



Mezi studovanými druhy v rámci studentských prací se objevil i sysel evropský, jehož populace poblíž usedlosti Sklenářka v areálu Zoo Praha je jedinou svého druhu na území Prahy.

European ground squirrel, which population in the zoo area is the only one in Prague, was one of the studied species.

Foto/Photo by Miroslav Bobek

Vysokoškolské kvalifikační práce vzniklé ve spolupráci se Zoo Praha v období 2009 – 2019

University theses created in cooperation with Prague Zoo from 2009 – 2019

IRENA SCHNEIDEROVÁ^{1,2}

¹ Zoologická zahrada Praha

² Katedra potravinářství a chovu zvířat v tropech, Fakulta tropického zemědělství v Praze, Česká zemědělská univerzita v Praze

Souhrn

Posláním zoologických zahrad je mimo jiné také ochrana druhů, která se neobejde bez jejich důkladné znalosti. Výzkum v zoologických zahradách pomáhá rozšiřovat naše vědomosti o chovaných druzích a tím nastavit co nejvhodnější podmínky jejich chovu v péči člověka, ale také získat vědomosti potřebné k co nejefektivnější ochraně v jejich původním prostředí. Mnoho zoologických zahrad se do výzkumu aktivně zapojuje, často formou spolupráce s vědeckými institucemi. Poměrně běžnou formu spolupráce představují studenti, kteří v zoologických zahradách získávají data a podklady potřebné pro vypracování svých kvalifikačních prací. Vytvořili a analyzovali jsme databázi vysokoškolských kvalifikačních prací (bakalářských, magisterských a doktorských), které byly obhájeny v letech 2009 – 2019, a které vznikly ve spolupráci se Zoo Praha. Významně nejvíce kvalifikačních prací bylo bakalářských a magisterských, a byly obhájeny na nejbližší sídlících institucích, České zemědělské univerzitě a Karlově univerzitě v Praze. Výsledky jsou viditelné v souladu s předchozími zahraničními zjištěními, a to že výzkum v zoologických zahradách je tematicky a taxonomicky výrazně vychýlen ke studiím, které se zabývají chováním savců. Studenti se v Zoo Praha nejčastěji zabývali žirafou severní núbijskou (*Giraffa camelopardalis camelopardalis*), gorilou nížinnou (*Gorilla gorilla gorilla*) a koněm Převalského (*Equus przewalskii*). Jedná se především o druhy atraktivní, oblíbené koně Převalského lze pravděpodobně navíc vysvětlit jeho dlouholetou a významnou tradicí chovu v Zoo Praha a jeho vnímáním jako symbolu úspěšné záchrany druhů díky chovu v lidské péči. Výsledky ukazují, že Zoo Praha představuje pro studenty jedinečné prostředí a nabízí možnosti, kde mohou zdokonalit a uplatnit své vědomosti a realizovat výzkumné projekty.

Úvod

Zoologické zahrady hrají významnou roli při ochraně druhů a tento cíl se snaží naplňovat nejrůznějšími prostředky, mezi než lze jednoznačně počítat i výzkum (Barongi *et al.*, 2015). Úspěšný chov zvířat je podmíněn jejich důkladnou znalostí, přičemž do jisté míry lze informace získávat studiem volně žijících populací, v mnoha případech však máme v zoologických zahradách co do činění s druhy, jejichž výzkum je v přírodě problematický, nebo se ho zatím nikdo neujal. Poznatky získané v zoologických zahradách mohou být naopak aplikovatelné na volně žijící populace, čímž lze zajistit jejich efektivnější ochranu a prospívání v jejich přirozeném prostředí (Reid *et al.*, 2008). Evropská asociace zoologických

zahrad a akvárií (EAZA) proto v roce 1990 zřídila vědeckou komisi a přijala její návrh, jak se co nejefektivněji zapojit do výzkumných aktivit (Reid *et al.*, 2008). Recentní narůstající početnost publikací zabývajících se kvantifikováním výzkumu v zoologických zahradách (např. Rose *et al.*, 2019; PAAZAB: Kotze and Morgan, 2012; AZA: Loh *et al.*, 2018; BIAZA: Hosey *et al.*, 2019; VdZ: Kögler *et al.*, 2020; CAZA: Pyott and Schulte-Hostedde, 2020; EAZA: Welden *et al.*, 2020) jasně poukazuje na snahu podpořit a posílit roli zoologických zahrad ve vědě a výzkumu.

Výzkumné aktivity v zoologických zahradách se v mnoha případech odehrávají ve spolupráci s vědeckými institucemi (Reid *et al.*, 2008). Velmi častou podobu spolupráce pak představují studenti vysokých škol, kteří v zoologických zahradách získávají podklady a data pro vypracování svých kvalifikačních prací, a to jak bakalářských, magisterských nebo doktorských. Ačkoliv výsledky takových výzkumů nevedou vždy k vědeckým publikacím, při dobré organizaci a vedení mohou zoologickým zahradám poskytnout užitečné informace (Hosey *et al.*, 2019). Některé studentské kvalifikační práce poskytují prostor pro jednodušší projekty (například si mohou dovolit pracovat s menším počtem jedinců), na jejichž realizaci samotným zaměstnancům zoologických zahrad při běžném provozu nezbyvá čas, ale které mohou pomoci hledat a nastavit vhodné podmínky a lepší péči o chovaná zvířata (Rose *et al.*, 2014; Thomas *et al.*, 2019). Zoologická zahrada naopak studentům nabízí jedinečné prostředí a možnosti, kde mohou využít a zdokonalit své vědomosti a realizovat své výzkumné projekty.

Úspěšná realizace výzkumných projektů vyžaduje dobrou spolupráci zoologických zahrad a akademických institucí, která může být problematická. S výjimkou několika zoologických zahrad pevně provázaných s vědeckými pracovišti a personálem (viz např. Macdonald and Whiten, 2011; Pereboom *et al.*, 2011) ne vždy dobře funguje, což se zdá být v podstatě celosvětový jev (Fernandez and Timberlake, 2008). Jedním z mnoha kroků k dosažení žádoucích změn je zmapování stávající situace (Kotze and Morgan, 2012), čemuž zoologické zahrady věnují stále více pozornosti (v Evropě např. Hosey *et al.*, 2019; Kögler *et al.*, 2020; Welden *et al.*, 2020).

Výzkum a výzkumná spolupráce je podmínkou udělení akreditace Evropskou asociací zoologických zahrad a akvárií (EAZA, 2016) a je také součástí právních norem a předpisů vztahených k zoologickým zahradám (Rada Evropské unie, 1999). Mnoho zoologických zahrad si nejen proto vede evidenci svých výzkumných aktivit. V Zoo Praha k takové evidenci patří i seznam vysokoškolských kvalifikačních prací obhájovaných od roku 2009, které byly vypracovány ve spolupráci s ní. Cílem této práce byla podrobná analýza těchto kvalifikačních prací obhájovaných v desetiletém období 2009 - 2019, se zaměřením především na to, (1) s kterými akademickými institucemi byla spolupráce nejčastější, (2) které taxony byly nejčastěji studovány a (3) jakou problematikou se studenti nejčastěji zabývali.

Metodika

Vysokoškolské kvalifikační práce obhájené v letech 2009 až 2019 byly vyhledávány v repozitářích přírodovědně zaměřených škol (Česká zemědělská univerzita v Praze, Karlova univerzita v Praze, Jihočeská univerzita v Českých Budějovicích, Masarykova univerzita v Brně, Mendelova univerzita v Brně, Univerzita Palackého v Olomouci, Univerzita Hradec Králové). Klíčová slova, pomocí nichž byly vyhledávány práce s potenciální vazbou na Zoo Praha zahrnovala sedm českých výrazů („Zoo Praha“, „zoo“, „chov“, „zoologický“, „péče člověka“, „lidská péče“ a „zajetí“) a šest anglických výrazů („Prague Zoo“, „zoo“, „zoological“, „captive“, „captive“, a „human care“). Další práce byly nalezeny zadáním těchto klíčových slov do vyhledávacího systému Theses.cz (<http://theses.cz>). Databáze byla dále doplněna o obhájené kvalifikační práce ze seznamu výzkumných projektů, které probíhaly v Zoo Praha a který si vede její zoologický útvar.

