

JIHOČESKÁ UNIVERZITA V ČESKÝCH BUDĚJOVICÍCH

ZEMĚDĚLSKÁ FAKULTA

Studijní program: B410 Zemědělská specializace

Studijní obor: Biologie a ochrana zájmových organismů

Katedra: Katedra biologických disciplín

Vedoucí katedry: doc. RNDr. Ing. Josef Rajchard, Ph.D.

DIPLOMOVÁ PRÁCE

MĚNÍ SE SOMATICKÉ PARAMETRY DIVOKÝCH
ZÁSTUPCŮ (PSOVITÝCH) ŠELEM V LIDSKÉ PÉČI?

Autor: Bc. Karolína Zunková

Vedoucí práce: RNDr. Jan Robovský, Ph.D.

České Budějovice, listopad 2014

Prohlašuji, že v souladu s § 47b zákona č. 111/1998 Sb. v platném znění souhlasím se zveřejněním své diplomové práce, a to v nezkrácené podobě elektronickou cestou ve veřejně přístupné části databáze STAG provozované Jihočeskou univerzitou v Českých Budějovicích na jejích internetových stránkách, a to se zachováním mého autorského práva k odevzdanému textu této kvalifikační práce. Souhlasím dále s tím, aby toutéž elektronickou cestou byly v souladu s uvedeným ustanovením zákona č. 111/1998 Sb. zveřejněny posudky školitele a oponentů práce i záznam o průběhu a výsledku obhajoby kvalifikační práce. Rovněž souhlasím s porovnáním textu mé kvalifikační práce s databází kvalifikačních prací Theses.cz provozovanou Národním registrem vysokoškolských kvalifikačních prací a systémem na odhalování plagiátů.

V Českých Budějovicích, 30.11. 2014

.....

Karolína Zunková

Tímto bych chtěla poděkovat mému školiteli RNDr. Janu Robovskému, PhD. za ochotu a trpělivost při vedení mé práce. Dále mé díky patří panu Karlu Kadeřábkovi a RNDr. Petru Bendovi, PhD. za umožnění sběru dat v zoologické sbírce Národního muzea v Praze v osteologickém referátu, panu Ing. Miroslavu Procházkovi, řediteli ZOO Protivín, za umožnění sběru dat v zoologickém muzeu Protivín a Mgr. Lubomíru Melicharovi ze ZOO Liberec za umožnění sběru dat. V neposlední řadě chci poděkovat mé rodině a všem přátelům za jejich psychickou podporu a trpělivost.

SOUHRN

Zvířata chovaná v lidské péči skýtají možnost morfologických srovnání, která jsou ve volné přírodě jen těžko proveditelná. Během let však řada autorů narazila na morfologické odchylky mezi divokými jedinci a jedinci z lidské péče, většinou na základě metrického posunu (např. O'Regan, 2001, 2003; Wolfgramm, 2012; Heráň, 1986 a další), patrně zapříčiněné v nějaké míře podmínkami v lidské péči. Tato skutečnost byla zaznamenána například u koňovitých (Equidae) (Groves, 1966), nosorožcovitých (Rhinocerotidae) (Groves, 1985) a kočkovitých šelem (Felidae), které převyšují početně výzkum šelem psovitých (Canidae) (např. Kitchener & O'Regan, 2005). Tato práce je zaměřena na osteometrickou analýzu zástupců čeledi Canidae, chovaných v lidské péči v konfrontaci s literaturou, poskytující záznamy od divokých jedinců. Data byla porovnána z několika hledisek, statisticky t-testem. Z výsledků vyplývá, že se od sebe zoo-zvířata a divocí jedinci liší, avšak v řadě aspektů překvapivě ve prospěch zoo-zvířat. Zjištěné výsledky je třeba ověřovat dále na větším počtu jedinců.

Klíčová slova: Canidae, osteometrie, zvířata v lidské péči.

ABSTRACT

Animals kept in the captivity provide an option for morphological comparisons which are in the wild hardly feasible. Over the years, however, a many authors have detected the morphological differences between wild individuals and individuals from captivity, mostly based on the metric comparisons (eg. O'Regan, 2001, 2003; Wolfgramm, 2012; Heráñ, 1986 and others), probably caused to some extent by specific conditions in the captivity. These differences were detected for example in Equidae (Groves, 1966), Rhinocerotidae (Groves, 1985) and Felidae, research made on Felidae outnumber research made on Canidae (eg. Kitchener & O'Regan, 2005). This work is focused on osteometric comparison of non-domestic members of the family Canidae, specifically on individuals bred in captivity in confrontation with the literature which providing records from wild individuals. Data were compared in several ways, statistically by t-test. The results show that zoo animals and wild-individuals differ in many aspects but surprisingly in favor of the zoo animals. Obtained results should be further using higher number of captive and wild individuals.

Keywords: Canidae, osteometry, animals in captivity

OBSAH

1. ÚVOD	7
2. CÍLE PRÁCE	7
3. LITERÁRNÍ PŘEHLED.....	8
4. METODIKA	15
5. VÝSLEDKY	22
5.1 Analýza výsledků jednotlivých druhů.....	26
6. DISKUSE.....	41
7. ZÁVĚR	51
8. SEZNAM POUŽITÉ LITERATURY	52
9. PŘÍLOHY	62

1. ÚVOD

Domestikace je komplexní proces, jak z hlediska míry využití různých taxonů, tak samozřejmě počátku a oblasti, kde k domestikaci došlo, a následných proměn samotných druhů (např. Hemmer, 1990). U domestikovaných druhů nacházíme celou řadu odlišností od svých divokých předků (morfologie, chování, genetická stránka – viz např. Groves, 1999), v kontextu domestikace je zajímavé, že morfologické změny oproti divokým populacím pozorujeme i u nedomestikovaných divokých druhů v zoologických zahradách (obecně v lidské péči), některé jsou dokonce podobné těm pozorovaným u domestikovaných druhů (Kitchener & O'Regan, 2005). Studovaných skupin zoo-zvířat doposud nebylo mnoho, u savců např. koňovití (Groves, 1966), nosorožcovití (Groves, 1985), kočkovité šelmy, které překonávají početně výrazně výzkum psovitých šelem (např. review Kitchener & O'Regan, 2005). U psovitých šelem se navíc pozornost logicky věnuje vlkům a liškám (Hemmer, 1990; Kitchener & O'Regan, 2005; Trut, 1999; Wayne, 1986; Wolfgramm, 2012).

Právě proto se má diplomová práce zaměřuje na morfologické porovnání nedomestikovaných zástupců psovitých se zvláštní pozorností k jedincům pocházejících ze zoologických zahrad.

2. CÍLE PRÁCE

- změřit dostupný kosterní materiál divokých zástupců psovitých šelem chovaných v lidské péči
- porovnat a ideálně i statisticky zhodnotit zjištěné hodnoty s hodnotami z literatury, konkrétně v programu MS Excel a Statistica 12
- diskutovat získané informace v konfrontaci s literaturou

Celkově práce se bude snažit zjistit, zda se mění somatické parametry divokých zástupců psovitých šelem, jestliže jsou chováni v lidské péči.

3. LITERÁRNÍ PŘEHLED

Domestikace psovitých šelem

Domestikace je komplexní proces, jak z hlediska míry využití různých taxonů, tak samozřejmě počátku a oblasti, kde k domestikaci došlo a následných proměn samotných druhů (Clutton-Brock, 1999; Hemmer, 1990; Groves, 1999). Člověk se u ochočených zvířat snažil selektovat jím preferované charakteristicky jednotlivých zvířat, v případě takové selekce samozřejmě platí, že se vlastnosti jedinců vštěpují izolací od divokého předka, případně i příbuzenskou plemenitbou (Morey, 2010). Domestikovaná zvířata mohou udržovat vztahy s jedinci či populacemi svého divokého předka nebo tyto vztahy ztratila.

Definice domestikovaného zvířete je několik, jedna z nejkompexnějších je od Massona (1984), která u domácího zvířete vyžaduje současně několik podmínek: Domácí zvíře je užitečné a jeho množení podléhá lidské kontrole. Dále je ochočeno a je také odlišné od svého/svých divokého/divokých předka/předků.

Domestikace psů se tradičně podle archeologických dokladů datuje do období 15000 př.n.l. (Clutton-Brock, 1999; Kieserer & O'Regan, 2005). Podle molekulárně-fylogenetických studií došlo k domestikaci ale mnohem dříve, a to před nějakými 135 tisíci lety, nebo tak alespoň bývají jejich výsledky interpretovány. Situace může být ale složitější, neboť tato odlišnost může značit domestikaci 135 tisíc let izolované populace divokého předka od jeho jiných populací. Na konci doby ledové soupeřil vlk s lidmi o stejnou kořist, přesto zde vznikl prostor spojenectví. Psovité šelmy se zdržovali v blízkosti lidských sídel a mladí jedinci mohli být snadno ochočeni (zvláště pokud byli vybráni z nory paleolitickými lovci), stejně jako další šelmy a kopytníci. O jaké druhy se jednalo, záleželo na lokalitě. V Evropě to mohl být vlk a šakal, v Severní Americe vlk a kojot, v Jižní Americe různé druhy lišek a pes pralesní, v Africe šakal a pes hyenovitý a v Asii vlk, šakal nebo dhoul. Většina z těchto teoretických spojenectví se neuskutečnila, někdy byla patrně pomíjivá. Jestliže se ochočená zvířata dožila dospělosti, mohla odejít, aby si sama hledala potravu, žila na vlastní pěst a našla jedince svého druhu, nebo zůstala k člověku „připoutána“. Ne každý druh se hodí pro domestikaci (Groves, 1999), ovšem psovité šelmy mají jisté atributy, které mohly ochočení a následnou domestikaci

usnadnit. Stejně jako lidská společnost je i ta vlčí založena na hierarchii, kde jsou si jedinci vědomi svého postavení. Z postavení v hierarchii vyplývá vzájemná náklonnost, která je patrná mezi lidmi a vlky, lidmi a psy. Mnoho druhů je taktéž závislých na vůdci smečky, ale jejich celková sociální struktura není tak paralelní jako vlčí a lidská. Základní jednotkou řady druhů je monogamní pár, z tohoto vzorce vybočuje například nápadně vysoce sociální pes hyenovitý (*Lycaon pictus*), který žije a loví ve smečce. Hierarchie u tohoto druhu není moc dobře rozvinutá a sociální chování je posilováno vyvrháváním natrávené potravy. Komunikace prostřednictvím výrazu obličeje a těla je, na rozdíl od vlků, minimální. Z těchto atributů tedy plyne, že případná domestikace psa hyenovitého skýtá mnohem více úskalí než třeba u vlka.

V minulosti bylo uvažováno, že hned několik divokých zástupců psovitých dalo vznik domácímu psu, např. šakal, kojot, vlk, po revizi těchto úvah morfologickými a genetickými studii víme, že pouze vlka můžeme považovat jako jediného divokého předka psa domácího (Clutton-Brock, 1999).

V posledních letech se čím dál více diskutují morfologicky odlišní vlci z paleolitických lokalit (tedy z tzv. doby lovců mamutů), je zajímavé, že se takoví vlci našli i v Předmostí u Přerova (Clutton-Brock, 1999; Hemmer, 1990). Diskusi těchto vlků posílila studie Ovodov *et al.* (2011), které dokumentuje domestikaci vlků z Altaje před 33 tisíci lety. Tento domestikační pokus ale patrně neovlivnil dnešní domácí psy, tj. že tato linie domácích psů vyhynula. Je tedy dost možné či spíše pravděpodobné, že k domestikaci vlka došlo několikrát nezávisle v různých částech severní polokoule (tedy z různých poddruhů).

Co se děje se zvířaty při domestikaci?

Některé změny jsou druhově specifické, jiné obecně platné. Z počátku dochází třeba k redukci ve velikosti těla (Groves, 1999) a hlavy (Serpell, 1995). S tím souvisí změna proporcí lebky a snížení lebeční kapacity (Hemmer, 1990) a následné zkrácení zubní řady (Dobney & Larson, 2006). Celkově dochází k „juvenilizaci“ vzhledu (pedomorfóza) (Morey, 1992; Hemmer, 1990). V tomto kontextu je zajímavé, že v počátku domestikace měli psi větší zuby (Morey, 1992).

Mandibula se u řady druhů zaoblila, oči často směřují více vpřed a čelní dutiny jsou zakulacené, bubínkové výdutě se zmenšily a zploštily (Serpell, 1995). Je zajímavé, že zmenšení mozku neprobíhá jednotně pro celý tento orgán. Přední mozek a kalozní těleso jsou redukovány nejvíce, méně mozeček a vůbec nejméně prodloužená mícha a střední mozek. Základní mozkové procesy vázané na původnější části mozku jsou tedy méně dotčeny. Nejvíce je redukován limbický systém, což pravděpodobně vede ke snížení agresivity u domestikovaných zvířat (Kitchener & O'Regan, 2005), ale i snížení ochoty prozkoumávat prostředí nebo pohyblivosti (Groves, 1999; Kitchener & O'Regan, 2005). Je zajímavé, že dochází i ke změnám ve stavbě a rozložení srsti, u níž se nápadně zvyšuje variabilita (Groves, 1999). Selektivní tlaky spojené s domestikací vedly k rychlejšímu dospívání, ke zvýšené reprodukční schopnosti s tendencí k větší velikosti vrhu a kratší generační době. Výsledkem jsou mladší rodiče s menšími potomky (Serpell, 1995). Celkově se tyto změny projevují jako neotenizace u domestikovaných zvířat (Kitchener & O'Regan, 2005).

Změny u nedomestikovaných druhů v lidské péči

Studie týkající se nedomestikovaných (=divokých) druhů zvířat v lidské péči (tedy např. divocí zástupci psovitých v zoologických zahradách) poskytují jedinečnou příležitost posoudit podíl environmentálních a genetických vlivů na morfologii. Jakékoliv změny mohou mít významné evoluční důsledky a mohou ovlivňovat zachování a řízení divokých populací v lidské péči či později (při repatriaci) ve volné přírodě (Kitchener & O'Regan, 2005). Vliv lidské péče na divoká zvířata dokazuje zajímavý experiment, který začal v roce 1959. Byl zahájen ruským genetikem Dmitrijem Konstantinovičem Belyaevem a trval 40 let (Trut, 1999). Pokus sloužil k tomu, aby odhalil genetický základ charakteristických behaviorálních a fyziologických vlastností domestikovaných zvířat. Belyaev a jeho tým strávil 40 let chovem stříbrné barevné varianty lišky obecné (*Vulpes vulpes*) (Dobney & Larson, 2006). Mezi 30.–35. generací se u lišek začaly objevovat povislé uši, stočené a zkrácené ocasy a odchylky od normálního zubního skusu (malokluze). Vznikly barevné mutace srsti, které jsou tolik příznačné pro domácí zvířata (Kitchener & O'Regan, 2005). Po 40 letech

chovu zkrátlo až 80% populace. Zvířata si kňučením vynucovala kontakt s lidmi a olizovala jim ruce (Trut, 1999). Tento experiment dokázal, že v rozmezí 10.–15. generace dochází k významným morfologickým změnám a ty se především objevily jako vedlejší produkt při výběru zvířat pro krotkost (Kitchener & O'Regan, 2005). Dodejme, že tento pokus byl v selekčním režimu, v kontextu mé práce je důležité, že divočí zástupci psovitých by v zoologických zahradách neměli být selektováni pro nějakou vlastnost, tudíž by se u zoo-zvířat neměly teoreticky vyskytovat morfologické posuny typické pro domestikaci. Jak ale ukázali na základě analýzy literatury Kitchener & O'Regan (2005), na změny morfologie nebo chování u zoo-zvířat narážíme. Zvířata chovaná v zajetí vykazují výrazné rozdíly poměrně rychle, což může souviset s tím, že jejich chovy jsou zakládány z malého počtu jedinců (není většinou záměr).

