

Univerzita Karlova v Praze

Přírodovědecká fakulta

Studijní program: Biologie

Studijní obor: Biologie



Jakub Nový

Šlechtění a morfologické rozdíly plemen psa domácího
Breeding and morphological differences of domestic dog

Bakalářská práce

Vedoucí závěrečné práce: Mgr. Roman Figura

Praha, 2019

Prohlášení:

Prohlašuji, že jsem závěrečnou práci zpracoval samostatně, a že jsem uvedl všechny použité informační zdroje a literaturu. Tato práce ani její podstatná část nebyla předložena k získání jiného nebo stejného akademického titulu.

V Praze dne 5. 5. 2019

Podpis:

Poděkování:

Rád bych poděkoval mému školiteli Mgr. Romanu Figurovi za veškeré rady, báječné připomínky a neochvějnou podporu. Velký dík patří také mé rodině a blízkým přátelům, kteří mi po celou dobu bakalářského studia byli obrovskou oporou.

Abstrakt

Pes domácí (*Canis lupus f. familiaris*) je jedním z nejstarších domestikovaných živočichů vůbec a jako takový je po našem boku již několik tisíc let. Ačkoli u většiny domácích zvířat známe mnoho různých plemen, ani u jednoho z nich nedosáhla odlišnost takových rozměrů jako právě u psů. V mé práci chci prozkoumat domestikaci této šelmy i její následné šlechtění. Taktéž se budu zabývat psími rasami, a to především morfologickými rozdíly mezi nimi.

Klíčová slova: *Canis lupus familiaris*, domestikace, šlechtění, morfologie, plemeno

Abstract

Dog (*Canis lupus f. familiaris*) is one of the oldest domesticated animals and he has been by our side for several thousand years. Although we know a lot of different domesticated animal breeds but by far it didn't reach such distinction in case of dog. In my work I'll be examining domestication of this beast and its breeding. Also I'll be dealing with breeds of dogs and especially with morphological differences between them.

Key words: *Canis lupus familiaris*, domestication, breeding, morphology, breed

Obsah

1. Úvod	10
2. Domestikace psa domácího	11
2.1. Fylogeneze a evoluce psa domácího	11
2.2. Proces domestikace psa domácího	15
2.3. Datování a geografický původ domestikace psa domácího	16
3. Šlechtění a plemena psa domácího	20
3.1. Bazální plemena	20
3.2. Volně žijící synantropní psi	21
3.3. Moderní plemena	22
3.4. Rozdělení psích plemen podle American Kennel Club (AKC)	23
3.5. Rozdělení psích plemen podle Fédération Cynologique Internationale (FCI)	24
4. Morfologické rozdíly mezi vlkem a psem	27
5. Morfologické rozdíly plemen psa domácího	29
5.1. Adolf Portmann a jeho učení	29
5.2. Morfogenetické pole	30
5.3. Zbarvení a vzory	32
5.4. Velikost těla	36
Závěr	38
Seznam literatury	40
Přílohy	45

1. Úvod

Psi jsou celosvětově rozšířeným živočišným druhem a není téměř nikdo, kdo by o psích společnících alespoň neslyšel. Jejich různorodý temperament, variabilní vzhled či nesmírná šířka pracovního uplatnění dělá z těchto čtyřnohých mazlíčků doopravdy nejlepšího přítele člověka.

Vzájemná koevoluce psa a člověka se však neodehrála přes noc, celý složitý proces domestikace probíhal několik tisíc let. Na toto téma již bylo vypracováno mnoho studií, které se pokoušejí určit nejen časový či geografický počátek domestikace, ale i počet populací vlků, které se na tomto ději podíleli. V první kapitole se kromě těchto myšlenek budu také věnovat určení fylogenetického postavení a průběhem evoluce psa.

Další oddíl mé práce je zasvěcen historii šlechtění a kynologickým organizacím. Ačkoli se to může zdát zvláštní, plemena jsou v různých zemích tříděna do rozličných skupin a samotný počet či název plemenných kategorií se často liší. K lepšímu porovnání jsem si vybral dvě kynologické instituce. Jedna je uznávána i v České republice, druhá je platná pouze na území USA a v amerických teritoriích. Nechybí ani zmínka o kynologických organizacích v Kanadě a ve Spojeném království.