Práce byly uloženy v elektronické podobě (pdf) a to, zda a jakým způsobem byly vypracovány ve spolupráci se Zoo Praha bylo ověřeno zadáním výrazu „Zoo Praha“ do vyhledávacího prohlížeče. Práce byla do databáze zahrnuta pokud (1) se zásadním způsobem zabývala Zoo Praha (výraz „Zoo Praha“ byl obvykle již v názvu či abstraktu); (2) získala alespoň část svých dat vlastním pozorováním nebo experimenty v Zoo Praha; (3) získala alespoň část důležitých informací a podkladů (např. o krmných dávkách, způsobu chovu atd.) skrze zaměstnance Zoo Praha.

Každá práce zařazená do databáze byla klasifikována z 11 hledisek (Tabulka 1). Hodnotil se druh práce (bakalářská, magisterská, doktorská), rok obhájení (2009 až 2019) a vysoká škola/univerzita, na které byla práce obhájena. Dále se hodnotilo, zda se práce zakládala na datech a informacích výlučně ze Zoo Praha, nebo i dalších institucí, tj. zda se jednalo o studii multi-institucionální. Každá práce byla

klasifikována na základě svého širšího zaměření, tj. zda se například zabývala zvířaty, marketingem, legislativou nebo třeba vzděláváním. Dále byly klasifikovány pouze práce zaměřující se na zvířata. U těch bylo hodnoceno, zda jsou literární rešerší, nebo pracují s vlastními pozorováními a daty. Dále byly klasifikovány na základě svého specifické zaměření, tj. zda se například zabývaly chováním, výživou nebo třeba způsobem chovu (*husbandry*).

Práce byly klasifikovány také z taxonomického hlediska na několika taxonomických úrovních. Na každé z nich se vyskytly multi-taxonové práce, které se zabývaly několika taxony najednou a které dále nebyly klasifikovány na nižších úrovních. Na úrovni tříd bylo rozlišeno pět skupin (savci, ptáci, plazi, obojživelníci a pavouci), řádů bylo u savců rozlišeno devět, u ptáků pět a u plazů tři. Na úrovni čeledí bylo u savců zaznamenáno 28 skupin, u ptáků pět a u plazů šest skupin. Pokud se práce zabývala vícero druhů, byla klasifikována jako multi-taxonová, stejně jako v případě všech vyšších úrovní. Pokud se zabývala jedním druhem, bylo zaznamenáno kterým. Na úrovni druhů jsme v této práci kvůli multi-institucionálním studiím přistoupili k několika slučováním: nebyly rozlišovány druhy žiraf a všechny v této studii vystupují jako *Giraffa camelopardalis*; nebyly rozlišovány druhy orangutanů (*Pongo pygmaeus*/*Pongo abelii*); a nebyly rozlišovány druhy slonů (*Elephas maximus*/*Loxodonta africana*).

Statistická analýza a grafické zobrazení dat bylo provedeno v programech R v. 3. 6. 3 (R Core Team, 2020) a STATISTICA v. 8. 0 (StatSoft, Tulsa, OK, USA). Korelace byly testovány pomocí Spearmanova korelačního testu a porovnání četností bylo provedeno pomocí Chí-kvadrát testu. Hodnoty p byly považovány za významné, pokud byly < 0.05 .

Výsledky

Databáze vysokoškolských závěrečných prací vypracovaných ve spolupráci se Zoo Praha a obhájěných v letech 2009 – 2019 zahrnoval celkem 193 prací, přičemž v drtivé většině se jednalo o práce bakalářské a magisterské, ve významně menší míře o práce doktorské. V počtu bakalářských a magisterských prací nebyl nalezen významný rozdíl ($\chi^2 = 9.27$, $p = 0.6$), zatímco počet doktorských prací byl významně nižší, než počet bakalářských ($\chi^2 = 44.56$, $p < 0.001$) i magisterských prací ($\chi^2 = 39.03$, $p < 0.001$). Pouze třetina prací (35%) vycházela z informací a dat získaných výhradně v Zoo Praha, zbylé dvě třetiny (65%) byly pracemi multi-institucionálními.

V průběhu sledovaného desetiletého období vykazovaly počty bakalářských a magisterských prací podobný trend ve vývoji početnosti, který však nebyl významný ($r = 0.56$, $p = 0.07$; Graf 1). Kolem roku 2014 jsme zaznamenali viditelný vrchol v početnosti bakalářských a magisterských prací, následovaný poklesem a opětovným nárůstem kolem roku 2018. Nejčastěji své závěrečné práce ve spolupráci se Zoo Praha řešili studenti přírodovědecky zaměřených univerzit sídlících na území hl. m. Prahy, konkrétně České zemědělské univerzity (ČZU; 42.5 % z celkového počtu prací) a Univerzity Karlovy (UK; 23.3 % z celkového počtu prací). Celkový počet prací obhájěných na těchto dvou univerzitách významně převyšoval celkový počet prací obhájěných na všech ostatních univerzitách ($\chi^2 = 9.27$, $p < 0.05$; Graf 2).

Většina prací se zaměřovala na zvířata (75 %), u významně menšího zbytku (25 %; $\chi^2 = 17.87$, $p < 0.001$) bylo středem zájmu některé z 13 dalších vymezených témat (viz Tabulka 1). Pouze čtvrtina prací zaměřených na zvířata byla čistou rešerší (24 %), zbytek (76 %) zpracovával vlastní pozorování a data. Práce zabývající se zvířaty se zaměřovaly na poměrně variabilní témata, kterých jsme dohromady vymezili 11 (Tabulka 1). Nejčastěji se však práce věnovaly chování zvířat (31.9 %), podmínkám a způsobu jejich chovu (tj. *husbandry*; 13.0 %), dále také výživou (9.4 %) a zdravím včetně kondice (9.4 %). Tato čtyři témata co do početnosti významně převyšovala zbylých sedm vymezených témat ($\chi^2 = 4.79$, $p < 0.05$; Graf 3).

Celkem 50 ze 138 prací zaměřených na zvířata se na různých taxonomických úrovních (třída, řád, čeleď a druh) zabývalo vícero skupinami, jednalo se o multi-taxonové práce. Na úrovni třídy byli jednoznačně nejčastěji zkoumaným taxonem savci, kterými se zabývalo 81.9 % kvalifikačních prací při vyloučení těch multi-taxonových. Významně méně byli oproti savcům zkoumány plazi (7.2 %), ptáci (5.1 %), obojživelníci (1.5 %) a také pavouci (0.7 %; Graf 4). Početnost prací zabývajících se savci převyšovala početnost prací zabývajících se všemi ostatními třídami živočichů dohromady až pětinašobně ($\chi^2 = 35.57$, $p < 0.001$). Co do počtu chovaných druhů jsou přítomni savci v Zoo Praha až na druhém místě za ptáky a nebyla nalezena významná korelace mezi počtem chovaných druhů a počtem klasifikačních prací pro jednotlivé třídy obratlovců ($r = 0.60$, $p = 0.35$).

Po vyloučení multi-taxonových prací na úrovni řádů se největší počet prací zaměřených na savce věnoval sudokopytníkům (26.6 %), primátům (24.8 %), šelmám (24.8 %) a lichokopytníkům (10.6 %), co do početnosti mezi nimi nebyl významnější rozdíl ($\chi^2 = 5.34$, $p = 0.15$). Prací zabývajících se dohromady těmito čtyřmi řády však bylo osmkrát více než dohromady prací, které se zabývaly dalšími řády, a to slony, hlodavci, letouny, chudozubými a hrabáči ($\chi^2 = 39.54$, $p < 0.001$; Graf 5). Na úrovni čeledí byli nejčastěji zkoumáni lidoopi (13.1 %), žirafovití (12.2%) a koňovití (11.2 %; Graf 6), čemuž odpovídá i spektrum nejčastěji zkoumaných druhů savců. Těmi jsou žirafa (*Giraffa camelopardalis*; 11.1 %), gorila (*Gorilla gorilla*; 9.3 %) a kůň Převalského (*Equus przewalskii*; 9.3 %). Graf 7 znázorňuje pouze druhy, jimiž se zabývaly alespoň tři kvalifikační práce. Všechny druhy savců, kterými se kvalifikační práce zabývaly, jsou uvedeny v Tabulce 2. Na úrovni savčích řádů i čeledí jsme našli významnou korelaci mezi počtem chovaných druhů a počtem kvalifikačních prací ($r = 0.69$, $p < 0.05$ pro řády, Graf 8; $r = 0.43$, $p < 0.05$ pro čeledi).

