; Mitchell et al., 2009). Prostřednictvím pachových signálů se příjemce může dozvědět mnoho informací, a to především o pohlaví, věku, fyziologickém stavu a hierarchickém postavení zvířete, které značku zanechalo (Veselovský, 2005).

Používání pachových značek můžeme nalézt také u bobrů, kteří chemickou komunikaci používají v rámci druhu jako hlavní informační prostředek. Bobři mají společné komory pro vyústění trávení, moči, genitálních traktů a vyústění pachových žláz (Rosell et Schulte, 2004). Tím se odlišují od savců, kteří tuto tzv. pseudo-kloaku ve svém vývoji ztratili.

Vůně pachové značky odrazuje cizí bobry případně jiné živočichy od vstupu na označené území, nebo pomáhá alespoň k jejich zastrašení (Rosell et Nolet, 1997b). Všechny věkové třídy, samci i samice značkují území (Aleksiuk, 1968, Wils-son, 1971). Území značkují všichni, ale značka dvojice dospělých, zejména samčí značka, je primární (Rosell et Bergan, 2000a ex. Hodgdon 1978, Rosell et Bergan, 2000a ex. Svendsen 1980, Rosell et Bergan, 2000a ex. Buech 1995). Samci hlídají území ve větší míře (Rosell et Schulte, 2004). Cílem značek také je, aby bobři odra- dili či zastrašili potenciální narušitele (Rosell et Nolet, 1997b).

Značky mají tedy i varovnou funkci, a to pro ostatní bobry, které informují o tom, že je příslušné teritorium obsazeno jinou bobří rodinou (Aleksiuk, 1968). To je důvod pro budování pachového valu na jaře, kdy mladí bobři začínají hledat nová území a často se také přemísťují celé bobří rodiny (Rosell et Bergan, 1998). Tento systém může být také mechanismem bobří samoregulace, protože omezuje popula- ci v přístupu k potravě (Aleksiuk, 1968).

Bylo zjištěno, že z pohledu druhu je bobr evropský mnohem více teritoriálně vyhraněnější vůči příslušníkům jiných bobřích komunit při obraně svého území než bobr kanadský (Rosell et Bjørkøyli, 2002).

### 3.5. Prostorová variabilita umístování pachových značek

Pachové značky jsou zvířaty rozmístovány v organizovaném vzoru, který maximalizuje jejich šance, že nezvaný jedinec objeví jejich značku co nejdříve. Takto provedeným značením dosáhne bobr zachování a přesného vytyčení hranice obsazené jeho rodinou. Při provádění této činnosti optimalizuje bobr svůj čas a energii (Gosling et McKay, 1990; Rosell et Bergan, 1998 ex. Gorman, 1990; Rosell et Bergan, 1998 ex. Gosling, 1982,). Výskyt značek byl však pozorován i mimo tyto hranice (Emelyanov et al., 2012). Na počet rozmístěných značek nemá vliv, pokud vedle bobřího území žije jiná bobří rodina. Množství značek je přibližně stejné u všech bobrů bez ohledu na velikost bobřího teritoria (Rosella et Bergan, 1998).

Většina značek se nachází v zóně 150 m mezi centrem teritoria a hranicemi bobřího teritoria. Podle Rosella et al. (1997a) je to proto, že bobří kladou pachové značky na svém území tam, kde by mohli očekávat nepřátele, a to je právě v blízkosti hranice teritoria, jedná se o kompetici o území (Rosell et al. 1997a).

V tekoucí vodě umísťuje bobr pachové značky převážně proti proudu než po proudu od místa hradu, a to bez ohledu na místo nejbližšího souseda (Rosell et al., 1997a).

V některých místech si bobří udržují více nor, samice tak díky zvýšenému značkování může dát samci zprávu o svém reprodukčním cyklu, když zrovna nejsou na stejném místě. Samci zase značkují proto, aby odradili cizí samce od svého území, a také proto, aby přitáhli pozornost samice. Dělají to pravděpodobně za pomoci obou pachových značek castorea i AGS (Rosell et Bergan, 2000a) Samci bobra evropského tráví územní ochranou, střežením územní hranice a kladením dalších pachových značek během léta mnohem více času než samice (Rosell et Thomsen 2006).

Díky umístění bobřího pachu do vhodných neobsazených míst, je možné manipulovat s bobry, kteří zrovna hledají nové místo k usazení. Přítomnost vlastního pachu zvířete může také zvýšit důvěru v usazení na určitém místě (Swaisgood, 2007). Při odchytu a přepravě, může odchyceným bobrům pomoci proti stresu umístění pachu rodinného příslušníka do přepravní bedny (Campbell-Palmer et Rosell, 2011). Bobří se mohou často dostat do konfliktu s lidskou činností. Právě použití bobřího pachu by mohlo být prostředkem pro snížení těchto konfliktů (Campbell-Palmer et Rosell, 2011).



### 3.6. Budování pachového valu

Budování pachového valu začíná tím, že bobří udělají hluboký ponor, vezmou ze dna rybníka bahno, které si drží v předních končetinách proti své hrudi. S tímto bahenním nákladem se bobr vynoří. Po vynoření balancuje na zadních nohách a uloží bláto v blízkosti břehu, tuto hromádku bahna pak bobr označí svým castoreem nebo sekrety z anální žlázy, případně obojím (Müller-Schwarze, 2011). Bobří pak ukládají na val bahno a sekrety v pravidelných časových intervalech a někteří i každý den (Aleksiuk, 1968). Bahenní hromada se může skládat jak z jedné vrstvy bahna, tak i z mnoha vrstev. Hromada má přibližně 30 cm do výšky a 50 cm v průměru (Müller-Schwarze, 2011). Hromádky s pachem jsou vždy umístěny na okraji vody, jejich počet je mezi 2 až 7 někdy i více na jednu bobří rodinu. Většina pachových značek je umístěna na okraji teritoria. Pachové hromádky jsou však i v blízkosti jejich doupěte nebo hradu, a to zvláště tehdy, jsou-li zbudovány nově (Aleksiuk, 1968). Bobří mohou značkovat své teritorium také bez použití pachové hromady například na trávu nebo na sníh (Müller-Schwarze, 2011).

Důvodů, proč bobr hromádku staví, je více. Prvním důvodem je ten, aby bobr zvýšil pachovou značku a zápach ze značky se tak mohl lépe šířit do okolí. Tímto způsobem je zvýšena aktivní plocha pro zápach a ostatní bobří tak mohou pach lépe zaznamenat (Müller-Schwarze, 2011). Druhým důvodem je vlhký substrát, který přispívá k zintenzivnění zápachu. Díky vodní páře se uvolní více pachu a ten se tak lépe dostane do čichového epitelu v nose. Třetím důvodem je vyvýšené místo, které chrání pach před vyšší vodou a povodněmi (Müller-Schwarze, 2011).

Tímto vymezením obsazeného území zabraňují bobří další kolonizaci prostoru, který je již využíván (Aleksiuk, 1968). V bobří rodině značkují teritorium zejména starší samci. Pro maximální účinek pachu pak volí nejvíce strategická místa, a to hlavně poblíž bobří cesty (Müller-Schwarze, 2011).

Rodiny jsou vůči cizím pachovým značkám ve svém teritoriu agresivní a přeznačkují je svou specifickou vůní (Rosell et Bjørkøyli, 2002). Valy s cizím pachem často bobr i zničí. Bobr cizí pachovou značku nejprve očuchá a začne do ní hrabat svými předními končetinami, poté postaví několik svých nových valů v blízkosti, to učiní zároveň tak, aby se vyhnul cizímu pachu (Müller-Schwarze, 2011).

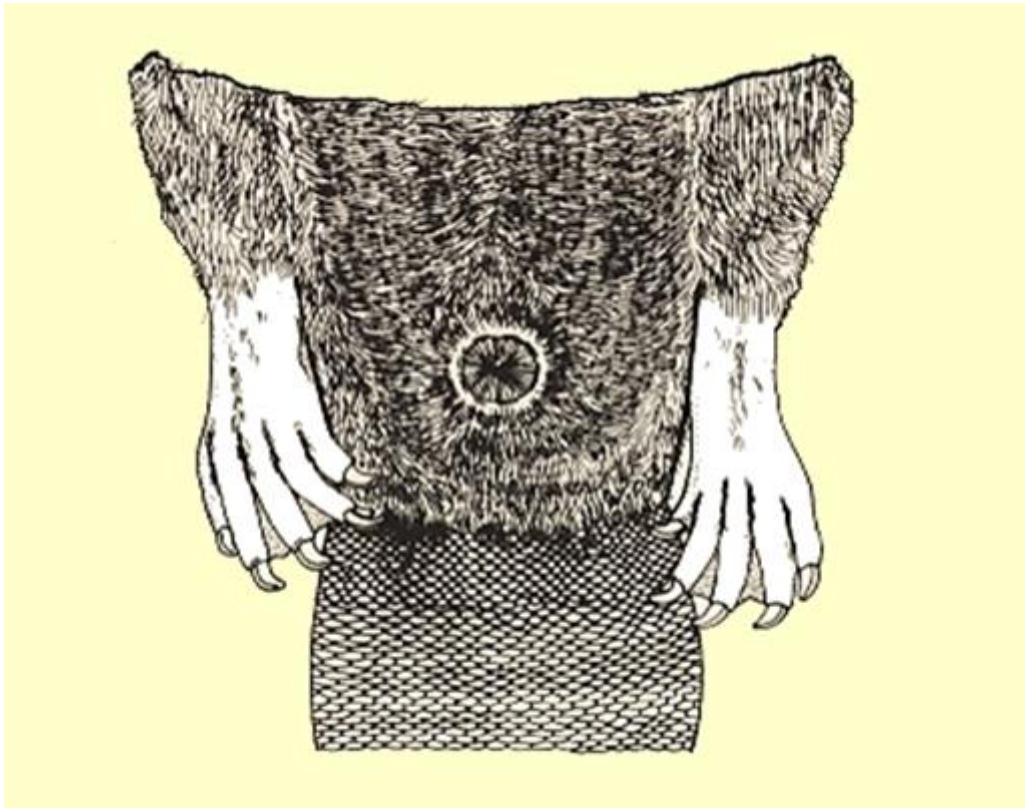
### 3.7. Časová variabilita umístování značek

Rozmístování značek se liší v závislosti na ročním období. V květnu je průměrně vyšší množství pachových značek tam, kde se v rodině nachází více subadultů. Důvod je ten, že v tomto období se mladí bobři vydávají hledat svého partnera. Maximální intenzita značení u všech rodin je od začátku dubna do konce května (Rosell et al., 1997a). To představuje v tuto dobu největší hrozbu pro držitele území, protože subadultní bobři budou usilovat o zdroje krmení a příležitosti k páření (Rosell et Bergan, 2000a).

Během zimy umísťují bobři pachovou značku častěji na sníh, než na bahenní hromádky nebo na trávu (Rosell et Bergan., 2000a). Počet značek postupně ustává, když nová mláďata během zimního období odchází z teritorií, děje se to zejména od října do prosince. Dalším důvodem bývá příprava na zimu. Počet značek pak postupem času vzroste během ledna až února (Rosell et al., 1997a). Podle Rosella et Bergana (2000a) souvisí míra značkování teritoria s pohlavní aktivitou samice během tohoto období. Bobři značkují své teritorium mnohem více, když má samice říji. Je to období od ledna až do března, ale vrcholem značkování je únor (Rosell et Bergan., 2000a).

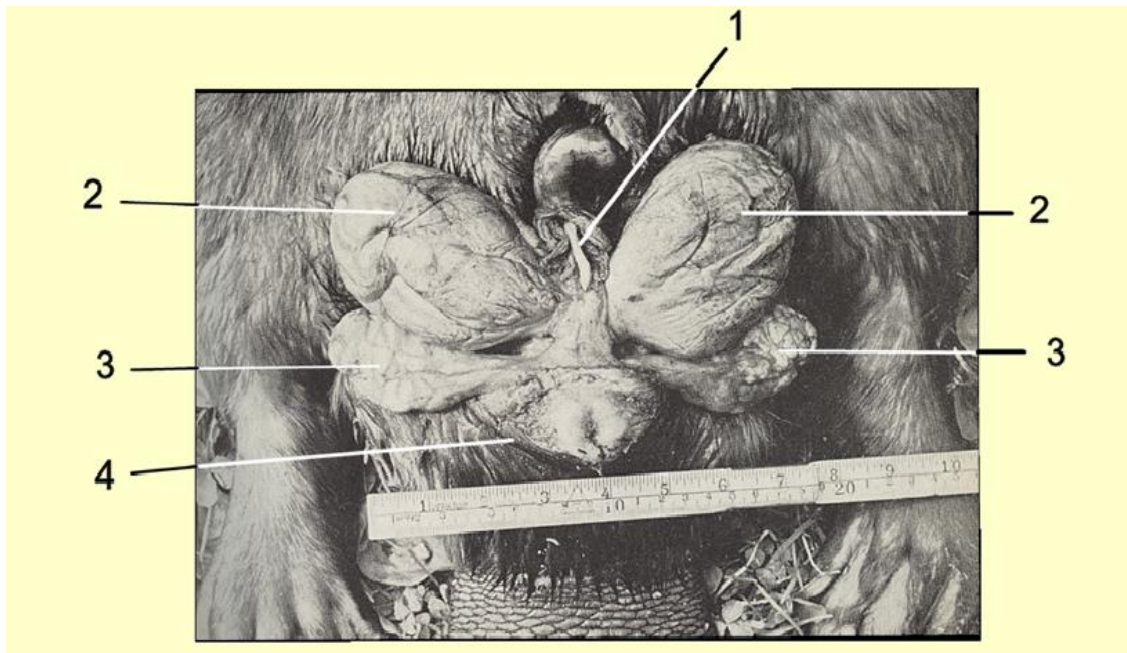
### 3.8. Anatomický popis žláz

Castor fiber, pseudo-kloaka u samců a samic



Obr. č. 1, Nitsche in ANATOMIE (Castor fiber et Castor canadensis), 2016 ex. Neuschulz, 1985– nepublikováno)

Pachové žlázy  
Bobr evropský – samec



Obr. č. 2, Nitsche in ANATOMIE (*Castor fiber et Castor canadensis*), 2016 ex. Wilsson, 1966 – nepublikováno

- 1 - Penis
- 2 – Mazové vaky
- 3 – Olejové vaky
- 4 – Pseudo-kloaka

### 3.9. Anální žlázy (AGS)

Sekret obou análních žláz se nazývá AGS (anal gland secretion) (Rosell et Bergan, 1998). Vzorek AGS se vyznačuje vysokou molekulovou hmotností a v komunikaci tak poskytuje velmi podrobnou chemickou informaci o jedinci ostatním bobřům (Sun et Müller-Schwarze, 1998). Bobři ho umísťují oproti castoreu (viz dále) na kratší vzdálenost od centra teritoria (Rosell et al., 2000b). AGS obsahuje informace vztahující se k individualitě jedince, příbuzenství, rodinnému postavení nebo může vypovídat o fyzické zdatnosti jedince (Campbell-Palmer et Rosell, 2011). Bobři jsou schopni podle pachu análních žláz rozeznat své sourozence, aniž by se před tím s nimi někdy setkali. Každý jednotlivý bobr vydává jedinečný pach, jako jakýsi jeho pachový průkaz. Ačkoliv dochází ke změnám pachu v průběhu ročního období v závislosti na skladbě stravy, celkový charakter pachu vydávaný konkrétními jedinci se nemění (Herr et al., 2006).