Morfologické změny mohou být způsobeny i nevhodnými/méně vhodnými podmínkami chovu - od neadekvátní možnosti potravy „ulovit“ (ulovit, spásat) a nevhodné výživy obecně nebo naopak lepší výživy v lidské péči, až po ztrátu schopnosti efektivní lokomoce a orientace v přirozeném prostředí, jak bylo zjištěno u lvíčků zlatohlavých (*Leontopithecus rosalia*). Farmové Belyaevovy stříbrné lišky, které utekly do volné přírody, se vracely zpět, neboť nebyly schopné přežít v divočině.

U zvířat chovaných v lidské péči se vyskytují také patologie, jejich výskyt může být umocněn lepší péčí o zvířata (v lidské péči se dožívají déle, a proto mohou třeba nastupovat ve větší míře artrotické změny apod.). O jejich výskytu máme samozřejmě lepší představu z metodického hlediska (divoká zvířata se většinou tak detailně nestudují kvůli povaze terénního studia a jeho vybavení) (Kieser & O'Regan, 2005).

Příkladem „lepší výživy“ v lidské péči jsou lví mláďata ze Serengeti, která byla menší než mláďata stejného věku chovaná v zajetí. Důvodem je zřejmě pravidelné hladovění ve volné přírodě, které se v zajetí neobjevuje. Mláďata ze zajetí vykazovala až dvakrát větší tělesnou velikost (Schaller, 1972).

Skladba potravy v zajetí nemusí být vždy ideální. Je například známo, že nedostatek vitamínu A v potravě může způsobovat deformace lebky - u lvů (*Panthera leo*) byly s ním asociované ztluštění lebeční klenby (zejména

v temenní části lebky), lebeční asymetrie herniace (vysunutí části orgánu mimo jeho přirozené místo otvorem ve struktuře ohraničující prostor jeho výskytu), což vedlo až k ochrnutí končetin a ztrátě zraku. Dalším příkladem je ochrnutí končetin a degenerace mozečku u gepardů chovaných v zajetí, příčinou byl opět nedostatek vitamínu A v potravě (Kitchener & O'Regan, 2005).

U gepardů (*Acinonyx jubatus*) ze San Diego Wild Animal Park krmených předem zpracovanou potravou, která nevyžaduje téměř žádné žvýkání, trhání a tahání, se objevilo narušení patra v čelisti (FPE - focal palatine erosion). Horní premoláry nezapadaly do dolních molárů. a špatné postavení dolních stoliček narušovalo sliznici horního tvrdého patra v čelisti. Infekce se rozvíjela, když zbytky potravy uvízly ve výsledném defektu, což nakonec vedlo k perforaci patra, které se mohlo rozšířit až do nosních dírek (Fitch & Fagan, 1982).

Není jasné, zda onemocnění kloubů, která se projevují u zvířat v zajetí, souvisí se stářím, nedostatkem aktivity, chronickou infekcí nebo jinými faktory prostředí. Spondylartropatie (chronicky zánětlivé a imunitně podmíněné choroby postihující axiální a periferní klouby) byla nalezena u kočkovitých šelem z volné přírody i ze zajetí. Toto onemocnění může mít za následek omezení pohyblivosti zvířete, což ohrožuje jeho přežití v přírodě. Onemocnění, které ukládá difosforečnan vápenatý (CPPD - calcium pyrophosphate deposition disease), bylo nalezeno jen u zvířat chovaných v lidské péči (Kitchener & O'Regan 2005). Dalším onemocněním je degenerativní míšní onemocnění, které bylo nalezeno u osmi z 37 koster jedinců velkých kočkovitých šelem z Knoxville Zoo v USA. U těchto zvířat postupně docházelo k poklesu aktivity a k hubnutí. Zúžila se páteř nebo se zhroutily meziobratlové ploténky nebo došlo k mineralizaci plotének. U pěti zvířat byla zaznamenána spondylóza (nezánětlivé onemocnění meziobratlových plotének, které ztrácejí svou pružnost a v těžších případech mohou i vyhřeznout a utlačit míšní kořen s důsledky pro pohyblivost a citlivost určité části těla). Tyto projevy se objevovaly ve věku 18 let. Dva sumaterští tygři (*Panthera tigris sumatrae*), kteří byli naučení lézt každý den na telegrafní sloupy pro potravu, neměli artritidu, zatímco méně aktivní kočkovité šelmy ji vykazovaly (Kolmstetter *et al.*, 2000).

Spektrum změn u zoo-zvířat je tedy poměrně velké, bohužel se začíná tušit jen pro některé skupiny, např. kočkovité šelmy, nikoliv třeba pro psovitě šelmy.

Představení studované skupiny

Čeď psovití (Canidae) se skládá z 15 rodů (Miklósi, 2007) a 35 druhů (Wilson & Reeder, 2005). Je to tedy relativně malá, ale celosvětově rozšířená a různorodá skupina šelem, která osídluje rozmanitá prostředí od tundry po tropické deštné lesy, jakož i třeba pouště nebo horstva) (Nowak, 1999). Mezi recentní psovité patří řada podskupin, lišky rodu *Vulpes* (včetně např. fenka, lišky polární), „vlci“ s linií jihoamerických zástupců „lišek, vlků a psů“ a linie šakalů, psa hyenovitého, dhoula a zástupců rodu *Canis*, přičemž další osobitou skupinou na bázi „vlků“ je pes pralesní a vlk hřivnatý, na samotné bázi všech psovitých šelem je ještě psík mývalovitý, pes ušatý a lišky rodu *Urocyon* (Říčánková & Zrzavý, 2003).

Velikostně se výrazně liší, rozmezí je od 1,5 kg fenek (*Vulpes zerda*) do 80 kg (*Canis lupus occidentalis*). A to i tehdy, jedná-li se o sesterské druhy, jako vlk hřivnatý a pes pralesní. Vlk hřivnatý s váhou 22 kg a výškou až 90 cm (Fletcher, et al., 1995) značně převyšuje příbuzného psa pralesního s 4-7 kg (Beisiegel de Mello & Zuercher, 2005) a 30 cm výšky (Nowak, 1999).

Základní zubní vzorec psovitých šelem je I 3/3, C 1/1, P 4/4, M 2/3, celkem tedy 42 zubů (Fox, 2009), u některých zástupců ale můžeme pozorovat odchýlení, buď zvětšení počtu zubů (*Otocyon*) nebo opačný trend (*Cuon*, *Speothos*). Jako u jiných šelem, horní čtvrté premoláry (P4) a spodní první moláry (M1) tvoří trháky. Ty tvoří „nůžky“, které slouží pro trhání kůže a masa (Hillson, 2005). Psovité šelmy se vyznačují celou řadou specifických reprodukčních a behaviorálních charakteristik, např. monogamie s významnou otcovskou spolupěčí, dlouhodobé začlenění dospívajících do sociální skupiny, spolupráce skupiny při péči o mláďata, potlačení reprodukce u podřízených jedinců a falešnou březost (Říčánková & Zrzavý, 2003). Ti, kteří tvoří smečky (vlci, psi hyenovití a dhoulové) mají tendenci být striktně masožraví; ti ostatní, kteří loví sami, jsou všežraví, což se odráží na dalších charakteristikách, jakými jsou například zuby, parametry trávicího traktu, délka končetin apod. (Fox, 2009).

Dílejší údaje ke srovnávaným druhům jsou níže v části materiál a metodika.

Dodejme, že se domácí psi liší od lišek a vlků evolučně významnými rozdíly v morfologii výběžku kosti loketní (olecranon), metapodiálních kostí a lopatky (Wayne, 1986), jakož i etologickým charakteristikami (Clutton-Brock, 1999).

Na základě poznatků z interspecifické a intraspecifické alometrie bylo zjištěno, že všechna malá plemena psů mají relativně širší lebky než divoké druhy s ekvivalentní tělesnou velikostí. Vlci mají v poměru s plemeny o stejné délce lebky delší zuby. Důvodem těchto změn může být absence šlechtění pro schopnost chytat, rozkousávat a žvýkat živou kořist, alespoň některých psích plemen. U divokých psovitých šelem je velikost štěňat přímo úměrná délce gravidity. Naproti tomu jsou velmi patrné rozmanitosti ve velikosti štěňat u psů, ač je u všech plemen délka gravidity 60–63 dnů, tedy stejná jako u jejich předka vlka obecného (Wayne, 1986).

4. METODIKA

Místa sběru dat

Sběr dat proběhl v zoologické sbírce Národního muzea v Praze v osteologickém referátu. Sběr dat trval s přestávkami od listopadu 2013 do dubna 2014. Celkem bylo prostudováno 57 exemplářů.

Dalším místem pro sběr dat bylo Zoologické muzeum Protivín. Měření proběhlo dne 21.3. 2014. Celkem bylo prostudováno 14 exemplářů.

Jeden exemplář vlka hřivnatého byl naměřen mým školitelem v Zoo Liberec.

Sledované druhy

Zaměřila jsem se na dospělé jedince divokých zástupců psovitých šelem, kteří byli za svého života chováni v lidské péči (tj. „v zajetí“). Pro svoji diplomovou práci jsem analyzovala jedince ze zoologických zahrad, materiál vázaný na farmy nebyl k dispozici. Zde uvádím přehled druhů, se kterými jsem pracovala. V přehledu zmiňuji jen nejzákladnější údaje, především vázané na rozšíření, podrobnější údaje zájemce může najít např. v (Sillero-Zubiri, 2009). Pořadí taxonů odpovídá práci Fox (2009).

Šakal obecný (*Canis aureus*)

Šakal je středně velká psovitá šelma o hmotnosti kolem 7 kg (Sillero-Zubiri, 2009), přičemž se jedná se o jednu z nejrozšířenějších psovitých šelem. Jeho výskyt se táhne od jihovýchodní Evropy, severní a východní Afriky až na úroveň Thajska. V Evropě se s ním můžeme setkat v severní Itálii, na Slovensku, v Rakousku, Maďarsku, na jihu Polska, na Balkánském poloostrově (Stoyanov, 2012). Díky sousedství s Rakouskem a Slovenskem byla jen otázka času jeho rozšíření do ČR. V roce 2006 bylo zaznamenáno několik pozorování. Nalezením kadáveru samce šakala obecného v Podolí (okr. Uherské Hradiště) tak byla potvrzena jeho přítomnost u nás (Koubek & Červený, 2007). Jedná se o noční zvíře, takže může unikat pozornosti. Počty šakala obecného se v Evropě zvyšují a přispívají tak k redukci lesní zvěře (Fox, 2009). U tohoto druhu se tradičně rozlišuje 12 poddruhů, které se liší velikostí a zbarvením (Sillero-Zubiri, 2009).

Šakal čabrákový (*Canis mesomelas*)

Menší druh psovité šelmy (Fox, 2009) o váze okolo 9 kg (Sillero-Zubiri, 2009), který je rozšířený ve východní a jižní části Afriky. Je charakteristický skvrnitou černo-bílou srstí, která se táhne od krku k ocasu (Fox, 2009). U tohoto druhu se tradičně rozlišují 2 poddruhy, které se liší velikostí a zbarvením (Sillero-Zubiri, 2009).

Pes dingo (*Canis dingo*)

Okrově vybarvený dingo coby částečný domestikant (viz definice domestikantů z úvodu) je spíše větší psovitou šelmou (Newsome *et al.*, 1980) o hmotnosti asi 10 kg (Sillero-Zubiri, 2009). Původ dinga je neznámý, snad je vázán na jihovýchodní Asii. Nepatří do původní fauny Austrálie (Newsome *et al.*, 1980), ale byl sem dovezen domorodci při jejich osídlování tohoto izolovaného kontinentu (Fox, 2009). Může se množit s domácími psy a tyto kříženci pak narušují jistou genetickou integritu dinga, jakož i mohou způsobovat škody na původní australské přírodě. Obě formy (dingo x domácí pes) jsou dobře odlišitelné metricky, tyto práce používám v mé práci. Bylo například zjištěno, že dingo má větší trháky než pes domácí, takže i v tomto parametru má bližší afinity přímo s vlky (Newsome *et al.*, 1980). Je někdy veden jako poddruh vlka obecného (*Canis lupus*), od něhož se ovšem liší velikostí a zbarvením (Sillero-Zubiri, 2009).

Kojot préríjní (*Canis latrans*)

Kojot je se svými 15 kg středně velkým druhem psovitých (Bekoff, 1977), jehož výskyt se táhne od nížinných oblastí Kostariky po západ Kanady a Aljašky (Fox, 2009). Barva a struktura srsti je rozdílná podle geografického rozšíření. Poddruhy na severu mají delší a hrubší srst, jejíž barva je šedá, s načervenalým nádechem. Navíc kojoti z vyšších nadmořských výšek inklinují k více šedé a černé, zatímco ti z pouští k žlutohnědé. U tohoto druhu se tradičně rozlišuje 19 poddruhů, které se liší velikostí a zbarvením (Sillero-Zubiri, 2009).

Vlk obecný (*Canis lupus*)

Holarcticky rozšířený vlk je se svou váhou od 27 do 80 kg vůbec největší žijící psovitou šelmou. Je u něho rozlišováno 11 poddruhů lišících se zbarvením a velikostí (Sillero-Zubiri, 2009). V zásadě splňuje Bergmannovo pravidlo (Fox, 2009).

Liška polární (*Alopex lagopus*)

Liška polární se svými 3-5 kg (Audet et al., 2002) je velikostně malý příslušník psovitých, který ovšem vykazuje rozsáhlé cirkumpolární rozšíření, pod něhož spadají polární a tundrové oblastiseverní polokoule. V Evropě je rozšířena ve Fénoskandinávii, kde jsou její počty ale extrémně nízké (Audet et al., 2002). Druh se vyskytuje ve dvou různě barevných formách – modrá a bílá. Tyto barvy se mění podle ročního období. „Modrá“ je v létě hnědá a v zimě přelíná do světlejšího hnědého zbarvení s modrým leskem. „Bílá“ je v létě dorzálně hnědá a světle šedá až po bílou na spodní straně těla, v zimě je sněhobílá (Fox, 2009). Pod druh spadají 4 poddruhy lišící se velikostí a zbarvením (Sillero-Zubiri, 2009).

Vlk hřivnatý (*Chrysocyon brachyurus*)

Červeně zbarvený vlk hřivnatý „jen“ 165,5 cm dlouhý, zato 75 cm vysoký, takže vypadá jako liška na chůdách. Žije podél okrajů bažin pamp od severovýchodu Brazílie po sever Argentiny. Dlouhé nohy umožňují rychlý běh. Zadní část nohou je černá (Fox, 2009).