Zastoupení dalších tříd obratlovců bylo velmi nízké (< 10%), čemuž odpovídal i nízký počet zkoumaných druhů v jednotlivých třídách. V případě plazů i ptáků se jednalo o čtyři druhy, přičemž ani jeden z nich nepřevažoval nad ostatními. Seznam zkoumaných druhů plazů je uveden v Tabulce 3, ptáků v Tabulce 4. Dvě práce zabývající se obojživelníky se zabývaly vícero druhy, stejně tak jedna práce zaměřená na pavouky.

Diskuze

Nejčastěji byly ve spolupráci se Zoo Praha vypracovávány bakalářské a magisterské kvalifikační práce, podstatně méně často práce doktorské. Studentů doktorských programů je obecně méně, je však otázkou, do jaké míry se doktorandi, u kterých jsou na kvalifikační práce kladeny vyšší nároky, spolupráci se zoologickými zahradami vyhýbají v obavách z problémů, které jsou spojené s výzkumem v zoo. K těmto problémům se řadí (1) malý počet jedinců a skupin, s nimiž lze pracovat, (2) nedostatek nezávislých pozorování, jež jsou podmínkou statistických analýz, (3) vliv rušivých proměnných, které komplikují interpretaci výsledků a (4) potenciální vliv chovu v zoologických zahradách na sledovaná zvířata (Hosey *et al.*, 2013; Kuhar, 2006; Reese, 2013). Některým z těchto problémů lze předcházet multi-institucionálními studiemi (Hosey *et al.*, 2013), které i v našem případě tvořily dvě třetiny kvalifikačních prací.

Nejvíce kvalifikačních prací bylo obhájeno na přírodovědně zaměřených univerzitách sídlících v blízkosti Zoo Praha, konkrétně na České zemědělské univerzitě (ČZU) a Univerzitě Karlově (UK) v Praze. Ačkoliv drtivá většina prací byla zaměřena na chovaná zvířata, studenti se věnovali i jiným otázkám fungování zoologické zahrady, a to například problematice návštěvníků, vzdělávání školáků nebo třeba managementu a mediálnímu obrazu zoologické zahrady. Překvapivě často tak například v rámci svých kvalifikačních prací zpracovávali témata týkající se Zoo Praha i studenti Vysoké školy ekonomické (VŠE) v Praze.

Naše podrobná analýza vysokoškolských kvalifikačních prací jednoznačně potvrdila jev, který byl odhalen již dříve při hodnocení výzkumu v zahraničních zoologických zahradách, a to že vědecké studie jsou výrazně tematicky a taxonomicky vychýleny směrem k behaviorálním studiím zaměřeným na savce, a to bez ohledu na to, jak velkou část kolekce savci zaujmají (Anderson *et al.*, 2008; Hosey *et al.*, 2019; Kögler *et al.*, 2020; Rose *et al.*, 2019). V našem případě tvořily práce zabývající se savci 82 % záznamů, přestože tato třída obratlovců co do druhové početnosti není v Zoo Praha největší (Tabulka 5) a počet druhů jednotlivých tříd obratlovců chovaných v Zoo Praha významně nekoreloval s počtem prací zabývajících se těmito třídami. Hosey *et al.*, (2019) zjistili, že ze všech hodnocených vědeckých projektů (studentských i profesionálních), které proběhly v členských institucích Britské a Irské asociace zoologických zahrad a akvárií (BIAZA), se 78 % věnovalo savcům. Analýza vědeckých studií publikovaných v letech 1982 – 2006 v časopise Zoo Biology došla k velmi podobnému výsledku, a to že 75 % studií se zabývalo savci (Anderson *et al.*, 2008).

Pětí nejčastěji zkoumanými řády savců byli v obou výše jmenovaných zahraničních studiích primáti, šelmy, lichokopytníci, sudokopytníci a sloni (Anderson *et al.*, 2008; Hosey *et al.*, 2019). Ani v tomto ohledu se naše výsledky příliš neliší, nejčastěji se studenti v Zoo Praha zabývali sudokopytníky, šelmami, primáty a lichokopytníky. Jistou odlišnost jsme shledali především v menším počtu kvalifikačních prací zabývajících se slony. V rámci savců však již byla nalezena korelace mezi počtem chovaných druhů jednotlivých řádů a čeledí a počtem prací, které se jednotlivými taxony zabývaly. Podstatu tohoto vztahu lze do jisté míry vysvětlit atraktivitou jednotlivých taxonů.

Atraktivita zvířat se ukázala být poměrně silným faktorem determinujícím jaké taxony budou v zoologických zahradách chovány (Frynta *et al.*, 2013, 2010a, 2010b) a má pravděpodobně jistý vliv i na zaměření vědeckých projektů (Bautista and Pantoja, 2005). Při pohledu na nejčastěji zkoumané čeledi a druhy savců v této studii se tato skutečnost zdá být velmi zřetelná. Pokud vyloučíme multi-taxonové práce, patřily k nejčastěji zkoumanými druhům v Zoo Praha žirafa nábijská (*Giraffa camelopardalis camelopardalis*) a gorila nížinná (*Gorilla gorilla*), které lze považovat za vysoce charismatická zvířata (Albert *et al.*, 2018), a která zároveň dokáží upoutat svou tělesnou velikostí (Frynta *et al.*, 2010b). Mezi našimi nejčastěji zkoumanými druhy chybí tygr (*Panthera tigris*) nebo lev (*P. leo*), jedna z nejcharismatictějších zvířat, což lze pravděpodobně vysvětlit tím, že tyto druhy zůstaly skryty v multi-taxonových studiích, které se zabývaly velkými kočkami. Kočkovité šelmy (Felidae) byly jinak společné s jelenovitými (Cervidae) pátou nejčastěji sledovanou čeledí savců (viz Graf 6). Multi-taxonových prací na úrovni čeledí jsme odhalili poměrně málo a přihlédnutí k těmto studiím na úrovni druhů by pořadí nejoblíbenějších druhů příliš neovlivnilo (viz Graf 6), spíše by rozšířilo spektrum zkoumaných druhů například o mravenečníka velkého (*Myrmecophaga tridactyla*), psa ušatého (*Otocyon megalotis*), tamarína žlutorukého (*Saguinus midas*) nebo kombu ušatou (*Galago senegalensis*) a kombu jižní (*G. moholi*). Námi zjištěnou vysokou oblibu koně Převalského (*Equus przewalskii*) lze pravděpodobně vysvětlit dlouholetou a významnou tradicí jeho chovu v Zoo Praha a jeho vnímáním jako symbolu úspěšné záchranu druhů díky chovu v lidské péči (Volf, 2002). Ačkoliv nelze vyloučit, že i v tomto případě sehrála určitou roli atraktivita, mezi relativně často studované druhy se dostaly i takové, které lze z hlediska chovatelství považovat za výzvu a vybízejí k hledání řešení problémů. Jedná se například o losa evropského (*Alces alces*) a vlka hrivnatého (*Chrysocyon brachyurus*; Clauss *et al.*, 2002; Maia and Gouveia, 2002). Nelze také opomenout, že témata kvalifikačních prací pomáhají studentům formovat jejich školitelé. To je zřejmě také částečně důvodem námi zjištěné vysoké oblíbenosti sudokopytníků, kteří jsou středem zájmu konkrétní výzkumné skupiny při České zemědělské univerzitě v Praze.

