

ČESKÁ ZEMĚDĚLSKÁ UNIVERZITA V PRAZE

FAKULTA ŽIVOTNÍHO PROSTŘEDÍ

Katedra ekologie



Fakulta životního
prostředí

Ovlivňuje raná populační fáze početnost rodin bobra?

BAKALÁŘSKÁ PRÁCE

Vedoucí práce: Ing. Aleš Vorel, Ph.D.

Autor: Linda Multušová

2020

ČESKÁ ZEMĚDĚLSKÁ UNIVERZITA V PRAZE

Fakulta životního prostředí

ZADÁNÍ BAKALÁŘSKÉ PRÁCE

Linda Multušová

Environmentální vědy
Aplikovaná ekologie

Název práce

Ovlivňuje raná populační fáze početnost rodin bobra?

Název anglicky

Does early population phase affect beaver family size?

Cíle práce

Bobr evropský se jako k-stratég pomocí několika populačních mechanismů může přizpůsobovat rozvoji populací a rostoucí populační hustotě. Jednou z možností je úprava velikosti vrhu. Tento mechanismus je jednoduchou regulací velikosti rodin a také počtu potenciálních dispergujících jedinců.

V práci půjde o odhad průměrné početnosti reprezentativního vzorku bobřích rodin v oblasti relativně mladého osídlení bobrů. Studována bude početnost jednotlivých věkových kategorií bobrů. Práce bude deskriptivní ovšem bude umožňovat srovnání s podobně koncipovanými studii, které byly realizovány v jiných populačních fázích daného druhu i stejné oblasti šíření stejné formy bobrů.

Metodika

Postup práce bude spočívat v terénním výzkumu. Na okraji areálu rozšíření bobrů lze očekávat osídlení v rané populační fázi. Zde bude vybráno 10 etablovaných teritorií bobra. V každém teritoriu dojde k odhadu početnosti tří věkových tříd pomocí večerního pozorování, které bude replikováno minimálně 3 noci po sobě. Terénní studie proběhnou v červenci, kdy je noc krátká a je dokončena reprodukce bobrů.

Doporučený rozsah práce

40

Klíčová slova

bobr, raná fáze, početnost, teritorium

Doporučené zdroje informací

Hamšíková L., Vorel A., Maloň J., Korbelová J., Válková L., Korbel J., 2009: Jak jsou početné bobří rodiny? Sborník Regionálního muzea v Mikulov 2009, 11-16.

Müller-Schwartz, D., & Schulte, B. A., 1999: Behavioral and ecological characteristics of a "climax" population of beaver (*Castor canadensis*). *Beaver Protection, Management, and Utilization in Europe and North America*. Kluwer Academic/Plenum Publisher, New York.

Pivnec O., 2016: Determinace velikosti rodiny bobra evropského (*Castor fiber*) pomocí fotopastí. *Fakulta životního prostředí, ČZU v Praze*.

Šimůnková, K., & Vorel, A., 2015: Spatial and temporal circumstances affecting the population growth of beavers. *Mammalian Biology*, 80(6), 468–476.

Vorel A., Mokry J., Šimůnková K., 2014: Růst populace bobra evropského na Šumavě. *Silva Gabreta* 20/ 1: 25-40

Vorel, A., Šafář, J., & Šimůnková, K., 2012: Recentní rozšíření bobra evropského (*Castor fiber*) v České republice v letech 2002 – 2012 (*Rodentia : Castoridae*). *Lynx*, 43, 149 179.

Předběžný termín obhajoby

2019/20 LS – FŽP

Vedoucí práce

Ing. Aleš Vorel, Ph.D.

Garantující pracoviště

Katedra ekologie

Elektronicky schváleno dne 15. 3. 2020

doc. Ing. Jiří Vojar, Ph.D.

Vedoucí katedry

Elektronicky schváleno dne 15. 3. 2020

prof. RNDr. Vladimír Bejček, CSc.

Děkan

V Praze dne 29. 06. 2020

Prohlášení:

Prohlašuji, že jsem tuto bakalářskou práci na téma „Ovlivňuje raná populační fáze početnost rodin bobra?“ vypracovala samostatně pod vedením Ing. Aleše Vorla, Ph.D., uvedla jsem všechny použité literární prameny a že se tištěná verze práce shoduje s prací odevzdanou přes Univerzitní informační systém.

V Praze 29.6.2020

.....

Poděkování:

Především bych ráda poděkovala vedoucímu této práce Ing. Aleši Vorlovi Ph.D. za jeho pomoc a ochotu. Dále bych chtěla poděkovat bobřímu týmu za pomoc při práci v terénu a za poskytnutí dat z odchytů, a to Ing. Janu Horníčkoví, Ing. Kamile Šimůnkové a v neposlední řadě Josefu von Linchtenberg, Bc za trpělivost a za čas se mnou strávený v terénu.

Abstrakt

Tato bakalářská práce se věnuje počtu jedinců v relativně nově vzniklých populacích bobra evropského (*Castor fiber*) na území hlavního města Prahy a jeho okolí.

Data byla získána pomocí několika použitých metod: pozorování, odchyty a pomocí fotopastí. Výzkum probíhal od července do prosince 2019 na řece Berounce a Vltavě, celkem na osmi lokalitách.

Cílem této práce bylo určit průměrný počet členů rodiny za využití zmíněných metod a následně zjistit, má-li raná fáze populace vliv na početnost členů rodiny.

Klíčová slova: bobr, raná fáze, početnost, teritorium

Abstract

This bachelor final thesis concerns the count of individuals in a relatively recently incurred populations of the Eurasian beaver (*Castor fiber*) in the area of Prague and its surroundings.

The data were acquired using several methods - observation, trapping and setting photo-traps. The research was held from July to December 2019 on the Berounka river and Vltava river on the whole 8 locations.

The aim of this paper is to set down the average family size using the mentioned methods and furthermore, to investigate whether the early period of a population has any impact on its family size.

Keywords: beaver, recent stage, number of family members, territory

Obsah

1. Úvod.....	10
2. Cíl práce	11
3. Literární rešerše	11
3.1 Taxonomie a genetika	11
3.2 Labská forma.....	12
3.3 Českosleská populace.....	13
3.4 Charakteristika druhu.....	13
3.5 Potrava	14
3.6 Ekologické nároky.....	14
3.7 Struktura a životní strategie populace.....	15
3.7.1 Teritorialita.....	15
3.7.2 Sociální jednotka	16
3.8 Disperze	17
3.9 Rozdíl mezi saturovanou a ranou populací	18
3.10 Vliv na ekosystém.....	19
3.11 Výskyt a šíření v rámci ČR.....	19
4. Metodika.....	21
4.1 Výběr lokality	22
4.2 Výskyt bobrů v Praze a okolí	23
4.3 Pozorování	23
4.4 Odchyt.....	24
4.5 Fotopasti a analýza snímků	24
4.6 Zpracování dat.....	26
5. Výsledky	26
5.1 Výsledky z pozorování.....	26
5.2 Výsledky odchytů.....	27
5.3 Výsledky z fotopastí.....	27

5.4	Souhrnné výsledky	28
6.	Diskuze.....	29
7.	Závěr	30
8.	Seznam použitých zdrojů.....	31

1. Úvod

Bobr evropský (*Castor fiber*) je znovu součástí české krajiny již více než čtyřicet let (Hamšíková et al., 2009). Míra osídlení na našem území se rok od roku zvyšuje. Na celém území České republiky se nacházejí rozvíjející se či saturované populace. Některá místa jsou již tak satureovaná, že zdejší postavení bobra je veřejností vnímáno jako běžná součást místní fauny, a ne jako silně ohrožený druh. Takové populace se nacházejí například v okolí řeky Moravy, Odry nebo Dyje. Další početné populace se nacházejí také v západních či jižních Čechách a na Labi (Vorel et al., 2012).

Většina těchto populací se nadále rozvíjí a šíří. Na našem území se tak momentálně nacházejí lokality, kde jsou populace ve fázi saturovanosti, ale i takové, ve kterých se bobří populace teprve vyvíjí nebo v blízké době budou vyvíjet.

V poslední době se začíná bobr vyskytovat i na území Hlavního města Prahy. Tato bakalářská práce se zabývá ranou fází osídlení v Praze a přilehlém okolí, a především pak početností rodin tohoto druhu na zkoumaných lokalitách. Jedná se tedy o rozšíření populace ze západních Čech a také populace Labské.

Dle několika studií se dá předpokládat, že se na raně osídlených lokalitách, kde není velká teritoriální konkurence, nachází více mláďat v jednotlivých rodinách, než je tomu v rodinách u satureovaných populací (Heidecke, 1984). Rodiny raných populací by tedy měly být četnější než rodiny populací satureovaných.

Několika níže zmíněnými metodami jsem za pomoci dalších členů „bobrašského“ týmu Aleše Vorla z ČZU sledovala počet členů bobřích rodin a následně určovala průměrný počet jedinců v rodinách.