Psík mývalovitý (*Nyctereutes procyonoides*)

Psík se svými 6 kg je velmi zvláštní psovitou šelmou, která kromě jiného například upadá do zimního spánku (Sillero-Zubiri, 2009). Mákrátké uši a končetiny, ocas jako liška, obličejová maska se naopak podobá mývalovi (Fox, 2009). Původní rozšíření psíka zahrnuje Dálný Východ a Japonsko (Kauhala, et al., 1998), byl však introdukovan do řady zemí Evropy (Rusko, Polsko, Rumunsko, Švédsko a Finsko, též ČR). Tento nenáročný druh má řadu osobitých vlastností, je též fylogeneticky velmi osobitou linií (Fox, 2009). Tradičně se rozlišuje 6 poddruhů (Sillero-Zubiri, 2009).

Fenek (*Vulpes zerda*)

Maličký fenek (1 kg) obývá celou Saharskou poušť (Fox, 2009). Typické jsou velké uši (délka až 10 cm) a malý čenich (Larivière, 2002). Srst je po celé délce těla a ocasu pískově zbarvena, ocashustě osrstěn s černou špičkou (Fox, 2009).

Pes ušatý (*Otocyon megalotis*)

Pes ušatý s tělesnou stavbou podobnou šakalovi žije v jihozápadní a východní Africe (Fox, 2009). Má velké uši s černými konci, černé krátké nohy. Vyznačuje se slabým bunodontním (na ploškách premolárů a molárů jsou hrbolky) chrupem a dlouhými řezáky. Lebka má velká sluchová pouzdra a na horní i dolní čelisti má stoličky navíc (3–4/4–5), takže ve výsledku jeho počet zubů dosahuje čísla 46–50. Široká mezera mezi vnitřním a vnějším horním řezákem spolu s první a druhou stoličkou podobné velikosti a tvaru vytváří jedinečnou kombinaci dentice, kterou nenajdeme u žádné jiného druhu psovité šelmy. U tohoto druhu se tradičně rozlišují 2 poddruhy, které se liší velikostí a zbarvením (Sillero-Zubiri, 2009).

Liška korsak (*Vulpes corsac*)

Tato středně velká liška s hmotností okolo 2 kg (Sillero-Zubiri, 2009), žije ve stepích a polopouštích centrální Asie (Clark *et al.*, 2009). Je rezavě zbarvená s černou špičkou ocasu, brada a spodní čelist je bílá. Vyznačuje se širokýma ušima a krátkým čenichem (Fox, 2009). Rozlišujeme 4 poddruhy (Sillero-Zubiri, 2009).

Liška obecná (*Vulpes vulpes*)

Liška obecná s váhou 3-14 kg je velmi běžný a známý druh Eurasie a Severní Ameriky (americký poddruh je některými badateli povyšován na druhovou úroveň). Vykazuje nápadné individuální a geografické variace ve velikosti. Délka hlavy a těla se pohybuje v rozmezí 455–900 mm, délka ocasu 300–500 mm (Larivière & Pasitschniak-Arts, 1996). U tohoto druhu se rozlišuje až 44 poddruhů (Sillero-Zubiri, 2009).

Pes hyenovitý (*Lycaon pictus*)

Tato velká africká psovité šelma o hmotnosti až 20 kg (Sillero-Zubiri, 2009), byla kdysi rozšířená ve většině savan. Zbarvení je velmi variabilní, v jedné smečce mohou být žlutí jedinci s černými skvrnami i bílí s načernalou kůží. Charakteristické jsou dlouhé, široké a zaoblené uši, ale i silný pižmový zápach. Má jen 4 prsty a to jak na předních, tak i zadních končetinách. Celkově připomíná velkého psa s mohutnou hlavou a štíhlým tělem (Fox, 2009).

Pes pralesní (*Speothos venaticus*)

Pes pralesní je velmi specifická malá psovité šelma s 4-7 kg, pro kterou jsou typické krátké nohy a ocas, protáhlé tělo a malé zakulacené uši (Beisiegel & Zuercher, 2005). Má též redukovaný zubní vzorec (pouze 38 zubů) počet stoliček 1–2/2, rudimentální horní a dolní druhou stoličku (Fox, 2009). Je rozšířen od Panamy po jih Brazílie, Paraguay a sever Argentiny, západ Bolívie, Peru a Ekvádor. Tradičně rozlišujeme 3 poddruhy, které se liší velikostí a zbarvením (Sillero-Zubiri, 2009).

Metody měření

Osteometrii jsem provedla pomocí posuvného měřítka a naměřené hodnoty jsem zaznamenávala v mm. Měřila jsem lebky, čelisti, zuby, kosti končetin. Objem mozkovny jsem zjišťovala pomocí korálek. Otvory na lebce jsem zalepila páskou a dovnitř jsem nasypala korálky až po okraj *foramenmagnum*. Výsledné množství korálek jsem vysypala do odměrného válce, čímž jsem zjistila objem mozkovny v ml.

Základní metodiku měření jsem převzala podle monografie od Clutton-Brock *et al.* (1976) a to pro všechny druhypsovitých šelem. Další rozměry horních a dolních končetin byly měřeny z práce od Wayne (1986).

Poté jsem měřila pro níže jmenované druhy další hodnoty ze zdrojů, uvedených níže, které obsahovaly rozsahy, průměry a směrodatné hodnoty těchto rozměrů, čímž pro mě byly i zdrojem dat pro porovnání s mými vzorky.

Canis mesomelas: Clutton-Brock 1976, Rautenbach 1982, Kieser & Groeneveld 1992, Van Valkenburgh & Wayne 1994, Walton & Joly 2003, Lyras 2009.

Canis dingo: Clutton-Brock 1976, Newsome *et al.* 1980.

Canis latrans: Hildenbrand 1952, Wortmann 1971, Hall 1981, Tedford *et al.* 2009, Finarelli & Flynn 2009.

Canis lupus: Wolfgramm 1894, Miller 1912, Hildenbrand 1952, Novikov 1962, Stockhaus 1965, Stroganov 1969, Clutton-Brock 1976, Suminski & Kobryn 1980, Hall 1981, Okarma & Buchalczyk 1993, Heptner *et al.* 1998, Andersone & Ozolinš 2000, Finarelli & Flynn 2009, Germonpré *et al.* 2009, Lyras 2009, Stronen *et al.* 2010, Ovodov *et al.* 2011, Germonpré *et al.* 2012.

Alopex lagopus: Miller 1912, Hildenbrand 1952, Novikov 1962, Stroganov 1969, Beneš 1975, Clutton-Brock 1976, Frafjord 1993, Heptner *et al.* 1998, Audet *et al.* 2002, Germonpre & Sablin 2004, Szuma 2008, Finarelli & Flynn 2009, Lyras 2009.

Chrysocyon brachyurus: Nehring 1884, Nehring 1888, Studer 1907, Vieira 1946, Clutton-Brock 1976, Finarelli & Flynn 2009, Lyras 2009, Hildenbrand 1952.

Nyctereutes procyonoides: Hildenbrand 1952, Novikov 1962, Stroganov 1969, Ward & Wurster-Hill 1990, Heptner *et al.* 1998, Kauhala *et al.* 1998, Finarelli & Flynn 2009.

Vulpes zerda: Hildenbrand 1952, Clutton-Brock 1976, Osborn & Helmy 1980, Larivière 2002, Mendelssohn & Yom-Tov 1987 in Larivière 2002, Finarelli & Flynn 2009, Lyras 2009.

Otocyon megalotis: Miller 1909, Cabrera 1910, Hildenbrand 1952, Clutton-Brock 1976, Sheppey & Bernard 1984, Kieser 1995, Clark 2005, Finarelli & Flynn 2009, Lyras 2009.

Vulpes corsac: Novikov 1962, Stroganov 1969, Beneš 1975, Clutton-Brock 1976, Heptner *et al.* 1998, Clark *et al.* 2009, Uhlířová *et al.* 2011.

Vulpes vulpes: Hildenbrand 1952, Novikov 1962, Stroganov 1969, Clutton-Brock 1976, True *et al.* 1991, Heptner *et al.* 1998, Germonpre & Sablin 2004, Finarelli & Flynn 2009, Lyras 2009, Anděra *et al.* 2010.

Lycaon pictus: Hildenbrand 1952, Clutton-Brock 1976, Sheppey & Bernard 1984, Kieser & Groeneveld 1992, Girman *et al.* 1993, Finarelli & Flynn 2009, Lyras 2009.

Speothos venaticus: Hildenbrand 1952, Clutton-Brock 1976, Berta 1984, Beisiegel & Zuercher 2005, Finarelli & Flynn 2009.

5. VÝSLEDKY

V tabulkách 1-11 jsou uvedeny výsledky při porovnání naměřených a literárních údajů pro studované druhy. Každá tabulka je sestavená pro naměřený druh zvlášť. Odlišnosti druhů jsou posuzovány ze tří hledisek:

- 1) zda mnou naměřené hodnoty daného rozměru zapadají do známého rozpětí hodnot (+ = hodnoty zapadají do známého rozpětí, > = naměřené rozpětí je větší než udává literatura);
- 2) % posun průměrné hodnoty rozměru vůči průměru známého z literatury (+ = kladný posun (zvětšení u jedinců mého vzorku), - = záporný posun (zmenšení), přičemž v dalších komentářích budu zmiňovat posuny nad 10%, které považuji za výrazné (a hodné další pozornosti));
- 3) t-test (statistická odlišnost mých vzorků a údajů z literatury na základě průměrů a směrodatných odchylek na statistické hladině významnosti 0,05 (s = signifikantní, ns = nesignifikantní odlišnost vzorků).

Vysvětlivky k tabulkám: ♂ - samec, ♀ - samice, O – obě pohlaví, výše zmíněné parametry 1-3, tedy rozpětí, % posun a t-test jsou v tabulkách zahrnuty jako sloupce, měřené rozměry jako řádky. Signifikantní rozdíly u t-testu jsou zvýrazněny tučně.

Tab. 1: Přehled výsledků při porovnání naměřených a literárních údajů u *Canis lupus*.

<i>Canis lupus</i>	rozpětí	% posun	t- test
1	1) + ♂♀, 2) + ♂♀, 3) + ♂♀, 4) + O, 18) + O	14) O 1,21	
2	14) + O	13) O -4,8; 14) O 3,3; 23) a) ♂ 5,18, ♀ 2,74; b) ♂ 7,2, ♀ 5,19; c) ♂ 9,65, ♀ 24,00	19) s ♂♀; 20) s ♂♀; 22) s ♂♀
3	14) + O	13) O -0,53; 23) a) ♂ -13,53, ♀ 2,8; b) ♂ -7,08, ♀ 0,66; c) ♂ -0,63 ♀ 16,34	5) ns O; 6) s O ; 7) ns O; 8) ns O; 11) ns O; 12) ns O; 21) s ♂♀
4		23) a) ♂ 0,14, ♀ 2,9; b) ♂ 1,00, ♀ 7,21; c) ♂ 21,57, ♀ 26,12	
5		18) O 18,38	5) s O; 6) s O ; 7) ns O; 8) ns O; 11) s O ; 12) ns O
6			22) s ♂♀
7	1) + ♂♀, 2) + ♂♀, 4) + O, 13) + O, 14) + O, 16) + ♂♀	13) O -2,57; 14) O 2,92; 16) ♂ -11,19, ♀ 4,36; 18) -0,11; 23) a) ♂ -25,10, ♀ 1,70; b) ♂ -5,03, ♀ 6,38; c) ♂ -1,12, ♀ 12,28	22) s ♂♀
8			19) s ♂♀; 20) s ♂♀
9	1) + ♂♀, 14) + O, 16) + ♂♀	13) O -4,1; 14) O -0,97; 16) ♂ -5,83, ♀ 1,4; 23) a) ♂ -8,90, ♀ 0,89; b) ♂ 3,38, ♀ 5,06; c) ♂ 10,75, ♀ 21,76	5) s O; 6) s O ; 7) ns O; 8) ns O; 11) ns O
10		23) a) ♂ 10,69, ♀ 7,73; b) ♂ 10,69, ♀ 7,73; c) ♂ 20,09, ♀ 21,39	5) s O; 6) s O; 7) s O; 8) s O; 9) s ♂; 10) s ♀; 19) s ♂♀; 20) s ♂♀
11		23) a) ♂ -0,57, ♀ 21,57; b) ♂ 1,00, ♀ 16,28; c) ♂ 41,25, ♀ 52,94	5) s O; 6) s O; 7) s O; 8) s O; 9) s ♂; 10) s ♀; 19) s ♂♀;

			20) s ♂♀
12		18) O -8,27; 23) a) ♂ -7,83, ♀ -15,9; b) ♂ -3,69, ♀ -16,76; c) ♂ 1,01, ♀ 3,79	5) ns O; 6) s O; 7) s O; 8) ns O; 11) s O; 12) s O; 19) s ♂♀; 20) s ♂♀; 21) s ♂♀; 22) s ♂♀
13			22) s ♂♀
14			
15			25) s O
16			25) ns O
18			25) ns O
33			25) ns O
35			25) s O
37		18) O -1,89; 23) a) ♂ -7,76, ♀ 0,95; ♂ 8,54, ♀ 6,93; c) ♂ 9,45, ♀ 21,62	
38			5) ns O; 6) s O; 7) s O; 8) ns O; 11) ns O; 12) s O; 21) s ♂♀; 22) s ♂♀
39	1) + ♂♀	18) O -1,45	19) s ♂♀; 20) s ♂♀; 21) s ♂♀
40	1) + ♂♀	18) O 10,24	19) s ♂♀; 20) s ♂♀
41	1) + ♂♀	23) a) ♂ -13,28, ♀ -13,86; b) ♂ 11,08, ♀ -8,88; c) ♂ -0,37, ♀ 7,62	19) s ♂♀; 20) s ♂♀; 21) s ♂♀
42	1) + ♂♀	18) O 8,88	
43	18) + O	23) a) ♂ -12,78, ♀ -7,43; b) ♂ 1,36, ♀ 0,35; c) ♂ 8,50, ♀ 11,23	
44			19) ns ♂♀; 20) ns ♂♀
45		18) O -5,50	
46	23) + a ♂♀, + b ♂♀, + c ♂♀	23) a) ♂ 31,90, ♀ 40,30; b) ♂ -7,84, ♀ 3,79; c) ♂ -2,19, ♀ 2,94	5) ns O; 6) ns O; 7) ns O; 8) ns O; 11) ns O; 12) ns O; 22) s ♂♀
47	23) + a ♂♀, + b ♂♀, + c ♂♀	18) O -0,80; 23) a) ♂ -3, ♀ 2,24; b) ♂ -5,19, ♀ 4,40; c) ♂ -4,29, ♀ 4,47	