Samci mají větší anální žlázy než samice (Rosell, et Schulte, 2004). Z barvy a viskozity AGS lze rozeznat pohlaví bobra, u samice bobra evropského jsou sekrety šedé a velmi lepkavé. U samce bobra evropského je sekret žlutý a v konzistenci vodnatý (Bruce et al., 1995). Bobří AGS se skládá z velkého počtu sloučenin. Z toho se nachází přibližně 75 u samců a 100 u samic a 33 sloučenin je u obou pohlaví stejných (Sun, 1996)

### 3.10. Olejové žlázy, castoreum

V těle bobra jsou dva párové váčky umístěné mezi ledvinami a močovým měchýřem, které ústí do močové trubice do kožní kapsy vedle řitního otvoru (Čeněk, 2011, Müller-Schwarze, 2011). První pár žláz tvoří žlázy olejové. Druhý pár pak žlázy mazové. Tyto orgány jsou vytvořeny u obou pohlaví (Čeněk, 2011, Müller-Schwarze, 2011). Se žlázami bobra se často obchodovalo, a proto mají i svůj konkrétní obchodní název „Castoreum“ – bobří stroj, nebo také pižmové žlázy (Kostkan, 2000). Dalšími používanými názvy těchto žláz jsou bobřina, bobří síla nebo bobří dílo (Čeněk, 2011). Délka olejových neboli ricinových vaků je okolo 6 cm u dospělého jedince. Dvojice pachových orgánů zvaných ricinové vaky, obsahuje nažloutlou tekutinu (Müller-Schwarze, 2011). O ricinovém vaku se předpokládá, že se používá k ukládání metabolitů z moči (Schulte, 1998). Tato tekutina se po smísení s análními výměšky žláz nazývá castoreum (Müller-Schwarze, 2011). Castoreum se vyznačuje

nízkou molekulovou hmotností a bobří ho používají ke komunikaci spíše na delší vzdálenosti od centra svého teritoria (Rosell et Bergan, 2000a; Rosell et al. 2000b ex. Tang et al. 1993). To, jakými biochemickými pochody se castoreum v bobřím těle vytváří, není dosud přesně známo (Müller-Schwarze, 2011). Jedná se o červeohnědý výměšek lymfatických žláz bobra, produkt pachových řitních žláz (Smith et al., 2000, Čeněk 2011)

Celkový objem sekrece v pachových strukturách je u obou pohlaví zhruba stejný (Müller-Schwarze, 2011). Na povrchu jsou tyto žlázy hladké, uvnitř bohatě členěné až laločnaté, vaky s castoreem obsahují pojivovou tkáň (Kostkan, 2000, Müller-Schwarze, 2011). Obsah je polotekutý až gelovitý, žlutohnědé barvy (Kostkan, 2000). Látka vydává ostrý zápach a po vystavení na vzduchu krystalizuje (Čeněk, 2011).

Jak jsem již uvedla, bobří castoreum používají především k pachové komunikaci, k vyznačení teritoria a k vyhledání sexuálních partnerů (Čeněk, 2011). Charakterem i výrazným zápachem jsou výměšky žláz stejné u samců, samic i mláďat. Pach těchto výměšků žláz je velmi silný a obsahuje i pro člověka rozeznatelný intenzivní nahořklý pach. Původ zápachu je dán složením bobří stravy, obsahující pryskyřičné a siličné látky, nacházející se ve dřevě stromů, keřů a v dalších rostlinách, které bobří konzumují (Kostkan, 2000).

Castoreum se dá získat přímo v surovém stavu, jako nažloutlá kapalina nebo jako tzv. ricinová kapalina. Ricinová kapalina se používá hlavně na experimenty a pro chemickou analýzu (Müller-Schwarze, 2011). Základní složkou castorea je castoramin (Seki et Georg, 2014). Další sloučeniny, které můžeme v castoreu nalézt jsou fenoly, terpeny, alkoholy, aldehydy, ketony, estery nebo karboxylové kyseliny. Mnoho těchto látek lze nalézt také v rostlinách, kterými se bobří živí. Dá se říci, že složení castorea je ovlivněno skladbou potravy bobrů (Müller-Schwarze, 2011).

Castoreum neobsahuje žádné odpuzující látky proti hmyzu nebo proti býložravcům, kteří mohou potenciálně tuto látku v její funkci znehodnotit (Müller-Schwarze, 2011). Castoreum se skládá hlavně z derivátů potravy. Z tohoto hlediska, nevykazuje rozdíly mezi pohlavími (Campbell-Palmer et Rosell, 2010). Kromě toho se castoreum liší v závislosti na měnící se stravě během roku, proto některé sloučeniny mohou v určitých ročních obdobích chybět (Müller-Schwarze, 2011).

Látky pocházející z rostlinné stravy bobrů a obsažené následně v castoreu, procházejí trávicím traktem bobrů, bez jejich metabolické přeměny na cukry a tuky, neboť nejsou podstatné pro jejich růst a výživu. Proto se jimi většina zvířat neživí. Rostliny se těmito látkami brání proti nadměrnému spásání býložravci nebo proti mikrobům. Tyto sekundární sloučeniny mohou mít po spasení na jiná zvířata různé

účinky. Zvířatům se může narušit trávení, schopnost se rozmnožovat nebo mohou i zemřít. Proti tomu si však některá zvířata, jako je například bobr, vyvinula různé obranné mechanismy. Bobři tyto nebezpečné rostlinné látky pohltnou a pak je v těle recyklují a vyloučí je v podobě castorea a dalších vylučovaných látek (Müller-Schwarze, 2011).

Celkově se v castoreu vyskytuje potencionálně 15 sloučenin, které vyvolávají teritoriální chování. Tyto látky pak obvykle předávají informace jiným bobrům, kteří mohou tyto značky zničit a přeznačovat, pokud se jedná o bobry cizí nebo jim slouží jako informace, že se nachází na teritoriu vlastní rodiny. Důvodem je skutečnost, že tyto sloučeniny obsahují chemické informace, které nesou zprávu o územním nároku pro invazní bobry. Je zvláštní, že i když jsou značky AGS a castoreum různé, poskytují stále stejnou informaci o vlastnictví teritoria. Je to nejspíš proto, aby cizí bobr dostal informace bez jakékoli chyby (Müller-Schwarze, 2011).

Castoreum obsahuje také další informace o jedinci, jako je například jeho fyziologický stav nebo postavení v rodině (Butler et Butler 1980). Jednou z dalších funkcí je zvyšování důvěry bobrů, kteří zde žijí, a naopak odrazují neznámé narušitele (Müller-Schwarze, 2011 ex. Svendsen, 1989).

Pro experimenty a chemickou analýzu castorea je lepší získat tuto ricinovou kapalinu čerstvou ze živého zvířete (Müller-Schwarze, 2011). V takovém případě jsou výše uvedené výsledky týkající se skladby jednotlivých složek castorea podstatně přesnější.

### **3.11. Mazové žlázy, castorin**

Druhý pár žláz je o něco menší než žlázy olejové. Jedná se o mazové žlázy (Kostkan, 2000, Müller-Schwarze, 2011 ex. Grønneberg et Lee 1984). U dospělých jedinců jsou dlouhé asi 8 cm, u ročních mláďat cca 3 cm. Povrch je hladký a vnitřek není tak výrazně laločnatý, jako u olejovitých vaků. Obsahuje mazovitý sekret. Barva a viskozita sekrecí se u jednotlivých pohlaví liší. Samec bobra evropského má nažloutlý tekutější sekret, zatímco u samice bobra evropského je sekret hustý, bělavý a velmi lepkavý (Müller-Schwarze, 2011 ex. Grønneberg et Lee 1984). Charakterem připomíná sekret z mazových žláz tuk (Kostkan, 2000).

Tyto žlázy se uplatňují především při impregnaci srsti proti vodě. Díky tomuto mazu se zvýší hydrofobní schopnost povrchu chlupů. Tento sekret má velice výrazný a specifický pach, který je odlišný od pachu žlázy s castoreem (Kostkan, 2000). Tyto vaky obsahují pouze pojivovou tkáň (Müller-Schwarze, 2011 ex. Svendsen G.

E., 1978). S těmito žlázami se mezi lidmi rovněž obchodovalo a byly známé pod obchodním názvem „Castorin“ (Kostkan, 2000).

### 3.12. Čich u bobra evropského

Čich je hlavním komunikačním prostředkem bobra evropského (Campbell-Palmer et Rosell, 2010). Bobři mají nedostatečně vyvinutou komunikaci akustickou a zároveň jsou aktivní převážně v noci, a proto nemohou spoléhat na vizuální komunikaci (Wilsson, 1971, Müller-Schwarze, 2011). Když bobr plave a chce zaznamenat pachový signál, udržuje nozdry nad hladinou vody, což mu umožňuje snímat chemické zprávy od sousedních bobrů (Rosell et al. 1997a).

Specifické čichové vjemy také pomáhají bobrům v jejich rodině určovat dobu páření, snižují počet agresivních interakcí a umožňují jim orientaci v prostředí (Campbell-Palmer et Rosell, 2011). Bobři jsou vysoce teritoriální a intenzivně reagují na pachové stopy jiných příslušníků svého druhu vyskytujících se na jejich území (Rosell et Bjørkøyli, 2002, Müller-Schwarze, 2011).<sup>1</sup>

### 3.13. Olfaktorický systém u savců

Olfaktorická komunikace umožňuje prostřednictvím speciálního přijímače chemických látek hodnotit určité specifické sociální a environmentální parametry. Obrovskou výhodou používání chemických signálů namísto vizuálních a sluchových je, že chemická stopa zůstává i dlouhou dobu po tom, co je její odesílatel již z dosahu (Eisenberg et Kleiman., 1972). Komunikace pomocí chemických podnětů je velmi důležitá zejména pro noční zvířata nebo pro skrytě žijící zvířata (Sutherland, 1998).

Olfaktorický systém zprostředkovává citlivost a vnímavost na těkavé látky. Chemické podněty mohou předávat informace do přijímače přes přesnou strukturu nebo díky vlastnosti jednotlivých molekul, prostřednictvím specifických kombinací a relativních koncentrací složek ve směsi (Campbell-Palmer et Rosell, 2010). Olfaktorický systém nepřijímá jen chemické látky, které vyvolávají určitý čichový vjem.

---

Vomeronasální orgán nebo jinak Jacobsonův orgán, je malý anatomický systém zprostředkovávající vnímání látek chemoreceptory (Eisenberg et Kleiman, 1972, Šedivá, 2009). V závislosti na koncentraci a struktuře látky ve vzduchu, jsou látky zachycovány vomeronasálním orgánem. Tyto látky nevytváří čichový vjem a patří mezi ně např. feromony (Šedivá, 2009). Vomeronasální orgán je vyvinut u většiny obratlovců, ale nejlépe je prozkoumán u plazů (*Reptilia*), obojživelníků (*Amphibia*) a hlodavců (*Rhodentia*) (Šedivá, 2009).



U různých obratlovců můžeme najít dva typy olfaktorických orgánů, jedním je čichový orgán, který slouží ke zjištění vůní a pachů a druhým je tzv. vomeronasální komplex, který zpracovává další chemické látky (Šedivá, 2009).

## 4. Materiály a metody

Pro dosažení hlavního cíle této práce bylo primárním úkolem zjistit a vypočítat, jaký vliv mají pachové značky, respektive jejich kombinace na odchyt bobrů v závislosti na jejich věku a pohlaví.

### 4.1. Cíle sběru dat a předpoklady jeho provedení

Předpokladem pro získání co nejširšího rozsahu údajů, bylo provedení odchytu na několika lokalitách v relativně krátkém časovém období. Za tímto účelem byl celý výzkum prováděn ve skupině pracovníků, jejímž jsem byla členem. Každý z účastníků byl pověřen zajišťováním některých aktivit a sběrem informací. Mým úkolem v rámci prováděného výzkumu byla příprava pachových návnad a systému jejich umístování do pastí v rámci posuzovaných teritorií a následná souhrnná evidence získaných údajů před jejich vlastním vyhodnocením.

Postup přípravy a realizace sběru dat:

1. výběr lokalit a míst pro sběr dat
2. příprava pachových návnad
3. instalace klecí do předem vybraných míst
4. umístění návnad do klecí
5. zjištění počtu odchycených jedinců na konkrétní návnadu s rozlišením dle věku a pohlaví
6. vyhodnocení dat získaných v terénu

### 4.2. Studovaná oblast, Český les

Český les je chráněnou krajinnou oblastí. Toto zájmové území bobra evropského se nachází v západní části Čech v Plzeňském kraji. Rozloha tohoto území je 473 km<sup>2</sup>. Nejvyšším bodem je vrchol Čerchov s výškou 1042 m n. m. Krajinu Českého lesa tvoří převážně rozlehlé zalesněné oblasti. Ty jsou doplněny navíc o mozaiku pastvin, luk a zarůstající pole, ze kterých jsou některé louky a pastviny ponechány volně ladem (AOPK ČR, 2013c)

Oblasti preferované bobrem jsou biotopy jasanovo-olšových lužních lesů s dominantními druhy olší lepkavou (*Alnus glutinosa*) a jasanem ztepilým (*Fraxinus*

*excelsior*). Často se zde vyskytují i bobrem preferované druhy jako jsou vrba křehká (*Salix fragilis*), topol černý (*Populus nigra*), topol osika (*Populus tremula*) a bříza bělokorá (*Betula pendula*). Tyto porosty doprovází zde snad všudypřítomný smrk ztepilý (*Picea abies*) (AOPK ČR, 2014).



Obr. č.3, Mapa CHKO Český les, zdroj: mapy.cz

### 4.3. Kateřinský potok

Potok nabírá svou vodu v přimském lese. Plocha povodí Kateřinského potoka ke státní hranici činí 102,56 km<sup>2</sup>. V České republice má potok délku 20,6 kilometru (Dudák, 2005). Kateřinský potok je levostranným přítokem německé řeky Naab, která se dále vlévá do Dunaje.