Studenti se nejčastěji zabývali chováním zvířat a praktickými aspekty jejich chovu (tj. *husbandry*). Ani z tohoto hlediska se naše výsledky příliš neliší od těch předchozích. Vědecké projekty členských institucí BIAZA byly z velké části behaviorální studie, poměrně často se pak věnovaly stejné jako v našem případě samotnému chovu zvířat (*husbandry*), dále pak genetice nebo výživě (Hosey *et al.*, 2019).

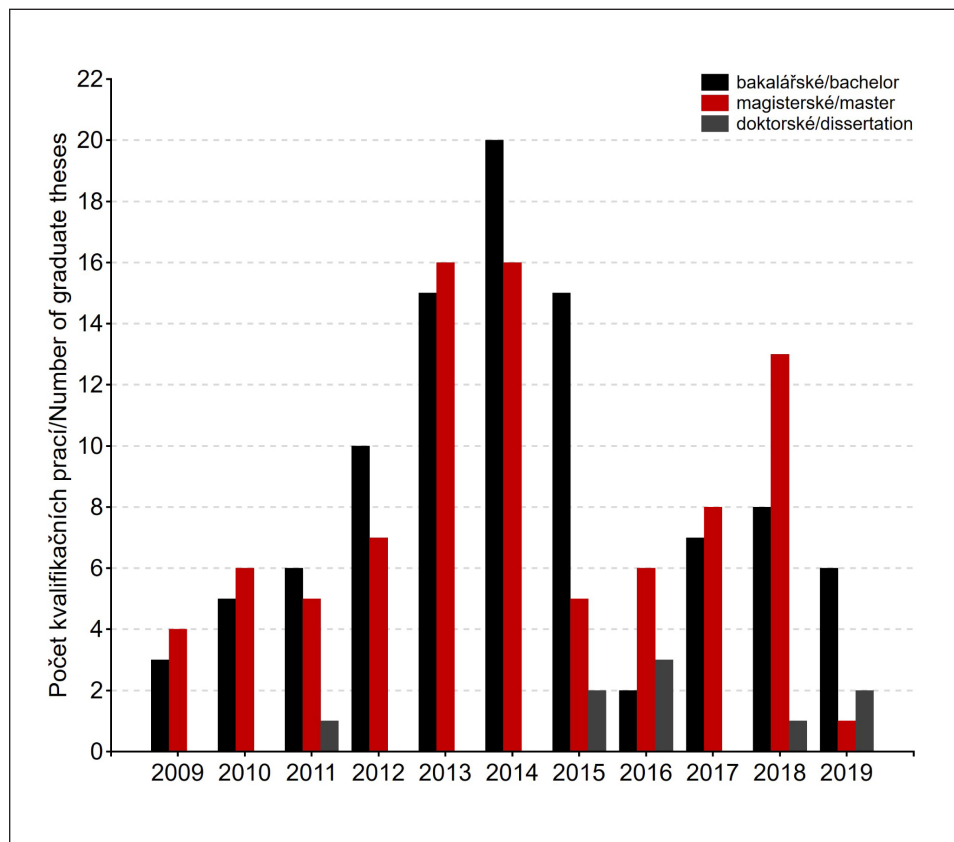
Ačkoliv se nám pravděpodobně nepodařilo dohledat všechny kvalifikační práce, které ve spolupráci se Zoo Praha vznikly, zjištěná situace se jeví jako poměrně vypovídající. Byť obraz o výzkumu v Zoo Praha založený na studentských kvalifikačních pracích nereflektuje podobný potenciální výstup vycházející z vědeckých publikací (vědecké publikace zabývající se plazy například tvoří více jak 50 % dosud evidovaných záznamů v naší databázi), zaměřili jsme se na tento typ spolupráce, neboť i ta může vést k důležitým poznatkům (Rose *et al.*, 2014). V roce 2012 byla například obhájena diplomová práce, jejíž výsledky pomohly ověřit druhovou příslušnost komb rodu *Galago* chovaných v evropských zoologických zahradách (Šmíd, 2012). Naše zjištění a současně poznatky předchozích zahraničních studií naznačují, že v tomto ohledu stále existuje prostor pro zefektivnění spolupráce mezi zoologickými zahradami a vědeckými institucemi. Ze strany zoologických zahrad se například jedná o identifikaci a formulování konkrétních problémů, otázek a priorit (viz např. Peat, 2014), na straně akademické je jednoznačně potřeba podpory a motivace studentů rozšířit spektrum zkoumaných taxonů a témat o ta zdánlivě méně atraktivní, avšak velice potřebná. Samozřejmostí by pak měl být odborný dohled nad kvalitou zpracování kvalifikační práce.

Poděkování

Poděkování patří Lucii Šaškové za pečlivé vedení evidence výzkumných aktivit v Zoo Praha. Děkuji také Janu Pluháčkovi ze Zoo Ostrava za připomínky k první verzi manuskriptu.

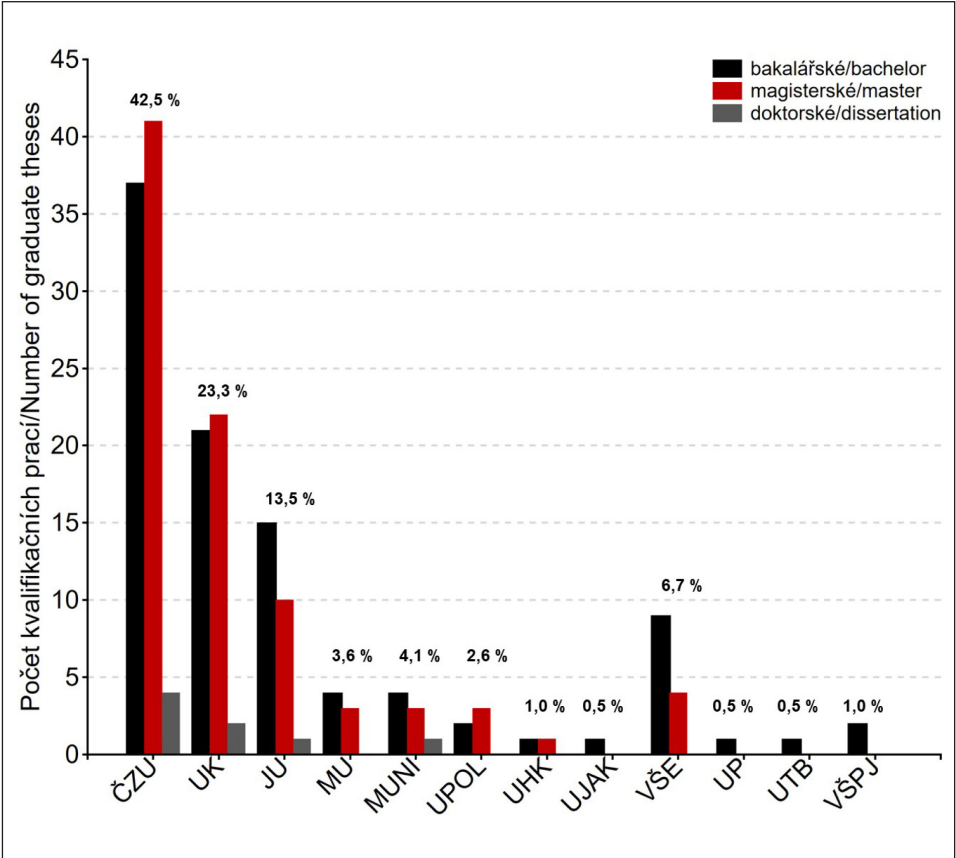
Graf 1. Počty bakalářských, magisterských a doktorských prací dokončených v jednotlivých letech sledovaného desetiletého období ve spolupráci se Zoo Praha.

Chart 1. The total number of bachelor, master and dissertation theses accomplished from 2009 to 2019 in cooperation with the Prague Zoo.