48			21) s ♂
49	1) + ♂♀, 16) + ♂♀	23) a) ♂ -7,1, ♀ -8,97; b) ♂ 2,53, ♀ 0,44; c) ♂ 16,57, ♀ 9,87	21) s ♂
50		23) a) ♂ 10,76, ♀ 17,36; b) ♂ 18,88, ♀ 20,14; c) ♂ 25,64, ♀ 30,91	21) s ♂
51	2) + ♂♀		19) ns ♂♀; 20) ns ♂♀
52	15) + O, 24) a + ♂♀, + O; b + ♂♀, c	17) O -0,43; 26) O 1,73	21) s ♂; 24) a) ♂ ns, s ♀, s O; b) ns ♂, s ♀, s O
1 CL		18) O -12,70	
2 CL	23) + a ♂♀, + b ♂♀, + c ♂♀	18) O -13,31; 23) a) ♂ -47,20, ♀ -30,22; b) ♂ -42,86, ♀ -30,22; c) ♂ -38,31, ♀ -20,04	
4 CL	23) + a ♂♀, + b ♂♀,+ c ♂♀	18) O -1,74; 23) a) ♂ -11,58, ♀ 4,87; b) ♂ -11,58, ♀ 4,87; c) ♂ -8,00, ♀ 15,57	19) ns ♂♀; 20) ns ♂♀
5 CL	23) + a ♂♀, - (>) b ♂♀, - c (>) ♂♀	23) a) ♂ 17,01, ♀ 19,11; b) ♂ 25,51, ♀ 23,61; c) ♂ 28,9, ♀ 29,9	
6 CL			19) ns ♂♀; 20) ns ♂♀
8CL		18) O -12,26; 23) a) ♂ -12,84, ♀ 3,85; b) ♂ 10,51, ♀ 24,19	
10CL			5) ns O; 6) s O; 7) s O; 8) s O; 10) s ♀; 11) s O; 12) s O
12CL	23) - (>) a ♂♀, - (>) b ♂♀, - c (>) ♂♀	23) a) ♂ 4,07, ♀ 4,50; b) ♂ 19,51, ♀ 9,71; c) ♂ 27,10, ♀ 33,33	19) s ♂♀; 20) s ♂♀
13CL	23) + a ♂♀, + b ♂♀,+ c ♂♀	23) a) ♂ -18,18, ♀ -4,22; b) ♂ -9,96, ♀ -1,63; c) ♂ -2,00, ♀ 23,23	19) s ♂♀; 20) s ♂♀
14CL	23) + a ♂♀,	23) a) ♂ -6,2, ♀ 1,67; b) ♂ 5,94, ♀	

	+ b ♂♀, - c (>) ♂♀	4,18; c) ♂ 15,38, ♀ 25,36	
20CL	16) + ♂♀	16) ♂ -17,56, ♀ -12,8	
21CL	23) + a ♂♀, - b (>) ♂♀, - c (>) ♂♀	23) a) ♂ -24,53, ♀ 7,14; b) ♂ 16,36, ♀ 14,04; c) ♂ 23,33, ♀ 21,26	21) s ♂♀

1) Heptner *et al.* 1998, n = ♂ 35-43, n = ♀ 32-40; 2) Novikov 1962; 3) Stroganov 1969; 4) Hall 1981; 5) Germonpré *et al.* 2012, n = 8; 6) Germonpré *et al.* 2012, n = 6; 7) Germonpré *et al.* 2012, n = 41; 8) Germonpré *et al.* 2012, n = 4; 9) Germonpré *et al.* 2012, n = ♂ 17; 10) Germonpré *et al.* 2012, n = ♀ 5; 11) Germonpré *et al.* 2009, n = 5; 12) Germonpré *et al.* 2009, n = 46; 13) Ovodov *et al.* 2011, n = 6-10; 14) Ovodov *et al.* 2011, n = 66; 15) Finarelli & Flynn 2009, 16) Suminski & Kobryn 1980, n = ♂ 45; 17) Lyras 2009, n = 2; 18) Miller 1912, n = 4; 19) Okarma & Buchalczyk 1993, n = ♂ 49, n = ♀ 29; 20) Okarma & Buchalczyk 1993, n = ♂ 40, n = ♀ 31; 21) Andersone & Ozoliņš 2000, n = ♂ 115, n = ♀ 72; 22) Stronen *et al.* 2010, n = ♂ 17, n = ♀ 12; 23) Wolfgramm 2012, n = a) divoká zvířata - n = ♂ 3, n = ♀ 3, b) zvířata chycená v přírodě - n = ♂ 4, n = ♀ 2, c) zvířata narozená v zajetí - n = ♂ 4, n = ♀ 2; 24) Stockhaus 1965, a) divoká zvířata - n = ♂ 9, n = ♀ 9, n O = 49, b) zvířata ze ZOO - n = ♂ 8, n = ♀ 15, n O = 30; 25) Hildebrandt 1952, n = 10; 26) Gittleman 1986, n = 10.

5.1 Analýza výsledků jednotlivých druhů

Canis lupus

Téměř všechny mnou naměřené hodnoty zapadají do rozpětí udávané literárními zdroji, výjimku tvoří rozměry 5 CL (varianty b, c), 12 CL (varianty a-c), 14 CL (varianta c) a 21 CL (varianty b, c), pro vzorek 23).

Ve většině případů se výsledky pohybují do 10% zmenšení/zvětšení, nad 10% posun vykazují rozměry 2 - c, 3 - a, c, 4 - c, 9 - c, 10 - c, 11 - b(♀)**^c, 12 - a (♀), b (♀), 37) c (♀), 41 - a, 46 - a, 49 - c (♂)*, 50 a-c, 2 CL - a-c, 4 CL - a,b (♂), c (♀), 8 CL - a (♂), 12 CL b (♂), c, 13 CL a (♂), c (♀), 14 CL - c, 21 CL -

a (♂), b, c. konkrétněji pro vzorek 23), přičemž samice vykazují větší procentuální rozdíly než samci. Výrazný posun (nad 10%) byl pro zmiňované druhy většinou směrem kladným, tj. u zoo-zvířat došlo ke zvětšení. Pro většinu porovnatelných vzorků byly t-testem odhaleny signifikantní rozdíly mezi publikovanými zdroji a mým vzorkem.

Pozn.: (♂)* - týká se pouze samců, (♀)** - týká se pouze samic

Tab. 2: Přehled výsledků při porovnání naměřených a literárních údajů u *Vulpes zerda*.

<i>Vulpes zerda</i>	rozpětí	% posun	t- test
1	5) - (>)♀	5) ♂ -3,73, ♀ -0,34	
3	1) + 0, 2) + 0	1) 0 2,74; 2) 0 3,9	
7	1) + 0, 2) + 0, 5) - (>)♀	1) 0 1,03; 2) 0 1,88; 5) ♂ -2,37, ♀ 0,61	
8	1) - (>) 0, 2) + 0	1) 0 6,67, 2) 0 6,23	
9	4) + 0, 5) + ♀	3) ♀ 4,43; 5) ♂ -6,90, ♀ -3,77	
10		3) ♀ 3,60	
15			7) ns 0
16			7) s 0
35			7) s 0
39	5) + ♀	5) ♂ -7,97, ♀ -6,41	
40	5) - (>)♀	5) ♂ 3,65, ♀ 5,38	
42	1) + 0, 2) + 0	1) -2,85; 2) -1,74	
45	1) + 0, 2) + 0, 5) + ♀	1) 0 0,68; 2) 0 1,50; 5) ♂ -3,44, ♀ -0,14	
46	1) + 0, 2) + 0, 5) + ♀	1) 0 -2,00; 2) 0 -2,80; 5) ♂ -5,60, ♀ -2,80	
47	1) + 0, 2) + 0	1) 0 -3,54; 2) 0 -0,38	
48	1) + 0, 2) + 0	1) 0 -8,28; 2) 0 -4,46	
51	1) - (>)0, 2) - (>)0	1) 0 5,5; 2) 0 6,52	
52		6) 0 -3,22; 7) 0 7,46; 9) 0 38,27	

1 VZ	1) + O, 2) + O	1) O -0,58; 2) O -0,22	
------	----------------	------------------------	--

1) Osborn & Helmy 1980, n = 10-12; 2) Osborn & Helmy 1980, n = 29-38; 3) Hufnagl 1972 in Larivière 2002, n = ♀ 1; 4) Harrison 1968 in Larivière 2002; 5) Mendelssohn & Yonn-Tov 1987 in Larivière 2002, n = ♂ 1, n = ♀ 3; 6) Finarelli & Flynn 2009; 7) Lyras 2009, n = 4; 8) Hildebrandt 1952, n = 2; Gittleman 1986, n = 10.

Vulpes zerda

Téměř všechny mnou naměřené hodnoty zapadají do rozpětí z literatury. Výjimku představují vzorky 1) u rozměrů 8 a 51, vzorek 2) u rozměru 51 a vzorek 5), u rozměrů 1, 7 a 40. Ve všech třech případech se jedná o překročení rozpětí, než které udává literatura.

Ve všech případech se výsledky pohybují do 10% zmenšení/zvětšení.

T-testem ověřené rozměry u vzorku 7) vykazují signifikantní rozdíly ve dvou případech ze tří.

Tab. 3: Přehled výsledků při porovnání naměřených a literárních údajů u *Otocyon megalotis*.

<i>Otocyon megalotis</i>	rozpětí	% posun	t- test
1	1) + O, 5) - (>) O, 6) + O		
2	1) - (>) O, 5) - (>) O, 6) - (>) O		
3	6) - (>) O		
7	1) + O, 5) + O, 6) - (>) O		
13	6) - (>) O		
33			7) s O
37	1) + O, 5) - (>) O, 6) + O		
39	1) + O, 5) + O, 6) + O		
40	1) + O, 5) + O, 6) - (>) O		
42	1) + O, 5) + O, 6) + O		
43	1) + O, 5) + O		

45	1) + O, 5) - (>) O, 6) + O		
46	1) + O, 5) + O, 6) + O		
47	1) + O, 5) - (>) O, 6) + O		
50	5) - (>) O		
52	8) - (>) O	3) O -9,09; 4) O 1,80	

1) Clarck 2005, n = 7; 2) Kieser 1995, n = 74 (♂ 42); 3) Lyras 2009, n = 3; 4) Sheppey & Bernard 1984, n = 9; 5) Miller 1909, n = 1; 6) Cabrera 1910, n = 2; 7) Hildebrandt 1952, n = 3; 8) Gittleman 1986, n = 10.

Otocyon megalotis

Ve velké většině případů rozpětí mnou naměřených vzorků přesahuje rozpětí z literárních zdrojů. Konkrétně u vzorku 5) rozměry 1, 2, 37, 45, 47, 50, u vzorku 6) rozměry 2, 3, 7, 13, 40, u vzorku 1) rozměr 2 a u vzorku 8) rozměr 52. Procentuální posun zapadá do 10% zmenšení/zvětšení.

T-test prokázal signifikantní rozdíl při porovnání mnou naměřených hodnot a hodnot z literatury (ovšem jen u jediného takto srovnávaného rozměru).

Tab. 4: Přehled výsledků při porovnání naměřených a literárních údajů u *Lycaon pictus*.

<i>Lycaon pictus</i>	% posun	t- test
10		5) s O; 6) s O; s O
15		8) s O
16		8) ns O
18		8) ns O
33		8) s O
37		2) s ♂♀
38		8) ns O
42		5) s O; 6) s O; 7) s O
46		5) ns O; 6) s O; 7) s O

52	1) O 13,84; 3) O 1,15; 4) O 12,5; 9)O 9,15	
1 LP		5) ns O; 6) ns O; 7) ns O
2 LP		5) ns O; 6) ns O; 7) ns O
3 LP		5) s O; 6) s O; 7) s O
4 LP		5) s O; 6) s O; 7) s O
5 LP		5) ns O; 6) s O; 7) s O
6 LP		5) s O; 6) s O; 7) s O
7 LP		5) s O; 6) s O; 7) s O
8 LP		5) s O; 6) s O; 7) s O
9 LP		5) s O; 6) s O; 7) s O
10 LP		5) s O; 6) s O; 7) s O

1) Finarelli & Flynn 2009; 2) Kieser & Groeneveld 1992, n = ♂ 18, n = ♀ 16; 3) Lyras 2009, n = 2; 4) Sheppey & Bernard 1984, n = 7; 5) Girman *et al.* 1993, n = 20; 6) Girman *et al.* 1993, n = 13; 7) Girman *et al.* 1993, n = 14; 8) Hildebrand 1952, n = 4; 9) Gittleman, n = 10.

Lycaon pictus

Žádná s dostupných literatur neuvádí rozpětí naměřených rozměrů u divokých jedinců, tudíž jsem neporovnávala.

Ve všech případech se výsledky pohybují do 10% zmenšení/zvětšení, vyjma rozměru 52 u vzorku 1). Ten 10% „hranici“ převyšuje.

Pro většinu porovnatelných vzorků byly t-testem odhaleny signifikantní rozdíly mezi publikovanými zdroji a mým vzorkem.

Tab. 5: Přehled výsledků při porovnání naměřených a literárních údajů u *Vulpes corsac*.

<i>Vulpes corsac</i>	rozpětí	% posun
1	1) + 0, 2) + 0, 3) + 0, 4) - (>) 0	4) 0 1,5
2	3) + 0	
7	1) + 0, 2) + 0, 3) + 0, 4) - (>) 0	4) 0 4,5
9	3) - (>) 0, 4) - (>) 0	4) 0 0,81
16	4) - (>) 0	4) 0 4,2
18	4) + 0	4) 0 -0,24
31	4) - (>) 0	4) 0 6,61
33	5) - (>) 0	5) 0 14,26
37	4) - (>) 0	4) 0 0,37
45	3) + 0	
46	3) + 0	
48	1) + 0, 2) + 0	
49	3) + 0	
51	2) + 0, 3) + 0	
1 VC	4) + 0	4) 0 -5,94
2 VC	4) + 0	4) 0 -7,18

1) Stroganov 1969, n = 5; 2) Novikov 1962; 3) Clark *et al.* 2009, n = 6; 4) Uhlířová *et al.* 2011, n = 1; 5) Beneš 1975, n = 1-2.

Vulpes corsac

Téměř všechny mnou naměřené hodnoty zapadají do rozpětí udávané literárními zdroji, výjimku tvoří rozměry 1, 7, 9, 16, 31 a 37 u vzorku 4), kdy mnou naměřené hodnoty přesahují hodnoty z literatury. Taktéž vzorek 3) u rozměru 9 a vzorek 5) u rozměru 33.

Výsledky se pohybují do 10% zmenšení/zvětšení, posun nad 10% vykazuje pouze vzorek 5) u rozměru 33.

Z důvodu chybějících údajů v literatuře nebylo možné t-testem porovnat mé naměřené vzorky s vzorky z literatury.

Tab. 6: Přehled výsledků při porovnání naměřených a literárních údajů u *Vulpes vulpes*.