## 4.4. Odchyt bobrů v terénu

Celkem bylo určeno 24 stanovišť s předpokládanou aktivitou bobra evropského, přičemž jedno z těchto stanovišť jsme použili jako odchytové místo dvakrát. Při výběru stanovišť byla preferována centra teritorií. Na každé stanoviště byly umístěny tři živolovné pasti do různých, předem vybraných míst bobřího teritoria. Po každých třech dnech bylo vybráno pět nových stanovišť. Na každý den byla vybrána jiná kombinace pachů AGS. Cílem takto provedeného monitoringu bylo provést odchyt bobrů, odběr srsti, krve, castorea, trusu, označování jedinců ušními značkami, umístění RFID čipu, přeměření a zvážení. Pro můj experiment bylo hlavní zaznamenávat, na jaký typ atraktantu se bobr chytil, spolu s jeho věkem a pohlavím.

## 4.5. Umisťování a příprava pastí

Výběr lokalit pro instalaci a přípravu pastí proběhl v průběhu předchozího monitoringu v této oblasti. Tohoto monitoringu jsem se osobně neúčastnila. Pro samotný odchyt byl použit typ živolovné pasti s názvem Hancock trap. Příprava a natáhování pastí v rámci výzkumu prováděného naším týmem, probíhalo mezi 18. až 21. hodinou. Důvodem pro tento čas byla menší aktivita lidí nepodílejících se na výzkumu, a tím předcházení případnému úrazu, v důsledku neuposlechnutí výstražných cedulí, umísťovaných před každou oblastí, v níž se pasti nacházely. Druhým důvodem byla noční aktivita bobra. Pasti se umísťovaly vždy tři na jedno stanoviště. Jejich označení bylo I, II a III. Toto označení záviselo na umístění pasti vzhledem ke směru toku potoka. Past nejbližší k prameni byla označena římským číslem I. Past druhá po směru toku proudu římským číslem II. a římským číslem III. byla označena past, umístěna nejbližší k ústí toku, v rámci bobřího teritoria. V případě, kdy se jednalo o vodní nádrž bez určitého sklonu proudu vody, byly pasti I, II a III, umísťovány libovolně podél obvodu vodní nádrže. Past se nejdříve upevnila řetězem k dostatečně silnému a pevnému kolíku, který byl ukotven v zemi. To proto, aby se past s případně chyceným bobrem nepotopila a nestáhla zvíře ke dnu, kde by došlo k jeho utonutí. Následně se past na souši opatrně otevřela, natáhla a zajistila se na krátkou dobu pojistkou. Dále bylo důležité umístit do pasti pachovou i potravinovou návnadu. Po umístění návnad se odjistila pojistka proti sklapnutí a takto se past vložila na okraj vodního toku nebo nádrže. Do pasti byly umísťovány vybrané topolové větve, listy a kůra, které tvoří z velké části jídelníček bobra. Kůra byla nařezána

z mladých pokácených topolů, v co možná nejdelších a nejtlustších plátcích. Toto všechno bylo svázáno do balíku o délce přibližně 50 cm a svázáno pomocí ohebného drátku. Topolové větve bylo nutné podle potřeby vyměňovat, aby byly pro bobry co nejčerstvější a nedocházelo díky tomu k ovlivňování jejich odchyty ve výzkumu na odchyt pachových návnad. Na každý den bylo potřeba umístit 15 potravinových návnad, a to tak, že do každé Hancock-trap pasti byla umístěna právě jedna potravinová návnada.

## 4.6. Návnady AGS

Návnadou, kterou jsem umísťovala do Hancock-Trap pasti, byly vzorky AGS, které byly již dříve vypreparovány z mrtvých zvířat v laboratoři a uloženy do skleněných nádob. Celkově jsem měla k dispozici sedm druhů vzorů AGS. Vzorky A, B a Y pocházely od samic. Od samců pocházely zbývající čtyři, a to vzorky C, D, E a F. Vzorky E a F byly nejčerstvější vzorky, vypreparované pár dní před jejich použitím, z uhynulých bobrů. Tekutina AGS byla umístěna každý den do čisté ependorf zkumavky. Umísťování pachů bylo ukládáno podle níže uvedeného schématu (kapitola 4.7.). Důležité bylo každý den používat čisté ependorf zkumavky. Součástí ependorfky je také zaklapávací víčko, které bylo potřeba nechat při umísťování na sklapovací past otevřené. Do této zkumavky se umístil asi jeden gram pachové návnady buď od samce, nebo od samice. Příslušná zkumavka s tekutinou se označila lihovým fixem údaji o typu vzorku a datem použití. Uveden byl příslušný vzorek atraktantu jedince A, B, C, D, E, F nebo Y.

## 4.7. Popis metodiky umísťování pachů

Každý den bylo potřeba pachové návnady obnovit a nově umístit dle stanoveného schématu. Vlastní výměna pachové návnady se prováděla tak, že se stará návnada odstranila a na její místo se dala v ependorf zkumavce nová pachová návnada od jiného jedince. To proto, aby si bobři nenavykli na jeden typ pachu, jako na znak, u kterého by si zafixovali, že je potřeba se mu vyhýbat. To by mohlo mít negativní vliv na vyhodnocení následujícího odchyty. Denně bylo potřeba předělat patnáct druhů ependorf zkumavek s pachy na pěti různých stanovištích.

Každý den jsem použila určitou kombinaci pachů, s cílem zjistit, zda některý konkrétní atraktant nebo kombinace atraktantů má na počet odchytených jedinců

větší vliv. Ty jsem střídala také mezi sebou v rámci umístění pastí I, II, III. Pachové návnady jsme používali po dobu 14 dnů. Každý den byly použity různé kombinace pachů.

Kombinace na odchyťových lokalitách byly:

- 1) C, C, A
- 2) D, D, A
- 3) B, D, D
- 4) A, C, C
- 5) C, A, C
- 6) D, B, D
- 7) F, Y, E
- 8) F, A, F

Nejvhodnější volbou pro tvorbu skupin návnad, pro každou odchyťovou lokalitu by bylo využít kombinace návnad ve všech variantách. K tomu by však bylo potřeba mít všechny návnady ve stejném objemu. Protože jsem však takové množství atraktantů neměla, vypracovala jsem soubor kombinací, které mi umožnily maximálně využít dostupné množství všech atraktantů, i když díky tomu byly některé z atraktantů použity častěji. Tímto způsobem jsem získala větší rozsah informací pro konečné vyhodnocení, než kdybych použila shodný počet rozdílných atraktantů limitovaných atraktantem, kterého jsem měla nejméně. Současně jsem střídala atraktanty mezi sebou v rámci umístění klecí I, II a III na lokalitách proto, aby se samičí nebo samčí atraktant ocitl, jak v centru bobřího teritoria, tak i na jeho hranicích.

## 4.8. Metody určení věku

Velmi důležitým faktorem, který měl vliv na odchyt, byl věk každého odchyceného jedince. Přineslo to informace o tom, jak je daná rodina aktivní, zda na lokalitě žijí oba rodiče, případně jejich potomci.

Při monitoringu odchycených bobrů, jsem je z hlediska věku rozdělovala do těchto tří skupin:

- juvenil, 0 - 1 rok
- subadult, 1 – 3 let
- adult, 3 a více let

Všechna tato věková stádia se dají najít v jedné rodině v rámci jednoho teritoria. To, zda se na jednom místě nachází všechny tyto věkové skupiny, záleží na sezónní proměnlivosti. V každém teritoriu by se měl vždy nacházet dospělý pár adultů, jako zakladatelů rodiny.

Věkové skupiny jsem také rozlišovala během výzkumu pachových návnad. Nejvhodnější metodou pro zařazení jedinců do kategorií je váha (Heidecke, 1984). Oberreitrová (2014) uvádí, že nejlepší je použití kombinace vnějších morfologických vlastností, a to především váhy a rozměrů trupu a ocasu.

## 4.9. Analýza dat

Statistické metody, které jsem použila ke zpracování analýz, byly zejména kontingenční tabulky a chí-q testy. Všechny hypotézy jsem testovala na hladině významnosti  $\alpha = 0,05$ . K výpočtům a tvorbě grafů jsem používala programy Excel a R-studio.

Na atraktanty se celkem chytlo 36 jedinců bobra ( $n=36$ ), z toho bylo 20 ( $n=20$ ) samců a 16 ( $n=16$ ) samic. Když vezmu výsledky z pohledu atraktantů tak na samčí atraktanty, kterých jsem umístila 140 ( $n=140$ ), se chytlo 22 ( $n=22$ ) jedinců, tato hodnota zahrnuje jak chycené samce, tak chycené samice. Na samičí atraktanty, kterých jsem umístila 70 ( $n=70$ ), se chytlo 14 jedinců, do kterých rovněž zahrnuji samce i samice.

Otázky, které jsem si položila byly hodnoceny z různých úhlů pohledů podle pohlaví odchycených jedinců a pohlaví nastražených atraktantů, z hlediska konkrétních typů atraktantů (A ♀, B ♀, C ♂, D ♂, E ♂, F ♂, Y ♀) a z hlediska věku odchycených jedinců. Tyto čtyři základní typy otázek jsem dále různě zkombinovala mezi sebou pro vyhodnocení co nejširšího množství variant vzájemných vazeb jak z pohledu odchytávaných bobrů, tak z pohledu nastražených atraktantů.

Otázky, které jsem si položila, jsem se snažila seřadit v každé z kategorií od nejobecnější po nejkonkrétnější. Otázky, které jsem si položila byly:

- A.1. Byl počet odchycených samců a samic na lokalitách shodný?
- A.2. Chytají se samci a samice bobra na samčí a samičí atraktanty se stejnou pravděpodobností s ohledem na rozdílný počet samčích a samičích atraktantů v pastech?
- A.3. Chytají se samci a samice na samčí a samičí atraktanty se stejnou pravděpodobností 0,25?

- B.1. Je počet jedinců, chycených na samčí atraktanty, roven počtu chycených jedinců na samičí atraktanty?
- B.2. Chytají se bobři na různé typy atraktantů se stejnou pravděpodobností?
- B.3. Preferují samice bobrů všechny typy umístěných pachů se stejnou pravděpodobností?
- B.4. Vybírají si samci bobrů všechny typy umístěných pachů se stejnou pravděpodobností?
- B.5. Chytají se samice na samičí atraktanty se stejnou pravděpodobností?
- B.6. Chytají se samci na samičí atraktanty se stejnou pravděpodobností?
- B.7. Chytají se samice na samčí atraktanty se stejnou pravděpodobností?
- B.8. Chytají se samci na samčí atraktanty se stejnou podobností?
- C.1. Chytají se juvenilové, subadulti a adulti do pastí se stejnou pravděpodobností?
- C.2. Odpovídají naměřené hodnoty juvenilů, subadultů a adultů skutečné hodnotě rozložení populace?
- D.1. Chytil se na samčí atraktant stejný počet juvenilů jako na samičí atraktant?
- D.2. Chytají se samci a samice juvenila na atraktanty se stejnou pravděpodobností?
- D.3. Chytil se na samčí atraktant stejný počet subadultů jako na samičí atraktant?
- D.4. Chytají se samci a samice subadulta na atraktanty se stejnou pravděpodobností?
- D.5. Chytil se na samčí atraktant stejný počet adultů jako na samičí atraktant?
- D.6. Chytají se samci a samice adultů na atraktanty se stejnou pravděpodobností?

U otázek, které jsem hodnotila pomocí chí-q testu, jsem určila vždy shodnou frekvenci, která byla, v případě, když tabulka a otázka zahrnovala dva údaje, při porovnání hodnot, 0,5 a 0,5. V případě, kdy jsem mezi sebou porovnávala 4 hodnoty, byla frekvence vždy 0,25, případně jiné hodnoty. Otázky, které jsem hodnotila touto metodou jsou:



- A.1. Byl počet odchycených samců a samic na lokalitách shodný?
- A.3. Chytají se samci a samice na samčí a samičí atraktanty se stejnou pravděpodobností 0,25?
- B.2. Chytají se bobři na různé typy atraktantů se stejnou pravděpodobností?
- B.3. Preferují samice bobrů všechny typy umístěných pachů se stejnou pravděpodobností?
- B.4. Vybírají si samci bobrů všechny typy umístěných pachů se stejnou pravděpodobností?
- B.5. Chytají se samice na samičí atraktanty se stejnou pravděpodobností?
- B.6. Chytají se samci na samičí atraktanty se stejnou pravděpodobností?
- B.7. Chytají se samice na samčí atraktanty se stejnou pravděpodobností?
- B.8. Chytají se samci na samčí atraktanty se stejnou podobností?
- C.2. Odpovídají naměřené hodnoty juvenilů, subadultů a adultů skutečné hodnotě rozložení populace?
- D.1. Chytil se samčí atraktant stejný počet juvenilů jako na samičí atraktant?
- D.3. Chytil se na samčí atraktant stejný počet subadultů jako na samičí atraktant?
- D.5. Chytil se na samčí atraktant stejný počet adultů jako na samičí atraktant?

V případě, kdy se nedala pravděpodobnost převést na frekvence, jsem použila kontingenční tabulky, kde porovnávání proběhlo pomocí naměřených a očekávaných hodnot. Otázky hodnocené touto metodou jsou:

- A.2. Chytají se samci a samice bobra na samčí a samičí atraktanty se stejnou pravděpodobností s ohledem na rozdílný počet samčích a samičích atraktantů v pastech?
- B.1. Je počet jedinců chycených na samčí atraktanty roven počtu chycených jedinců na samičí atraktanty?
- C.1. Chytají se juvenilové, subadulti a adulti do pastí se stejnou pravděpodobností?
- D.2. Chytají se samci a samice juvenila na atraktanty se stejnou pravděpodobností?

- D.4. Chytají se samci a samice subadulta na atraktanty se stejnou pravděpodobností?
- D.6. Chytají se samci a samice adulta na atraktanty se stejnou pravděpodobností?

Kromě těchto otázek jsem také vyhodnotila, úspěšnost jednotlivých typů atraktantů.

## 4.10. Získání pachové návnady z uhynulých jedinců

Atraktanty E a F jsem získala preparací z uhynulých jedinců. Ostatní pachové návnady A, B, C, D, Y, které jsem měla v průběhu terénního experimentu k dispozici, jsem obdržela již vypreparované a přichystané. U těchto žláz jsem věděla pouze informaci o pohlaví.

Dne 5.8.2016 proběhla pitva dvou zvířat bobra evropského. Cílem pitvy bylo získat pachové návnady AGS z pachových a olejových žláz, který bychom mohli použít k odchytům živých bobrů v terénu.