Předposlední a nejkratší kapitola je věnována morfologickým rozdílům mezi psem a vlkem. Je pozoruhodné, že nejvíce rozdílností můžeme nalézt především na lebce. I za pomoci těchto diferencí si budeme moci uvědomit, čím je způsoben roztomilý psí zjev od divokého vlčího vzezření.

V poslední části práce se zabývám rozdíly v morfologii psích plemen a jejich vzhledem. K teoriím, které se snaží pochopit živý organismus primárně skrze jeho vzhled, byl nakloněn strukturalismus, který se pro analýzu různých typů zbarvení srsti psů výborně hodí. Strukturalistický koncept morfogenetického pole či idey Adolfa Portmanna nám mohou lépe pochopit pravidla psí morfologie. Kromě zbarvení pojednává kapitola taktéž o velikosti těla, jejíž váhové a výškové dělení je důležité kvůli správným chovným standardům.

Tato bakalářská práce si klade za cíl prezentovat celistvé informace o domestikaci, fylogenetických vztazích, průběhu šlechtění a morfologických odlišnostech psa domácího.

2. Domestikace psa domácího

Domestikace živočichů je pro lidskou civilizaci důležitá nejen z hlediska hospodářského, kdy zvířata slouží jako suroviny pro potravu nebo oděv, či z pohledu sociálního, kdy člověk považuje živočicha za svého věrného společníka nebo ochránce, ale i z pohledu vědeckého, kdy zvíře, například i pes, slouží jako modelový organismus pro zkoumání a pochopení lidských onemocnění. Zároveň tak, i díky rozvoji technologií, můžeme postupně objevovat genomovou a evoluční historii našich psích společníků, což nám může pomoci zjistit více informací o lidských evolučních dějinách. (PRICE 2002: VI-VII)

2.1. Fylogeneze a evoluce psa domácího

Předkem psa domácího (*Canis lupus f. familiaris*) je prokazatelně vlk obecný (*Canis lupus*). Toto tvrzení máme podloženo genetickou studií, která porovnávala mitochondriální úseky DNA psovitých šelem, kdy nejmenší genetická vzdálenost byla právě mezi psy a vlky, kdežto u psů a jiných zástupců psovitých šelem (*Canidae*) byla pokaždé vyšší. (VILÀ et al. 1997) Ke stejnému výsledku se došlo i na poli morfologických výzkumů, kdy byla porovnávána lebka psů a ostatních psovitých šelem (WAYNE 1986).