2. Cíl práce

Tato bakalářská práce se věnuje rozšíření bobra evropského (*Castor fiber*) na území hlavního města Prahy a přilehlého okolí. Cílem této práce je zjistit průměrné počty jedinců v rodinách na vybraných osmi lokalitách. Výzkum probíhal pomocí večerního pozorování, pomocí odchytů a také za pomoci fotopastí.

3. Literární rešerše

3.1 Taxonomie a genetika

V současné době se bobří dělí na dva druhy – bobra evropského (*Castor fiber*) a bobra kanadského (*Castor canadensis*). Bobří jsou zařazeni mezi hlodavce (řád *Rodentia*, čeleď *Castoridae* (bobrovití) (Vorel et al. 2016).

Bobr evropský se často dělí na několikero poddruhů, které odpovídají refugiálním oblastem. Na našem území se tak mohli vyskytovat: *Castor fiber albicus* (Labe), *C.f.vistulanus* (západní, středomoravská, jihomoravská oblast a česko-polské pohraničí), *C.f.galilae* (západní Čechy), *C.f.fiber* (západní Čechy a jihomoravská oblast), *C.f.belarusicus* (západní Čechy, jižní a střední Morava) (Vorel et al., 2012). Dle DNA se však v České Republice prosazují jen některé z výše uvedených forem (dříve poddruhů). Na Labi je to labská forma, v západních Čechách především francouzská forma s příměsí běloruské formy. Stejně tak je tomu i na střední Moravě a na jihu Moravy se přidává ještě norská forma (Vorel et al., 2012).

Aktuálně se na území České republiky nachází několik stálých populací bobra evropského: v Českém lese, na Labi, na Moravě a Slezsku (Vorel et al., 2012).

Bobří se do České republiky samovolně rozšířili nebo byli vysazeni. Samovolně se rozšířili v devadesátých letech 20. století po Labi z německé části (Benda et Šutera, 1996), z Bavorska do Českého lesa se dostala reintrodukovaná populace (Schwab et Lutschinger 2001, Halley et Rosell, 2002), protože v Bavorsku byli vysazováni jedinci nejrůznějšího původu z Norska, Běloruska, Francie, (Halley et Rosell, 2002) a na jižní Moravu se rozšířila v osmdesátých letech 20.století populace od Dunaje (Halley et Rosell, 2002; Šafář, 2002), kde byli vysazováni jedinci skandinávského a východoevropského poddruhu a také bobr kanadský (Lehký et Pražák, 1998). Bobří v Litovelském Pomoraví byli uměle vysazováni v 90.letech 20.století z oblasti severovýchodního Polska a Litvy (Kostkan et Lehký 1997, Lehký et Pražák 1998).

Podle genetické analýzy populací (Albrechtová et al. 2011) se na území České republiky prosazují jen některé formy.

Na Labi je zcela dominující labská forma, v Českém lese převážně francouzská forma a částečně forma běloruského původu. Tato forma se vyskytuje i na střední Moravě, na jižní Moravě je rozšířena ještě norská forma. Na severní Moravě by se měla z důvodu umělého vysazení vyskytovat forma polská (aktuálně není proveden genetický výzkum).

3.2 Labská forma

Labská forma bobra evropského, též známá jako *Castor fiber albicus*, je původní dochovaná populace bobra na řece Labi. Jedná se patrně o jediný původní druh bobra na našem území (Vorel et Nováková, 2007).

Labská forma v minulosti prošla dvěma fázemi bottle neck efektu, nebo-li efektu hrdla lahve, kdy početnost populace prudce klesla a došlo ke ztrátě genetické variability. První z těchto fází proběhla koncem 19. století a druhá fáze v rozmezí let 1942 – 1955. V průběhu těchto fází je uváděn výskyt zhruba 90 osídlených lokalit, kdy byl maximální počet populace stanoven na 400 kusů jedinců (Heidecke et al., 2003).

Od roku 1985 je zaznamenáno zpomalení růstu v počtu jedinců v populacích díky nižší reprodukční schopnosti. V té době se objevovalo více území s jedním jedincem a docházelo tak k časté disperzi mezi stanovišti. Od té doby však vzrostl počet jedinců labské formy zhruba na 6000 kusů a díky ochraně druhu stále počet těchto jedinců roste (Heidecke et al., 2003).

Při výzkumu v roce 2014 byl zaznamenán u labské populace nejmenší počet teritorií a nižší průměrnou velikost sociální jednotky oproti populaci v Českém lese a na jižní Moravě (Hrdličková, 2014), což je v souladu s poznatky v odborných pracích, které uvádí, že původní populace jsou specifické nižším průměrným počtem jedinců v teritoriu (Saveljev et Milishnikov, 2002).

Labský bobr se od ostatních poddruhů liší některými lebečními charakteristikami, dále jsou uváděny rozdíly v celkových tělesných rozměrech. Tato forma má, ve srovnání s ostatními, největší velikost lebky a obličejová část má rozšířenější tvar. Díky tomu hlava působí o dost masivněji než u ostatních druhů. Lavrov (1983) tvrdí, že odlišnost poddruhu *C. fiber albicus* a druhu *C. fiber* je tak velká, že by se dala labská forma prohlásit za samostatný druh, tedy *C. albicus* (Lavrov, 1983).

3.3 Českoleská populace

Českoleská populace bobra evropského vznikla za pomoci několika proběhlých reintrodukčních programů v Bavorsku mezi lety 1966 a 1986 (Zahner, 1997). Tito reintrodukovaní jedinci pocházeli převážně z francouzské, běloruské a voroněžské populace (Halley et. Rosell, 2002). V následujících letech došlo k promíchání všech těchto populací a dle dnešních testů DNA víme, že v genetických markerech převládá především signál francouzské reliktní populace (Albrechtová, 2011).

3.4 Charakteristika druhu

Bobr evropský (*Castor fiber*) je savec patřící do řádu hlodavců a čeledi bobrovití. Bobři jsou největšími hlodavci severní polokoule a bobr evropský je tudíž největším hlodavcem v Evropě. Dosahuje hmotnosti kolem 30 kg. Délka těla bez ocasu se pohybuje až kolem 100 cm. Rozměry ocasu dosahují délky až 40 cm a šířky 16 cm. Jedná se o semiakvatický druh, který je dokonale přizpůsoben pro pohyb a život ve vodě. Zadní končetiny jsou větší a mezi prsty se nachází plovací blány. Bobr na jeden nádech vydrží pod vodou až 15 minut a díky své obratnosti a rychlosti (cca 5 km/h) je schopen urazit poměrně velké vzdálenosti. K pobytu pod vodou mu také pomáhají uzavíratelné nozdry a zvukovody, oči mu kryje mžurka. Bobr dokáže svírat pysky až za řezáky, což mu umožňuje hlodat větve i pod hladinou. Tělo je pokryté velmi hustou hnědou srstí, kterou tvoří kratší podsada a delší pesíky. K výměně srsti dochází dvakrát do roka, a to vždy na jaře (duben až květen) a na konci léta (srpen až září). Pro udržování srsti má bobr přizpůsobený druhý prst na zadní končetině, který má zdvojený dráp (Anděra, 1999).

Pod kořenem plochého šupinatého ocasu, který slouží jako kormidlo, je umístěna tzv. pseudo-kloaka, ve které se nachází vyústění trávení, moči, genitálních traktů a dvě párové žlázy, které slouží k pachovému značení a promazávání srsti (Rosell et Schulte, 2004).

Bobr je především noční a soumravný živočich, který neupadá do zimního spánku a je tak aktivní po celý rok (Anděra, 1999).

K rozmnožování ve většině případů dochází ve vodě, kdy jsou daní jedinci břichem k sobě, což je v porovnání s ostatními savci velmi neobvyklé (Kostan a kol. 1999). Doba páření probíhá zhruba od ledna do března. Březost samice pak trvá 105 -109 dní, mláďata tedy vrhá 2 – 5 mláďata jednou ročně, nejčastěji v dubnu až květnu. Mláďata začínají konzumovat rostlinnou stravu již v druhém týdnu života, ale kojena jsou až do 3. měsíce. Pohlavně dospívají mezi 3. – 4. rokem, k rozmnožování pak

dochází mezi 4. a 10. rokem života, ale i déle. Průměrná délka života ve volné přírodě je 7 – 8 let (Anděra et Horáček, 2005).

Pohlavní dimorfismus je minimální, jedinci se od sebe dají rozeznat pouze dle zbarvení a konzistence výměšku z pachové žlázy, popřípadě nahmatáním penisové kosti (Baker et Hill, 2003).

Mláďata vydávají typické pískavé zvuky pro přivolání matky zpět k nim, dospělci však nijak nevokalizují. V případě potřeby dospělci využívají zvuku způsobeným plácnutím ocasu o vodní hladinu (Wilsson, 1971).