<i>Vulpes vulpes</i>	rozpětí	% posun	t- test
1	1) + ♂♀, 2) + ♂♀, 3) + ♂♀, 11) + ♂♀	11) ♂-3,41; ♀ -2,28	11) s ♂♀
2			6) s ♂♀ ; 7) s ♂♀
4	11) + ♂♀	11) ♂-4,13; ♀ -5,76	6) s ♂; ns ♀; 7) s ♂ , ns ♀; 11) s ♂♀
7	1) + ♂♀, 2) + ♂♀, 3) + ♂♀, 11) + ♂♀	11) ♂-7,77; ♀ -7,80	6) s ♂; ns ♀; 7) s ♂ , ns ♀; 11) s ♂♀
9	1) + ♂♀, 11) + ♂♀	11) ♂- 4,98; ♀ - 3,26	11) s ♂♀
37	11) - (>) ♂, + ♀	11) ♂ 1,92; ♀ -4,1	6) ns ♂♀; 7) ns ♂♀; 11) s ♂♀
38	1) + ♂♀, 11) + ♂♀	11) ♂ 0,77; ♀ -2,76	11) s ♂♀
39	11) + ♂♀	11) ♂ -3,30; ♀ -3,63	11) s ♂♀
40	11) + ♂♀	11) ♂ 2,87; ♀ -2,15	11) ns ♂♀
42	11) + ♂♀	11) ♂ 12,64; ♀ 12,20	11) s ♂♀
44	11) + ♂♀	11) ♂ -5,8; ♀ -2,1	6) s ♂♀; 7) s ♂♀; 11) s ♂♀
45	1) + ♂♀, 11) + ♂♀	11) ♂ -6,22; ♀ -10,9	11) s ♂♀
47	11) + ♂, - (>) ♀	11) ♂ 2,7; ♀ 23,27	11) s ♂♀
48			
49	11) + ♂♀	11) ♂ -0,91; ♀ 1,35	11) ns ♂♀
50			6) s ♂♀; 7) s ♂♀
51	3) + ♂♀	4) O 13,70 %, 5) O 60,92 %	
52		10) O 32,76%	
1 VV	8) + O, 9) + O	8) O 6,50%, 9) O - 6,10%	8) s O
2 VV	8) + O	8) O -5,16%	8) ns O

3 VV			6) ns ♂; s ♀; 7) ns ♂; s ♀
4 VV			6) s ♂♀; 7) s ♂♀
5 VV			6) s ♂♀; 7) s ♂♀

1) Heptner *et al.* 1998, ♂♀; 2) Stroganov 1969, ♂♀; 3) Novikov 1962 ♂♀; Finarelli & Flynn 2009; 5) Lyras 2009, n = 4; 6) True *et al.* 1991, n = ♂ 92, n = ♀ 95; 7) True *et al.* 1991, n = ♂ 118, n = ♀ 118; 8) Germonpre & Sablin 2004, n = 32; 9) Germonpre & Sablin 2004, n = 52; 10) Gittleman 1986, n = 10; 11) Anděra *et al.* 2010, n = ♂ 433, n = ♀ 306.

Vulpes vulpes

Všechny mnou naměřené hodnoty zapadají do rozpětí udávané literárními zdroji, výjimku tvoří rozměry 37 (♂) a 47 (♀) u vzorku 11.

Ve většině případů se výsledky pohybují do 10% zmenšení/zvětšení, posun nad 10% vykazují rozměry 47 (♀) u vzorku 11, rozměr 51 u vzorku 4 a rozměr 52 u vzorku 10.

Pro většinu porovnaných vzorků byly t-testem odhaleny signifikantní rozdíly mezi literárními zdroji a mým vzorkem.

Tab. 7: Přehled výsledků při porovnání naměřených a literárních údajů u *Canis latrans*.

<i>Canis latrans</i>	rozpětí	% posun	t- test
1	1) + O, 2) + O	2) O 0,62	2) ns
2		4) O 0,89	
3		4) O 6,83	
4		4) O 0,05	
7		4) O 2,55	
12	2) + O	2) O -8,16, 4) O -7,56	2) ns
13	2) + O	2) O 9,31	2) s
38		4) O 0,04	
40		4) O 8,60	
41		4) O 5,95	
44		4) O -6,62	
45		4) O -8,94	
52		3) O 4,62; 4) O 0,05; 5) O 9,66	

1) Hall 1981; 2) Tedford *et al.* 2009, n = 29-38; 3) Finarelli & Flynn 2009; 4) Wortman 1971, n = 24; 5) Gittleman 1986, n = 10.

Canis latrans

Všechny mnou naměřené hodnoty zapadají do rozpětí udávané literárními zdroji

Ve všech případech se výsledky pohybují do 10% zmenšení/zvětšení.

Ve dvou případech ze tří t-test ukázal nesignifikantní rozdíly mezi mnou naměřenými vzorky a literaturou.

Tab. 8: Přehled výsledků při porovnání naměřených a literárních údajů u *Alopex lagopus*.

<i>Alopex lagopus</i>	rozpětí	% posun	t- test
1	1) + ♂, 2) + ♂	3) ♂ 8,5; 7) ♂ 4,3	5) s ♂
4			5) s ♂
7	1) - (<) ♂, 2) + ♂	7) ♂ -59,84	
8			5) s ♂
9	1) + ♂		
10	1) + ♂	3) ♂ -15,6; 8) ♂ 13,6	
11	1) + ♂	3) ♂ 41,41; 8) ♂ -2,76	
12	1) + ♂	3) ♂ 16,36; 8) ♂ -55,00	
13		3) ♂ -37,16	
37			5) s ♂
38			5) s ♂
42			5) s ♂
47			5) ns ♂
51	2) + ♂		
52		4) ♂ 21,07; 5) ♂ 20,00; 9) ♂ 26,72	
1 AL	8) - (>) ♂	3) ♂ -5,06; 8) ♂ 5,90	
2 AL	8) + ♂	3) ♂ -31,88; 8) ♂ 5,26	

1) Heptner *et al.* 1998; 2) Novikov 1962; 3) Szuma 2008, n = 56-265; 4) Finarelli & Flynn 2009; 5) Lyras 2009, n = 5; 6) Frafjord 1993, n = 34-49; 7) Frafjord 1993; 8) Beneš 1975, n = 3; 9) Gittleman 1986, n = 10.

Alopex lagopus

Do rozpětí známého z literárních zdrojů zapadají všechny mnou naměřené hodnoty, vyjma vzorku 1) u rozměru 8 a vzorku 8) u rozměru 1 AL.

Porovnané hodnoty ve velké většině případů zapadají do 10% zmenšení/zvětšení, až na pár extrémních výjimek a to u vzorku 7) rozměru 7, kdy je procentuální zmenšení mnou naměřené hodnoty, vůči literatuře -

59,84%, u vzorku 3) rozměru 11 procentuální zvětšení na 41,41%. U vzorku 8) rozměru 12, opět vidíme procentuální zmenšení na hodnotu - 55,00% a u vzorku 3) u rozměru 15 na -37,16%. Posuny nad 10% vykazují vzorky 3) u rozměru 10 a vzorky 4), 5), 9) u rozměru 52.

Všechny vzorky porovnané t-testem vykazují signifikantní rozdíly, až na vzorek 5) u rozměru 47, který je nesignifikantní.

Všechny porovnané hodnoty se týkají samčího pohlaví.

Tab. 9: Přehled výsledků při porovnání naměřených a literárních údajů u *Speothos venaticus*.

<i>Speothos venaticus</i>	rozpětí	% posun	t- test
3	1) + O	1) O -10,22	
7	1) + O	1) O 1,08	
8	1) + O	1) O -0,91	
9	1) + O	1) O 0,96	
12	1) + O	1) O 4,63	
15			3) s O
16			3) s O
18	1) - (>) O	1) O 6,91	3) s O
22	1) + O	1) O -3,00	
41	1) + O	1) O 4,94	
42	1) + O	1) O 12,19	
44	1) + O	1) O -9,78	
46	1) + O	1) O -8,28	
52		2) O 14,3; 4) O 34,88	
1 SV	1) + O	1) O -3,33	
2 SV	1) + O	1) O 12,68	
3 SV	1) + O	1) O 1,91	

1) Berta 1984, n = 12, n = 5-7, n = 6-10; 2) Finarelli & Flynn 2009; 3) Hildebrandt 1952, n = 2; 4) Gittleman 1986, n = 10.

Speothos venaticus

Mnou naměřené hodnoty zapadají do rozpětí z literárních zdrojů. Výjimku tvoří vzorek 1) u rozměru 15, který přesahuje rozmezí udávané v literatuře. Procentuální posun nad 10% vykazují vzorek 2) a 4) u rozměru 52 a vzorek 1) u rozměru 2 SV.

Všechny t-testem porovnané hodnoty vykazují signifikantní rozdíly.

Tab. 10: Přehled výsledků při porovnání naměřených a literárních údajů u *Nyctereutes procyonoides*.

<i>Nyctereutes procyonoides</i>	rozpětí	% posun	t- test
1	1) + ♂♀, 2) + ♂♀, 3) + ♂♀	1)♂-0,04; ♀ 7,76	1) ns ♂; s ♀; 4) ns O
7	1) + ♂♀, 2) + ♂♀, 3) + ♂, -(>)♀	1)♂ 2,62; ♀ 4,07	1) s ♂♀; 4) ns O
9	1) + ♂♀	1) ♂ -2,53; ♀ -0,05	1) ns ♂♀; 4) s O
12			4) ns O
13			4) s O
15			6) ns O
16			6) s O
37			4) ns O
39			4) ns O
40	1) + ♂♀	1)♂ 3,57; ♀ 4,85	1) s ♂♀; 4) ns O
41	1) + ♂♀	1) ♂ 11,89	1) s ♂♀; 4) ns O
42			7) ns O
45	1) + ♂♀, 2) + ♂♀	1)♂ 0,85; ♀ 2,13	1) ns ♂♀; 4) ns O
46	1) + ♂♀	1)♂ -5,6; ♀ -5,1	1) s ♂♀
47	1) + ♂♀	1)♂ 5,63; ♀ 9,01	1) s ♂♀; 4) ns O
48	1) + ♂♀	1)♂ 2,84; ♀ 0,56	1) ns ♂♀; 4) ns O
51	3) + ♂♀		4) ns O
52		5) O -6,88; 7) O	

		26,39	
1 NP			4) s O
2 NP			4) ns O
7 NP			4) s O
8 NP			4) ns O
9 NP			4) s O
12 NP			4) s O
14 NP			4) s O
15 NP			4) ns O

1) Heptner 1998, n = ♂ 42, n = ♀ 40; 2) Stroganov 1969; 3) Novikov 1962; 4) Kauhala *et al.* 1998, n = 62-104; 5) Finarelli & Flynn 2009; 6) Hildebrandt 1952, n = 10; 7) Gittleman 1986, n = 10.

Nyctereutes procyonoides

Do rozpětí udávaného z literatury, zapadají všechny mnou naměřené vzorky vyjma vzorku 3) u rozměru 7 (♂).

Pouze vzorky 1) (♂) u rozměru 41 a 7) u rozměru 52 přesahují 10 % posun.

Při porovnání t-testem mnou naměřených hodnot s hodnotami z literatury, se ukázalo jako 50% vzorků signifikantních a 50% vzorků nesignifikantních.

Tab. 11: Přehled výsledků při porovnání naměřených a literárních údajů u *Canis mesomelas*.

<i>Canis mesomelas</i>	rozpětí	% posun	t- test
1	3) + ♂♀	3)♂ -4,51; ♀ -6,00	3) s ♂♀
4	3) + ♂♀	3)♂ -2,87; ♀ -3,39	3) s ♂♀
7	3) + ♂♀	3)♂ -1,66; ♀ 0,84	3) s ♂♀
9	1) - (>) O, 3) + ♂♀	3)♂ -4,48; ♀ -6,50	3) s ♂♀
10	3) + ♂♀	3)♂ -2,50; ♀ 3,05	3) s ♂♀
52		5) O 19,60; 6) O 14,06; 7) O 25,70	2) s O

1 CM			4) s ♂
2 CM			4) s ♂
3 CM			4) s ♂

1) Walton & Joly 2003; 2) Sheppey & Bernard 1984, n = 10; 3) Walton & Joly 2003, n = ♂ 120, n = ♀ 130; Kieser & Groeneveld 1992, n = ♂ 9, n = ♀ 9; 5) Finarelli & Flynn 2009; 6) Lyras 2009, n = 4; 7) Gittleman 1986, n = 10.

Canis mesomelas

Téměř všechny mnou naměřené vzorky zapadají do rozpětí udávaného v literatuře, kromě vzorku 1) u rozměru 9, který přesahuje rozpětí.

Skoro ve všech případech je posun na úrovni 10 % zmenšení/zvětšení. Výjimku tvoří vzorky 5), 6), 7) u rozměru 52, které představují posun větší než 10%.

Všechny hodnoty ověřené t-testem vykazují signifikantní rozdíly.

Tab. 12: Přehled výsledků při porovnání naměřených a literárních údajů u *Chrysocyon brachyurus*.

<i>Chrysocyon brachyurus</i>	% posun	t- test
2	3) ♂ -36,92; 4) O 3,93; 5) O -3,82	
3	4) O 4,34; 5) O -5,00	
4	2) O -8,80; 4) O 5,92; O -3,36	
7	2) O -18,8; 3) ♂ -36,26; 4) O 12,79; 5) O -13,90	
9	2) O -2,90; 3) ♂ -42,40; 4) O 6,06	
12	4) O 0,77; 5) O -2,07	
13	4) O -20,00; 5) O -4,89	
15		7) s O
16		7) s O

18		7) s O
33		7) s O
35		7) s O
36		
37	2) O -6,60; 3) ♂ -32,00; 4) O 5,18; 5) O -4,24	
38	4) O -7,9	
40	2) O -5,82; 4) O 16,10; 5) O 13,83	
41	4) O 24,38; 5) O 0,65	
44	2) O -5,77; 4) O -3,59	
46	2) O 3,81; 5) O -4,97	
47	4) O -0,19	
48	5) O -21,19	
52	1) O 3,60; 6) O 7,07; 8) O 0,37	

1) Finarelli & Flynn 2009; 2) Vieira 1946, n = 3; 3) Nehring 1888, n = ♂ 2;
4) Nehring 1884, n = 1; 5) Studer 1907, n = 3; 6) Lyras 2009; 7)
Hildebrandt 1952, n = 2; 8) Gittleman 1986, n = 10.

Chrysocyon brachyurus

Dostupná literatura neposkytuje údaje o rozpětí, tudíž není co porovnávat.

Téměř všechny porovnané hodnoty vykazují procentuální posun 10% zmenšení/zvětšení. Výjimku tvoří vzorek 3) (♂) u rozměru 2, 7 a 9 a 37. Všechny rozměry vykazují posun pod 10 %, u rozměru 9 až na hodnotu -42,20% a rozměru 37 na hodnotu -32,00%. Vzorky 4) a 5), taktéž vykazují posun u rozměru 7, u 4) nad 10%, u 5) pod 10%. Vzorek 4) vykazuje posud pod 10% u rozměru 13, až na hodnotu -20,00%. Dále vykazuje posun nad 10% u rozměrů 40 a 41. Vzorek 5) ukazuje posun nad 10% u rozměru 41.

Všechny porovnané hodnoty ověřené t-testem vykazují signifikantní rozdíly.