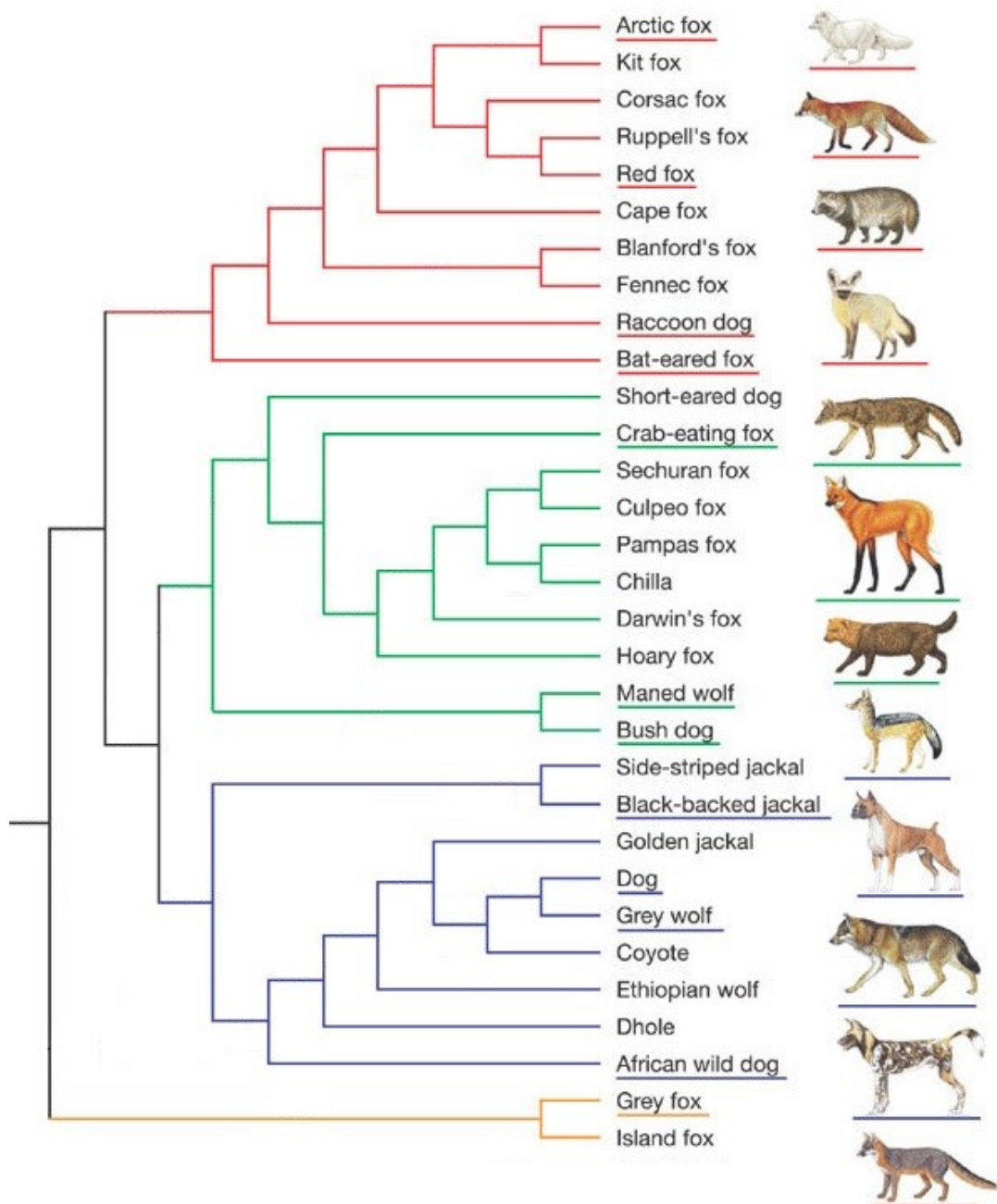
Naopak Konrad Lorenz, zakladatel etologie, byl toho názoru, že divoký předek psa byl kromě vlka i šakal. Pes vzniklý z vlka měl být velmi loajální jedné osobě, zdrženlivý a agresivní vůči cizincům. Ze psích plemen tomu odpovídal například čau-čau, kterého měl ze všech psů nejraději. Naopak psi, kteří měli mít divokého předka šakala, byli ke každému přátelští a podlézaví, protože toužili po pozornosti a jídle. Lorenz sem řadil kupříkladu kokršpaněly. Od této teze však upustil, když bylo průkaznými důkazy zjištěno, že jediným předkem psa je pouze vlk obecný. (KONECKI 2007)

Za pomoci různorodých výzkumů můžeme lépe rozklíčovat fylogenetický původ psa. Moderní šelmy, ze kterých psi pocházejí, se objevily před 40 až 50 miliony lety v období paleogénu. (FLYNN a GALIANO 1982; cit. dle: VILÀ, MALDONADO a WAYNE 1999)

Na začátku eocénu, což je střední epocha paleogénu, se již zmíněné šelmy diverzifikovaly do dvou nadčeledí *Canoidea* a *Feloidea*. *Feloidea* zahrnuje čeled' kočkovitých (*Felidae*), kde můžeme nalézt třeba lvy, oceloty, gepardy či domestikované kočky, čeled' hyenovitých (*Hyaenidae*), kam řadíme pouze hyeny, a čeled' cibetkovitých (*Veerridae*), kam patří cibetky, promyky a ženetky. Do nadčeledi *Canoidea* jsou řazeny čeledi psovitých (*Canidae*), skunkovitých (*Mephitidae*), medvídkovitých (*Pryconidae*) a medvědovitých (*Ursidae*) šelem, které žijí na souši. Z mořských živočichů jsou v *Canoidea* řazeni tuleňovití (*Phocidae*), lachtanovití (*Otariidae*) a mrožovití (*Odobenidae*). (VILÀ, MALDONADO a WAYNE 1999)