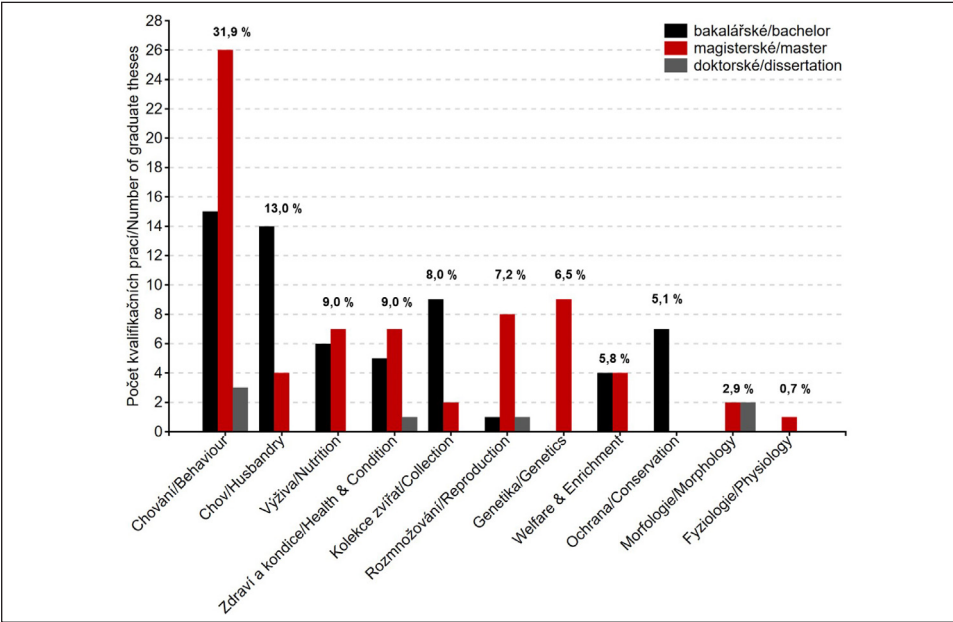
Graf 2. Počet a procentuální zastoupení bakalářských, magisterských a doktorských prací obhájených na různých univerzitách v České republice. ČZU = Česká zemědělská univerzita v Praze, UK = Univerzita Karlova v Praze, JU = Jihočeská univerzita v Českých Budějovicích, MU = Mendelova univerzita v Brně, MUNI = Masarykova univerzita v Brně, UPOL = Univerzita Palackého v Olomouci, UHK = Univerzita Hradec Králové, UJAK = Univerzita Jana Amose Komenského v Praze, VŠE = Vysoká škola ekonomická v Praze, UP = Univerzita Pardubice, UTB = Univerzita Tomáše Bati ve Zlíně, VŠPJ = Vysoká škola polytechnická Jihlava

Chart 2. The total number and percentages of bachelor, master and dissertation theses defended at various universities in the Czech Republic. ČZU = Czech University of Life Sciences in Prague, UK = Charles University in Prague, JU = University of South Bohemia in České Budějovice, MU = Mendel University in Brno, MUNI = Masaryk University in Brno, UPOL = Palacký University Olomouc, UHK = University of Hradec Králové, UJAK = Jan Amos Komenský University Prague, VŠE = Faculty of Business Administration, UP = University of Pardubice, UTB = Tomas Bata University in Zlín, VŠPJ = College of Polytechnics Jihlava



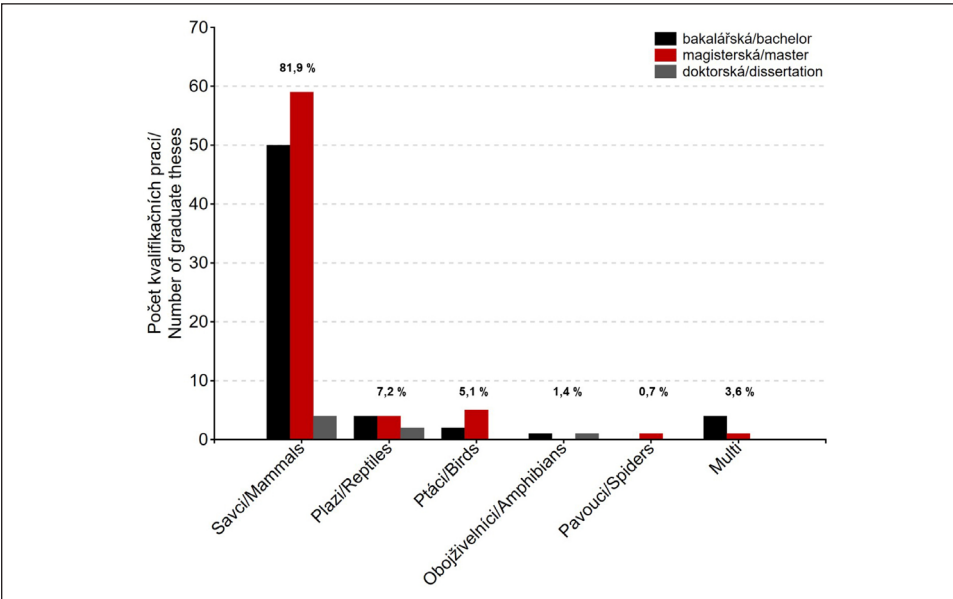
Graf 3. Počet a procentuální zastoupení kvalifikačních prací zaměřených na 11 vymezených témat týkajících se výhradně zvířat.

Chart 3. The number and percentages of graduate theses focused exclusively on animals and 11 various identified topics.



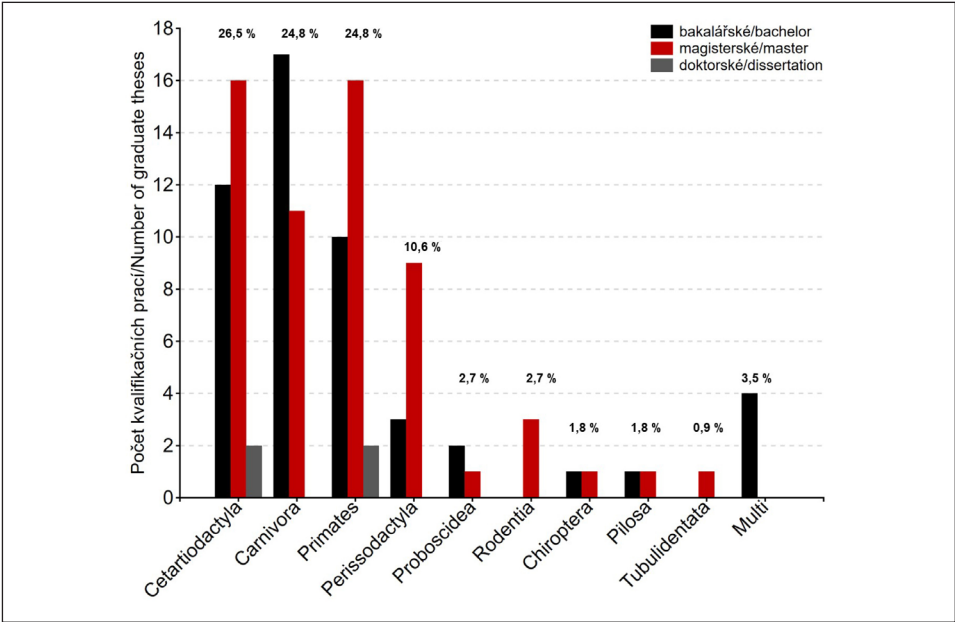
Graf 4. Počet a procentuální zastoupení kvalifikačních prací zabývajících se zastoupenými třídami živočichů.

Chart 4. The number and percentages of graduate theses focused on various classes of animals.