3.5 Potrava

Bobr je striktní býložravec, který se živí dřevinami a bylinami v okolí vodních toků. Konzumace jednotlivých druhů se v průběhu roku mění. Na podzim a v zimě převažuje konzumace dřevin (až 90 %), kdežto v období jara a léta převažuje bylinná strava. Ke konci léta (zejména v srpnu až září) často konzumuje i kulturní plodiny, například kukuřici, obilí, cukrovou řepu a další (Vorel et Korbelová, 2016). Jelikož bobři nepatří k přes zimu hibernujícím druhům, dělají si zásoby v podobě větví (Easter-Pilcher, 1990).

Bobři upřednostňují především různé druhy topolů a vrb, popřípadě dalších druhů dřevin z kategorie měkkých a tvrdých luhů (Heidecke, 1989). V místech, kde se vyskytují vrby i topoly, topol bývá upřednostňován, a to nejspíše kvůli rychlejšímu trávení (Doucet et Fryxell, 1993). Ostatní druhy nevrbových dřevin konzumují bobři jen poskrovnu kvůli vysokému obsahu pryskyřice (Nolet et al., 1994). Jehličnany, především smrky a borovice, do svého jídelníčku zařazují jen výjimečně a většinou z jara, kdy si okusem doplňují potřebné minerály a vitamíny (A, C a E), které se nacházejí v kůře a jehličí (Nolet et al., 1994; Vlachová, 2001).

3.6 Ekologické nároky

Způsob života bobrů je úzce spjat s vodou, a to jak se stojatou, tak tekoucí. Upřednostňují pestrý říční systém s množstvím potoků, mrtvých ramen, bažinatých nížin a jezer. Jedná se především o vodní biotopy s malým kolísáním hladiny a hloubkou alespoň 1 – 1,5 m (Vorel, 2001). Zároveň vyhledávají místa, kde jsou břehy hlíněné a porostlé především listnatými dřevinami, které slouží jako potrava a stavební materiál (Baker et Hill, 2003). Obývají mírné pásmo zeměpisné šířky s rozptylem do subarktického až arktického pásma. Co se nadmořské výšky jako takové týče, při osidlování nehraje až tak velkou roli, určující faktor je zde potravní

nabídka, která s vyšší nadmořskou výškou klesá (Vorel et al., 2012). V České republice je celkový výškový rozsah zhruba od 130 do 985 m n.m., kdy nejvyšší body výskytu převážně spadají mezi šumavské lokality (Vorel et Korbelová, 2016). Umístění nory záleží na druhu břehu a výšce vodní hladiny. Je-li břeh nevyhovující (moc nízký nebo bažinatý), dochází ke stavbě nadzemní části doupěte, tzv. hradu nebo polohradu, který je sestaven z klacků, větví a bahna (Anděra & Horáček 2005). Obecně bobři vyhledávají stanoviště přírodní nebo jim blízká, ale osidluje i zemědělské, příměstské, a dokonce i městské oblasti (Halley & Rosell 2002). Čistota vody, a především její zakalenost, nejsou limitujícím faktorem a nemají vliv na pohyb bobra ve vodě, jelikož pro orientaci používá převážně hmat (Vorel, 2001). Bobři žijí v rodinách o průměrné velikosti 5 – 6 členů. Bobří rodiny se skládají z dospělého rodičovského páru, který je monogamní (co se soužití týče, ne však v rozmnožování) a žije pospolu až do umření jednoho z dvojice, dále z mláďat narozených v daném roce a subadultů, roční a dvouletí jedinci (Wilsson, 1971). Každá takováto rodina hájí jedno své teritorium.

K označování hranic svého teritoria používají výměšky z pachové žlázy a odrazují tím ostatní bobry a další živočichy (Rosell et Nolet, 1997).

Na tomto značkování se podílejí všichni jedinci, a to už i od jednoho roku svého života, ale samčí značka z dospělé dvojice bývá tou nejčastější (Rosell et Bergan, 2000).

3.7 Struktura a životní strategie populace

3.7.1 Teritorialita

Bobři patří mezi tzv. teritoriální živočichy, což se dá definovat jako stálý výskyt jedinců na určitém místě, kdy toto území je bráno jako nejmenší jednotka výskytu daného druhu (Aleksiuk, 1968). Každý druh má své specifické teritoriální chování, kterým si značí a brání své území, neboli teritorium. Takovéto označení teritoria je pak každý jedinec příslušného druhu schopen rozpoznat. Způsobů, jak si takto teritorium označit je hned několik.

Prvním zmíněným je optické značení, které hojně využívají například medvědi, kteří značí své teritorium poškozováním kůry stromů, stojících na okraji daného teritoria. Druhým způsobem jsou akustické projevy vydávané různými pohyby těla nebo pomocí hlasového ústrojí, jako příklad můžeme brát zpěv ptáků (Vlasák, 1986). Posledním způsobem je chemická komunikace, kdy dochází ke značení pomocí pachů vně daného teritoria (Begon et al., 1997).

U mnoha druhů dochází k prolnutí těchto tří způsobů a není tomu jinak ani u bobrů. Bobři využívají chemického značení a komunikace pomocí výměšků z pachové žlázy, tzv. castorea, které vylučují na vyvýšená místa vytvořená například z bahna nebo větviček. Takto umístěné značky se nacházejí především podél vodních toků a chodníků, intenzita a hustota značení se zvyšuje s hustotou teritorií na daném území. Značky jsou umísťovány na vyvýšená místa z toho důvodu, aby byla zvýšena intenzita pachu ve vzduchu a také aby nedošlo k případnému spláchnutí, pokud by se zvýšila hladina vody v okolí (Müller-Schwartz et Sun, 2003). Počet těchto značek neodpovídá počtu jedinců v daném teritoriu a značky neslouží jen jako značení hranice teritoria, ale i k přilákání partnera. Nejčastěji tak k tomuto značení dochází v jarním období, kdy probíhá disperze mladých jedinců (Rosell et Nolet, 1997). Dalším teritoriálním projevem u bobrů je projev akustický, který provádí plácáním ocasu o vodní hladinu (Wilsson, 1971).

Bobří teritorium se dělí na dvě části, samotné teritorium a tzv. home-range. Home-range neboli domovský okrsek je území, které daný jedinec často navštěvuje, ale nijak jej zásadně nehájí. Kdežto teritorium, které je součástí home-range, je velice hájeno před ostatními jedinci, a to jak a pomoci pachových značek, tak i fyzicky, kdy dochází i k soubojům mezi jednotlivci (Begon et al. 1997). Velikost domovského okrsku úzce souvisí s mírou saturace populace na daném území. Pokud dojde k plné saturaci populace, dochází ke zmenšování daného okrsku až na hranici teritoria a domovské okrsky zcela zanikají (Nolet et Rosell, 1994). Průměrná délka domovského okrsku podél vodního toku je v českých podmínkách 1,7 km (Vorel et al., 2008). Zřídka může docházet k překryvu těchto okrsků, stejně ojedinelá je i aktivita za hranicemi home-range a dochází k ní především za účelem průzkumu a migrace (Burt, 1943).

3.7.2 Sociální jednotka

Sociální jednotku u bobra tvoří rodina, obývající a hájící si vlastní teritorium. Rodinu tvoří rodičovský pár (adulti), dále mláďata z předchozích let, tím jsou myšleni jedno až dvouletí jedinci (subadulti) a v poslední řadě mláďata z aktuálního vrhu, tedy méně než jednoletí jedinci (juvenilové). Nejčastěji uváděný počet jedinců v rodině jsou dva zástupci od každé kategorie (Müller-Schwartz et Sun, 2003). Dá se tedy hovořit o tom, že pro bobří rodinu je typická trojgenerační struktura, ale dochází i k výjimkám, kdy se v rodině vyskytuje třetí dospělec, který nebyl schopen najít vhodné teritorium k usazení a navrátil se tak ke své rodině. Tento jedinec je pak

hierarchicky řazen pod rodičovský pár a má funkci jako pomocník při výchově mláďat rodičovského páru (Hamšíková et al., 2009).

Mezi členy bobří rodiny je patrná silná sociální vazba a k rozdělení rodičovského páru dochází ve většině případů jen tehdy, umře-li jeden z páru. Avšak pohyb jedinců po teritoriu je samostatný, stejně tak i obstarávání potravy (Svedsen, 1980). Chemického značení teritoria jsou schopni všichni jedinci bez ohledu na stáří a pohlaví (Müller-Schwarze et Heckman, 1980). Nicméně teritoriálního chování jsou mláďata schopna až od pátého měsíce jejich života (Wilsson, 1971).

Početnost rodiny je velmi variabilní a s tím souvisí i velikost teritoria, jenž může ovlivnit počet jedinců v rodině. Počet členů rodiny se v průběhu roku mění, a to hned z několika důvodů. Odrostlí subadultní jedinci opouštějí rodinu ve věku jeden a půl až dvou let, a to na podzim nebo na jaře. Druhým faktorem ovlivňujícím proměnlivost počtu jedinců je mortalita, a to především u mláďat, která je nejvyšší ve věku do šesti měsíců. V prvních šesti měsících dosahuje mortalita až 50 % a toto období přežijí zpravidla 1 – 3 mláďata dle velikosti daného vrhu (Campbell et al, 2005).