Čeled' psovitých obsahuje 34 žijících druhů a dělí se na 4 klady. Prvním je klad psovitých, kteří se podobají vlkovi obecnému, kam řadíme i moderního psa. Dalšími dvěma holofyletickými skupinami jsou jihoamerické šelmy, kde se nachází pes pralesní (*Speothos venaticus*) či pes hřívnatý (*Chrysocyon brachyurus*), a klad šelem příbuzných lišce obecné, kde můžeme najít druhy jako lišku polární (*Vulpes lagopus*), psíka mývalovitého (*Nyctereutes procyonoides*) nebo psa ušatého (*Otocyon megalotis*). Tyto 3 skupiny tak tvoří 93 % všech žijících psovitých šelem. Čtvrtý a poslední je klad, do něž řadíme pouze lišku ostrovní (*Urocyon littoralis*) a lišku šedou (*Urocyon cinereoargenteus*), které žijí výhradně v Severní Americe. Se svojí 10 milionů let starou diverzifikací se považují za nejprimitivnější druhy psovitých šelem vůbec. (LINDBLAD-TOH et al. 2005)

Moderní předek psovitých se rozlišil od ostatních šelem asi před 8,8 miliony lety. Pes patří do rodu *Canis*, kam řadíme i vlka obecného a kojota prérijního, kteří tvoří monofyletickou skupinu mající šakala obecného (*Canis aureus*) jako svůj nejbližší sesterský taxon. Dalšími zástupci rodu *Canis* je vlček etiopský (*Canis simensis*), dhoul (*Cuon alpinus*), pes hyenovitý (*Lycaon pictus*) a dva druhy šakalů – šakal pruhovaný (*Canis adustus*) a šakal čabrakový (*Canis mesomelas*). Jako první se před 3,9 miliony lety od společného předka oddělil pes hyenovitý a asi o 800 000 let později se diverzifikoval dhoul. Kromě dhoul se objevil i předchůdce, jenž dal vzniknout vlčkovi etiopskému a dalšímu živočichovi, ze kterého se diverzifikoval šakal obecný a monofyletická skupina obsahující psa, vlka a kojota. Z jiného předka, než u zbylých z rodu, se vyvinul šakal pruhovaný a šakal čabrakový asi před 3,2 miliony lety. (VONHOLDT a DRISCOLL 2017: 23-24, VILÀ, MALDONADO a WAYNE 1999)



Obrázek č. 1: Fylogenetický strom čeledi *Canidae*. Červená větev značí klad příbuzný lišce obecné, v zelené linii jsou jihoamerické psovité šelmy, modrá větev ukazuje holofyletickou skupinu podobající se vlkovi obecnému a ve žluté linii se nachází klad složený pouze z lišky šedé a ostrovní. Podtržené názvy druhů jsou znázorněny odpovídajícími ilustracemi.

Anglický název	Latinský název	Český název
African wild dog	<i>Lycaon pictus</i>	Pes hyenovitý
Arctic fox	<i>Vulpes lagopus</i>	Liška polární
Bat-eared fox	<i>Otocyon megalotis</i>	Pes ušatý
Black-backed jackal	<i>Canis mesomelas</i>	Šakal čabrakový
Blanford's fox	<i>Vulpes cana</i>	Liška kana
Bush dog	<i>Speothos venaticus</i>	Pes pralesní
Cape fox	<i>Vulpes chama</i>	Liška chama
Corsac fox	<i>Vulpes corsac</i>	Korsak
Coyote	<i>Canis latrans</i>	Kojot préríjní
Crab-eating fox	<i>Cerdocyon thous</i>	Maikong
Culpeo fox	<i>Lycalopex culpaeus</i>	Pes horský
Darwin's fox	<i>Lycalopex fulvipes</i>	Pes Darwinův
Dhole	<i>Cuon alpinus</i>	Dhoul
Dog	<i>Canis lupus familiaris</i>	Pes domácí
Ethiopian wolf	<i>Canis simensis</i>	Vlček etiopský
Fennec fox	<i>Vulpes zerda</i>	Fenek
Golden Jackal	<i>Canis aureus</i>	Šakal obecný
Grey fox	<i>Urocyon cinereoargenteus</i>	Liška šedá
Grey wolf	<i>Canis lupus</i>	Vlk obecný
Hoary fox	<i>Lycalopex vetulus</i>	Pes šedý
Chilla (fox)	<i>Lycalopex griseus</i>	Pes argentinský
Island fox	<i>Urocyon littoralis</i>	Liška ostrovní
Kit Fox	<i>Vulpes macrotis</i>	Liška velkouchá
Maned wolf	<i>Chrysocyon brachyurus</i>	Pes hřívnatý
Pampas fox	<i>Lycalopex gymnocercus</i>	Pes pampový
Raccoon dog	<i>Nyctereutes procyonoides</i>	Psík mývalovitý
Red fox	<i>Vulpes vulpes</i>	Liška obecná
Ruppell's fox	<i>Vulpes rueppellii</i>	Liška pouštní
Sechuran fox	<i>Lycalopex sechurae</i>	Pes pouštní
Short-eared fox	<i>Atelocynus microtis</i>	Pes krátkouchý
Side-striped jackal	<i>Canis adustus</i>	Šakal pruhovaný