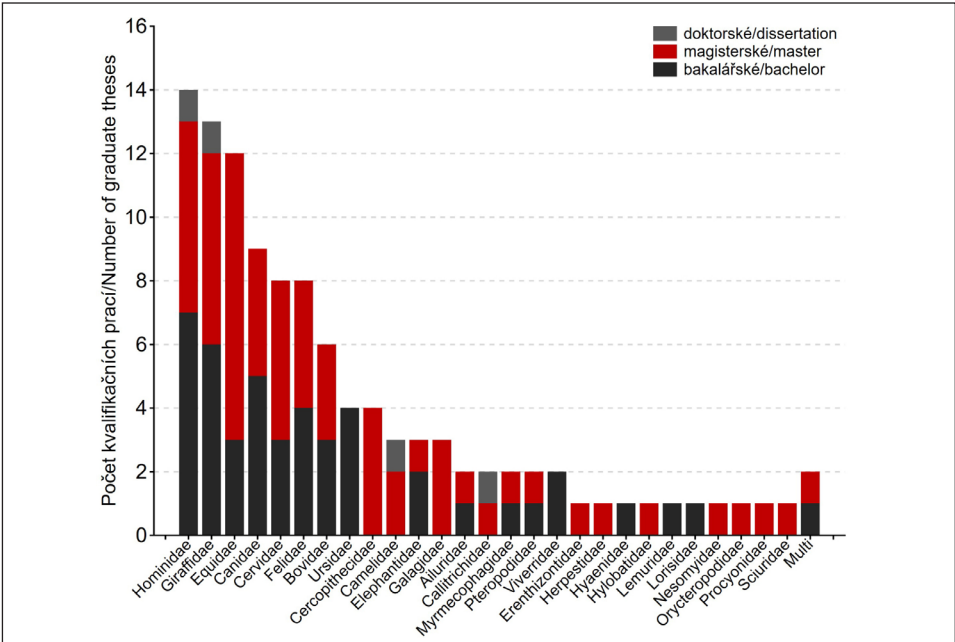
Graf 5. Početnost a procentuální zastoupení kvalifikačních prací zabývajících se zastoupenými řády savců.

Chart 5. The number and percentages of graduate theses focused on various mammalian orders.



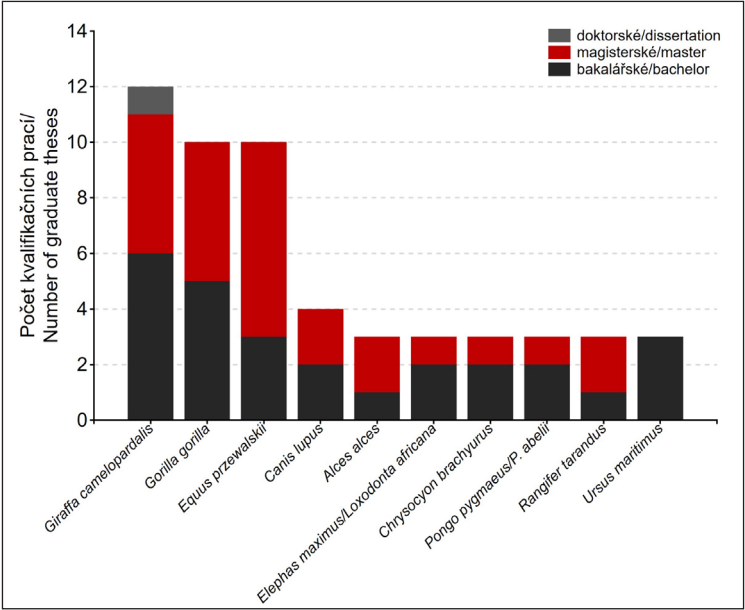
Graf 6. Početnost kvalifikačních prací zabývajících se zastoupenými čeledmi savců.

Chart 6. The number of graduate theses focused on various mammalian families.



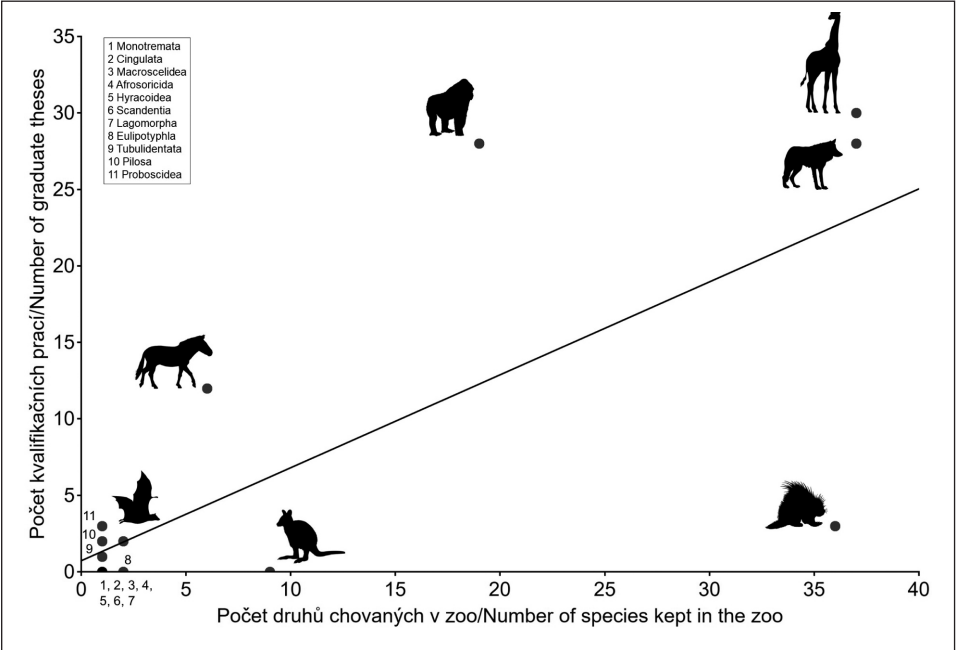
Graf 7. Početnost kvalifikačních prací zabývajících se zjištěnými druhy savců. Graf uvádí pouze druhy, jimiž se zabývaly alespoň tři práce. Všechny zkoumané druhy savců jsou uvedeny v Tabulce 2.

Chart 7. The number of graduate theses focused on various mammalian species. The chart shows species for which at least three graduate theses were found. All the mammalian species are listed in Table 2.



Graf 8. Vztah mezi počtem chovaných druhů pro jednotlivé savčí řády a počtem kvalifikačních prací zabývajících se těmito řády byl pozitivní a statisticky významný ($r = 0.69$, $p < 0.05$). Podobný vztah byl odhalen i na úrovni savčích čeledí.

Chart 8. The relationship between the number of species kept for mammalian order and the number of theses focused on these orders was positive and statistically significant ($r = 0.69$, $p < 0.05$). A similar relationship was revealed on the mammalian family level.



Tabulka 1. Přehled 11 hledisek dle nichž byly kvalifikační práce klasifikovány a přehled kategorií, do nichž mohly být klasifikovány. Pokud jejich obecné zaměření nebylo na zvířata, nebyly dále klasifikovány v hlediscích 6 – 11.

Table 1. The list of 11 aspects according to which the theses were classified and detailed list of categories to which they could be classified. If the topic was not the animals, the theses were not further classified in aspects 6 – 11.