3.8 Disperze

Disperzi, nebo-li v tomto případě šíření bobrů, dělíme na primární disperzi, pohyb pohlavně vyžralých jedinců, kteří opouštějí teritorium za účelem založení teritoria nového, a sekundární disperzi, neboli vynucenou disperzi, ke které dochází v případě vytlačení z teritoria jinými jedinci, úmrtí partnera, či destrukce nebo redukce teritoria (Vorel et al., 2013).

Dospívající mláďata rodinu opouštějí většinou ve druhém roce svého života a šíří se, většinou po proudu, až několik desítek kilometrů daleko. Avšak pokud nejsou nejbližší potencionální teritoria obsazena, tak dochází k osídlení blízkých oblastí do 5 km (Sun et. al., 2000). Pokud jsou tyto blízké oblasti obsazeny, jsou jedinci nuceni postupovat dále, kdy se tato vzdálenost pohybuje mezi 3,2 km až 37,2 km (Fustec et. al., 2001).

Pokud je na daném území plně saturovaná populace, často dochází k setrvání subadultních jedinců až do třetího roku života. Pokud tříletý jedinec nenajde vhodnou oblast k osídlení, není neobvyklé, že se tento jedinec opět navrátí do rodného teritoria (Müller-Schwarze et Shulte, 1999).

K šíření nejčastěji dochází ve vodních tocích, ale výjimečně k šíření může docházet i po souši nebo přes hranice rozvodí. Pokud jsou jedinci nuceni k přechodu do

jiného povodí přes rozvodí, jsou schopni absolvovat až několika kilometrové vzdálenosti po souši (Červený et. al. 2000).

3.9 Rozdíl mezi saturovanou a ranou populací

Ranou populací je myšlena populace živočichů začínající nově obsazovat dané území nebo-li území, které není daným druhem zcela obsazeno. Jedná se o populaci v počáteční fázi vývoje a její struktura teprve vzniká. Co se bobrů týče, ti se v tomto případě zaměřují na lokality jim vhodné, tedy na taková místa, kde je dostatek potravy, stavebního materiálu a vhodných míst pro stavbu nor. Ostatní lokality, které nevyhovují jejich požadavkům tak zůstávají trvale neosídleny (Nolet et. Rosell, 1994).

Saturovaná populace je populace dosahující vysoké denzity osídlení. Jedním ze způsobů, jak tuto hustotu osídlení zjistit, je vyjádření procentuálního poměru mezi délkou bobrem využívaného toku a celkové délkou daného toku. Dalším způsobem je pak procentuální vyjádření poměru mezi celkovým počtem rodin na toku a celkovou délkou toku (Begon et al., 1997). Nicméně v saturovaných populacích nikdy nemůžeme dosáhnout 100 % denzity. Je to z důvodu, že ve většině případů jsou na toku taková místa, která nesplňují vhodné podmínky pro dlouhodobé osídlení bobry (Vorel et. al., 2010). Existují i další ukazatele hustoty a stavu populace, jedním z nich je například vzdálenost mezi sousedícími rodinami. V saturované populaci může dojít i k takovým případům, kdy se jednotlivé home-range překrývají. Korbelová et al. (2011) uvádí, že průměrná vzdálenost mezi rodinami v saturované populaci 361 m, kdežto Nolet et Rossel (1994) uvádějí vzdálenost mezi rodinami v rané populaci zhruba 2 km.

Dalším kritériem pro osídlení lokality, kromě dostatku potravy a stavebního materiálu, je sklon vodního toku. Bobři obvykle obývají toky se sklonem menším než 1 %. Avšak u saturovaných populací bylo zjištěno, že dokážou obývat i toky se sklonem až 6,44 %. Z tohoto můžeme usoudit, že jsou bobři schopni obývat i takové lokality, které úplně neodpovídají jejich ekologickým nárokům (Müller-Schwarze et Shulte, 1999).

3.10 Vliv na ekosystém

Bobr je díky svým stavbám znám jako krajinotvorný inženýr. Stejně jako člověk mění i bobr své okolí ku vlastnímu prospěchu (Hamšíková, 2005). Bobr svými schopnostmi dokáže rychle měnit kvalitativní a kvantitativní parametry okolního prostředí a díky tomu se často řadí mezi tzv. keystone species, což jsou druhy, které mají výrazný vliv na daný ekosystém.

Stavěním přehrad, kanálů, nor a kácením dřevin tak bobr ovlivňuje své okolí.

Díky přehradám se vytvářejí jezírka, mokřady a bažiny a pomáhají tak zadržet vodu v krajině (Rosell et. al., 2005).

Hráze mohou být až několik desítek metrů dlouhé. Bobři tyto hráze budují za účelem zabezpečit u vchodu do nory takovou výšku hladiny, aby i při nejnižším stavu nedocházelo k odkrytí daných vstupů. Dále také kvůli lepšímu pohybu po okolí za potravou a případnému úkrytu. Díky dostatku živin, které se na dně vytvořených „nádrží“ ukládají, se zde daří různým, na vodu vázaným, rostlinám. Je prokázáno, že se v takto přehrazených tocích vyskytuje větší množství bezobratlých, a tak vzniklé vodní plochy poskytují útočiště různým obojživelníkům a rybám. Díky tomu je na těchto stanovištích poměrně velký a rozmanitý výskyt ptáků, a to jak vrubozobých, tak brodivých, krátkokřídlých či dokonce dravců a dalších na vodu vázaných skupin. Hráze jsou taky významné pro savce žijící v okolí jako zdroj potravy, a to jak živočišné, tak rostlinné (Baker et. Hill, 2003).

K rozvodu a dalšímu zadržení vody napomáhají i vybudované kanály, které bobři vytvářejí pro snazší pohyb za potravou (Baker et. Hill, 2003).

Dalším, velice nápadným počínáním bobra, jakožto stavitele a konzumenta, je kácení dřevin na osídlených lokalitách. Toto počínání ovlivňuje druhovou a věkovou skladbu dřevin podél toku. Bobr je schopen pokácet strom o téměř jakémkoliv rozměru, avšak preferuje průměr kmene do 12 cm. Co se druhů týče, tak se bobr zaměřuje především na topoly a vrby, které jsou schopny rychlého zmlazení (Vorel et al., 2013).

3.11 Výskyt a šíření v rámci ČR

V minulosti byl bobr evropský součástí evropské krajiny, tedy i nedílnou součástí té české, a to až do 18. století, kdy postupně dochází k jeho degradaci za účelem získání kožešiny, masa a bobroviny neboli castorea. Koncem 19. století dochází k úplnému vyhubení bobrů na českém území (Hošek, 1978).

Současné rozšíření bobra evropského na území České republiky je následkem šíření jedinců z okolních států, a to z přeživších populací nebo populací vzniklých za pomoci reintrodukce v okolních státech, ale i u nás (Šafář, 2002). Zdroje těchto reintrodukovaných populací jsou především Norsko, Rusko a Polsko (Kollar et Seiter, 1990).

K novému osidlování dochází od druhé poloviny 70. let 20. století, kdy se bobří začínají objevovat na soutoku Moravy a Dyje (Šafář, 2002). Tito jedinci se sem dostali z repatriovaných populací z povodí Dunaje v Rakousku. Populace ze soutoku se dále šíří na soutok Dyje s Kyjovkou, kde je od roku 1977 zaznamenána trvale osídlená oblast. Později se začínají bobří vyskytovat v Litovelském Pomoraví, kde dochází k reintrodukci (původ jedinců je Litva a Polsko) v letech 1991, 1992 a 1996 a také k migraci jedinců z jihu (Kostkan et Lehký, 1997).

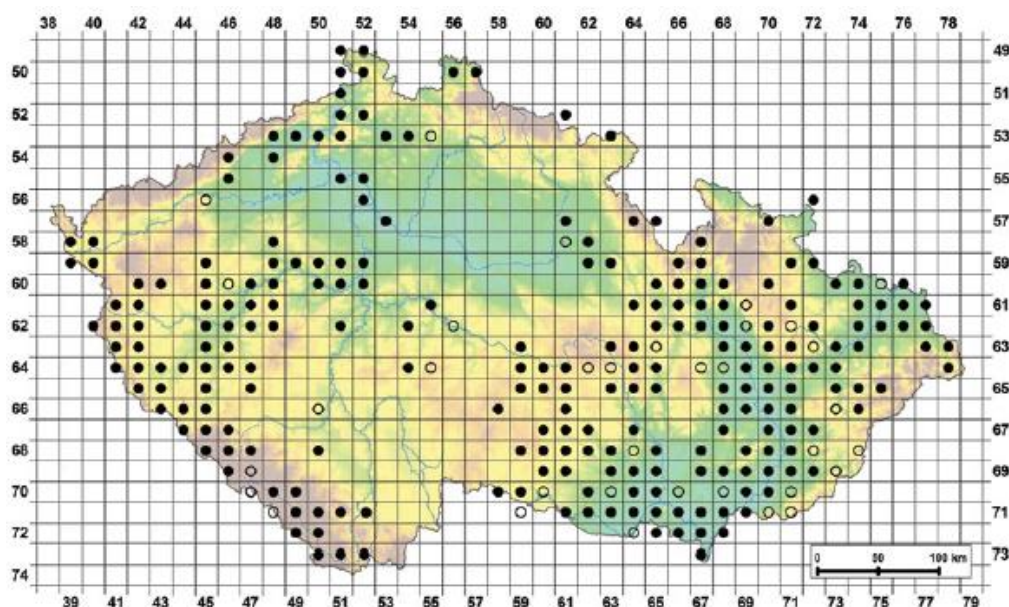
V 80. letech pak dochází k výskytu jedinců na řece Radbuze. Tato začínající populace se pak dále v 90. letech šíří směrem na Domažlicko, Myslívský a Rybníční potok a dále na jih až na Šumavu (Červený et al., 2000).