Tabulka č. 1: Názvy druhů čeledi *Canidae* z obrázku č. 1 v angličtině, latině a češtině

2.2 Proces domestikace psa domácího

Domestikace je často brána jako jednorázový děj, kdy člověk psa prvně zkontroloval a již nebylo dalšího zdomácnění potřeba. Ačkoli to tak mohlo být, předpokládá se spíše, že pes si na člověka tisíce let zvykal a zároveň využíval benefitů vzniklých antropogenní činností. Stejně tak ze vzájemné koevoluce těžil výhody člověk, který si na začátku lovecko-sběračské společnosti po psovitých šelmách upotřebil zbytky jejich kořistí pro své přežití. Raději než o domestikaci tak můžeme mluvit o konvergenci lidské a psí linie. Takto raný proces s nejvyšší pravděpodobností probíhal nevědomky, nikoli vědomě za nějakým určitým účelem. (HULVA 2017)

Záměrné zdomácnění psích šelem by bylo možné jen v současné době, avšak i u nedávného zdomestikování andulek vlnkovaných (*Melopsittacus undulatus*) probíhal děj taktéž samovolně. Andulky na australských pastvinách hledali zrna trav, která zde člověk zasadil kvůli chovu ovcí a krok za krokem si odvážnější ptačí jedinci začali zvykat na přítomnost člověka. (BUDGIE HISTORY 2019) Jedním z hlavních důvodů této nenucené domestikace tak může být náklonost člověka k mláďatům mnohých živočichů, zejména štěňat a koťat, které svým roztomilým zevnějškem a chováním působí pozitivně na lidské emoce a vyvolávají potřebu bezbrannému stvoření pomoci. (HULVA 2017)

Domestikaci živočichů můžeme charakterizovat jako dlouhotrvající děj, při kterém se z divokých zvířat postupnou koevolucí s člověkem stanou zvířata domácí. Důležitou podmínkou tohoto procesu je dlouhodobé udržování generací zvířete v genetické izolaci od divokých jedinců. Výsledkem je domestikovaná populace, která má genetickou variabilitu rozdílnou od populace divoké. Je možné mezi nimi najít značné morfologické rozdíly, které se mohou objevovat i na kostře. Psi a vlci naštěstí rozlišné skeletony mají, a tak můžeme i dle archeologických nálezů kostí poznat, o jaký druh se jedná. (NAPIERALA a UERPMANN 2012)

Vlci jsou společenšší a spoléhají na kooperaci s ostatními jedinci. Je tedy zřejmé, že se první protopsi nejpravděpodobněji narodili divokým vlkům, kteří měli tendenci shlukovat se u lidských populací a být vůči lidem tolerantní. S dalšími generacemi se tak rodila štěňata dědicí snášenlivou povahu rodičů, díky čemuž mohli vzniknout

protopsi, ze kterých se vyvinuli naši věrní společníci. Není tak divu, že pes domácí je prvním domestikovaným živočichem vůbec. (VONHOLDT a DRISCOLL 2017: 28)