Klasifikace/ Classification	Hledisko/Aspect	Počet kategorií/ Number of categories	Výčet vymezených kategorií/List of the defined categories
1	Druh práce/Thesis	3	Bakalářská/Bachelor, Doktorská/Dissertation, Magisterská/Master
2	Rok Obhajoby/Year	10	2009 - 2019
3	Univerzita/University	12	Česká zemědělská univerzita v Praze/Czech University of Life Sciences in Prague (ČZU), Jihočeská univerzita v Českých Budějovicích/University of South Bohemia in České Budějovice (JU), Masarykova univerzita v Brně/Masaryk University in Brno (MU), Mendelova univerzita v Brně/Mandel University in Brno (MUNI), Univerzita Hradec Králové/University of Hradec Králové (UHK), Univerzita Jana Amose Komenského Praha Praha/Jan Amos Komenský University Prague (UJAK), Univerzita Karlova v Praze/Charles University in Prague (UK), Univerzita Pardubice/University of Pardubice (UP), Univerzita Palackého v Olomouci/Palacký University Olomouc (UPOL), Univerzita Tomáše Bati ve Zlíně/Tomas Bata University in Zlín (UTB), Vysoká škola ekonomická v Praze/Faculty of Business Administration (VŠE), Vysoká škola polytechnická v Jihlavě/College of Polytechnics Jihlava (VŠPJ)
4	Institute/Institution	2	Multi-institucionální/Multi-institutional, Zoo Praha/Prague Zoo
5	Obecné zaměření/ Topic	14	Architektura/Architecture, Historie/History, IT, Legislativa/Legislative, Marketing, Média/Media, Návštěvníci/Visitors, Transport, Vegetace/Flora, Vzdělávání/Education, Zaměstnanci/Employees, Zoo problematika/Zoo, Zooterapie/Zootherapy, Zvířata/Animals
6	Typ práce/Basis	2	Data, Rešerše/Review
7	Specifické zaměření/ Subject	11	Fyziologie/Physiology, Genetika/Genetics, Chov/Husbandry, Chování/Behaviour, Kolekce zvířat/Collection, Morfologie/Morphology, Ochrana/Conservation, Rozmnožování/Reproduction, Výživa/Nutrition, Welfare & Enrichment, Zdraví a kondice/Health & Condition
8	Třída/Class	6	Multi-taxonová/Multi-taxa, Obojživelníci/Amphibians, Pavouci/Spiders, Plazi/Reptiles, Ptáci/Birds, Savci/Mammals
9	Řád/Order	15	Viz Tabulky 2, 3, 4/See Tables 2, 3, 4
10	Čeleď/Family	39	Savci/Mammals - viz Graf 6/See Chart 6; Ptáci/Birds - Accipitridae, Alcedinidae, Phoenicopteridae, Spheniscidae, Timaliidae; Plazi/Reptiles - Bataguridae, Eublepharidae, Geomydidae, Scincidae, Varanidae
11	Druh/Species	39	Viz Tabulky 2, 3, 4/See Tables 2, 3, 4

Tabulka 2. Seznam zjištěných druhů savců, kterými se kvalifikační práce zabývaly; BP = bakalářské práce, MP = magisterské práce, DP = doktorská práce

Table 2. The list of mammalian species on which the theses were focused; BP = bachelor thesis, MP = master thesis, DP = dissertation thesis

Řád a druh/Order and Species	BP/BT	MP/MT	DP/DT
Artiodactyla			
<i>Addax nasomaculatus</i>	0	1	0
<i>Alces alces</i>	1	2	0
<i>Bison bison</i>	0	1	0
<i>Bison bonasus</i>	1	0	0
<i>Camelus bactrianus</i>	0	1	1
<i>Giraffa camelopardalis</i>	6	5	1
<i>Lama guanicoe</i>	0	1	0
<i>Rangifer tarandus</i>	1	2	0
Carnivora			
<i>Acinonyx jubatus</i>	2	0	0
<i>Ailurus fulgens</i>	1	1	0
<i>Arctictis binturong</i>	1	0	0
<i>Canis lupus</i>	2	2	0
<i>Chrysocyon brachyurus</i>	2	1	0
<i>Nasua nasua</i>	0	1	0
<i>Panthera tigris</i>	1	1	0
<i>Paradoxurus hermaphroditus</i>	1	0	0
<i>Suricata suricatta</i>	0	1	0
<i>Ursus maritimus</i>	3	0	0
Primates			
<i>Gorilla gorilla/Gorilla beringei</i>	5	5	0
<i>Macaca nemestrina</i>	0	2	0
<i>Nycticebus coucang</i>	1	0	1
<i>Pongo pygmaeus/Pongo abelii</i>	2	1	0
Perissodactyla			
<i>Equus kiang</i>	0	1	0
<i>Equus przewalskii</i>	3	7	0
Proboscidea			
<i>Elephas maximus/Loxodonta africana</i>	2	1	0
Rodentia			
<i>Erethizon dorsatum</i>	0	1	0
<i>Hypogeomys antimena</i>	0	1	0
<i>Spermophilus citellus</i>	0	1	0
<i>Tubulidentata</i>			
<i>Orycteropus afer</i>	0	1	0
Chiroptera			
<i>Rousettus aegyptiacus</i>	1	1	0
Multiple	9	16	2

Tabulka 3. Seznam zjištěných druhů plazů, kterými se kvalifikační práce zabývaly; BP = bakalářské práce, MP = magisterské práce, DP = doktorská práce

Table 3. The list of reptile species on which the theses were focused; BP = bachelor thesis, MP = master thesis, DP = dissertation thesis

Řád a druh/Order and Species	BP/BT	MP/MT	DP/DT
<i>Testudines</i>			
<i>Orlitia borneensis</i>	0	1	0
<i>Squamata</i>			
<i>Corucia zebrata</i>	1	0	0
<i>Trapelus sanguinolentus</i>	0	1	0
<i>Varanus indicus</i>	0	1	0
Multiple	0	1	1

Tabulka 4. Seznam zjištěných druhů ptáků, kterými se kvalifikační práce zabývaly. Ačkoliv prací bylo málo na to, aby se dalo usuzovat na vychýlení ve prospěch konkrétních řádů, zastoupeny jsou ty poměrně návštěvnický atraktivní. Hosey *et al.*, (2019) zjistili, že více jak polovina výzkumných projektů v členských institucích BIAZA zaměřených na ptáky se zabývala plameňáky (Phoenicopteriformes), tučňáky (Sphenisciformes) a papoušky (Psittaciformes). BP = bakalářské práce, MP = magisterské práce, DP = doktorská práce

Table 4. The list of bird species on which the theses were focused. Although the number of theses were low to see any bias, some represented orders are attractive to visitors. Hosey *et al.*, (2019) found that almost half of the research projects conducted in BIAZA member institutions were focused on flamingos (Phoenicopteriformes), penguins (Sphenisciformes) and parrots (Psittaciformes). BP = bachelor thesis, MP = master thesis, DP = dissertation thesis

Řád a druh/Order and Species	BP/BT	MP/MT	DP/DT
<i>Phoenicopteriformes</i>			
<i>Phoenicopterus roseus</i>	1	0	0
<i>Coraciiformes</i>			
<i>Dacelo leachii</i>	0	1	0
<i>Accipitriformes</i>			
<i>Neophron percnopterus</i>	0	1	0
<i>Sphenisciformes</i>			
<i>Spheniscus humboldti</i>	0	1	0
Multiple	0	1	0

Tabulka 5. Počet druhů jednotlivých tříd obratlovců chovaných v Zoo Praha v roce 2018 v porovnání s počtem kvalifikačních prací věnovaných těmto třídám a obhájených v letech 2009 - 2019.

Table 5. The number of species kept for five vertebrate classes at the Prague Zoo in 2018 and comparison with the number of theses accomplished for each of the class in cooperation with this zoo.

Třída/Class	Počet chovaných druhů/ Number of species kept	Počet kvalifikačních prací/ Number of theses
Savci/Mammals	166	113
Ptáci/Birds	316	7
Plazi/Reptiles	144	10
Obojživelníci/Amphibians	11	2
Ryby & Paryby/Fish	32	0



Jedním z nejčastěji sledovaných druhů v rámci kvalifikačních vysokoškolských prací byl kůň Převalského (*Equus przewalskii*). Zoo Praha je proslulá dlouhodobě úspěšným chovem tohoto druhu a vedením mezinárodní plemenné knihy. Stal se také symbolem úspěšné záchrany druhu v lidské péči.

One of the most frequently studied species by the students at the Prague Zoo was the Przewalski's horse (*Equus przewalskii*). The Prague Zoo is famous for the long-term and successful breeding of this species and by keeping its international studbook. This species have become a symbol of successful conservation of a species in the human care.

Foto/Photo by Roman Vodička



Relativně často se kvalifikační práce zabývaly losem evropským (*Alces alces*; nahoře) a vlkem hřivnatým (*Chrysocyon brachyurus*; dole), kteří představují nejen díky svým specifickým potravním nárokům chovatelskou výzvu.

Foto: Petr Hamerník (nahoře) a Tomáš Adamec (dole)

The graduate theses were relatively frequently focused on the moose (*Alces alces*; above) and maned wolf (*Chrysocyon brachyurus*; below), the species for which the successful breeding can be challenging at least for their specific nutritional requirements.