6. DISKUSE

Canis lupus

Mnou naměřené hodnoty přesahují rozpětí naměřených hodnot od Wolfgramm (1984) a to zejména u jedinců b) chycení v přírodě a c) žijící v zajetí, což může naznačovat intenzitu vlivu lidské péče. Varianta a) divocí jedinci, není ve velké většině přesažena jak rozpětím, tak procentuálně, a pokud tak je, zřejmě je to ovlivněno malým vzorkem studie z literatury či odlišnou zdrojovou populací. Wolfgramm (1984) ve své práci zmiňuje u rozměrů lebek, zmenšování v linii divocí vlci – zoo vlci odchycení v přírodě – zoo vlci narození v zoo. V případě dentálních rozměrů jedinci chovaní v zoo (ale odchycení v přírodě) vykazovali většinou větší či menší kladné odchýlení od divokých vlků, ale vlci narození v zoo v drtivé většině zmenšení dentálních rozměrů. Je tedy patrné, že možná proměna zoo-jedinců bude s velkou pravděpodobností závislá na počtu generací v zoo a na chovných podmínkách. Jak jsem již uvedla, mnou měření jedinci byli více podobní vzorku a), měli tedy blíže k divokým jedincům. Wolfgramm (1984) mohl měřit zvířata, která byla asi více poznamenána nevhodnými podmínkami v lidské péči jako špatná výživa, horší chovatelské podmínky apod. Dnes jsou výživa a podmínky lepší, proto zřejmě bližší vzorku a). Všechny kladné procentuální posuny nad 10% se týkají lebky a zubů u zoo-zvířat a jejich změna spočívá ve zvětšení. Stockhaus (1965) našel tyto metrické posuny zoo vlků oproti těm divokým: například mozkovitá kapacita +12,6 (!), basilární délka lebky +4,5%, délka horní zubní řady +3,7%, šířka lebky (jařmové oblouky) +2,5%, délka trháků – horní +5,80, dolní + 4,5%, šířka trháků – horní +8,1%, dolní 8,4%. Všechny jím měřené rozměry tedy vykazovaly u zoo vlků zvětšení, jen u interorbální a čelní šířky zaznamenal pokles (o 0,83 a 1,15%).

Suminsky & Kobryn (1980), pozorovali naopak zmenšení u zoo-zvířat, například u zygomatické šířky lebky (rozměr 7). U mých výsledků jsem zmenšení našla třeba u rozměru 20, který hodnotí délku prstu.

Dodejme, že Germonpré *et al.* (2012) popisují, že se zoo vlci se oproti divokým odlišují, ale jsou jím více podobnější, než paleolitičtí vlci či psi. Vykazují (vůči divokým vlkům) zvětšení délky lebky, šířky mozkovny a patra. Naopak dochází ke zkrácení obličejové části lebky a zubní řady. V předchozí své práci

Germonpré *et al.* (2009) ale ukázali, že v diskriminační analýze lebečních rozměrů jsou zoo-vlci podobní plemenům psů domácích s dlouhými čumáky, nikoliv vlkům.

Vulpes zerda

Mnou naměřená rozpětí nezapadají do naměřených hodnot od Osborn & Helmy (1980) pro slušný počet jedinců $n=10-12$, konkrétně pak u rozměru 8 a 51, který značí výšku lebky. Stejně tak nezapadá do hodnot od autorů zmiňovaných výše, při značném počtu jedinců $n=29-38$ u rozměru 51. Mnou naměřená rozpětí přesahují i další literární zdroj - Mendelssohn & Yonn-Tov (1987). A to v rozměrech, které se týkají délky lebky – 1, zygomatické šířky – 7 a interorbitální šířky lebky – 40. Důvodem by mohl být malý vzorek studie z literatury nebo odlišná zdrojová populace. Ve všech případech se výsledky pohybují do 10% zmenšení a zvětšení, přičemž většina mnou naměřených rozměrů se pohybuje k minusovým hodnotám, tj. dochází ke zmenšení, což by mohlo odkazovat na vliv lidské péče u zoo-zvířat.

T-testem byly srovnávány rozměry od Lyrase (2009). Signifikantní rozdíly byly zjištěny u postkranialních kostí, konkrétně u rozměru 15 - délka pánve, 16 – délka femur 3 a rozměru 35 – metakarpální LMC.

Otocyon megalotis

Mnou naměřené rozměry přesahují rozpětí udávané z literatur od Clack (2005), Miller (1909), Cabrer (1910) a Gittleman (1986). Přesahy rozpětí se týkají lebečních rozměrů, konkrétně kondylobasilární délky – 1, basilární délky – 2, zygomatické šířky – 7, mandibulárního rozměru č. 37, interorbitální šířky – 40, šířky rostra – 47, výšky lebky – 50 a objemu mozkovny – 52. Taktéž se přesah rozpětí týká rozměrů zubů a patra: 3 – šířka patra, 13 – šířka horní druhé stoličky a 45 – délka zubní řady se špičákem. Tento přesah může být způsoben malým vzorkem studie z literatury či odlišnou zdrojovou populací nebo tím, že mnou měření jedinci jsou starší zvířata okolo desátého roku života. Porovnání objemu mozkovny (rozměr 52) z Lyras (2009) ukazuje na zmenšení objemu mozkovny u zoo-zvířat. Délka radia (33) také vykazuje signifikantní rozdíly od literárního zdroje Hildebrand (1952).

Lycaon pictus

Žádná s dostupných literatur neuvádí rozpětí rozměrů u divokých jedinců, tudíž jsem rozměry neporovnávala. Ve všech případech srovnání průměrů se výsledky pohybují do 10% zmenšení nebo zvětšení. Výjimku vykazuje porovnání s Finarelli & Flynn (2009), podle kterého lze vyvodit, že zoo-zvířata mají překvapivě větší objem mozkovny. Opět zde rozhodují další vlivy a to malý vzorek studie z literatury, malý vzorek mnou naměřených jedinců či odlišná zdrojová populace. Při porovnání se studii Sheppey & Bernard (1984) a Gittleman (1952) ale vychází taktéž zvětšování mozkovny u zoo-zvířat.

T-testem prověřené mnou naměřené hodnoty a hodnoty od Girman *et al.* (1993) (ve všech třech případech) a Hildebrand (1952) vykazují především signifikantní rozdíly. Jen u rozměrů 1 LP – délka spodního čtvrtého řezáku (LP4) a 2 LP – šířka spodního čtvrtého řezáku (LP4W) nevychází signifikantní rozdíly při porovnání s Girman *et al.* (1993) (ve všech třech případech).

Vulpes corsac

Do rozpětí udávané Stoganovem (1969) nezapadají rozměry 7, 9, 16, 31 a 37 - tedy rozměry týkající se lebky, ulny a mandibuly. Mnou naměřené hodnoty literární rozpětí přesahují. Taktéž je tomu při srovnání většiny mých hodnot a hodnot od Uhlířová *et al.* (2001), Clark *et al.* (2009) a Beneš (1975). Důvodem může být malý vzorek studie z literatury či odlišná zdrojová populace.

Výsledky se pohybují do 10% zmenšení a zvětšení. K vychýlení dochází pouze u rozměru 33 – délka radia, a to nad 10%. Zde je ale nutné upozornit na malý vzorek mého materiálu a materiálu z literatury. Z důvodu chybějících údajů v literatuře nebylo ostatně možné použít t-test.

Vulpes vulpes

Mnou naměřené hodnoty zapadají do rozpětí udávané literárními zdroji, výjimku tvoří rozměry 37 – délka mandibuly (♂) a 47 - šířka rostra (♀), které přesahují rozpětí, které udává Anděra *et al.* (2010). Podle mne jsou důvodem mladší zvířata uvedená v literatuře, než která byla naměřena mnou. Na stejnou situaci odkazuje i posun nad 10% u rozměru 47 (♀). Další posun nad 10% u mnou měřených zvířat vychází při porovnání s Finarelli & Flynn (2009) a Gittleman (1986). Oba posuny se týkají lebky. Takový výsledek může být dán malým vzorkem studie z literatury nebo odlišnou zdrojovou populací, což je v tomto případě pravděpodobné, protože mnou měření jedinci byly lišky stříbrné. Avšak i v literatuře narážíme na tyto odchylky (viz níže).

Pro většinu porovnaných vzorků byly t-testem odhaleny signifikantní rozdíly mezi literárními zdroji a mým vzorkem, což může být podmínkami v zoologických zahradách nebo odlišnou zdrojovou populací (populacemi).

Trut *et al.* (1991) při porovnání divokých a farmových stříbrných lišek našli tyto rozdíly: nárůst šířky lebky v porovnání divoké a farmové stříbrné lišky (♀), menší šířka mozkovny u farmových lišek (obě pohlaví), menší šířka okcipitálních kloubů u farmových lišek (♀), menší šířka patra u farmových lišek (♂) a menší výška lebky u farmových lišek (obě pohlaví). Rozdíly našli u 5 z 9 studovaných rozměrů.

Canis latrans

Všechny mnou naměřené hodnoty zapadají do rozpětí udávané literárními zdroji. Děje se tak u rozměrů, které se týkají zubů a rozměrů lebky. Co se týče procentuálních posunů, všechny zapadají do rozmezí 10% zmenšení a zvětšení. Wortmann (1971) zaznamenal u kojotů chovaných v zoo některé změny, kterými se liší od divokých jedinců. Příkladem je větší (!) mozková kapacita, výška lebky, větší šířka lebky a větší horní a dolní trháky (ale třeba šířka spodních trháků je u nich naopak menší). Tato fakta se v mojí práci nepotvrdila, což přisuzuji nízkému počtu mnou měřených jedinců.

Ve dvou případech ze tří t-test ukázal nesignifikantní rozdíly mezi mnou naměřenými vzorky a literaturou. Opět je to zřejmě způsobenou malým vzorkem mnou naměřených jedinců. Je zajímavé, že nesignifikantní rozdíl platí pro délku horních trháků – 12 a signifikantní rozdíl pro šířku horní druhé stoličky – 13. Není vyloučeno, že studovaný vzorek mohl být získán odchylem z divokých populací, popř. chovu blízkému volné přírodě.

Alopex lagopus

Do rozpětí známého z literárních zdrojů zapadají všechny mnou naměřené hodnoty, vyjma rozměru 7 – zygomatická šířka lebky, který je menší než rozpětí, které udává Heptner *et al.* (1998). Mnou zjištěná hodnota u rozměru 1 AL - předozadní délka 4. horního trháku., nezapadá do rozpětí, které udává Beneš (1975), konkrétně přesahuje toto rozpětí, ale vzorek Beneše byl poměrně malý. Já sama jsem měla k dispozici pouze jednoho jedince *Alopex lagopus*, konkrétně samce. Touto skutečností jsou patrně poznamenány extrémní odlišnosti u procentuálních hodnot, nejvíce při porovnání s Frafjord (1993) (ovšem v jeho případě šlo o farmové lišky) a Szuma (2008).

Všechny vzorky porovnané t-testem vykazují signifikantní rozdíly. Při porovnání s Lyras (2009) u rozměru 47 – šířka rostra, vyšel nesignifikantní rozdíl.

Studie Frafjord (1993) stojí za pozornost, neboť zmínil farmové a divoké lišky polární. Polární lišky z farmových chovů se vyznačovaly ve srovnání s divokými jedinci nejmenším poměrem zygomatické šířky ku kondylobasální délce lebky. Zároveň ale zjistil, že farmové lišky polární mají vůbec největší basální délku lebky (a to oproti všem divokým populacím), a navíc mají i nejširší jařmové oblouky (tedy nejširší lebky). Je zajímavé, že i přes tuto známou skutečnost, mnou naměřená zygomatická šířka je více jak o polovinu menší než ta udávaná ze studie Frafjord (1993). Pro tuto velkou odchyllost se domnívám, že v tomto případě jde o anomálního jedince a odchyllost je spíše vázaná na individuální vlastnosti a historii jedince (anomální růstové charakteristiky) než na „vliv lidské péče“.

Speothos venaticus

Mnou naměřené hodnoty zapadají do rozpětí z použitých literárních zdrojů. Výjimku tvoří rozměr 15 – délka pánve, který nezapadá do rozpětí, které udává Berta (1984).

Procentuální posun nad 10% vykazuje rozměr 52 – objem mozkovny, při porovnání s Finarelli et Flynn (2009) a Gittleman (1986). Totéž platí při srovnání průměrů s Berta (1984) u rozměru 2 SV – šířka patra na úrovni prvního horního řezáku. Důvodem přesahů rozpětí a procentuálních posunů nad 10% může být malý vzorek studie z literatury nebo i odlišná zdrojová populace, ovšem u zvětšující semozkovny tuto možnost spíše neuvažují.

Všechny t-testem porovnané hodnoty vykazují signifikantní rozdíly, tudíž se zoo- zvířata odlišují od divokých jedinců naměřených u Hildebrand (1986). Porovnané údaje s Hildebrand (1986) se týkají kostí jak předních, tak i zadních končetin.

Nyctereutes procyonoides

Do rozpětí udávaného z literatury, zapadají všechny mnou naměřené hodnoty, vyjma porovnání s Novikov (1962) u zygomatické šířky lebky (♀), která literární rozpětí přesahuje. V porovnání s průměry od Heptner (1998) (♂) a Gittleman (1986) u rozměru 4 (supraorbitální šířka lebky), mnou naměřené údaje překračují 10 %. Důvodem může být malý vzorek studie z literatury, malý vzorek mnou naměřených jedinců či odlišná zdrojová populace. T-test ukázal při porovnání mnou naměřených hodnot s hodnotami z literatury, 50% vzorků signifikantních a 50% vzorků nesignifikantních. Ve velké většině případů se jako nesignifikantní ukázaly rozměry při porovnání s Heptner (1998) a Kauhala *et al.* (1998) a to u rozměrů týkajících se mandibuly, lebky, horní zubní řady a trháků.

Canis mesomelas

Téměř všechny mnou naměřené vzorky zapadají do rozpětí udávaného v literatuře, kromě hodnot od Walton & Joly (2003) u rozměru 9 – nejdelší délka lebky, který je menší než mnou naměřené hodnoty.

Skoro ve všech případech je posun na úrovni 10 % zmenšení/zvětšení, ale v porovnání s Finarelli & Flynn (2009), Lyras (2009) a Gittleman (1986) jsou mnou naměřené hodnoty u objemu mozkovny nad 10 %. Důvodem může být malý vzorek studie z literatury, malý vzorek mnou naměřených jedinců či odlišná zdrojová populace.

Všechny hodnoty ověřené t-testem vykazují signifikantní rozdíly, tj. odlišují se od literárních zdrojů, což může odkazovat na vliv lidské péče u mnou měřených jedinců. Tyto rozdíly se týkají lebečních rozměrů, objemu mozkovny a rozměrů zubů.