Populace ze západních Čech vznikla díky repatriačnímu programu v Německu, který se uskutečnil v letech 1966-1986. V té době bylo na Dunaj a Inn vypuštěno 120 jedinců původem ze Švédska, Norska, Finska, Francie a tehdejšího Sovětského svazu. Dochází tak k postupnému osídlení Bavorska a následně se bobří dostávají do Českého lesa a dál (Zahner, 1997). V 90. letech tak vzniká stabilní osídlení oblasti Přimdského lesa, dále ve Všerubském průsmyku a také na povodí Řezné na Šumavě (Červený et al., 2000). Západočeská populace postupně osidluje Úhlavu, Úslavu, Mži, Radbuzu a jejich přítoky. Od roku 2005 je pozorované stabilní osídlení na Berounce v blízkosti Plzně. Poté nastává kolonizace celého toku až na území Hlavního města Prahy. Šumavští jedinci začínají kolem roku 2008 osidlovat Vltavu a postupně se začínají šířit po proudu dál na území Prahy. Tyto dvě populace, tedy západočeská a jihočeská, tvoří v současnosti rozsáhlé populace (Vorel et. al, 2012).

Další oddělená a zaznamenaná populace vzniká na začátku 90. let na Labi. Populace vzniká šířením jedinců z labského refugia z oblasti Sasko-Anhaltska. Jedná se o přirozené šíření druhu po řece, kdy se jedinci dostali přes Sasko až do Hřenska (Benda et Šutera, 1996).

Poslední oddělená populace na našem území vzniká v 90. letech, kdy se začínají bobří objevovat ve Slezsku. Jedná se opět o migraci reintrodukovaných jedinců, tentokrát z Polska (Dzieciolowski et Gozdziwski, 1999).

Česká republika je aktuálně osídlena čtyřmi oddělenými populacemi na Moravě, v západních Čechách, severních Čechách a Slezsku. Populace z jižní a střední Moravy se střetly již v 90. letech a jedná se tak o komplexně osídlenou oblast ze dvou odlišných repatriačních vln (Šafář, 2000). Populace v severních a západních Čechách nadále zůstávají oddělené, ale dle modelových odhadů dojde v brzké době k jejich propojení (Vorel et al., 2012).



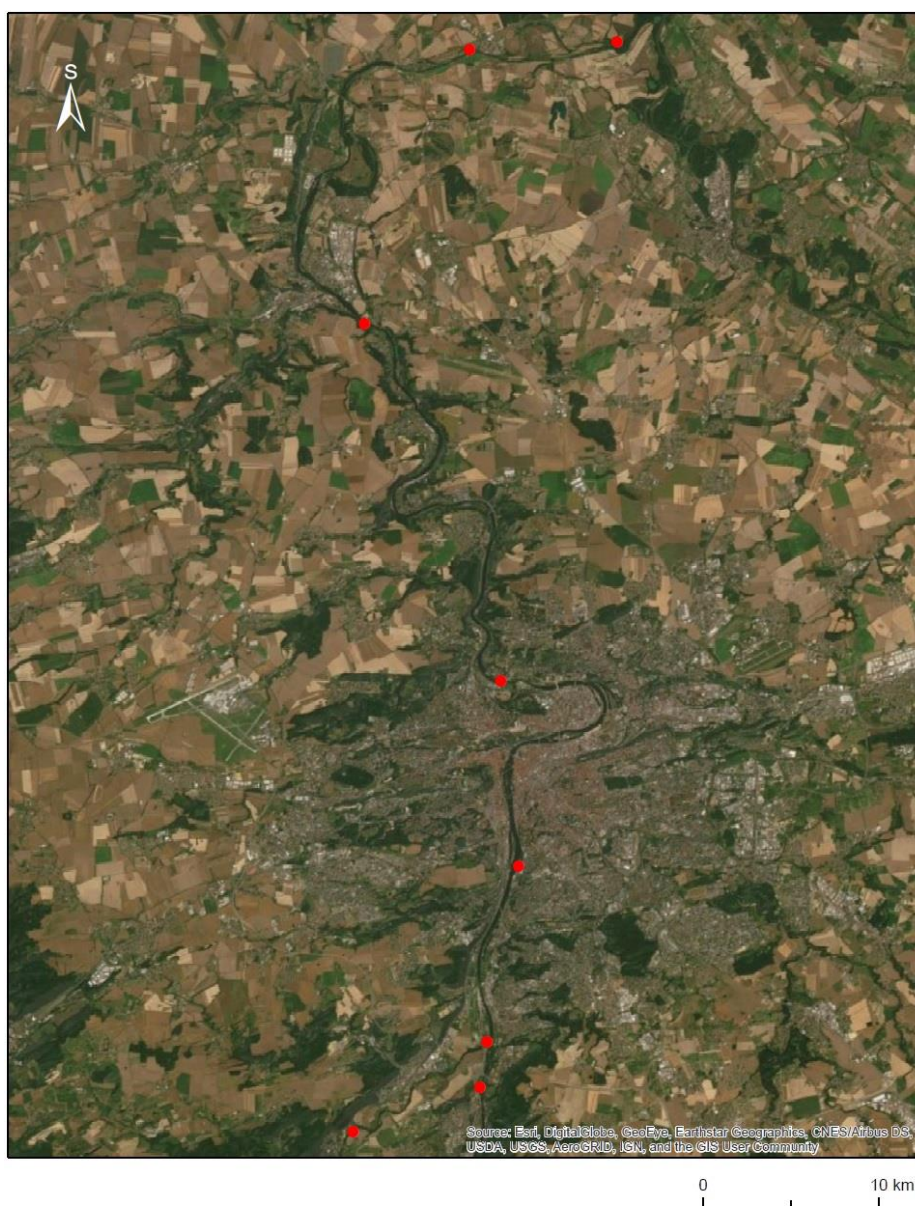
Obr.1.: Mapa aktuálního výskytu bobra evropského v ČR pro rok 2015, plné kolečko značí trvalé osídlení, prázdné kolečko osídlení dočasné (zdroj: Vorel et Korbelová, 2016)

4. Metodika

Pro zjištění průměrného počtu jedinců na daných lokalitách bylo nezbytné vykonat terénní průzkum, který probíhal od července do prosince 2019. První použitou metodou bylo pozorování, které se provádělo právě v červenci, kdy jsou noci nejkratší a bobři vyplouvají ze svých úkrytů už za světla. Dále následovaly v průběhu léta odchyty do živolovných pastí, a nakonec byl proveden výzkum pomocí fotopastí, který trval od října do prosince.

4.1 Výběr lokality

Lokality byly vybrány na základě dat ze zimního monitoringu, který provedli v zimě 2018 členové výzkumného týmu Aleše Vorla na ČZU, a také na základě dalších průběžných pozorování v terénu. Při zimním monitoringu byly zaznamenávány veškeré pobytové známky, které se pak dále vyhodnocovaly a následně byla stanovena centra teritorií (viz Šimůnková et al., 2019). Postupně se tak vhodných lokalit vybralo celkem osm, na řece Berounce a Vltavě, a to od Černošic, přes jejich soutok až po Lužec nad Vltavou, jak je vidět v příložené mapě. Výzkum tedy probíhal na dvou řekách zároveň.



Obr.2: Mapa vybraných lokalit

4.2 Výskyt bobrů v Praze a okolí

Bobři se v Praze vyskytují posledních pár let. První známky o přítomnosti bobra jsou datovány na únor roku 2014, kdy byly zpozorovány první okusy na Berounce v Lipencích. Následně pak první doložené osídlení se datuje na podzim 2015 na jednom z vltavských ostrovů. Do konce roku 2018 se pobytové známky nacházely na osmi lokalitách na území hlavního města (Šimůnková et. al., 2019). Jelikož k pražskému osídlení došlo nejspíše ze dvou směrů, západního a severního, je možné, že se tyto dvě odlišné populace na daném území střetávají, nebo se v nejbližší době střetnou.