K pitvě jsem měla k dispozici dva bobří samce, menší z nich byl mladý subadult, větší z obou byl dospělý samec. Preparace probíhala na pitevně několik hodin. Pro to, abychom se dostali k vakům, jsme je museli odříznout od močového měchýře, penisu, varlat a ostatních vazeb s tělem zvířete. Tento párový orgán má dvě části: pachovou a mazovou. Na povrchu jsou vaky hladké bez vrás. Páry pachových a mazových žláz jsou mezi sebou spojeny blankou. Takto vypreparované orgány vypadají jako motýl. Barva preparátu byla růžová.

Menší z párových vaků byly vaky olejové, obsahující tekutý olejovitý sekret tzv. castoreum, které se po otevření vaku přelilo do připravené nádoby. Kapalina má nažloutlou barvu a silný charakteristický zápach. Dále následovala preparace žláz s mazovým sekretem, který byl uložen ve větších párových vacích. Po otevření se ukázal vnitřek těchto žláz s bohatě zvrásněnou strukturou. Uvnitř bylo u dospělého samce přítomno velké množství nažloutlého mazového sekretu jasně žluté barvy, který bylo potřeba vypreparovat. Tento sekret jsem přemístila do stejné skleněné nádoby jako tekutý obsah žláz. V závěrečné fázi bylo potřeba tyto sekrety důkladně promíchat, aby tak vznikl požadovaný vzorek AGS.

První vypreparovaný bobr, kterým byl uhynulý dospělý samec. Tento jedinec měl velmi hojné množství pachového i mazového sekretu, což značí velkou aktivitu

v pohlavním životě a z hlediska jeho komunikační aktivity a schopnosti obrany území. Vzorek z tohoto jedince byl označen značkou E.

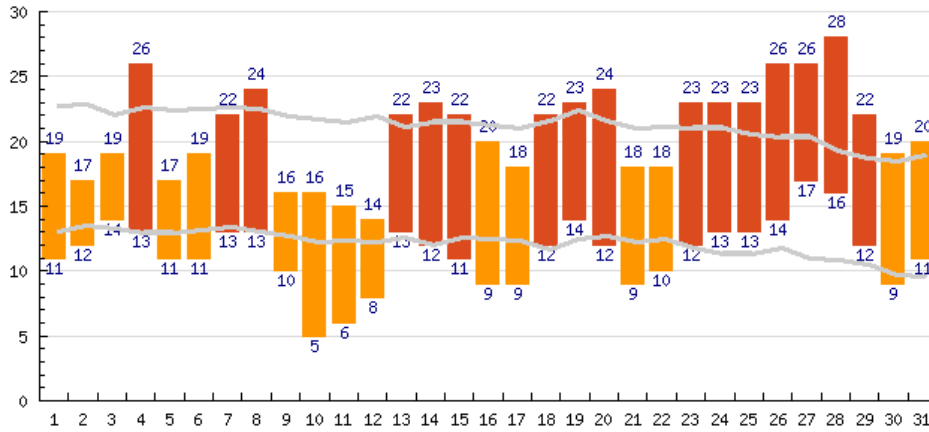
U druhé pitvy se jednalo o mladého samce na přechodu mezi mládětem a subadultem. Z vypreparovaných žláz bylo zřejmé, že tento jedinec neprojevoval velkou značkovací aktivitu. Na první pohled byl jasně patrný rozdíl ve velikosti orgánů oproti dospělému samci, protože tyto vaky byly mnohem drobnější. Preparace dále probíhala obdobně jako u prvního zvířete. Velké rozdíly byly v množství a objemu jak castorea, tak v objemu mazových žláz. Oproti dospělému samci bylo tekuté složky i mazové tuhé složky mnohem méně a barva nebyla tak výrazně nažloutlá. Vzorek z tohoto zvířete byl označen značkou F.

#### **4.11. Uchování atraktantů**

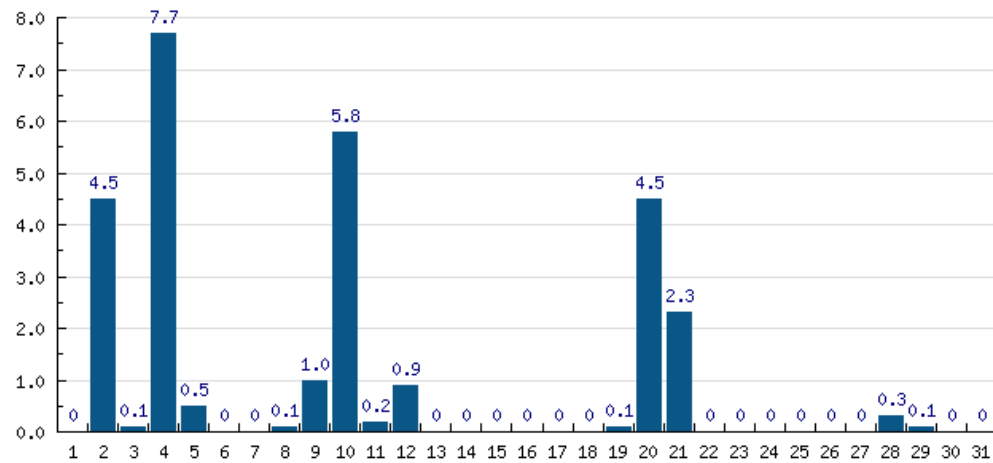
Jednotlivé vzorky pachových žláz bylo třeba uchovávat ve skleněných nádobách. Po vypreparování bylo nutno vzorky neprodleně umístit do mrazícího boxu. Vzorky se musí umístit ihned do chladu, aby zůstaly čerstvé pro následné použití a nezkazily se.

#### **4.12. Počasí, vliv na odchyt**

Vlivem, který mohl mít pro odchyt bobrů v Českém lese význam, bylo, kromě dalších faktorů, také počasí. Bylo vyzorováno, že bobři se při dešti chytají méně než v jiných dnech. Denní teploty a srážky viz obr. č. 4 a 5. Sledované dny, pro odchyt jsou od 8. 8. do 22. 8. 2016. Tyto údaje uvádím pouze orientačně, nepatří mezi efekty sledované touto prací.



Obr. č. 4, Graf zobrazuje nejvyšší a nejnižší denní teploty v průběhu měsíce, šedou čarou jsou znázorněny dlouhodobé průměry pro daný den, zdroj: <http://www.in-pocasi.cz>



Obr. č. 5, Graf zobrazuje denní srážkové úhrny v průběhu měsíce, zdroj: [www.in-pocasi.cz](http://www.in-pocasi.cz)

## 5. Výsledky

Počet chycených zvířat činil celkově 36 jedinců ( $n=36$ ). Použito bylo celkem 210 kusů pachových atraktantů, z toho bylo 70 samičích návnad a 140 samčích.

### 5.1. Vyhodnocení podle pohlaví chycených jedinců

#### 5.1.1. Porovnání počtu chycených samců a samic

K otázce A.1.: Počet odchycených samců a samic na lokalitách byl v rámci statistického porovnávání shodný ( $X\text{-squared} = 0.44444$ ,  $df = 1$ ,  $p\text{-value} = 0.505$ ).

Kategorie	Počet
Počet chycených ♂	20
Počet chycených ♀	16

Tab. č. 1, Počet chycených samců a samic

#### 5.1.2. Porovnání chycených samců a samic v závislosti na samčích a samičích atraktantech

K otázce A.2.: Samci a samice bobra se chytají na samčí a samičí atraktanty se stejnou pravděpodobností s ohledem na rozdílný počet samčích a samičích atraktantů v pastech. ( $X\text{-squared} = 3.75$ ,  $df = 3$ ,  $p\text{-value} = 0.2898$ ). K otázce A.3.: Samci a samice se chytají na samčí a samičí atraktanty se stejnou pravděpodobností 0,25 ( $X\text{-squared} = 4$ ,  $df = 3$ ,  $p\text{-value} = 0.2615$ ).

Kategorie	Počet
Počet chycených ♂ na ♂ pach	14
Počet chycených ♀ na ♂ pach	8
Počet chycených ♀ na ♀ pach	8
Počet chycených ♂ na ♀ pach	6
Celkem	36

Tab. č. 2, Počty chycených samců a samic v závislosti na pohlaví umístěné pachové návnady

## 5.2. Vyhodnocení podle charakteru atraktantů

### 5.2.1. Pravděpodobnost odchyty v závislosti na pohlaví atraktantů

K otázce B.1.: Počet jedinců chycených na samčí atraktanty, je roven počtu chycených jedinců na samičí atraktanty (chi-q test,  $n=36$ ,  $0,339$ ,  $p=0,5602$ ).

Pohlaví zdroje atraktantů	Počet návnad	Počet chycených zvířat
♂	140	22
♀	70	14

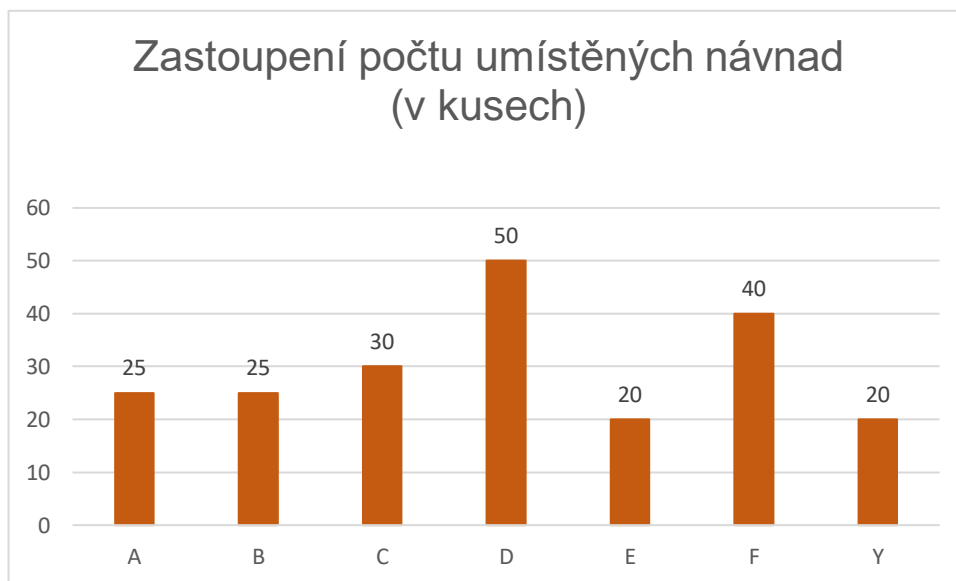
Tab. č. 3, Počet chycených zvířat v závislosti na pohlaví a počtu umístěných návnad

## 5.2.2. Odchycení podle typů návnad A, B, C, D, E, F, Y

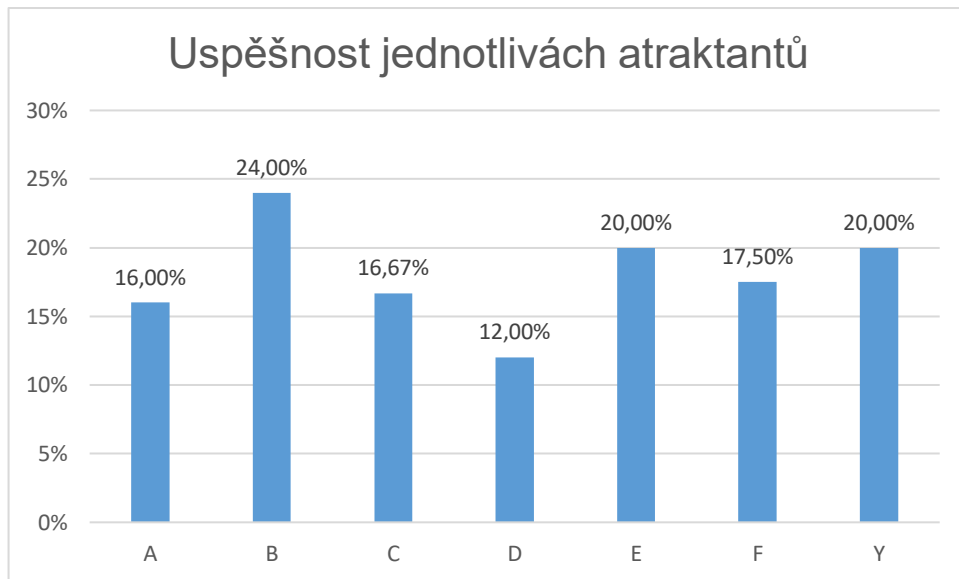
Počet návnad	Typ návnady	♂+♀	♀	♂
25	A	4	2	2
25	B	6	4	2
30	C	5	1	4
50	D	6	4	2
20	E	4	1	3
40	F	7	2	5
20	Y	4	2	2
Celkem		36	16	20

Tab. č. 4, Počet odchycených samců a samic v závislosti na typu návnady

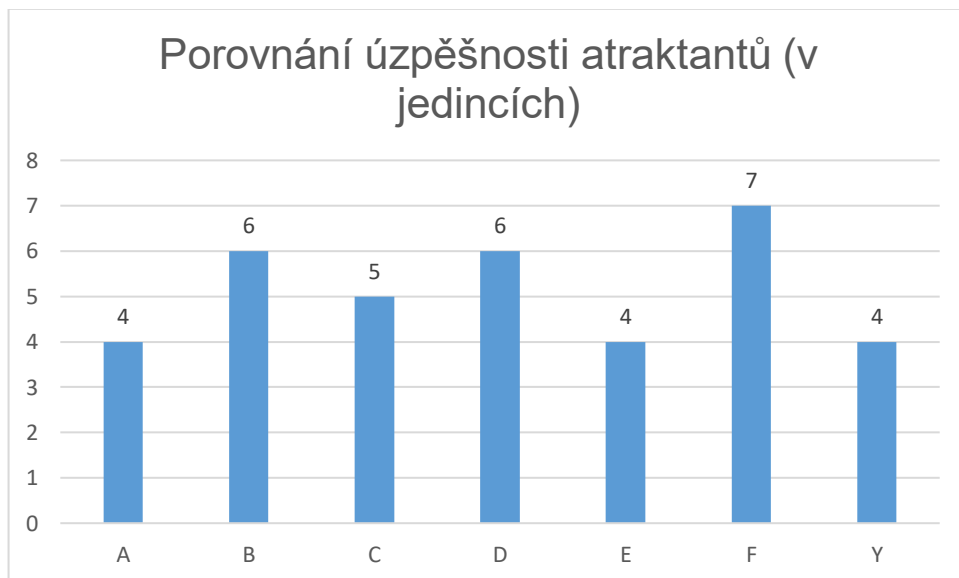
Nejvíce umístovaným pachem byl pach D, který z celkového počtu 210 pachů činí necelých 24%.