2.3 Datování a geografický původ domestikace psa domácího

Datace či geografický původu diverzifikace není stále zřejmý, stejně tak ani počet původních divokých populací. Hlavními důvody těchto obtížností jsou indbreediny mezi psy a vlky, rovněž i obrovské rozšíření psů na Zemi. (VILÀ et al. 1997)

Studie pokoušející se určit prvotní oblast domestikace psů počítají s tím, že nejvyšší genetická diverzita by měla být u populace, jež byla na začátku nově vznikající evoluční linie. Tyto výzkumy ovšem zapomínají na „efekt hrdla láhve“, který je způsoben velkými změnami početnosti populací psů a vlků v minulosti. Je tedy pravděpodobné, že populace vlků, ze které psi pochází, byla mnohem větší, než je v současné době odhadováno. S méně jedinci se tak snižuje genetická rozmanitost divoké i zdomestikované populace, tudíž bychom neměli zapomínat tyto aspekty zohlednit ve výsledcích výzkumů. (FREEDMAN et al. 2016, INNAN a KIM 2004)

Domestikace psa domácího mohla nastat během poslední doby ledové, alespoň dle archeologických nálezů v oblasti jeskyně Kesslerloch ve Švýcarsku. Právě zde byla objevena pravá horní čelist se zuby, která byla díky morfologickým odlišnostem určena jako psí a její stáří se odhaduje na 14 100 až 14 600 let. Patří do svrchního paleolitu a je zároveň nejstarší dochovanou psí fosilií. Zajímavostí je, že se u tohoto nálezu kromě zmenšení velikosti kostí lebky a zubů objevila i diastema, což je prázdný prostor mezi zuby. Velikost zubů se tak zredukovala ještě více, než bylo nezbytně nutné. Tento objev naznačuje, že počáteční domestikace mohla probíhat mnohem dříve, avšak maximálně před 45 000 lety. (NAPIERALA a UERPMANN 2012)

Pozoruhodné je, že se v Evropě, kupříkladu v Belgii, na Ukrajině či v České republice, našlo mnohem více psích fosilií nežli v jiných oblastech světa. Existuje tak i teze, že psi mohou pocházet právě z našeho světadílu. (GERMONPRÉ, LÁZNIČKOVÁ-GALETOVÁ a SABLIN 2012; GERMONPRÉ et al. 2009)

Interpretace všech archeologických nálezů je však velice sporná, jelikož není lehké rozpoznat, zda se jedná o kosti malého vlka či domestikovaného psa. (SAVOLAINEN et al. 2002)

Nicméně pouze na archeologické průzkumy v dnešní době spoléhat nemusíme. Molekulární studie z roku 2002 zkoumala variace strukturních sekvencí mitochondriální DNA u 654 psů pocházejících z různých zeměpisných oblastí světa a u 38 euroasijských vlků. Podle výsledků všichni zdomácnělí psi sdílejí svůj původ s vlky z východní Asie. Tamější domestikace měla započít asi před 15 000 lety. (SAVOLAINEN et al. 2002)

Další výzkum tuto myšlenku podpořil a specifikoval tak polohu primární diverzifikace na řeku Jang-c'-tang v jižní Číně. Právě zde byli nalezeni jedinci se všemi původními 10 skupinami haplotypů, tudíž jsou tak nejvíce geneticky rozmanití, což značí relativně velkou populaci předků oproti jiným oblastem. Haplotypová pestrost se snižuje s přechodem přes Eurasii, kdy v severní Číně klesá na 7 skupin haplotypů a v Evropě nalézáme dokonce pouhé 4. Díky průměrné vzdálenosti psů od své primární oblasti rozšíření a počtu skupin haplotypů výsledky naznačují, že byl pes domestikován nejpozději před 16 300 lety z několika stovek vlčích jedinců, a to pouze jednou. (PANG et al. 2009)