4.3 Pozorování

Jak už bylo výše zmíněno, tato forma výzkumu probíhala v měsíci červenci v době, kdy jsou noci nejkratší z celého roku. Bobři začínají být aktivní již za soumraku, proto jsou podmínky pro pozorování nejvhodnější. Na předem vytipovaných lokalitách jsem tři po sobě jdoucí večery v době od 18:00 do 21:00 hodin prováděla pozorování a následné určování věkové kategorie zkoumaných jedinců. Lokality byly vybrány dle dat ze zimního monitoringu, který proběhl v zimě 2018, kdy byla stanovena centra teritorií (viz Šimůnková et al., 2019). Pozici pro pozorování jsem vybírala dle aktivity v centru teritoria tak, abych měla vždy co nejlepší výhled na aktivní místo. Věkovou kategorii (adult, subadult a juvenil) jsem určovala dle pohybu jedinců ve vodě. Tyto tři kategorie se od sebe odlišují charakteristickým způsobem plavání, velikostí a váhou. Dospělcům, neboli adultům, při pohybu ve vodě vystupuje nad hladinu pouze hlava, kdežto ročním až dvouletým jedincům, subadultům, vyčnívá z vody kromě hlavy i zadní část hřbetu. U nově narozených mláďat, juvenilů, z vody vyčnívá jak hlava, tak celý hřbet. Kromě této pomůcky, která je také znázorněna na přiloženém obrázku, jsem do stejných věkových kategorií zařazovala i jedince, kteří se vyskytovali na souši. Toto určování bylo poněkud složitější, jelikož rozeznat adulta od subadulta na delší vzdálenost je někdy velice problematické.



Obr. 3.: Rozlišení věkových kategorií dle způsobu plavání: A=juvenil, B=subadult, C=adult (Hamšíková, et al., 2009)

4.4 Odchyt

Odchyt prováděl výzkumný tým Aleše Vorla a já zde zastávala roli občasné zapisovatelky zjištěných údajů.

Odchyt probíhal zhruba od druhé poloviny července do začátku srpna pomocí kovových pastí amerického typu, nebo-li typu Hancock, které fungují na metodě sklápěcí pružiny. Past byla vždy umístěna do centra teritoria, nejlépe v blízkosti aktivního hradu nebo k přechodu. Do pasti byly umístěny čerstvé topolové větvičky, fungující jako návnada, které se připevňují drátkem ke kovovému plíšku, jenž slouží jako pojistka. Při větším pohybu návnady, případně při jejím stržení, dochází k uvolnění pojistky držící nataženou pružinu. Past je tvořena ze dvou částí, kdy jednu tvoří koš z nařaseného pletiva a druhou část tvoří pevná mříž. Past se umísťuje tak, aby sklápěcí koš byl pod vodou a návnada plula na hladině. Pevná mříž v tomto případě slouží k přichycení a stabilizaci pasti pomocí řetězu na souši. Je to z důvodu, aby chycené zvíře bylo vyzdviženo nad vodu a nedošlo k nechtěnému utopení. Pasti se takto kladly vždy k večeru a kontrola probíhala následující ráno. Na každé lokalitě byly použity 3 až 4 pasti a to po dobu 3 po sobě jdoucích nocí. Odchycené zvíře bylo přeměřeno, zváženo, byla mu přidělena ušní známka a vyholena značka na zadní části hřbetu nad kořenem ocasu pro pozdější rozlišení na fotkách z fotopastí. Dále bylo určeno pohlaví a jedinec byl zařazen do jedné ze tří věkových kategorií dle váhových hodnot: juvenil do 8 kg, subadult 8 – 17 kg a adult více jak 17 kg.

4.5 Fotopasti a analýza snímků

Poslední použitou metodou bylo pozorování za pomoci fotopastí. Výzkum probíhal od října do prosince 2019 a byly použity dva typy fotopastí:

- 1) UOVision UM 535 Panda
- 2) Ltl. Acorn 5310MC

U každé fotopasti jsem nastavila aktuální datum a čas, prodlevu mezi jednotlivými snímky na tři sekundy a sérii tří snímků. Fotopasti jsem umísťovala na vhodná místa blízko aktivních hradů, přechodů či chodníků. Jelikož výzkum probíhal často v okolí velice frekventovaných cest, bylo zapotřebí fotopasti zajistit proti krádeži pomocí ocelového lanka a jejich umístění vybírat tak, aby byly co nejméně viditelné. Dále jsem se fotopasti vždy snažila upevnit do výšky jednoho až dvou metrů nad zemí a do takové vzdálenosti od místa s největším výskytem pobytových známek (zejména chodník, přelez, hrad,..), aby se úhel mezi osou čočky a místem možného výskytu jedince blížil k 90°, což je na těchto lokalitách velice obtížně proveditelné. Na dané

lokalitě fotopasti pořizovaly snímky vždy po dobu čtrnácti dnů. Po uplynutí dané doby byly fotopasti přesunuty na další lokality. Protože jsem měla k dispozici málo fungujících fotopastí, těchto přesunů proběhlo několik. Následně bylo nutné všechny pořízené snímky roztrždit a zanalyzovat. Snímky byly roztrženy dle lokalit/teritorií a následně přetříděny na fotografie zachycující bobří jedince. Takto přetříděné snímky jsem zanalyzovala následujícím postupem:

- 1) V balíčku fotek z dané lokality hledám snímek, na kterém je více bobřích jedinců
- 2) Jelikož zjišťuji početnost různě starých jedinců, je potřeba si snímky rozdělit na jednotlivé věkové kategorie, k tomu mi poslouží posouzení stavby a velikosti těla, popřípadě styl plavání na hladině, který je podrobněji popsán v předchozí kapitole o pozorování. Po tomto dalším roztržení pokračuji následovně:
- 3) Nejdříve pozornost směřuji k ocasu, často je to jediná část těla, podle které se dá jedinec rozpoznat
 - a) Zaměřuji se na nalezení a případnou identifikaci značky vyholené nad kořenem ocasu. Část jedinců z letního odchyty bych mohla pomocí těchto značek určit. Hledám vyholené části nad kořenem ocasu, které by mohli být viditelné z letního odchyty a pomohlo by mi tak přesně určit jedince
 - b) Následně se pokouším nalézt různá poranění či abnormality na ocasu, protože ty jsou pro každého jedince specifické
 - c) Pokud ani jeden z předchozích bodů daný jedinec nesplňuje, je ještě možnost přeměření ocasu. Tento způsob však lze aplikovat pouze tehdy, je-li několik jedinců zachyceno ve stejné poloze a na stejném místě. V tomto případě pak měřím šířku ocasu u kořene a také délku od kořene po špičku ocasu. Pokud se rozměry na jednotlivých snímcích liší, jedná se pak o rozdílné jedince, avšak na ostatních snímcích je nerozeznáme.
- 4) Dále hledám nějaké specifické znaky na hlavě, poranění a pozůstatky po předchozích zranění nebo nejlépe ušní značky
- 5) V poslední řadě se pak zaměřuji na čas pořízení jednotlivých snímků. Pokud je na dvou snímcích pořízených s krátkým časovým odstupem vyfocený bobr, dají se tito jedinci považovat za jednoho a toho samého, byť jsou třeba i na jiném místě.

4.6 Zpracování dat

Sesbíraná data jsem následovně pomocí programu Microsoft Excel zapsala do jednotlivých tabulek dle použité metody (pozorování, odchyt a fotopasti). V každé z tabulek je uveden počet jedinců jednotlivých věkových kategorií v příslušných lokalitách. Propojením těchto tří tabulek jsem vytvořila výslednou tabulku. V této výsledné tabulce jsem u každé věkové kategorie na jednotlivých lokalitách vždy zadala nejvyšší naměřenou hodnotu, tedy nejvyšší počet jedinců. Následně jsem provedla několik jednoduchých matematických operací jako průměr a celkový součet. Pro vytvoření názorných grafů, které jsou použity v kapitole výsledky, jsem taktéž použila program Microsoft Excel.

5. Výsledky

Výzkum probíhal v roce 2019, v období od července do prosince. V tomto termínu byly na vybraných lokalitách provedeny tři metody výzkumu: večerní pozorování, odchyt do živolovných pastí a použití fotopastí. V červenci bylo na lokalitách zpozorováno celkem 12 bobrů, odchyceno pak 19. V průběhu podzimu, tedy od října do prosince, bylo pořízeno a zanalyzováno 14 189 snímků.

5.1 Výsledky z pozorování

Večerní pozorování probíhalo na pěti lokalitách z uvedených osmi, kde jsem zaznamenala dohromady 16 jedinců. Nejvíce viděných bobrů bylo v Podolí, kde bylo pozorováno z každé věkové kategorie po dvou jedincích.

POZOROVÁNÍ	Adult	Subadult	Juvenil	Celkem
Zbraslav	2	0	0	2
Modřany	1	0	0	1
Dolní Černošice	2	0	1	3
Troja	2	1	1	4
Podolí	2	2	2	6
Dolany nad Vltavou	X	X	X	X
Vrbno	X	X	X	X
Lužec nad Vltavou	X	X	X	X

Tabulka 1: Počty pozorovaných jedinců; X=pozorování neproběhlo

5.2 Výsledky odchyťů

Odchyty probíhaly od půlky července do srpna na šesti lokalitách, a to průměrně 3 po sobě jdoucí noci za pomoci 3 až 4 pastí. Celkem bylo odchyceno 19 bobrů.