Photo: Petr Hamerník (above) and Tomáš Adamec (below)

Literatura - References

- ALBERT, C., LUQUE, G. M., COURCHAMP, F., 2018. The twenty most charismatic species. *PLoS One* 13, e0199149
- ANDERSON, U. S., KELLING, A. S., MAPLE, T.L., 2008. Twenty-five years of Zoo Biology: a publication analysis. *Zoo Biology*.
- BARONGI, R., FISKEN, F. A., PARKER, M., GUSSET, M. (Eds.), 2015. Committing to conservation: The world zoo and aquarium conservation strategy. WAZA Executive Office, Gland, 69 pp.
- BAUTISTA, L. M., PANTOJA, J.C., 2005. What animal species should we study next? *Bulletin of the British Ecological Society* 36, 27–28.
- CLAUSS, M., KIENZLE, E., WIESNER, H., 2002. Importance of the wasting syndrome complex in captive moose (*Alces alces*). *Zoo Biology* 21, 499–506.
- EAZA, 2016. EAZA Accreditation Manual. EAZA Executive Office, Amsterdam, 22 pp.
- FERNANDEZ, E. J., TIMBERLAKE, W., 2008. Mutual benefits of research collaborations between zoos and academic institutions. *Zoo Biology* 27, 470–487.
- FRYNTA, D., LIŠKOVÁ, S., BÜLTMANN, S., BURDA, H., 2010a. Being attractive brings advantages: The case of parrot species in captivity. *PLoS One* 5, e12568.
- FRYNTA, D., MAREŠOVÁ, J., LANDOVÁ, E., LIŠKOVÁ, S., ŠIMKOVÁ, O., TICHÁ, I., ZELENKOVÁ, M., FUCHS, R., 2010b. Are animals in zoos rather conspicuous than endangered? Nova Science Publishers, Inc., New York, 69 pp.
- FRYNTA, D., ŠIMKOVÁ, O., LIŠKOVÁ, S., LANDOVÁ, E., 2013. Mammalian collection on Noah's Ark: the effects of beauty, brain and body size. *PLoS One* 8, e63110.
- HOSEY, G., HARLEY, J., WARD, S., 2019. Research and research training in BIAZA zoos and aquariums. *Journal of Zoo and Aquarium Research (JZAR)* 7, 210–217.
- HOSEY, G., MELFI, V., PANKHURST, S., 2013. *Zoo Animals: Behaviour, Management, and Welfare*. OUP, Oxford, 685 pp.
- KÖGLER, J., PACHECO, I. B., DIERKES, P. W., 2020. Evaluating the quantitative and qualitative contribution of zoos and aquaria to peer-reviewed science. *Journal of Zoo and Aquarium Research (JZAR)* 8, 124–132.
- KOTZE, A., MORGAN, D., 2012. Research in African zoos: stepping up to the plate? *International Zoo Yearbook* 46, 232–238.
- KUHAR, C. W., 2006. In the deep end: pooling data and other statistical challenges of zoo and aquarium research. *Zoo Biology* 25, 339–352.
- LOH, T.-L., LARSON, E. R., DAVID, S. R., SOUZA, L. S. DE, GERICKE, R., GRZYBEK, M., KOUGH, A. S., WILLINK, P. W., KNAPP, C. R., 2018. Quantifying the contribution of zoos and aquariums to peer-reviewed scientific research. *FACETS* 3, 287–299.
- MACDONALD, C., WHITEN, A., 2011. The 'Living Links to Human Evolution' Research Centre in Edinburgh Zoo: a new endeavour in collaboration. *International Zoo Yearbook* 45, 7–17.
- MAIA, O. B., GOUVEIA, A. M. G., 2002. Birth and mortality of maned wolves *Chrysocyon brachyurus* (Illiger, 1811) in captivity. *Brazilian Journal of Biology* 62, 25–32.
- PEAT, L., 2014. EAZA Red-crested best practice guidelines. Costwold Wildlife Park, Burford, 25 pp.
- PEREBOOM, J. J. M., LEUS, K., ELSACKER, L. V., 2011. Pro Natura et Scientia: Zoo research at the Royal Zoological Society of Antwerp. *International Zoo Yearbook* 45, 38–47.
- PYOTT, B. E., SCHULTE-HOSTEDDE, A. I., 2020. Peer-reviewed scientific contributions from Canadian zoos and aquariums. *FACETS* 5, 381–392.
- R CORE TEAM, 2020. R: A language and environment for statistical computing.
- RADA EVROPSKÉ UNIE, 1999. Směrnice Rady 1999/22/ES ze dne 29. března 1999 o chovu volně žijících živočichů v zoologických zahradách [online]. EurLex [in Czech].
- REESE, P. A., 2013. *Studying captive animals: A workbook of methods in behaviour, welfare and ecology*. Wiley Blackwell, Chichester, 301 pp.

- REID, G. MCG., MACDONALD, A. A., FIDGETT, A. L., HIDDINGA, B., LEUS, K., 2008. Developing the research potential of zoos and aquaria. The EAZA Research Strategy. EAZA Executive Office, Amsterdam, 64 pp.
- ROSE, P., EVANS, C., COFFIN, R., MILLER, R., NASH, S., 2014. Using student-centred research to evidence-base exhibition of reptiles and amphibians: three species-specific case studies. *Journal of Zoo and Aquarium Research (JZAR)* 2, 25–32.
- ROSE, P. E., BRERETON, J. E., ROWDEN, L. J., FIGUEIREDO, R. L. DE, RILEY, L. M., 2019. What's new from the zoo? An analysis of ten years of zoo-themed research output. *Palgrave Communications* 5, 1–10.
- ŠMÍD, J., 2012. Genetic analysis of bushbabies (*Galago* spp.) in European zoos [master thesis]. Fakulta tropického zemědělství, Česká zemědělská univerzita v Praze, 44 pp.
- THOMAS, S., KIRKPATRICK, M., HORZEMPA, I., KNOX, J., TOMAS, R., SURABIAN, D., BYUN, S. A., 2019. Reduction of aggression in a captive prairie dog colony through observation and underground burrow mapping. *Journal of Zoo and Aquarium Research (JZAR)* 7, 126–133.
- VOLF, J., 2002. *Odysea divokých koní*. Academia, Praha, 142 pp. [in Czech].
- WELDEN, H. L. Å., STELVIG, M., NIELSEN, C. K., PURCELL, C., ECKLEY, L., BERTELSEN, M. F., HVILSOM, C., 2020. The contributions of EAZA zoos and aquariums to peer-reviewed scientific research. *Journal of Zoo and Aquarium Research (JZAR)* 8, 133–138.

Summary

One of the missions adopted by modern zoos is the conservation of species which cannot be fulfilled without a thorough knowledge of animals. The scientific research helps to expand our knowledge of zoo animals and to implement the most proper husbandry as possible. Moreover, it expands the knowledge that is necessary for an effective in-situ conservation. Many zoos are implementing research activities, often in cooperation with academic institutions. One of the most frequent cooperation is represented by students that obtain information and data from the zoos to accomplish their graduate theses. We created a database of these theses (bachelor, master, dissertation), that were successfully defended from 2009 to 2019, and that were accomplished in cooperation with the Prague zoo. Most of these theses were bachelor and master theses defended at two universities that are located near the Prague Zoo, the Czech University of Life Sciences and the Charles University in Prague. Our results are consistent with previous findings that the zoo research is biased towards behavioural studies on mammals. Most of the theses listed in our database were focused on the Nubian giraffe (*Giraffa camelopardalis camelopardalis*), gorilla (*Gorilla gorilla gorilla*) and Przewalski's horse (*Equus przewalskii*). These are charismatic species and the popularity of the Przewalski's horse can be also explained by a long-term breeding tradition at the Prague Zoo, together with the fact that this species is perceived as a symbol of successful *ex-situ* conservation. The results show that the Prague Zoo provides unique environment and opportunities where students can practice their skills and knowledge and implement their research projects.