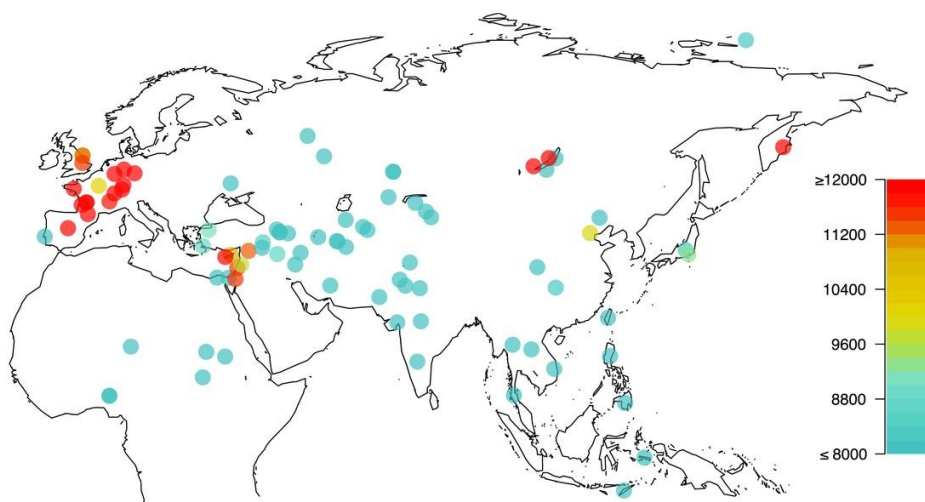
Jižní oblast řeky Jang-c'-tang jako primárního místa domestikace psů některé studie zpochybňují. Jeden z výzkumů studoval Y chromozomální, autozomální a mitochondriální rozmanitosti u 161 čistokrevných plemen a 549 vesnických psů. Ti jsou geneticky různorodější a geograficky více rozšíření nežli čistokrevní psi, tudíž nám mohou lépe pomoci s rozklíčováním jejich historie. Ačkoli studie prokázala, že ve východní Asii je opravdu vysoká haplotypová diverzita, byly nalezeny obdobné výsledky v oblasti Indie a jihozápadní Asie. Předpokládá se, že prvotní domestikace nastala ve střední Asii a psi se s prakticky úplnou sadou mitochondriálních a Y chromozomálních haplotypů rozšířili i do ostatních krajů Asie a světa. (SHANNON et al. 2015)

Důležitou roli v domestikaci psa hraje také Střední východ, kde byla objevena populace vlků s jedinečnými genetickými variacemi, které mohou být nalezeny i u našich zdomácnělých šelem. Příkladem tomu může být faktor IGF1, který způsobuje nízký vzrůst malých plemen. U vlků ho lze identifikovat jen u tamější populace. (GRAY et al.

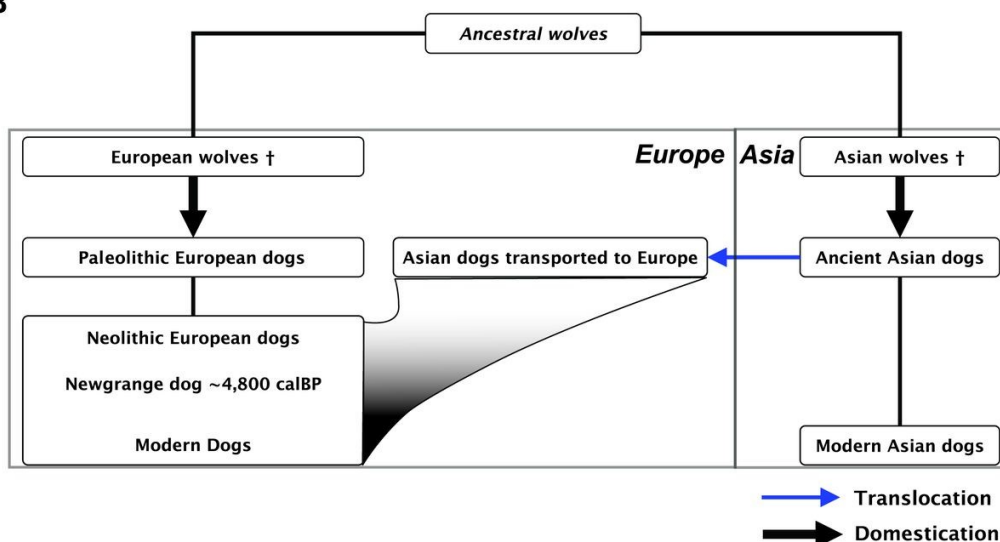
2010) Střední východ však může být brán jako primární oblast rozšíření psů a prvotní zdroj genetické rozmanitosti. Psí jedinci svůj genom obohacovali díky křížením s vlky z Evropy a východní Asie. Teorie vychází ze stejných či velmi podobných haplotypů moderních plemen psů a vlků ze Středního východu. (VONHOLDT et al. 2010)