Nejvíce jedinců bylo odchyceno ve Vrbně, kde se podařilo odchyťit 5 bobřích samičích mláďat, jejichž váha se pohybovala v rozmezí od 4,3 do 4,9 kg. Nejméně pak v Lužci nad Vltavou, kde byl odchycen pouze jeden dospělý jedinec.

ODCHYTY	Adult	Subadult	Juvenil	Celkem
Zbraslav	3	0	0	3
Modřany	X	X	X	X
Dolní Černošice	X	X	X	X
Troja	2	1	1	4
Podolí	1	1	1	3
Dolany nad Vltavou	0	2	1	3
Vrbno	0	0	5	5
Lužec nad Vltavou	1	0	0	1

Tabulka 2: Počty odchycených jedinců; X=odchyt neproběhl

5.3 Výsledky z fotopastí

Fotopasti byly umístěny na sedm vybraných lokalit a celkem bylo pořízeno 14 189 fotek, ze kterých se po analýze dalo rozpoznat 41 jedinců napříč všemi věkovými kategoriemi. Nejvíce zachycených bobrů bylo na lokalitě Zbraslav, a to celkem osm jedinců, nejméně pak v Modřanech a Vrbně, kde byli celkem zachyceni čtyři jedinci.

FOTOPASTI	Adult	Subadult	Juvenil	Celkem
Zbraslav	3	2	3	8
Modřany	2	1	1	4
Dolní Černošice	2	1	2	5
Troja	2	2	2	6
Podolí	2	2	3	7
Dolany nad Vltavou	2	2	3	7
Vrbno	2	1	1	4
Lužec nad Vltavou	X	X	X	X

Tabulka 3: Počty zachycených a určených jedinců pomocí fotopastí; X=snímky se nepořizovaly

5.4 Souhrnné výsledky

Následnou syntézou všech tří použitých metod jsem zjistila, že se na daných osmi lokalitách vyskytuje celkem 46 jedinců. Průměrný počet členů bobří rodiny na území Prahy a jejího okolí je tedy 5,67. Průměrný počet mláďat je 2,4 jedinci na rodinu. Počet subadultů na rodinu vychází menší, zhruba 1,4 jedince. Průměrný počet adultů je 2.

CELKOVÝ PRŮMĚR	Adult	Subadult	Juvenil	Celkem
Zbraslav	3	2	3	8
Modřany	2	1	1	4
Dolní Černošice	2	1	2	5
Troja	2	2	2	6
Podolí	2	2	3	7
Dolany n. Vltavou	2	2	3	7
Vrbno	2	1	5	8
Lužec nad Vltavou	1	0	0	1
Průměr	2	1,375	2,375	5,66667

Tabulka 4: Celkový průměr počtů jedinců napočítaných všemi použitými metodami

6. Diskuze

Cílem této práce bylo zjistit průměrnou velikost bobřích rodin na vybraných lokalitách, které se nachází v nově osídleném území. Proto se dalo předpokládat, že počet jedinců v jednotlivých rodinách, a tedy i jejich průměrný počet bude vyšší než u rodin v plně saturovaných populacích. Díky použitým metodám jsem zjistila, že průměrná velikost rodiny u rané populace na území Prahy a jejího přilehlého okolí je 5,67 jedinců. Ve své bakalářské práci Nadri (2018) uvádí, že v roce 2016 byl průměrný počet členů rodiny 4,2 v populaci v Českém lese, tedy u populace saturované. Pivrnec (2016) uvádí průměrný počet jedinců v rodině 3,9 v letech 2015-2016 taktéž v Českém lese, kdežto v tom samém období na Šumavě uvádí 4,875. I v tomto případě je patrný rozdíl mezi saturovanou a ranou populací, jelikož populace na Šumavě je mladší než ta na území Českého lesa. Podobně tomu bylo i na řece Radbuze, jejíž osídlení patří k těm nejstarším na našem území. Zde byl v roce 2017 průměrný počet členů rodiny 2,89. Na rozdíl zhruba o 25 let mladší populace v Bavorském lese měla v ten samý rok průměrný počet 5 jedinců v rodině (Pávek, 2018).

Avšak Hamšíková et al. (2009) uvádí vyšší počet jedinců u již saturované populace na lokalitě Soutok-Podluží a to 5,6 jedinců. Což bylo nejspíše dáno tím, že se ve více jak polovině zkoumaných rodin nacházeli více jak dva dospělí jedinci. K tomuto jevu často dochází u populací s vysokou populační hustotou, kde dospělí jedinci nemají dostatek vhodných podmínek pro založení nového teritoria a následnému rozmnožení. Jedinci se tak navracejí do svého rodiště a dále se nerozmnožují.

Jak uvádí Heidecke (1984), průměrný počet jedinců v rodině se s postupným věkem populace zmenšuje a dochází ke snížení počtu narozených mláďat. Jeden z důvodů tohoto poklesu uvádí Hamšíková et. al (2009), k tomuto úbytku dochází kvůli nedostatku kvalitní potravy a vyčerpání břehového porostu. Dalším důvodem je i stáří samic, jak uvádí Heidecke (1984), kdy s přibývajícím věkem samic dochází k menší plodnosti a následnému zmenšování populace.

Vzhledem k tomu, že se Labská populace stále rozšiřuje, dalo by se předpokládat, že se část již nachází, a nebo v brzké době bude nacházet na zkoumaném území, tedy v Praze a jejím okolí. Na základě tohoto předpokladu se nabízí otázka, zda dochází nebo bude docházet ke křížení Labské populace s populací Českoleskou. Jelikož se Labská forma liší od Českoleské nejen morfologicky, ale i menším průměrným počtem vrhu, mohlo by být toto předmětem dalšího výzkumu.

7. Závěr

Cílem této práce bylo zjistit aktuální počet jedinců bobra evropského a průměrný počet jedinců v rodinách ve vybraných lokalitách na řece Berounce a Vltavě na území Hlavního města Prahy a části Středočeského kraje. Tyto počty jsem zjišťovala pomocí kombinace tří použitých metod v době od července do prosince 2019.

Pražská populace se v současnosti nachází teprve v rané fázi osidlování. Dalo se tedy předpokládat, že průměrný počet členů v jednotlivých rodinách bude větší, než je tomu u starších populací, například u populace v Českém lese, která je rovněž zdrojem zkoumaných jedinců v této práci.

Po vyhodnocení všech použitých metod, tedy fotopastí, odchyťů a pozorování, byla zjištěna průměrná početnost rodin 5,67, tedy až o 2,78 vyšší než u většiny pozorovaných saturovaných populací na našem území.

Přínosem této práce jsou především informace o přibližném aktuálním počtu jedinců na území Hl. m. Prahy a o místech výskytu. V budoucnu by zde mohlo docházet k případným škodám na majetku způsobených bobří aktivitou, kterým by se dalo díky znalostem o výskytu bobrů předejít.

8. Seznam použitých zdrojů

- Albrechtová A., Vorel A., Korbelová J., Saveljev A., Maloň J. et. Munclinger P., 2011:** Hybridní původ bobrů ve střední Evropě a míra jejich genetické variability. Pp.: 20-21. In.: Bryja, J., Řehák Z. & Zukal, J. (eds.): Zoologické dny Brno 2011. UBO AV ČR, Brno, 282.
- Aleksiuk M., 1968:** Scent-mound communication, territoriality, and population regulation in beaver (*Castor canadensis Kuhl*). Journal of Mammalogy 49: 759-762.
- Anděra M., 1999:** Svět zvířat II. Savci 2. Albatros, Praha.
- Anděra M., 2011:** Current distributional status of rodents in the Czech Republic (*Rodentia*). Lynx, n. s. (Praha) 82: 5–82.
- Anděra M. et Červený J., 2004:** Atlas rozšíření savců v České republice. Předběžná verze. IV. Hlodavci (*Rodentia*) – 3. veverkovití (*Sciuridae*), bobrovití (*Castoridae*), nutriovití (*Myocastoridae*). Národní muzeum, Praha, 40.
- Anděra M. et. Horáček I., 2005:** Poznáváme naše savce, 2. doplnění vydání. Sobotáles, Praha. 17-120.
- Baker B. W. et Hill E. P., 2003:** Beaver (*Castor canadensis*). Wild Mammals of North America: Biology, Management and Conservation, 288-310.
- Begon M., Harper J. L. et. Townsend C. R., 1997:** Ekologie, jedinci, populace a společenstva. Univerzita Palackého Olomouc, Olomouc, 949.
- Benda, P. & Šutera, V. (1996)** Bobr evropský (*Castor fiber albicus Matschie*) na řece Labi. Ochrana Přírody 51 (3), 73–75.
- Burt W. H., 1943:** Territoriality and home range concepts as applied to mammals. Journal of Mammalogy 24: 346-352.
- Campbell R. D., Rosell F., Nolet B. A. et. Dijkstra V. A. A., 2005:** Territory and group sizes in Eurasian beavers (*Castor fiber*): echoes of settlement and reproduction? Behavioral Ecology and Sociobiology 58: 597-607.
- Červený J., Málková P. et Bufka L., 2000:** Současné rozšíření bobra evropského (*Castor fiber L.*) v západních a jižních Čechách. Národní Muzeum, Praha. Lynx 31: 13- 22.
- Doucet C. M. et. Fryxell J. M., 1993:** The Effect of Nutritional Quality on Forage Preference by Beavers. Oikos 67: 201-208.
- Dzieciolowski R. et. Gozdziowski J., 1999:** The reintroduction of European beaver (*Castor fiber*) in Poland: a success story. Pp.: 31–35. In: Busher P. E. & Dzieciolowski R. (eds.): Beaver Protection, Management and Utilization in Europe and North America. Kluwer Academic & Plenum Press, New York, 182.
- Easter-Pilcher A. 1990:** Cache size as an index of the beaver colony size in Northwest Montana, Wildlife society bulletin, 18:110-113.
- Fustec J., Lode T., Le Jacques D. et. Cormier J. P., 2001:** Colonization, riparian habitat selection and home range size in a reintroduced population of European beavers in the Loire. Freshwater Biology 46: 1361-1371.
- Halley D. J. et. Rosell F. (2002)** The beaver's reconquest of Eurasia: status, population development and management of a conservation success. Mammal Review 32 (3), 153-178.