Obr. č. 6, Procentuální zastoupení počtu umístěných typů návnad v experimentu, v jednotlivých kusech tvoří návnada D až 50 kusů.



Obr. č. 7, Porovnání úspěšnosti atraktantů v %



Obr. č. 8, Procentuální zastoupení úspěšnosti jednotlivých typů návnad

. K otázce B.2.: Bobři se chytají na různé typy atraktantů se stejnou pravděpodobností ( $X^2 = 1.6736$ ,  $df = 6$ ,  $p\text{-value} = 0.9471$ ). K otázce B.3.: Samice bobrů preferují všechny typy umístěných pachů se stejnou pravděpodobností ( $X^2 = 3.7312$ ,  $df = 6$ ,  $p\text{-value} = 0.713$ ). K otázce B.4.: Samci bobrů si vybírají všechny typy umístěných pachů se stejnou pravděpodobností ( $X^2 = 3.1875$ ,  $df = 6$ ,  $p\text{-value} = 0.785$ ). Dále jsem zjišťovala další čtyři rozdílné případy. K otázce B.5.: Samice bobra se na samičí atraktanty chytají stejnou pravděpodobností ( $X^2 = 0.74936$ ,  $df = 2$ ,  $p\text{-value} = 0.6875$ ). K otázce B.6.: Dále jsem zjistila, že se samci chytají na samičí atraktanty se stejnou pravděpodobností ( $X^2 =$



0.066709,  $df = 2$ ,  $p\text{-value} = 0.9672$ ). K otázce B.7.: Samice se na samčí atraktanty chytají se stejnou pravděpodobností ( $X\text{-squared} = 0.80833$ ,  $df = 3$ ,  $p\text{-value} = 0.8475$ ). K Otázce B.8.: Samci se na samčí atraktanty chytají se stejnou podobností ( $X\text{-squared} = 2.8833$ ,  $df = 3$ ,  $p\text{-value} = 0.41$ ).

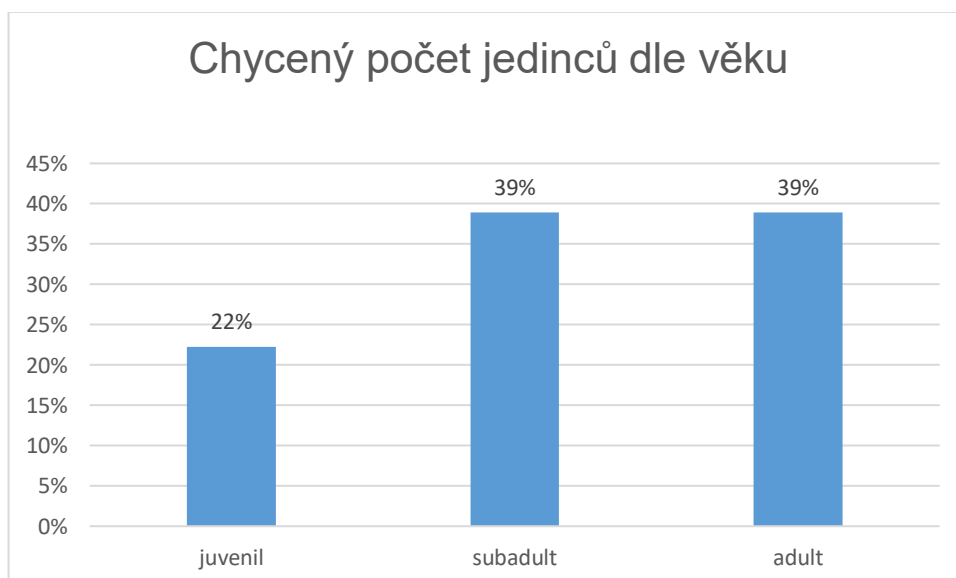
## 5.3. Vyhodnocení podle věku

### 5.3.1. Počet chycených jedinců s rozdělením podle věku

K otázce C.1.: Juvenilové, subadulti a adulti do pastí chytají se stejnou pravděpodobností ( $X\text{-squared} = 1.7765$ ,  $df = 2$ ,  $p\text{-value} = 0.4114$ ).

Věk	Počet
Juvenil	8
Subadult	14
Adult	14

Tab. č. 5, Počet odchycených jedinců podle věku



Obr. č. 9, Počet chycených jedinců podle věku

Když rozdělím vzorek chycených jedinců do skupin o třech kategoriích (n=3) na juvenily, subadulty a adulty, tak kategorie juvenilních jedinců zahrnuje 22%, počet subadultních jedinců je 39%, a adultních jedinců je též 39% (viz obr. č. 9).

### 5.3.2. Předpokládaný odchyt jedinců podle věkového rozložení v populaci

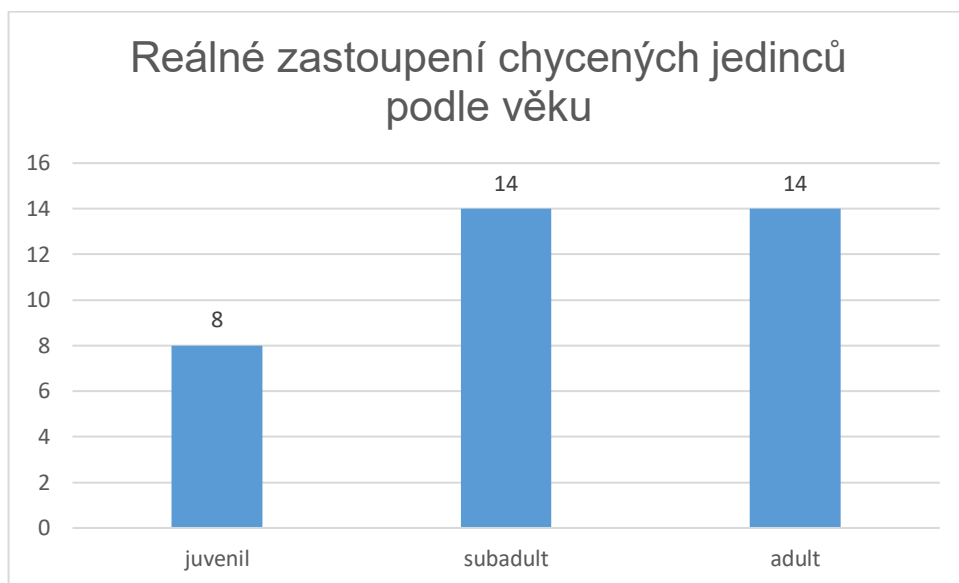
Na tab. č. 5 uvádím reálné a na tab. č. 7 teoretické hodnoty juvenilních jedinců, subadultních jedinců a adultních jedinců v rámci předpokládaného výskytu v populaci podle Heidecka (1984). K otázce C.2: Naměřené hodnoty juvenilů, subadultů a adultů odpovídají skutečné hodnotě rozložení populace ( $\chi^2 = 1.5575$ ,  $df = 2$ ,  $p\text{-value} = 0.459$ ).

Věk	Počet
Juvenil	0,29
Subadult	0,30
Adult	0,41

Tab. č. 6, Srovnání počtu předpokládaného odchytu jedinců ve frekvencích

Věk	Počet
Juvenil	10
Subadult	11
Adult	15

Tab. č. 7, Předpokládaný počet juvenilů, subadultů a adultů v jedincích



Obr. č. 10, Reálné zastoupení počtu odchycených jedinců

## 5.4. Vyhodnocení podle kombinace věku a pohlaví

### 5.4.1. Vyhodnocení u jednotlivých věkových kategorií

#### Juvenil

K otázce D.1.: Na samčí atraktant se chytil stejný počet juvenilů jako na samičí atraktant ( $X^2 = 8.8143e-30$ ,  $df = 1$ ,  $p\text{-value} = 1$ ).

Kategorie	Počet
Počet chycených juvenilů na ♂ pach	5
Počet chycených juvenilů na ♀ pach	3

Tab. č. 8, Počet odchycených juvenilů vzhledem k pohlaví návnady

K otázce D.2.: Samci a samice juvenila se na atraktanty chytají se stejnou pravděpodobností (X-squared = 0.5, df = 1, p-value = 0.4795).

Kategorie	Počet
Počet chycených ♂	5
Počet chycených ♀	3

Tab. č. 9, počet chycených samců a samic juvenilního jedince

Tab. č. 10 znázorňuje počet chycených samců a samic juvenilních jedinců na samičí a samičí návnadu. V tabulce není zohledněn rozdílný počet atraktantů, který pro samce činil 140 (n=140) a samice 70 (n=70).

Kategorie	Celkový počet odchycených zvířat	Z toho odchycených juvenilů
Počet chycených ♀ na ♂ pach	14	3
Počet chycených ♂ na ♂ pach	8	2
Počet chycených ♀ na ♀ pach	8	0
Počet chycených ♂ na ♀ pach	6	3

Tab. č. 10, Počet chycených samců a samic juvenila v závislosti na samčí a samičí návnadě

Počet návnad	Typ návnady	Počet chycených samců na návnadu		Počet chycených samic na návnadu	
		chycených ♂	1	chycených ♀	0
25	A ♀	chycených ♂	1	chycených ♀	0
25	B ♀	chycených ♂	1	chycených ♀	0
30	C ♂	chycených ♂	1	chycených ♀	0
50	D ♂	chycených ♂	0	chycených ♀	1
20	E ♂	chycených ♂	1	chycených ♀	0
40	F ♂	chycených ♂	0	chycených ♀	2
20	Y ♂	chycených ♂	1	chycených ♀	0

Tab. č. 11, Počet odchycených samců a samic juvenila s ohledem na konkrétní typ návnady

## Subadult

K otázce D.3.: Na samčí atraktant se chytá stejný počet subadultů jako na samičí atraktant (X-squared = 8.8143e-30, df = 1, -value = 1).

Kategorie	Počet
Počet chycených subadultů na ♂ pach	9
Počet chycených subadultů na ♀ pach	5

Tab. č. 12, Počet odchycených subadultů vzhledem k pohlaví návnady

K otázce D.4.: Samci a samice subadulta se chytají na atraktanty se stejnou pravděpodobností (X-squared = 1.1429, df = 1, p-value = 0.285).

Kategorie	Počet
Počet chycených ♂	9
Počet chycených ♀	5

Tab. č. 13, Počet chycených samců a samic subadulta

Kategorie	Celkový počet odchycených zvířat	Z toho odchycených subadultů
Počet chycených ♀ na ♂ pach	14	2
Počet chycených ♂ na ♂ pach	8	7
Počet chycených ♀ na ♀ pach	8	3
Počet chycených ♂ na ♀ pach	6	2

Tab. č. 14, Počet chycených samců a samic subadulta v závislosti na samčí a samičí návnadě

Následující tabulka znázorňuje počet chycených samců a samic subadulta na konkrétní typ návnady.

Počet návnad	Typ návnady	Počet chycených samců na návnadu		Počet chycených samic na návnadu	
		chycených ♂	0	chycených ♀	1
25	A ♀	chycených ♂	0	chycených ♀	1
25	B ♀	chycených ♂	1	chycených ♀	2
30	C ♂	chycených ♂	2	chycených ♀	0
50	D ♂	chycených ♂	1	chycených ♀	2
20	E ♂	chycených ♂	1	chycených ♀	0
40	F ♂	chycených ♂	3	chycených ♀	0
20	Y ♂	chycených ♂	1	chycených ♀	0

Tab. č. 15, Počet odchycených samců a samic subadulta s ohledem na konkrétní typ návnady

## Adult

K otázce D.5.: Na samčí atraktant se chytil statisticky stejný počet adultů jako na samičí atraktant (X-squared = 0.23916, df = 1, p-value = 0.6248).

Kategorie	Počet
Počet chycených adultů na ♂ pach	8
Počet chycených adultů na ♀ pach	6

Tab. č. 16, Počet odchycených adultů vzhledem k pohlaví návnady

K otázce D.6.: Samci a samice adultů se chytají na atraktanty se stejnou pravděpodobností (X-squared = 0.28571, df = 1, p-value = 0.593).

Kategorie	Počet
Počet chycených ♂	6
Počet chycených ♀	8

Tab. č. 17, Počet chycených samců a samic adulta

Kategorie	Celkový počet odchycených zvířat	Z toho odchycených adultů
Počet chycených ♀ na ♂ pach	14	3
Počet chycených ♂ na ♂ pach	8	5
Počet chycených ♀ na ♀ pach	8	5
Počet chycených ♂ na ♀ pach	6	1

Tab. č. 18, Počet chycených samců a samic adulta v závislosti na samčí a samičí návnadě

Počet návnad	Typ návnady	Počet chycených samců na návnadu		Počet chycených samic na návnadu	
25	A ♀	chycených ♂	1	chycených ♀	1
25	B ♀	chycených ♂	0	chycených ♀	2
30	C ♂	chycených ♂	1	chycených ♀	1
50	D ♂	chycených ♂	1	chycených ♀	1
20	E ♂	chycených ♂	1	chycených ♀	1
40	F ♂	chycených ♂	2	chycených ♀	0
20	Y ♂	chycených ♂	0	chycených ♀	2

Tab. č. 19, Počet odchycených samců a samic adultů s ohledem na konkrétní typ návnad

## 6. Diskuze

Jeden z faktorů při chytání bobrů byl výběr místa, pro stanovený den odchytu. Tento faktor mohl ovlivnit výsledky, protože jeden den jsme vybrali místo, kde byla velká bobří rodina a v každé pasti jsme našli chyceného bobra, zatímco další den jsme nevybrali již tak vhodné místo, kde by rodina bobrů po většinu svého času přebývala, nebo jsme vybrali špatné místo a bobři zde nebyli vůbec, a proto se nám jich v daný den nepodařilo tolik chytit. Vliv na počet odchycených bobrů měla určitě i „chuť“ bobrů do pastí za návnadou vstoupit.

Další věcí, kterou jsme nemohli ovlivnit ani reálně zjistit, byl poměr počtu samců a samic na jednotlivých stanovištích. Teorie o tom, že se chytá rovnoměrný počet samců a samic na návnady, byl podložen tím, že na stanovištích byl tento faktor rovnocenný. To, že by na stanovišti byly pouze samice a na návnady by byly chytány pouze ony, mohlo také zkreslit výsledky testování.

I když se v žádné z navrhovaných hypotéz o charakterech a možnostech bobřího chování neprojevila statisticky významná hodnota v rámci kategorií pohlaví, věku a typů atraktantů, nelze tvrdit, že by pachy na bobry vůbec nepůsobili. Z tab. č. 4 je však vidět, že množství nakladených atraktantů uvedených v prvním sloupečku a počet odchycených zvířat na tento konkrétní, ale atraktant nemá přímou úměrnost.