Chrysocyon brachyurus

Dostupná literatura neposkytuje údaje o rozpětí. Téměř všechny porovnané hodnoty vykazují procentuální posun 10% zmenšení a zvětšení. Výjimku tvoří porovnání s Nehring (1888), (♂) u rozměrů délky lebky, zygomatické šířky a délky mandibuly. Všechny rozměry vykazují posun pod 10%, u rozměru 9 – délka lebky až na hodnotu -42,20% a rozměru 37 – délka mandibuly na hodnotu -32,00%. Při porovnání Hehring (1884) dochází u rozměru zygomatické šířky lebky o posun nad 10 %, zatímco při porovnání s Studer (1907) u stejného rozměru pod 10%. Všechny tyto výkyvy mohou být způsobeny anomáliemi v morfologii lebky, jak je zmiňuje Heráň (1986). Taktéž zmiňuje, že příčina není jasná, ale poměrně často se vyskytuje již u mladých zvířat. Při porovnání s Hehring (1884) vykazuje mnou naměřená hodnota u rozměru 13 – šířka horní druhé stoličky -20,00%. Extrémní posuny mohou být ovlivněny zánětlivými procesy na čelistech, o kterých se zmiňuje Heráň (1986). Všechny porovnané hodnoty, ověřené t-testem odhalují signifikantní rozdíly a týkají se předních končetin v proximální polovině v konfrontaci s prací Hildebrand (1952).

Asymetrie v délce femuru může být vyvolána patologickými změnami (konkrétně vznikem kalusu na zlomenině) (Heráň1986).

Obecnější srovnání

Mnou naměřené druhy vykazují mezi sebou podobnosti v oblasti větší zygomatické šířky lebky, větší délky zubů, většího objemu mozkovny a delší mandibuly.

Obecně se odlišnosti v osteometrii často týkají zygomatické šířky lebky, která je ve většině případů větší, než jak udává literatura. To samé zaznamenala i práce od O'Reganové (2001, 2003), která studovala dopad lidské péče na morfologické parametry lebek kočkovitých šelem chovaných v lidské péči. Tato autorka hledala důvody v podávané potravě. Stejně tak O'Regan & Turner (2003) dokládají, že se šířka mandibuly zvětšuje, ale rozměry zubů zmenšují. Je známo, že třeba koňovití se v lidské péči vcelku pravidelně zmenšují (Groves 1966). Mé srovnání naznačuje spíše variabilnější posuny u studovaných vzorků, tj. vykazují menší či větší zvětšení i zmenšení rozměrů.

T-test ve velké většině případů zaznamenal signifikantní rozdíly, což se značně odlišuje od práce O'Regan (2001, 2003), která zaznamenala (pro kočkovité šelmy) signifikantní rozdíly jen u menšiny sledovaných rozměrů.

Předpoklad, že by objem mozkovny měl zmenšovat (Hemmer 1990), se z velké části nepotvrdil, spíše naopak. Hledat důvody tohoto velmi překvapivého zjištění je obtížné – je známo, že u domácích psů některých plemen se může trend redukce změnit, a to při intenzivní selekci na tzv. „inteligentní potenciál“ (týká se pasteveckých a hlídacích plemen) (Hemmer 1990, Groves 1999). Tento výsledek je třeba ověřit na větším vzorku jedinců, nicméně je třeba uvést, že na zvětšení mozkové kapacity u zoo-chovanců z řad divokých psovitých šelem narazili již někteří autoři (Stockhaus, 1965; Wortmann, 1971), takže nejde patrně o nějaký metodický artefakt.

Taktéž kosti předních a zadních končetin vykazují větší rozměry, než udává literatura, což se neslučuje s očekávatelným zmenšováním probíhajícím při domestikaci (Hemmer 1990, Groves 1999).

Patologie u zoo-chovanců pro psovitě šelmy komentoval např. Heráň (1986) nebo Federoff & Nowak (1998). Domnívají se, že jejich výskyt je patrně

ovlivněn vyšším věkem, který je v lidské péči snadno dosažitelný. Závěry je samozřejmě třeba porovnat s divokými vzorky. Federoff & Nowak (1998) tak například prokázali, že výskyt malokluze u vlka červeného (*Canis rufus*) v lidské péči není ovlivněn podmínkami chovu, ale výskytem této malokluze již u divokých jedinců - zakladatelů chovu. Já jsem zaznamenala patologické změny, ale pro absenci vhodných srovnávacích studií se k tomuto tématu nemohu detailně vyjádřit. U vlků hřivnatých patologické změny již velmi detailně komentoval (Heráň 1986). Nejčastější jsou to stopy zánětlivých procesů na čelistech, hyperostotické spondylosy hrudní a bederní páteře a arthrosy jako projev senilních změn, abrase zubů je ale vcelku slabá.

7. ZÁVĚR

Má diplomová práce porovnávala celou řadu divokých zástupců psovitých šelem a našla řadu morfologických posunů zoo-jedinců vůči publikovaným údajům pro divoké jedince/populace.

Práce našla některé proměny známé pro jiné šelmy (zvětšení šířky lebky, např. kočkovité), jiné jsou naopak neočekávatelné z obecného hlediska domestikačních změn (např. zvětšování mozkové kapacity), ale byly pro psovité šelmy už také rozpoznány jinými autory.

Celkově lze říci, že počet odlišností obou skupin (zoo x divoké) je poměrně značný a převyšuje jiné studované skupiny (kočkovité šelmy), ale na základě konfrontace s literaturou vázanou na psovité šelmy se zdá, že jejich míra není nápadně nadhodnocená.

Přesto by bylo ideální mé vzorky zoo zvířat (jejich menší počet není až tak limitující) porovnat s primárními daty nasbíranými v dostatečném množství v zahraničních muzeích. Tímto přístupem bych mohla odstranit nejistotu, zda měřím rozměry stejným způsobem jako daný autor, a nebyla bych limitovaná údaji, které uvádí daný autor. Tento sběr dat by tak umožnil plnohodnotné statistické vyhodnocení.

Logickou prioritu by měly mít ty druhy, od kterých mám k dispozici větší množství zoo-jedinců (vlk hřívnatý, pes hyenovitý, pes pralesní).

8. SEZNAM POUŽITÉ LITERATURY

- Andersone Ž. & Ozoliņš J., 2000. Craniometrical characteristics and dental anomalies in wolves *Canis lupus* from Latvia. *Acta Theriologica* 45: 549-558.
- Audet A. M., Robbins C. B. & Larivière S., 2002. *Alopex lagopus*. *Mammalian Species* 713:1-10.
- Bekoff M., 1977. *Canis latrans*. *Mammalian species*, 1-9.
- Beneš Josef, 1975. The wurmian foxes of Bohemian and Moravian Karst. *Sborník Národního muzea v Praze* 31(3-5): 149-209.
- Berta Annalisa, 1984. The Pleistocene Bush Dog *Speothos pacivorus* (Canidae) from the Lagoa Santa Caves, Brazil. *Journal of Mammalogy* 65(4): 549-559.
- Bradley J. A., Secord D. & Prins L., 1981. Age determination in the arctic fox (*Alopex lagopus*). *Canadian Journal of Zoology* 59: 1976-1979.
- Buchalczyk T. & Okarma H., 1993. Craniometrical characteristics of wolves *Canis lupus* from Poland. *Zeszyty Problemowe Postepow Nauk Rolniczych*, 38 (3): 253-262.
- Cabrera A., 1910. Two new Carnivora from North-East Africa. *Annals of Magazine of Natural History* 8(6): 461-465.
- Clarck H. O. Jr., 2005. *Otocyon megalotis*. *Mammalian Species* 766: 1-5.
- Clark H. O. Jr., Murdoch J. D., Newman D. P. & Sillero-Zubiri C., 2009. *Vulpes corsac* (Carnivora: Canidae). *Mammalian Species* 832: 1-8.
- Clutton-Brock J., Corbet G. B. & Hills M., 1976. A review of the family Canidae, with a classification by numeric methods. *Bulletin of the British Museum (Natural History), Zoology* 29(3): 117-199.

Clutton-Brock J., 1999. A natural history of domesticated mammals. Cambridge University Press, Cambridge, 243 str.

Crockford S. J. & Kuzmin Y. V., 2012. Comments on Germonpré *et al.*, Journal of Archaeological Science 36, 2009 “Fossil dogs and wolves from Palaeolithic sites in Belgium, the Ukraine and Russia: osteometry, ancient DNA and stable isotopes”, and Germonpré, Lázkičková-Galetová, and Sablin, Journal of Archaeological Science 39, 2012 “Palaeolithic dog skulls at the Gravettian Předmostí site, the Czech Republic”. Journal of Archeological Science 39: 2797-2801.

De Mello Beisiegel B. & Zuercher G. L., 2005. *Speothos venaticus*. Mammalian Species 783: 1-6.

Dietz J. M., 1985. *Chrysocyon brachyurus*. Mammalian Species 234:1-4.

Dobney K., & Larson, G., 2006. Genetics and animal domestication: new windows on an elusive process. Journal of Zoology, 269 (2): 261-271

Fitch, H. M., & Fagan, D. A., 1982. Focal palatine erosion associated with dental malocclusion in captive cheetahs. Zoo Biology, 1(4): 295-310.

Fletcher N. B., Rodden M. & Taylor S., 1995. Husbandry manual for the Maned Wolf *Chrysocyon brachyurus*. Little Rock Zoo and John Ball Zoological Society Wildlife Conservation Fund, 67 str.

Frafjord K., 1993. Circumpolar size variation in the skull of the arctic fox *Alopex lagopus*. Polar Biology 13: 235-238.

Federoff, N. E. & Nowak R. M., 1998. Cranial and dental abnormalities of the endangered red wolf *Canis rufus*. Acta theriologica, 43: 293-300.

- Germonpre M. & Sablin M. V., 2004. Systematics and osteometry of Late Glacial foxes from Belgium. *Bulletin de L' institut des science naturelles de Belgique, Sciences de la Terre* 74: 175-188.
- Germonpré M., Sablin M. V., Stevens R. E., Hedges R. E. M., Hofreiter M., Stiller M. & Després V. R., 2009. Fossil dogs and wolves from Palaeolithic sites in Belgium, the Ukraine and Russia: osteometry, ancient DNA and stable isotopes. *Journal of Archeological Science* 36: 473-490.
- Germonpré M., Lázníčková-Galetová M. & Sablin M. V., 2012. Palaeolithic dog skulls at the Gravettian Předmostí site, the Czech Republic. *Journal of Archeological Science* 39: 184-202.
- Girman D. J., Kat P. W., Mills M. G. L., Ginsberg J. R., Borner M., Wilson V., Fanshawe J. H., Fitzgibbon C., Lau L. M. & Wayne R. K., 1993. Molecular genetic and morphological analyses of the African wild dog (*Lycaon pictus*). *Journal of Heredity* 84(6): 450-459.
- Groves C. P., 1966. Skull-changes due to captivity in certain Equidae. *Zeitschrift für Säugetierkunde* 31: 44–46
- Groves C. P., 1982 The skulls of Asian rhinoceroses: wild and captive. *Zoo Biology* 1: 251–26
- Groves, C. P., 1999. The advantages and disadvantages of being domesticated. *Perspectives in Human Biology*, 4(1): 1-12.
- Hartová-Nentvichová M., Anděra M. & Hart V., 2010. Sexual dimorphism of cranial measurements in the red fox *Vulpes vulpes* (Canidae, Carnivora) from the Czech Republic. *Folia Zoologica* 59 (4):285-294.
- Hartová-Nentvichová M., Anděra M. & Hart V., 2010. Cranial ontogenetic variability, sex ratio and age structure of the Red fox. *Central European Journal of Biology* 5(6): 894-907.

Hemmer H., 1973. Zur Abstammung des Haushundes und zur Veränderung der relativen Hirngröße bei der Domestikation. *Zoologische Beiträge* 21(1): 98-104.

Hemmer H., 1990. *Domestication: The decline of environmental appreciation*. Cambridge University Press, Cambridge, 208 str.

Heptner V. G. & Naumov N. P. (eds.), 1998. *Mammals of the Soviet Union*. Vol. II, Part 1a. Sirenia and Carnivora (Sea cows; wolves and bears). Vysshaya Shkola Publishers, Moscow – reedited Smithsonian Institution Libraries and the National Science Foundation, Washington, 772 str.

Heráň I., 1986. Poznámky k morfologii psa hřivnatého, *Chrysocyon brachyurus*. *Gazella* 13: 85-103.

Hildebrand M., 1952. An analysis of body proportions in Canidae. *American Journal of Anatomy* 90: 217-256.

Hildebrand M., 1954. Comparative morphology of the body skeleton in recent Canidae. *University of California Press* 52: 399-470.

Hillson S., 2005. *Teeth*. Cambridge University Press, Cambridge. 379 str.

Kauhala K., Viranta S., Kishimoto M., Helle E. & Obara I., 1998. Skull and tooth morphology of Finnish and Japanese raccoon dog. *Annales Zoologici Fennici* 35: 1-16.

Kieser J. A. & Groeneveld H. T., 1992. Comparative morphology of the mandibulodental complex in wild and domestic canids. *Journal of Anatomy* 180: 419-424.

Kieser J. A. & Groeneveld H. T., 1992. Mandibulodental allometry in the African wild dog, *Lycaon pictus*. *Journal of Anatomy* 181: 133-137.

Kieser J. A., 1995. Gnathomandibular morphology and character displacement in the Bat-Eared Fox. *Journal of Mammalogy* 76(2): 542-550.

Kim S.I., Suzuki S., Oh J., Koyabu D., Oshida T., Lee H., Min M.-S. & Kimura J., 2012. Sexual dimorphism of craniodental morphology in the Raccoon Dog *Nyctereutes procyonoides* from South Korea. *Journal of Veterinary Medicine Science* 74 (12):1609-1616.

Koubek P., & Červený J., 2007. The Golden Jackal (*Canis aureus*) – a new mammal species. in the Czech Republic. *Lynx* 38: 103-106.

Larivière S. & Pasitschniak-Arts M., 1996. *Vulpes vulpes*. *Mammalian Species* No. 537: 1-11.

Larivière S., 2002. *Vulpes zerda*. *Mammalian Species* 714: 1-5

Larter N. C., Nagy J. A. & Bartareou T. M., 2012. Growth in skull length and width of the Arctic Wolf: Comparison of models and ontogeny of sexual size dimorphism. *Arctic* 65 (2): 207-213.

Larter N. C., Nagy J. A. & Bartareou T. M., 2012. Growth in skull length and width of the Arctic Wolf: Comparison of models and ontogeny of sexual size dimorphism. *Arctic* 65 (2): 207-213.

Linares O. J., 1976. El perro de monte *Speothos venaticus* (Lund) en el norte de Venezuela (Canidae). *Memorias de la sociedad de Ciencias Naturales “La Salle”* 27: 83-86.

Lombaard L. J., 1971. Age determination and growth curves in the black-backed jackal, *Canis mesomelas* Schreber, 1775 (Carnivora: Canidae). *Annals of the Transvaal Museum* 27(7): 136-168.

Lyras G. A., 2009. The evolution of the brain in Canidae (Mammalia: Carnivora). *Scripta Geologica* 139: 1-93.

Mason I. L., 1984. *Evolution of domesticated animals*. Longman, London and New York, xii+452 str.

Meachen J. A. & Samuels J. X., 2012. Evolution in coyotes (*Canis latrans*) in response to the megafaunal extinctions . PNAS Early Edition: 1-6.

Mech D. L., 1974. *Canis lupus*. Mammalian Species No. 37: 1-6.

Miklósi Á., 2007. Dog behaviour, evolution, and cognition. Oxford University Press, Oxford. 267 str.

Miller G. S., 1909. A new carnivore from British East Africa. Smithsonian Miscellaneous Collections 52:485-487.