- Hamšíková L., 2005:** Prostorová disperze a populační hustota bobra evropského (*Castor fiber L. 1758*) v prostoru soutoku Moravy a Dyje, Diplomová práce, Přírodovědecká fakulta UP Olomouc, 60-70.
- Hamšíková L., Vorel A., Maloň J., Korbelová J., Válková L. et. Korbel J., 2009:** Jak jsou početné bobří rodiny? Sborník Regionálního muzea v Mikulov 2009, 11-16.
- Heidecke D., 1984:** Investigations of ecology and population dynamics of the European beaver. Zoologische Jahrbücher, Abteilung für Systematik, 111:1–41.
- Heidecke D., Dolch D. J. et Teubner L., 2003:** Zur Bestandsentwicklung von *Castor fiber albicus* MATSCHIE, 1907 (*Rodentia, Castoridae*). Biologiezentrum, 123-129.
- Hošek E., 1978:** K výskytu a vyhubení bobra evropského (*Castor fiber L.*) v českých zemích. Vědecké práce zemědělského muzea, Ústav vědeckotechnických informací pro zemědělství FMZVŽ, Brno, 17: 111-125.
- Kollar H. P. et. Seiter M., 1990:** Biber in den Donau-Auen von Wien. Eine erfolgreiche Wiederansiedlung. Verein für Ökologie und Umweltforschung, Wien, 75.
- Korbelová J., Vorel A., Hamšíková L., Maloňová L. et. Maloň J., 2011:** Délky domovských okrsků bobra evropského v různých typech krajiny. In: Naše zvěř a myslivost 2011: Telemetrický výzkum zvěře, jeho přínos pro mysliveckou praxi a řešení škod působených zvěří. Sborník příspěvků z konference. Česká lesnická společnost: 51-58.
- Kostkan V. et. Lehký J., 1997:** The Litovelské Pomoraví floodplain forest as habitat for the reintroduction of the European beaver (*Castor fiber*) into Czech Republic. Global Ecology and Biogeography Letters 6, 307-310.
- Kostkan V., Lehký J. et. Šafář J., 1999:** Záchranný program: bobr evropský (*Castor fiber L. 1758*), Olomouc, 26., nepubl.
- Lavrov L. S., 1983:** Evolutionary development of the genus *Castor* and taxonomy of the contemporary beavers of Eurasia, 87-90.
- Lehký J. et Pražák O., 1998:** Návrat bobrů., Veronica s: 4-8.
- Müller-Schwartz D. et. Schulte B. A., 1999:** Characteristics of a "climax" population of beaver (*Castor canadensis*). In: Busher P. E. & Dzieciolkowski R. M. (eds.): Beaver Protection, Management and Utilization in Europe and North America. Kluwer Academic / Plenum Publishers, New York: 147-160.
- Müller-Schwarze D. et. Heckman S. 1980.** The social role of scent marking in beaver (*Castor canadensis*). Journal of Chemical Ecology 6:81–95.
- Müller-Schwartz D. et. Sun, L., 2003:** The beaver: natural history of wetlands engineer. Cornell University Press, Ithaca and London.
- Nadri L., 2019:** Je v průběhu populačního růstu regulována reprodukce bobrů?, Bakalářská práce, Fakulta životního prostředí ČZU Praha, 53.
- Nolet A. B. et. Rosell F., 1994:** Territoriality and time budgets in beaver during sequential settlement. Canadian Journal of Zoology 72: 1227-1237.
- Pávek K., 2018:** Negativní zpětná vazba různě starých populací bobrů, Bakalářská práce, Fakulta životního prostředí ČZU Praha, 46.
- Pivrnec O., 2016:** Determinace velikosti rodiny bobra evropského (*Castor fiber*) pomocí fotopastí, Diplomová práce, Fakulta životního prostředí ČZU Praha, 56.
- Rosell F. et Bergan A. F., 2000:** Scent marking in Eurasian beaver *Castor fiber* during winter. *Acta Theriologica.*, 45(2), 281-287.

- Rosell F., Bozsér O., Collen P. et Parker H.** Ecological impact of beavers *Castor fibre* and *Castor canadensis* and their ability to modify ecosystems. *Mammal Review*. 2005, , 1-29.
- Rosell F. et. Nolet B. A., 1997:** Factors affecting scent-marking behaviour in Eurasian beaver (*Castor fiber*). *Journal of chemical ecology*, 23: 673 – 689.
- 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.
- Saveljev A.P. et. Milishnikov A., 2002:** Biological and genetic peculiarities of cross-composed and aboriginal beaver population in Russia, *Acta Zoologica Lituanica, Volumen 12, Numerus 4*, 397-402.
- Schwab, G. & Lutschinger, G.** (2001) The return of the beaver (*Castor fiber*) to the Dunabe watershed. In Czech, A. & Schwab, G.: *The European Beaver in a new millennium. Proceedings of 2nd European Beaver Symposium*, 27.-30. Sept. 2000, Białowieża, Poland. Carpathian Heritage Society, Kraków. 47-50.
- Sun L., Müller-Schwartz D. et. Schulte B. A., 2000:** Dispersal pattern and effective population size of the beaver. *Canadian Journal of Zoology* 78: 393-398.
- Svedsen G. E., 1980:** Population parameters and colony composition of beaver (*Castor canadensis*) in southeast Ohio. *The American Midland Naturalist* 104: 47-56.
- Šafář J., 2002:** Novodobé rozšíření bobra evropského (*Castor fiber L., 1758*) v České republice. *Praha. Příroda* 13:161-194.
- Šimůnková K., Korbelová J. et. Vorel A., 2019:** Průzkum bobra evropského a zhodnocení vlivu na chráněná území na území hl. m. Prahy
- Vlachová B., 2001:** Potrava bobra evropského (*Castor fiber L.*) a vegetační charakteristika lokalit s jeho výskytem na Labi a Kateřinském potoce. *Katedra ekologie LF ČZU, Praha. Diplomová práce*, 60.
- Vlasák P., 1986:** *Ekologie savců*, Academia, Praha
- Vorel A., 2001:** Bobr evropský (*Castor fiber L. 1758*) na Labi a Kateřinském potoce, *Diplomová práce, Lesnická fakulta ČZU Praha*, 79.
- Vorel A. et. Korbelová J., eds., 2016:** Průvodce v soužití s bobrem. *ČZU v Praze, Praha*, 1-129.
- Vorel A. et Nováková I., 2007:** Genetické a taxonomické aspekty rodu *Castor* v Evropě. *Katedra ekologie FLE ČZU v Praze*, 91-98.
- Vorel A., Šafář J. et Šimůnková K., 2012:** Recentní rozšíření bobra evropského (*Castor fiber*) v České republice v letech 2002-2012 (*Rodentia: Castoridae*). *Lynx, Praha*, 150-154.
- Vorel A., Šíma J., et kol., 2013:** Program péče o populaci bobra evropského v ČR. *MŽP ČR, Praha*: 1-97.
- Vorel A., Válková L., Hamšíková L., Maloň J. et. Korbelová J., 2008:** The Eurasian beaver population monitoring status in the Czech Republic. *Natura Croatica*, 17/4: 217-232.
- Wilsson L., 1971:** Observations and experiments on the ethology of the European beaver (*Castor fiber L.*). *Viltrevy* 8: 116-261.
- Zahner V., 1997.** Der Biber in Bayern. *Berichte aus der Bayerischen Landesanstalt für Wald und Forstwirtschaft, München*, 62.