V rámci výpočtu dat nemusely některé výsledky vyjít zcela objektivně, protože podle autorky Paprkové, M. 2010, musí minimální počet pozorování v každé kategorii dosahovat alespoň hodnoty 5. U různých hypotéz z mnou naměřených údajů tomu tak nebylo a část mých naměřených údajů u různých výpočtů obsahovala naměřené hodnoty nižší než 5. Přesto jsem tuto metodu použila, protože jinou statistickou metodu jsem k dispozici neměla. Cílů práce bylo dosaženo a v rámci získaných dat se neprokázalo žádné významné pravidlo nebo interakce, podle které by se bobří chování řídilo vzhledem k použité atraktantům různého typu. Na celkovou otázku: „Proč se na jednom místě jedinci chytají více a na jiném méně anebo vůbec ne?“ nebylo možno odpovědět pomocí pokusů s pachovými atraktanty.

Možná by bylo vhodné zjistit odpověď na otázku, zda tam, kde se bobři častěji stýkají s lidmi, nebo s nimi mají špatnou zkušenost, živolovným pastem Hancock-trap a atraktantům, na kterých ulpívá lidský pach, vyhýbají. A naopak bobří rodiny, které se s pastmi ani s návnadami ještě nesetkali, tak tam, by se naopak mohli lépe chytat. Myslím si, že v bobřím chování občas zbytečně hledáme přílišné složitosti a ve skutečnosti je jejich chování jednoduché. Na tuto myšlenku mne přivedl fakt s atraktantem D, u kterého přesto, že bylo umístěno 50 návnad, byla

úspěšnost nejnižší ze všech, protože dle mého názoru si na tento pach bobří již zvykli a měli ho spojený s ohrožením, respektive s odchýtem.

Pro objektivnější dosažení výsledků by bylo třeba mít stejné podmínky pro všechny nastražené atraktanty, přičemž, tato myšlenka je poněkud idealizovaná, protože stejných podmínek nelze nikdy v terénu úplně dosáhnout (stejný dostatečný počet různých atraktantů, delší doba odběru dat v různých časových obdobích, srovnatelný počet samců a samic v hodnocených teritoriích, srovnatelný počet jedinců na lokalitách).

## **6.1. Vyhodnocení podle pohlaví chycených jedinců**

### **6.1.1. Porovnání počtu chycených samců a samic**

Jako první jsem zjišťovala, jestli se chytá jedno z pohlaví více než to druhé, s tím, že jsem nerozlišovala atraktanty podle pohlaví ani podle konkrétních typů. Úspěšnější odchyt na jedno z pohlaví návnad se neprokázal. To znamená, že samci se pravděpodobně chytají na atraktanty stejně jako samice. Podle Rosella et Schulte (2004), který uvádí, že samci kontrolují hranice teritoria více než samice, jsem si myslela, že se budou chytat nejvíce samci. Důvodem, proč se chytaly samice o něco více, mohla být případně skutečnost, že se na stanovištích mohlo vyskytovat více samic. Nebo Rosellova teorie není zcela správná. K tomu, abychom mohli správně určit poměr pohlaví na odchytových místech, by bylo potřeba pozorovat bobří rodinu delší čas, pochytat všechny její členy, u kterých bychom určili pohlaví, ale stále by zde byla možnost, že jsme nechytali a neviděli všechny členy rodiny. To, že se do pastí chytlo o čtyři samce víc než samic, může být pouze náhoda. Pro lepší zjištění by bylo třeba udělat širší, dlouhodobější a podrobnější výzkum v rámci několika let, na různých místech výskytu bobra v České republice. Toto však nebylo v našem případě možno zejména z časových důvodů (doby po kterou byl výzkum prováděn) ověřit.



## **6.1.2. Porovnání chycených samců a samic v závislosti na samčích a samičích atraktan- tech**

Podrobnější zhodnocení údajů o chycených samcích a samicích, jsem se snažila zjistit ve výpočtu 5.1.2. pomocí porovnání čtyř kombinací samčích a samičích atraktantů s počty chycených samců a samic. Zjišťovala jsem, zda se od sebe budou výsledky lišit, když nejdříve do výpočtu zahrnu počet atraktantů a podruhé, když ve výpočtu rozdílný počet atraktantu nezohledním. Zhruba by se dalo říci, že oba výsledky jsou shodné. Z toho vyplývá, že ať je atraktant samčí nebo samičí, nemá vliv na množství přilákaných bobrů.

Pokud vezmu v potaz výsledek, kde jsem zahrnovala rozdílný počet atraktantů, tak lze říci, že se od sebe výsledky příliš neliší. Ale možná to znamená, že samci více reagují na jedince, který by pro ně znamenal větší nebezpečí a tím jedincem je jiný samec.

## **6.2. Vyhodnocení podle charakteru atraktantů**

### **6.2.1. Pravděpodobnost odchyty v závislosti na pohlaví atraktantů**

Dalším úkolem bylo posoudit, zda se bobři chytají více na samčí nebo samičí atraktanty. Ze začátku pozorování se zdálo, že se bobři chytají více na samičí pachy, koncem experimentu se toto ale začalo měnit a bobři se začali více chytat i na pachy samčí. Tato teorie o tom, že je jeden z pachů úspěšnější se tedy nepotvrdila. Na základě těchto výsledků nebyl u bobrů zjištěn rozdíl mezi preferencí samčího nebo samičího pachu. Výsledek by se určoval lépe, kdybychom u samčích i samičích návnad měli stejné podmínky pro odchyt a kdybychom si byli jistí, že v populaci a na území je přesně stejný počet samic jako samců, což je u obou těchto věcí idealizované a nejde to nikdy zjistit se stoprocentní jistotou. Podle mého názoru je z výsledku vcelku vidět, že počet nakladených samčích a samičích návnad je častěji přímo úměrný počtu chycených jedinců. Přičemž bobři nerozlišovali to, zda je atrak-

tant samčí či samičí, stejně tak chodili podobně na atraktanty ve stejné míře samci i samice.

## 6.2.2. Odchycení podle typů návnad A, B, C, D, E, F, Y

Dalším faktorem, který mohl ovlivnit zejména hodnocení nejúspěšnější pachové návnady A, B, C, D, E, F, Y, bylo to, kolikátý den po sobě byly umisťovány pasti na určité místo. Nejúspěšnější den byl den první, a to s průměrem 3,25, druhý nejúspěšnější den byl den druhý s průměrem 2,4 a třetí den vyšel nejhůře s průměrem 2,25.

Nejúspěšnější návnadou se jevila mezi ostatními návnada B, která byla samičí. Ve vyhodnocování jsem zohlednila rozdílné množství jednotlivých atraktantů. Nejméně úspěšnou návnadou se jevila návnada D. Když ale rozdílné množství atraktantů nezohledním, tak nejméně úspěšnými návnadami byly návnady, na které se chytli 4 jedinci. Jednalo se o návnady A, E a Y. Ze srovnání vzorků podle úspěšnosti atraktantů vyplývá nerovnoměrnost odchytu zvířat do pastí. Při rovnoměrném odchytu by sloupce v grafu (obr. č. 7) byly shodné.

Více pozornosti jsem věnovala návnadám E a F, které pocházely od 2 bobrů, ze kterých jsem pár dní předtím sekrety získala v pitevně. Na rozdíl od ostatních atraktantů A, B, C, D, Y jsem u nich znala rozdílný věk. U těchto dvou atraktantů jsem si myslela, že se na atraktant F (mladý jedinec) budou bobři chytat výrazně více než na atraktant E (dospělý jedinec) Důvodem, proč jsem si to myslela, že bude mít pach F větší úspěšnost bylo, že pocházel od mladého juvenila, kterého ostatní starší jedinci nebrali jako velkou hrozbu a konkurenta, kterému by bylo potřeba se vyhnout. Ale tato má domněnka se nepotvrdila. Vzhledem k získanému výsledku se hypotéza o tom, zda se chytají bobři na různé typy atraktantů se stejnou pravděpodobností, nezamítá.

I když statistické metody nepotvrdily významný rozdíl mezi typy atraktantů a počtem na ně odchycených jedinců, mohla by nějaká souvislost být mezi věkem jedince a počtem odchycených bobrů na konkrétní atraktant. Protože je velice zajímavé, že pach, který pocházel od velkého zdatného adultního samce mohl odrazovat jemu cizí jedince.

Myslela jsem si, že by počet odchycených jedinců na určitý atraktant mohl souviset s věkem zvířete, od kterého atraktant pocházel. Protože máme u dospělého bobra E v AGS informace o fyzické zdatnosti tohoto jedince, málo cizinců by se

k němu přiblížilo, a to i ve chvíli, jedná-li se o cizí bobří teritorium. Při pitvě mladého subadulta, mi bylo z pohledu na tohoto bobra zřejmé, že se nemohl tento jedinec F rovnat v síle a velikosti samci E, proto je možné, že to jiní cizí bobří vycítili pomocí vomeronasálního orgánu. Pro jiné dospělé bobry by proto pravděpodobně tento jedinec nepředstavoval velkou hrozbu, a patrně by došlo mezi samcem a majiteli území k zápasu. Další otázkou je, zda v případě, kdyby byl cizí bobr silnější než majitel tohoto teritoria, že by se kvůli tomu celá bobří rodina odstěhovala.

Dále by získané výsledky z odchyty bobrů na atraktanty mohly souviset s tím, že si bobří na často kladený pach zvykli, a poté si je spojili se zkušeností z minulého chycení do pastí. V tomto výzkumu se to mohlo týkat zápachu z atraktantu D, který byl používán nejčastěji. Vesměs mi připadá, že čím méně je daný atraktant používán k odchyty, tím je úspěšnější. Ovšem myšlenku o tom, že čím je častěji pach umisťován, tím méně bobry přitahuje, rozbíjí atraktant A, který byl spolu s atraktantem B, druhým nejméně umisťovaným pachem (n=25) a zatím co na B se chytlo stejně jedinců jako u pastí s atraktantem D, kterých bylo umístěno dvojnásobek, tak na A se chytli pouze 4 jedinci (n=4). Připadá zajímavé, že může volně žijící bobry atraktant přitahovat podle toho, jak je jedinec starý a fyzicky zdatný, ovšem k tomu bych potřebovala u všech atraktantů z pitvaných zvířat znát věk, pohlaví a vidět všechna pitvaná zvířata na vlastní oči.

Zajímavé by také bylo moci pozorovat chování bobrů například pomocí kamery přímo při reakci na atraktanty.

Bylo by vhodné nastražit stejný počet atraktantů od každé kategorie, a to jak typů, tak stejně od každého pohlaví, to bohužel k neúplně praktickému počtu 7 rozdílných atraktantů a nestejnému množství obsahu vypreparovaného AGS nebylo možné. Dalším faktorem, který jsem musela při vyhodnocování zohlednit, byla skutečnost, že jsme za jeden den nastražili tři atraktanty, při existenci pouze 2 pohlaví: samec a samice. Proto jsem musela upřednostnit jedno z pohlaví. Nejlepší by bylo mít na jedné ze tří pastí samčí atraktant na druhé samičí atraktant a na třetí smíchaný, nebo mít na jedno bobří teritorium sudý počet pastí. Ideální by bylo mít pro každý z atraktantů stejné podmínky při odchyty, což v realitě není při krátkodobém odchyty možné.

Dále jsem z tab. č. 4. zjišťovala, jak reagují všichni jedinci na všechny typy atraktantů, jak reagují samci na všechny typy atraktantů, jak reagují samice na všechny typy atraktantů, jak reagují samci pouze na samčí atraktanty nebo pouze na samičí, dále mne zajímala reakce samic na samičí atraktant a následně pouze na samčí. Ani u jedné z těchto hypotéz se nepodařilo zjistit nějakou významnější vazbu na atraktant či na pohlaví.

Konstantní úspěšnost atraktantů se pohybuje mezi 16% až 20%. Jedinými výjimkami jsou atraktanty B a D. U atraktantu B se na 25 umístěných atraktantů chytlo 6 jedinců bobra a na atraktant D, u kterého bylo umístěno nejvíce atraktantů a to až 50 se chytlo rovněž 6 jedinců. U atraktantu D si tento výsledek vysvětlují tím, že byla tato návnada umisťována příliš často a bobři si na ni vytvořili negativní reflex a začali se ji vyhýbat.

## **6.3. Vyhodnocení podle věku**

### **6.3.1. Počet chycených jedinců v závislosti na věku**

U věkových kategorií bylo důležité to, aby byla v terénu správně zařazena jednotlivá zvířata do kategorie – juvenil, subadult a adult. Pro zařazení jedinců do odpovídající věkové kategorie, je nutné určit jejich přesný věk. Vyskytla se zvířata, u kterých nebylo snadné stanovit přesný věk, a to zejména tehdy, když byl daný jedinec na hranici mezi dvěma kategoriemi. K posouzení věku jedinců jsem u většiny bobrů vycházela z jejich hmotnosti. K chybě při špatném zařazení jedince do věkové kategorie mohlo nejčastěji dojít při posuzování, zda se jedná o subadulta nebo adulta, protože tělesná váha mezi těmito dvěma věkovými kategoriemi může být shodná, jak uvádí Oberreiterová (2014).

Z výsledků bylo na první pohled patrné, že mláďata (juvenilové) se do pastí chytala o něco méně. Podle mého názoru to mohlo být proto, že mláďata tráví první období svého života v noře jejím okolí s matkou a vycházejí z nory méně, než ostatní a méně se také zapojují do přeznačkování teritoria. Mláďata jsou více zranitelnější a křehčí než dospělí jedinci a ze tří věkových kategorií nejvíce umírají. Heidecke (1984) ve své práci uvádí, že od května, kdy mláďata přicházejí nejčastěji na svět, do listopadu uhynie 37% mláďat a 50% mláďat umírá v období do konce prvního roku života. Dalším faktorem je to, že se na vybraných teritoriích žádná mláďata nemusela nacházet. Počet mláďat a samic v rodině nebyl pravděpodobně ovlivněn případnou březostí matek, protože mláďata přichází na svět mezi květnem a červnem (Heidecke, 1984) a náš výzkum probíhal v srpnu.

U výsledků chycených subadultů a adultů nebyl vůbec žádný rozdíl. Tím se zdá, že na ničení značek od cizích bobrů a budování nových pachových stop a

na celkovém dozoru v teritoriu, se tyto dvě věkové kategorie podílejí ve stejné míře. Podle Rosella et Schulte (2004) jsem předpokládala, že v rámci odchyty budou nejaktivnější dospělí jedinci. Tato teorie se však na základě získaných dat nepotvrdila.