Montali R. J. & Kelly K., 1989. Pathologic survey and review of diseases of captive Maned wolves (*Chrysocyon brachyurus*) and Bush dog (*Speothos venaticus*). Verhandlungsbericht des 31. Internationalen Symposiums über die Erkrankungen der Zoo und Wildtiere Dortmund 1989: 35-43.

Morey D., 2010. Dogs: domestication and the development of a social bond. Cambridge University Press, New York, 312 str.

Nehring A., 1884. Über einen Schädel von *Canis jubatus* Desm. Sitzungs-Berichte der Gesellschaft naturforschender Freunde zu Berlin: 107-114.

Nehring A., 1888. Über den Schädel eines *Canis jubatus* aus dem Chaco austral. Sitzungs-Berichte der Gesellschaft naturforschender Freunde zu Berlin:4-7.

Novikov G. A., 1956. Carnivorous mammals of the fauna of the USSR. Izdatel'stvo Akademii Nauk SSSR, Moskva, 278 str.

Nowak R. M., (ed.), 1999. Walker's Mammals of the World (Vol. 1). JHU Press, Baltimore, 1921 str.

Nowak R. M., 2002. The original status of wolves in Eastern North America. Southeastern Naturalist 1(2): 95-130.

Nussbaumer von M., 1978. Biometrischer Vergleich der Topogenesemuster an der Schädelbasis kleiner und mittelgroßer Hunde. *Zeitschrift für Tierzucht und Züchtungsbiologie* 95: 1-14.

Oishi T., Uraguchi K., Abramov A. V. & Masuda R., 2010. Geographical variations of the skull in the Red Fox *Vulpes vulpes* on the Japanese Islands: An exception to Bergmann's rule. *Zoological Science* 27 (12): 939-945.

Osborn D. J. & Helmy I., 1980. The contemporary land mammals of Egypt (including Sinai). *Field Museum of Natural History*, 618 str.

O'Regan H. J., 2001. Morphological effects of captivity in big cats skulls. 3rd Annual Symposium on Zoo Research: 18-21.

O'Regan, H. J. & Kitchener A. C., 2005. The effects of captivity on the morphology of captive, domesticated and feral mammals. *Mammal Review*, 35(3-4): 215-230.

O'Regan H. J. & Turner A., 2003. The interface between Conservation Biology, Paleontology and Archaeozoology: morphometrics and population viability analysis. 9th Conference of the International Council of Archezoology, Durham: 90-96.

Ovodov N. D., Crockford S. J., Kuzmin Y. V., Higham T. F. G., Hodgins G. W. L. & van der Plicht J., 2011. A 33,000-year-old incipient dog from the Altai Mountains of Siberia: Evidence of the earliest domestication disrupted by the Last Glacial Maximum. *PLoS ONE* 6(7): 322-821.

Pionnier-Capitan M., Bemilli C., Bodu P., Célérier G., Ferrié J.G., Fosse P., Garcia M. & Vigne J. D., 2011. New evidence for Upper Paleolithic small domestic dog in South-Western Europe. *Journal of Archeological Science* 38: 2123-2140.

- Rautenbach I. L., 1982. Mammals of the Transvaal. Ecoplan monogram No. 1: 113-116.
- Röhrs von M. & Ebinger P., 1983. Noch einmal: Wölfe mit unterschiedlichen Cephalisationsstufen? Journal of Zoological Systematics and Evolutionary Research 21(4):314-318.
- Říčanová V. & Zrzavý J., 2004. Phylogeny of recent Canidae (Mammalia, Carnivora): relative reliability and utility of morphological and molecular datasets. Zoologica Scripta, 33 (4): 311-333.
- Serpell J. (ed.), 1995. The domestic dog: its evolution, behaviour and interactions with people. Cambridge University Press, New York, 269 str.
- Sillero-Zubiri C., 2009. Family Canidae (Dogs). In: Wilson, D.E. & Mittermeier, R.A., eds. Handbook of the Mammals of the World. Volume 1. Carnivores. Lynx Edicions, Barcelona. Pp. 352-446
- Stockhaus von K., 1965. Metrische Untersuchungen an Schädeln von Wölfen und Hunden. Zeitschrift für zoologische und Systematik und Evolutionsforschung 3: 157-258.
- Stroganov S. U., 1962. Carnivorous mammals of Siberia. Izdatel'stvo Akademii Nauk SSSR, Moskva, 522 str.
- Stronen A. V., Forbes G. J., Sallows T., Goulet G., Musiani M. & Paquet P. C., 2010. Wolf body mass, skull morphology, and mitochondrial DNA haplotypes in the Riding Mountain National Park region of Manitoba, Canada. Canadian Journal of Zoology 88: 496-507.
- Suminski Von P., 1975. Vergleichende Untersuchungen zwischen dem Wolfsschädel (*Canis lupus* L.) und dem Hundeschädel (*Canis familiaris* L.). Zeitschrift für Jagdwissenschaft 21 (2): 129-133.

Stoyanov S., 2012. Craniometric differentiation of golden jackals (*Canis aureus* L., 1758) in Bulgaria. International symposium on hunting, Zemun-Belgrade, Serbia, 22.-24. June 2012: 39-47.

Studer T., 1904. Exame de materiál de Cannes (caes e raposa) collecinado na regio Amazonica pelo Museo Goeldi no Pára. Catalogo de Mammiferos 1: 107-122.

Szuma E., 2008. Geographic variation of tooth and skull in the arctic fox *Vulpes (Alopex) lagopus*. Annales Zoologici Fennici 45: 185-199.

Tedford R. H., Wang X. & Taylor B. E., 2009. Phylogenetic systematics of the North American fossil Caninae (Carnivora: Canidae). Bulletin of the American Museum of Natural History 325: 1-218.

Trut L. N., 1999. Early Canid Domestication: The Farm-Fox Experiment Foxes bred for tamability in a 40-year experiment exhibit remarkable transformations that suggest an interplay between behavioral genetics and development. American Society 87: 160-169.

Trut L. N., Dzerhinsky F. Ya., Nikolsky V. S., 1991. A principal component analysis of changes in cranial characteristics appearing in silver foxes (*Vulpesfulvus* Desm.) under domestication. Genetika 27 (8): 1440-1450.

Uhlířová H., Ivanov M. & Nývltová-Fišáková M., 2011. Morfometrická analýza populací lišek z posledního glaciálu Moravy. Acta Mus. Moraviae, Sci. Geol. 1: 87-110.

Van Valkenburgh B. & Wayne R. K., 1994. Shape divergence associated with size convergence in sympatric East African jackals. Ecology 75(6): 1567-1581.

Vieira C., 1946. Carnivoros do estado de Sao Paulo. Arquivos de Zoologia 5: 136-175.

Walton L. R. & Joly D. O., 2003. *Canis mesomelas*. Mammalian Species: 715:1-9.

Ward O. G. & Wuster-Hill D. A., 1990. *Nyctereutes procyonoides*. Mammalian Species 358: 1-5.

Wayne R. K., 1986. Cranial morphology of domestic and wild canids: The influence of development on morphological change. *Evolution* 40(2): 243-261.

Wilson D. E. & Reeder D. M. (Eds.), 2005. Mammal species of the world: a taxonomic and geographic reference (Vol. 12). JHU Press, Baltimore, 2145 str.

Wolfgramm A., 1894. Die Einwirkung der Gefangenschaft auf die Gestaltung des Wolfsschädels. *Zoologische Jahrbücher* 7: 773-822.

Wortmann W., 1971. Metrische Untersuchungen an Schädeln von Coyoten, Wölfen und Hunden. *Zoologischer Anzeiger Leipzig* 186(5/6): 435-464.

Young S. P. & Goldman E. A., 1944. The wolves of North America. The American Wildlife Institute, Washington D. C., 508 str.

9. PŘÍLOHY

Příloha I Charakteristika použitých rozměrů pro všechny druhy

Příloha II

Charakteristika použitých rozměrů pro *Canis lupus*

Charakteristika použitých rozměrů pro *Vulpez zerda*

Charakteristika použitých rozměrů pro *Otocyon megalotis*

Charakteristika použitých rozměrů pro *Lycaon pictus*

Charakteristika použitých rozměrů pro *Vulpes corsac*

Charakteristika použitých rozměrů pro *Vulpes vulpes*

Charakteristika použitých rozměrů pro *Canis latrans*

Charakteristika použitých rozměrů pro *Alopex lagopus*

Charakteristika použitých rozměrů pro *Speothos venaticus*

Charakteristika použitých rozměrů pro *Nyctereutes procyonoides*

Charakteristika použitých rozměrů pro *Canis mesomelas*

Charakteristika použitých rozměrů pro *Chrysocyon brachyurus*

Příloha I

Tab. 1: Charakteristika použitých rozměrů platná pro všechny měřené druhy

1	kondylobazální délka lebky
2	basilární délka lebky
3	šířka patra
4	délka patra
5	minimální šířka rostra (za špičáky)
6	délka rostra (premaxila - za špičáky)
7	zygomatická šířka lebky
8	délka sluchového pouzdra v zářezu
9	nejdelší délka lebky
10	délka špičáků
11	šířka báze špičáků
12	délka trháků (horních)
13	šířka horní druhé stoličky
14	šířka pánve
15	délka pánve
16	délka femuru 1
17	délka femuru 2
18	délka tibie 1
19	délka tibie 2
20	délka 3. metatarsálního článku
21	délka penisové kosti
22	délka 2. metatarsálního článku
23	délka 4. metatarsálního článku
24	šířka 3. metatarsálního článku
25	délka lopatky
26	šířka lopatky
27	šířka lopatky od zadního okraje po hřeben lopatky
28	délka humeru 1
29	délka humeru 2
30	šířka humeru
31	délka ulny

32	délka olecranonu
33	délka radia
34	šířka radia
35	délka metacarpálií (nejdelší)
36	šířka metacarpálií (nejdelší)
37	nejdelší délka mandibuly
38	délka dolní zubní řady bez špičáků
39	délka dolní zubní řady se špičákem
40	interorbitální šířka lebky
41	supraorbitální šířka lebky
42	postorbitální šířka lebky
43	mastoidální šířka lebky
44	délka horní zubní řady bez špičáku
45	délka horní zubní řady se špičákem
46	šířka mozkovny
47	šířka rostra (na úrovni špičáků, měřeno u jejich báze)
48	největší délka nosních kostí
49	délka nosních kostí (uprostřed - sutura)
50	výška lebky (po basion)
51	největší výška lebky 2
52	mozkovna (ml)

Příloha II

Tab.2: Charakteristika použitých rozměrů pro Canis lupus

1	šířka horního 4. třenového zubu
2	délka horní první stoličky
3	šířka horní první stoličky
4	délka horní druhé stoličky
5	diagonální šířka horní druhé stoličky
6	výška dolní čelisti
7	výška dolní čelisti (největší)
8	délka dolního trháku
9	šířka lebky
10	délka rostra
11	délka obličeje
12	délka mozkovny
13	délka báze mozkovny
14	šířka rostra mezi infraorbitálními otvory
15	šířka sluchového pouzdra
16	šířka lebky u jugulárních výběžků
17	délka všech horních zubů
18	délka obličeje (předek lebky - spodní okraj očníce)
19	šířka patra na úrovni vnějších alveol anteriorní části horních trháků
20	délka od zadního konce sutury nosních kostí po nejzašší konec lebky
21	výška lebky (inion-vrchol sagitálního hřebene)

Tab.3: Charakteristika použitých rozměrů pro Vulpes zerda

1	kondyloincisivní délka lebky
---	------------------------------

Tab.4: Charakteristika použitých rozměrů pro *Otocyon megalotis*

1	předozadní délka dolního špičáku
2	předozadní délka spodního trháku
3	interkondylární vzdálenost
4	vzdálenost mezi trháky spodní čelisti
5	oblouková délka mandibuly
6	výška kondylárního výběžku
7	délka od poloviny špičáků po zadní konec kondylárních výběžků mandibuly
8	délka horní 1. stoličky
9	šířka horní 1. stoličky
10	šířka patra mezi 1. a 2. horní stoličkou

Tab.5: Charakteristika použitých rozměrů pro *Lycaon pictus*

1	délka 4. třenového zubu
2	šířka 4. třenového zubu
3	šířka 1. spodní stoličky
4	délka 2. spodní stoličky
5	šířka 2. spodní stoličky
6	vzdálenost od přední hrany špičáku (alveoly) za horní trhák
7	délka horního 4. třenového zubu
8	délka první horní stoličky
9	šířka mandibuly (před dolním trhákem)
10	předozadní délka dolního špičáku
11	předozadní délka spodního trháku

Tab.6: Charakteristika použitých rozměrů pro *Vulpes corsac*

1	předozadní délka 1. spodní stoličky
2	šířka 1. spodní stoličky

Tab.7: Charakteristika použitých rozměrů pro *Vulpes vulpes*

1	předozadní délka 1. spodní stoličky
2	šířka 1. spodní stoličky
3	přední strana lebky - zadní okraj posledního horního zubu
4	délka rostra
5	šířka occipitálních kloubů
6	délka od zadního konce sutury nosních kostí po nejzašší konec lebky

Charakteristika použitých rozměrů pro *Canis latrans* – žádné speciální rozměry nebyly pro tento druh použity.

Tab.9: Charakteristika použitých rozměrů pro *Alopex lagopus*

1	předozadní 1. spodní stoličky
2	šířka 1. spodní stoličky

Tab. 10: Charakteristika použitých rozměrů pro *Speothos venaticus*

1	délka od zadního okraje špičáků k <i>foramen magnum</i>
2	šířka patra na úrovni horního 1. třenového zubu (vnitřní u alveol)
3	šířka patra na úrovni horního 1. třenového zubu (vnější u alveol)
4	délka od 2. horní stoličky k sluchovému pouzdru
5	šířka kyčle
6	délka kyčle
7	délka stydké spony
8	distální šířka humeru
9	proximální šířka humeru
10	distální šířka radia

11	délka lopatky 2
12	šířka lopatky 2
13	proximální šířka femuru
14	distální šířka femuru
15	proximální šířka tibie
16	distální šířka tibie
17	délka 4. zánartní kůstky
18	délka 4. záprstní kůstky

Tab. 11: Charakteristika použitých rozměrů pro *Nyctereutes procyonoides*

1	čelní + temenní délka
2	meziocnicové zúžení
3	délka lebky
4	délka rostra
5	vzdálenost mezi horními 1. třenovými zuby
6	délka patra
7	šířka týlních výběžků
8	výška mandibuly
9	délka mandibuly od špičáku po konec čelisti
10	délka mandibuly
11	vzdálenost mandibulárního angulárního výběžku po koronoidální výběžek
12	výška mandibulárního ramene
13	šířka mandibuly
14	tloušťka čelisti

Tab. 12: Charakteristika použitých rozměrů pro *Canis mesomelas*

1	předozaďní délka dolního špičáku
2	předozaďní délka 1. spodní stoličky
3	šířka 1. spodní stoličky
4	délka všech horních zubů
5	délka obličeje

Charakteristika použitých rozměrů pro *Chrysocyon brachyurus* – žádné speciální rozměry, nebyly pro tento druh použity.