### **6.3.2. Předpokládaný odchyt jedinců podle věkového rozložení v populaci**

I přes fakta, že se chytilo o něco méně juvenilů a adultů a naopak více subadultů než je uvedeno v rozložení populace podle Heideckeho (1984), nelze říci, že se nám mláďata a adulti nechytali, ba naopak. Na základě hypotézy, kterou jsem ověřovala, se nepodařilo rovnost odchytů podle věkového rozložení jedinců v populaci, která zahrnovala 29% juvenilů, 30% subadultů a 41% adultů, zamítnout. Výsledek ukazuje, že odchytovost věkových kategorií odpovídá rozložení populace podle Heideckeho 1984. Zpočátku jsem u tohoto příkladu chtěla porovnat počet odchycených jedinců dle rozptylu věku, kde juvenil je do 1 roku, subadult od 1 do 2,5 let a adult od 3 let. V takovém případě by vyšla významná statistická hodnota pro juvenila. Pro subadulta a adulta by vyšla kritická výsledná hodnota statisticky nevýznamná. Posléze jsem usoudila, že tento výpočet nekopíruje rozložení struktury populace tak, jak je tomu ve skutečnosti, proto jsem namísto toho vzala již zjištěné hodnoty rozložení populace. Heidecke (1984) uvádí, že v jarním období při maximální reprodukci mláďata činí až 40% jedinců z populace. Můžeme si proto všimnout velké úmrtnosti mláďat, která je v souladu s teorií rozložení odchytovosti podle rozptylu věku ve třech věkových kategoriích. Důvodem je, že jsou mláďata více zvědavá a méně opatrná než starší bobři a proto často umírají a z počátečních 40% klesne jejich počet na pouhých 29% z celkové populace.

Když ale porovnáme počet odchycených jedinců v závislosti na rozložení věkových stádií juvenila, subadulta a adulta v populaci podle Heideckeho (1984), tak v rozložení populace se statisticky významně neliší. Toto rozdělení mě potvrdily i nastražené atraktanty. Bylo by vhodnější vzít novější údaje dat o rozložení bobří populace v České republice, ale žádný novější zdroj informací bohužel nebyl k dispozici.

Zároveň si můžeme všimnout, že jde o vzrůstající populaci podle věkové pyramidy, která má jehlanovitý tvar, čili populace je na vzestupu a ukazuje na dobré podmínky pro existenci bobra evropského u nás.

Největší značkovací aktivitu spojenou s ochranou svého teritoria jsem předpokládala u adultů, a to, že chytím na atraktanty na každém teritoriu dva dospělce samce a samici, jako zakládající pár. Což se za všechny dny, kdy odchvy probíhali, nestalo. Jednou jsme sice chytili dva adulty najednou, ale byly to dvě samice, přičemž jedna z nich mohla být odrostlejším mládětem. Na chování dospělců je vidět opatrnější přístup k neznámým skutečnostem.

## **6.4. Vyhodnocení podle kombinace věku a pohlaví**

### **6.4.1. Vyhodnocení u jednotlivých věkových kategorií**

Nakonec jsem se zaměřila konkrétně na juvenilů. Nejdříve jsem hodnotila, zda se vyskytne významný rozdíl v počtu chycených mláďat na samčí a samičí pach podle pohlaví nastražených atraktantů. U této věkové kategorie jsem nepředpokládala větší aktivitu konkrétního pohlaví na kontrole značek v teritoriu. Výsledek potvrdil, že na samčí i samičí pach se chytají juvenilové se stejnou pravděpodobností. Jako druhý faktor, který jsem u juvenilů hodnotila, byl počet chycených samců a samic, o kterém jsem předpokládala, že bude stejný. Tato hypotéza se rovněž potvrdila. Ovšem velmi zajímavým úkazem, který se zde vyskytl, je, že počet chycených samců a samic je stejný u samčí i samičí pachové návnady. Na samčí pach se chytlo 5 bobrů, mezi které se počítají samci i samice. Když tuto hodnotu porovná s počtem chycených samců a samic, bez ohledu na typ atraktantu, vidím, že počet chycených samců je rovněž 5. U samic je vidět, že, na různých lokalitách byla odchycena 3 bobří mláďata na samičí atraktant. Všichni odchycení jedinci na samičí atraktant jsou samci. Z hlediska typu návnad to vypadá, že samci juvenila preferovali více samičí pach, samice juvenilů se chytly pouze na pach samčí. V rámci testovaných hypotéz, tedy zda se chytá na samčí atraktant stejný počet juvenilů jako na samičí atraktant a druhé, zda se chytají samci a samice juvenila na atraktanty se stejnou pravděpodobností, nevyšla statisticky významná hodnota, tedy ani jednu z hypotéz nelze vyvrátit.

U subadultů se neprokázala významná preference na typ atraktantu dle otázky, zda se na samčí atraktant chytá stejný počet subadultů jako na samičí atraktant. Tento výsledek mne trochu překvapil, protože v tomto vývojovém stádiu jsou

bobří pohlavně aktivní, a proto jsem předpokládala, že budou preferovat pachovou značku opačného pohlaví. Na druhou stranu je to pochopitelné z hlediska období, kdy výzkum probíhal (srpen), takže bobří byli pár měsíců již po disperzi, která probíhá na jaře čili neměli důvod k hledání partnera. I když výsledek nevyšel statisticky významný, je zajímavé, že i přes menší množství samičích návnad se na samičí návnady chytlo o téměř polovinu samců víc, než tomu bylo u samčí pachové návnady. Druhou otázkou, kterou jsem si kladla u subadultů bylo, zda se samci a samice subadultů chytají na atraktanty se stejnou pravděpodobností. Z výsledku hodnocení hypotézy vyplývá, že samci ani samice nepreferují žádný určitý atraktant. Stejně jako u juvenilů je zde opět velmi zajímavým faktem to, že se chytli na všechny použité atraktanty stejný počet subadultních samců, jako se chytlo všech subadultů na samčí atraktant. To nastalo i u samic, kde se na samičí atraktant chytly 3 samice a 2 samci, kdežto počet chycených samic zahrnuje 2 samice chycené na samčí atraktant a 3 odchycené samice na samičí pach viz tab. č. 14. Příčinou významnějšího počtu odchycených samců subadultů na samčí atraktanty může být reálný předpoklad větší agresivity a bojovnosti subadultních jedinců z důvodu kompetice s ostatními jedinci svého druhu a věku.

U adultů jsem nebyla schopna v rámci získaných dat zamítnout nulovou hypotézu o tom, zda se na samčí atraktant chytá stejný počet adultů jako na samičí atraktant. To znamená, že se na samčí atraktanty chytá pravděpodobně stejné množství bobrů jako na samičí atraktanty. Další zkoumanou hypotézu, která byla o tom, zda se samci a samice adultů chytají na atraktanty se stejnou pravděpodobností, rovněž nelze zamítnout. Na návnady se pravděpodobně chytá stejné množství samců a stejné množství samic adultů. Z mého pohledu, jsem u adultů předpokládala mnohem větší aktivitu v podílení se na přeznačkování jejich teritoria, jak tvrdí Herr et Rosell (2004), a to zejména u samců. Z hlediska počtu odchycených samců a samic, zde nastala trochu jiná situace než u juvenila nebo subadultů. Na samičí atraktanty se chytlo 6 zvířat, a to 5 samic a pouze 1 samec a na samčí atraktant se chytly 3 samice a 5 samců viz. tab. č. 18. Důvod byl nejspíš ten, že dospělí jedinci, nejsou hnaní zvědavostí a místům, kde by mohli přijít k úrazu nebo dokonce o život, se raději vyhýbají.

U žádné z kategorií se neprokázal statisticky významný rozdíl mezi odchycením na samčí a samičí pach. Proto je pravděpodobné, že se všechny věkové kategorie chytají se stejnou pravděpodobností. Ani druh pachu na odchyt nemá významný vliv. Také teorie o tom, že se chytá jedno z pohlaví na návnady úspěšněji než druhé, se neprokázala. Proto jsem v rámci získaných dat nemohla zamítnout hypotézu o rovnosti odchycených samců a samic. Ani u jedné z kategorií se statis-

tický nepotvrdilo, že by bobří odchyt byl úspěšnější na konkrétní typ návnady z možných typů A, B, C, D, E, F a Y. Výsledkem je tedy skutečnost, že nezáleží při odchytu, respektive reakci bobra na návnadu, na pohlaví, ani na konkrétním jedinci, od kterého pach pocházel.

Pro zvýšení věrohodnosti výsledků výzkumu by bylo vhodné provést výzkum na všech pěti stanovištích v České republice, kde se vyskytují významnější společenstva bobra evropského, a to v různých obdobích roku a pokaždé po delší časové období prováděného výzkumu. Tímto způsobem bychom rovněž eliminovali možnost, že se bobří místům, kde se opakovaně provádí odchyt, vyhýbají. Ideální by byla každodenní změna umístění pasti na teritoriu, abychom předešli skutečnosti, že se bobra bude pasti vyhýbat. Důležité také je umožnit pro odchytávání každému z atraktantů stejné podmínky nebo alespoň dostatečné podmínky na to, aby nedocházelo k ovlivňování výsledku.



## 7. Závěr

Závěrem této práce je zhodnocení, jakou roli hrají v bobří komunikaci atraktanty a zda má vliv na tuto komunikaci použití různých samčích a samičích pachů. Zkoumání těchto faktů bylo posouzeno z několika úrovní pohledu. Při monitoringu bobra evropského v Českém lese nepotvrdila užší vazba na konkrétní atraktant. Přesto dosažené výsledky ukazují, že bobři na použité druhy atraktantů reagovali pozitivně. Na základě získaných informací a výsledků provedeného výzkumu lze konstatovat, že stanovené hypotézy o rovnosti odchytů v různých kategoriích není možné zamítnout a cílů práce bylo dosaženo.

## 8. Přehled literatury a použitých zdrojů

ALEKSIUK M., 1968: Scent-Mound Communication, Territoriality, and Population Regulation in Beaver (*Castor canadensis* Kuhl). American Society of Mammalogists, Justor. Journal of Mammalogy, 2009, 49(4), 759-762.

AOPK ČR, 2013a: Program péče o bobra evropského v České republice. Praha, 2013. Program péče. ČZU v Praze, MŽP.

AOPK ČR, 2013b: Fauna [online]. Praha: AOPK ČR, 2017 [cit. 2017-11-10]. Dostupné z: <http://ceskyles.ochranaprirody.cz/zakladni-udaje-o-chko/fauna/>

AOPK ČR, 2013c: Regionální pracoviště Správa CHKO Český les, [cit. 2017-11-10]. Dostupné z: <http://ceskyles.ochranaprirody.cz/>

AOPK ČR, 2014: Rozbory Chráněné krajinné oblasti Český les[online]. Praha, [cit. 2018-01-20]. Dostupné z:

<http://ceskyles.ochranaprirody.cz/res/archive/358/049747.pdf?seek=1494327910> .

Plán péče.

BRUCE S. A., MÜLLER-SCHWARZE D., SUN L., 1995: Using Anal Gland Secretion to Determine Sex in Beaver. The Journal of Wildlife Management. 3, 614, ISSN: 0022541X, Dostupné z:

[https://www.researchgate.net/publication/271694729\\_Using\\_Anal\\_Gland\\_Secretion\\_to\\_Determine\\_Sex\\_in\\_Beaver](https://www.researchgate.net/publication/271694729_Using_Anal_Gland_Secretion_to_Determine_Sex_in_Beaver)

BUREŠ V., 1990: Červená kniha ohrožených a vzácných druhů rostlin a živočichů ČSSR 2: Kruhoústí, ryby, obojživelníci, plazi a savci. 2. Praha: Státní zemědělské nakladatelství, ISBN 80-209-0060-8.

BUTLER, R. G. et BUTLER L. A., 1980: Towards a functional interpretation of scent marking in the beaver (*Castor canadensis*). Behavioral and Neural Biology 26: 442–454.

CAMPBELL-PALMER R. et ROSELL F., 2010: Conservation of the Eurasian beaver *Castor fiber*: an olfactory perspective. Mammal review. 2010, 40(4), 293–312.

CAMPBELL-PALMER R. et ROSELL F., 2011: The importance of chemical communication studies to mammalian conservation biology: A review. *Biological Conservation.*, 144(7).

COGGER H., 1994: *Obratlovci*. 1. OP, ISBN 80-85841-08-8.

CRAWFORD, J. C., LIU Z., NELSON, T. A., NIELSEN, C. K., BLOOMQUIST, C. K. 2008: Microsatellite analysis of mating and kinship in beavers (*Castor Canadensis*). *Journal of Mammalogy*, 89(3), 575-581. Retrieved from <http://ezproxy.techlib.cz/login?url=https://search-proquest-com.ezproxy.techlib.cz/docview/221492400?accountid=119841>

ČENĚK M. 2011: Bobři. Praha: Národní zemědělské muzeum. ISBN 978-80-86874-29-6.

ČAPUTA, A., HOLČÍK J. A. BERGER. Z., 1982: Atlas chráněných živočichov Slovenska. 1. Bratislava: Obzor. ISBN 65-058-82.

ČESKÝ NÁRODNÍ FOND PRO VYDRU, 2016: Bobr evropský. [online]. 2016: Czech Otter Foundation Fund, 2016 [cit. 2018-03-30]. Dostupné z: <http://vydry.org/bobr-evropsky/>

DUDÁK V., 2005: Český les: příroda, historie, život. Praha: Baset, ISBN 80-7340-065-0.

DURUTTYA, M., 2005: Velká etologie koní. 2. Český těšín: Eva Janzetičová, 2005. ISBN 80-239-5088-6.

EISENBERG J. F., KLEIMAN D. G., 1972: Olfactory communication in mammals. National Zoological Park. Smithsonian Institution. Washington, DC, 1972.

EMELYANOV A. V., CHERNOVA N. A., ZOTOV D. V., KIREEV A. A., STARKOV K. A., 2012: Marking activity of common beaver (*Castor fiber* L.) in the settlements of channel type. Dynamic aspect. *Contemporary Problems of Ecology* [online]. 2012, 5(1), 121–125 [cit. 2018-03-29]. Dostupné z: <https://link.springer.com.ezproxy.techlib.cz/content/pdf/10.1134%2FS1995425512010171.pdf>

GOSLING, L. M. et MCKAY H. V., 1990: Competitor assessment by scent matching: an experimental test. *Competitor assessment by scent matching: an experimental test* [online]. 1990, **26**(6), 415~420 [cit. 2018-03-29]. Dostupné z: <https://link.springer.com/article/10.1007/BF00170899>

HEIDECHE D., 1984: Untersuchungen zur Ökologie und Populationsentwicklung des Elbebibers, *Castor fiber albicus* Matschie (1907).

HERR, J. et ROSELL, F., 2004: Use of space and movement patterns in monogamous adult Eurasian beavers (*Castor fiber*). *Journal of Zoology*, 262(3), 257-264.

HERR, J., MÜLLER-SCHWARZE, D., ROSELL, F., 2006: Resident beavers (*castor canadensis*) do not discriminate between castoreum scent marks from simulated adult and subadult male intruders. *Canadian Journal of Zoology*, 84(4), 615-622.  
Retrieved from  
<http://ezproxy.techlib.cz/login?url=https://search.proquest.com/docview/220513351?accountid=119841>

JOHN F., 2010: Hodnocení vhodnosti biotopů pro bobra evropského (*Castor fiber*) s využitím vrstvy mapování biotopů. *Příroda*. 2010, (27), 125-143.

KOSTKAN V., 2000: Ekologická nika bobra evropského (*Castor fiber* L. 1758) v CHKO Litovelské Pomoraví. [Disertační práce; depon. in: Katedra ekologie, PŘF Univerzity Palackého, Olomouc.].

MARKOVÁ, K., 2014: Populace bobra evropského (*Castor fiber*) v CHKO Český les [online]. České Budějovice, [cit. 2018-03-21]. Dostupné z: [https://theses.cz/id/7c7upu/BP\\_Kateina\\_Markov.pdf](https://theses.cz/id/7c7upu/BP_Kateina_Markov.pdf). Bakalářská práce. Jihočeská univerzita v Českých Budějovicích.

MAYER, M., ZEDROSSER A., ROSELL. F., 2017: When to leave: the timing of natal dispersal in a large, monogamous rodent, the Eurasian beaver. *Animal Behaviour* [online]. 2017, **123**, 375-382 [cit. 2018-03-29]. Dostupné z: <https://www-sciencedirect-com.infozdroje.czu.cz/science/article/pii/S0003347216303153#!>

MITCHELL J. S., JUTZELER E D. HEG, TABORSKY M., 2009: Dominant members of cooperatively-breeding groups adjust their behaviour in response to the sexes of their subordinates. *Behaviour* [online]. 2009, **146**(12), 1665-1688 [cit. 2018-03-30].

Dostupné z:

<http://eds.a.ebscohost.com/infodroje.czu.cz/eds/pdfviewer/pdfviewer?vid=5&sid=46f01032-b38b-4e45-9aab-8b3bbaf05e4a%40sessionmgr103>

MÜLLER-SCHWARZE D., 2011: Dietland. Beaver: Its Life and Impact (2). Ithaca, US: Cornell University Press, ProQuest ebrary.

OBERREITEROVÁ V., 2016: Kraniální variabilita středoevropských populací bobra evropského, Praha.

PAPKOVÁ, M. *Využití* Chí kvadrát testů na příkladech experimentálních dat s využitím Geostatistical Analyst v softwaru ArcMap [online]. Olomouc, 2010 [cit. 2017-03-26]. Dostupné z: <http://theses.cz/id/v446op/127169-602295379.pdf>

ROSELL F. et NOLET B. A., 1997b: Factors Affecting Scent-Marking Behavior in Eurasian Beaver (*Castor fiber*). *Journal of Chemical Ecology* [online]. 1997, **23**(3), 673–689 [cit. 2018-03-29]. Dostupné z: <https://link.springer-com.ezproxy.techlib.cz/content/pdf/10.1023%2FB%3AJOEC.0000006403.74674.8a.pdf>

RALLS K., 1977: Sexual dimorphism in mammals: Avian models and unanswered questions. *The American Naturalist* [online]. 111(981), 917-938 [cit. 2018-04-15]. Dostupné z: <https://pdfs.semanticscholar.org/b1fe/8dfa70b49914abf8df7df15154e366ba0219.pdf>

ROSELL, F. et BERGAN F., 1998: Free-ranging Eurasian beavers, *Castor fiber*, deposit anal gland secretion when scent marking. *Canadian Field-Naturalist* 112: 532–535.

ROSELL F. et BERGAN A. F., 2000a: Scent marking in Eurasian beaver *Castor fiber* during winter. *Acta Theriologica.*, 45(2), 281-287. ISSN ISSN 0001-7051.

ROSELL F. et BJØRKØYLI T., 2002: A test of the dear enemy phenomenon in the Eurasian beaver. *Animal Behaviour*. 2002, 63(6), 1073-1078.

ROSELL, F. et SCHULTE B. A., 2004: Sexual dimorphism in the development of scent structures for the obligate monogamous Euroasian beaver (*Castor fiber*). *Journal of Mammalogy*, 85(6), 1138-1144. Retrieved from <http://ezproxy.techlib.cz/login?url=http://search.proquest.com/docview/221444286?accountid=119841>.

ROSELL. F. et THOMSEN L.R., 2006: Sexual Dimorphism in Territorial Scent Marking by Adult Eurasian Beavers (*Castor fiber*). *Journal of Chemical Ecology* [online]. 2006, **32**(6), 1301–1315 [cit. 2018-03-29]. Dostupné z: <https://link.springer.com.ezproxy.techlib.cz/article/10.1007%2Fs10886-006-9087-y>

ROSELL F., BERGAN F., HOWARD P., 1997a: Scent-marking in eurasian beaver (*Castor fiber*) as a means of territory. *Journal of Chemical Ecology*., 24 s.

ROSELL F., JOHANSON G., PARKER H., 2000b: Eurasian beavers (*Castor fiber*) behavioral response to simulated territorial intruders. Telemark, Norway, Norwegian University of Science and Technology.

SEKI H. et GEORG GI. 2014: Enantiospecific Synthesis and Biological Investigations of a Nuphar Alkaloid: Proposed Structure of a Castoreum Component. Author manuscript [online]., 1(18), 3777–3783 [cit. 2018-03-27]. Dostupné z: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC4225648/>

SCHULTE, B. A., 1998: Scent marking and responses to male castor fluid by beavers. *Journal of Mammalogy* 79: 191–203.

SMITH T., GROOM A., ZHU B., TURSKI L., 2000: Autoimmune encephalomyelitis ameliorated by AMPA antagonists. *Nature Medicine*, 6(1), 62-6. <http://dx.doi.org/10.1038/71548> Retrieved from <http://ezproxy.techlib.cz/login?url=https://search.proquest.com/docview/223124173?accountid=119841>

SUN, L., 1996: Chemical kin recognition in the beaver (*castor canadensis*): Behavior, relatedness and information coding (Order No. 9700142). Available from ProQuest Dissertations & Theses Global: The Sciences and Engineering Collection. (304265014). Retrieved from <http://ezproxy.techlib.cz/login?url=https://search-proquest-com.ezproxy.techlib.cz/docview/304265014?accountid=119841>

SUN L., MÜLLER-SCHWARZE D., 1998: Anal gland secretion codes for relatedness in the beaver, *Castor canadensis*. *Ethology* 104, 917–927.

SUTHERLAND W.J., 1998: The importance of behavioural studies in conservation biology. *Animal Behaviour* 56: 801–809.

ŠEDIVÁ M., 2009: Funkce a význam vomeronasálního orgánu živočichů. Brno, Bakalářská práce. Masarykova univerzita. Vedoucí práce Martin Vácha.

ŠUSTR P., 2015: Velcí savci na Šumavě [online]. 1. Vimperk: Správa Národního parku Šumava, 2015 [cit. 2018-03-30]. ISBN 978-80-87257-24-1. Dostupné z: <http://www.npsumava.cz/gallery/31/9458-velcisavcinasumave.pdf>

SWAISGOOD, R.R., 2007: Current status and future directions of applied behavioral research for animal welfare and conservation. *Applied Animal Behaviour Science* [online], 102(3-4), 139-162 [cit. 2018-03-29]. Dostupné z: <https://www.sciencedirect.com.ezproxy.techlib.cz/science/article/pii/S0168159106001924>

VESELOVSKÝ Z., 2005: Etologie. Biologie chování zvířat. Academia, Praha, 408 p. ISBN 80-200-1331-8.

VOREL A., 2001: Bobr evropský (*Castor fiber*) na Labi a Katerinském potoce. Praha. 81 s. Diplomová práce. Katedra ekologie LF CZU Praha.

VOREL A., ŠÍMA J., UHLÍKOVÁ J., PELTÁNOVÁ A., MINÁRIKOVÁ T., ŠVANGA J., 2013: Program péče o bobra evropského v České republice. Praha.

WILSSON L., 1971: Observations and experiments on the ethology of the european beaver (*Castor Fiber L.*), *Viltrevy.*, 8(3), 117-261.

ZÁKON Č. 114 / 1992 Sb., o ochraně přírody a krajiny, v platném znění.

ZAHNER V., 1997: Der Biber in Bayern. *Berichte aus der Bayerischen Landesanstalt für Wald und Forstwirtschaft*, München, 62 pp.

## 9. Přílohy



Obr. č. 1, Chycený bobr v Hancock-trap pasti, Český les,

### Záznamová tabulka odchycených jedinců včetně neúspěšných odchytů od 9.8. 2016 do 22.8. 2016

Den	Pořadí pasti na stanovišti					
9.8.	Pořadí pasti na stanovišti					
	I.		II.		III.	
Stanoviště	Pach	jedinec	Pach	jedinec	Pach	jedinec
1	C		C	SA ♂	A	A ♀
2	A		C		C	
3	A		C		C	
4	C	J ♂	C		A	
5	C		C		A	

Tab. č. 1., Záznamová tabulka při odchytu bobrů v Českém lese

Den	Pořadí pasti na stanovišti					
10.8.	Pořadí pasti na stanovišti					
	I.		II.		III.	
Stanoviště	Pach	jedinec	Pach	jedinec	Pach	jedinec
1	D		D	A ♀	B	J ♂
2	B		D		D	
3	B		D		D	
4	D		D		B	A ♀
5	D		D		B	

Tab. č. 2., Záznamová tabulka při odchytu bobrů v Českém lese



Den	Pořadí pasti na stanovišti					
11.8.						
	I.		II.		III.	
Stanoviště	Pach	jedinec	Pach	jedinec	Pach	jedinec
1	F		Y		E	SA ♂
2	F		Y		E	
3	F		Y		E	
4	F		Y		E	
5	F	J ♂	Y		E	

Tab. č. 3., Záznamová tabulka při odchytu bobrů v Českém lese

Den	Pořadí pasti na stanovišti					
12.8.						
	I.		II.		III.	
Stanoviště	Pach	jedinec	Pach	jedinec	Pach	jedinec
6	C		A		C	
7	C		A		C	
8	C		A		C	SA ♂
9	C		A		C	A ♀
10	C		A		C	

Tab. č. 4., Záznamová tabulka při odchytu bobrů v Českém lese

Den	Pořadí pasti na stanovišti					
13.8.						
	I.		II.		III.	
Stanoviště	Pach	jedinec	Pach	jedinec	Pach	jedinec
6	D		B		D	
7	D		B		D	
8	D	J ♀	B	A ♀	D	SA ♀
9	D		B	SA ♀	D	
10	D		B	SA ♀	D	

Tab. č. 5., Záznamová tabulka při odchytu bobrů v Českém lese

Den	Pořadí pasti na stanovišti					
14.8.						
	I.		II.		III.	
Stanoviště	Pach	jedinec	Pach	jedinec	Pach	jedinec
6	F		Y		E	
7	F		Y		E	
8	F		Y		E	
9	F		Y		E	
10	F	SA ♂	Y	A ♀	E	A ♀

Tab. č. 6., Záznamová tabulka při odchytu bobrů v Českém lese

Den	Pořadí pasti na stanovišti					
15.8.						
	I.		II.		III.	
Stanoviště	Pach	jedinec	Pach	jedinec	Pach	jedinec
11	C		C		A	
12	C	A ♂	C		A	
13	C		C		A	
14	C		C		A	
15	C		C		A	

Tab. č. 7., Záznamová tabulka při odchytu bobrů v Českém lese

Den	Pořadí pasti na stanovišti					
16.8.						
	I.		II.		III.	
Stanoviště	Pach	jedinec	Pach	jedinec	Pach	jedinec
11	D		D		B	
12	D		D		B	
13	D		D	A ♂	B	
14	B		D		D	
15	D		D		B	

Tab. č. 8., Záznamová tabulka při odchytu bobrů v Českém lese

Den	Pořadí pasti na stanovišti					
17.8.						
	I.		II.		III.	
Stanoviště	Pach	jedinec	Pach	jedinec	Pach	jedinec
11	F		Y		E	
12	F		Y		E	
13	F		Y	SA ♂	E	
14	F		Y		E	
15	F		Y		E	

Tab. č. 9., Záznamová tabulka při odchytu bobrů v Českém lese

Den	Pořadí pasti na stanovišti					
18.8.						
	I.		II.		III.	
Stanoviště	Pach	jedinec	Pach	jedinec	Pach	jedinec
16	F		A		F	
17	F	SA ♂	A	J ♂	F	J ♀
18	F		A		F	SA ♂
19	F		A	SA ♀	F	A ♂
20	F	J ♀	A		F	

Tab. č. 10., Záznamová tabulka při odchytu bobrů v Českém lese

Den	Pořadí pasti na stanovišti					
19.8.						
	I.		II.		III.	
Stanoviště	Pach	jedinec	Pach	jedinec	Pach	jedinec
16	D		B		D	
17	D		B		D	SA ♂
18	D		B		D	
19	D		B		D	SA ♀
20	D		B		D	

Tab. č. 11., Záznamová tabulka při odchytu bobrů v Českém lese

Den	Pořadí pasti na stanovišti					
20.8.						
	I.		II.		III.	
Stanoviště	Pach	jedinec	Pach	jedinec	Pach	jedinec
16	F		Y		E	J ♂
17	F		Y	A ♀	E	
18	F		Y		E	
19	F		Y		E	
20	F		Y		E	A ♂

Tab. č. 12., Záznamová tabulka při odchytu bobrů v Českém lese

Den	Pořadí pasti na stanovišti					
21.8.						
	I.		II.		III.	
Stanoviště	Pach	jedinec	Pach	jedinec	Pach	jedinec
9	F		A		F	
21	F		A		F	
22	F		A		F	
23	F	A ♂	A		F	
24	F		A	A ♂	F	

Tab. č. 13., Záznamová tabulka při odchytu bobrů v Českém lese

Den	Pořadí pasti na stanovišti					
22.8.						
	I.		II.		III.	
Stanoviště	Pach	jedinec	Pach	jedinec	Pach	jedinec
9	D		B		D	
21	D		B		D	
22	D		B		D	
23	D		B	SA ♂	D	
24	D		B		D	

Tab. č. 14., Záznamová tabulka při odchytu bobrů v Českém lese

**Legenda:** J – juvenil, SA – subadult, A – Adult

♂ - samec, ♀ - samice