V nedávné době se objevila další studie, která analyzovala mitochondriální genom starodávných psů, kteří byli domestikováni už za doby kamenné, a srovnávala ho s genomem moderních psích plemen. Podle výsledků testů a zkoumaných psích fosilií probíhala domestikace nezávisle ze dvou geneticky rozlišných euroasijských populací vlků. To vše se událo ještě před příchodem neolitické revoluce, což je minimálně před 15 000 lety. Jeden klad je označován jako východoasijský a dal vzniknout starodávným asijským plemenům jako je tibetský mastif nebo šarpej. V období před 6 400 až 14 000 lety se tato evoluční linie spolu s lidmi rozptýlila i do západní Evropy, kde částečně nahradila paleolitickou psí populaci. Druhým je západní euroasijský klad, ze kterého se vyvinula moderní evropská plemena.

A



B



Obrázek č. 2: (A) Mapa reprezentující geografický původ a ukazující věk nejstarších archeologických psích nálezů v Eurasii. Novější nálezy jsou zobrazeny také v Africe. (B) Model psí domestikace dvojího původu navržený podle hypotézy Laurenta A. F. Frantze a jeho kolegů. Počáteční populace vlků se rozdělila na východní a západní euroasijské populace, které byly nezávisle na sobě domestikovány a poté postupně vyhynuly (symbol kříže). Evropská psí populace (ze západní Eurasie) pak byla částečně nahrazena díky dlouhotrvající translokaci asijských psů (z východní Eurasie). Tento proces započal asi před 6400 lety. (FRANTZ et al. 2016)

Ačkoli je pes prvním zdomácněným živočichem, nemáme zatím o procesu jeho rané domestikace mnoho podložených údajů. S postupným rozvojem technologií a objevováním nových psích fosilií bychom se v budoucnu mohli k tomuto tématu dozvědět mnohem více informací. Jako nejpravděpodobnější mi připadá teorie, že psi pocházejí z více vlčích populací s primárním centrem nebo centry v Eurasii, přičemž jejich koevoluce s lidskou linií začala za éry lovecko-sběračské společnosti, kdy mohli již oba dva druhy čerpat ze vzájemných benefitů. Zda to tak doopravdy bylo, prozatím s jistotou říci nemůžeme.

3. Šlechtění a plemena psa domácího

Plemena psů, na rozdíl od mnohých domácích zvířat, jsou primárně produkty výběru různých profilů psího chování. Hospodářská zvířata jako jsou ovce, krávy či drůbež, byla do značné míry domestikována kvůli vlastnostem spojených s produkcí. U těchto živočichů patří mezi důležité aspekty třeba rychlost růstu nebo počet snesených vajec. Oproti tomu jsou psi nejvíce ceněni díky schopnosti vykonávat různé sociální a pracovní role, mezi které můžeme řadit pastýřství, ochranářství, lovectví a mnohé další. Jedná se tak tedy o druh, který se pozoruhodně rychle adaptoval v lidské společnosti plné rozdílných požadavků a potřeb. Historii této „adaptivní radiace“ je částečně možné pozorovat i v genomech recentních psích plemen. (BOYKO et al. 2010, GADBOIS a REEVE 2014: 31-32)

V dnešní době jsou plemena psa domácího neuvěřitelně rozmanitá a je jich více než 340. Jejich rozlišnost můžeme pozorovat v temperamentu, fyzickém vzhledu, jedinečné historii či v genetickém profilu. (GADBOIS a REEVE 2014: 31, FCI 2019¹)

Vznik psích plemen můžeme rozčlenit do dvou hlavních evolučních událostí. První fází byla koevoluce vlka s člověkem, která dala postupem času vzniknout starověkým plemenům. Druhým stěžejním momentem je úmyslné vyšlechtění moderních plemen v 19. století. (LINDBLAD-TOH et al. 2005)

3.1 Bazální plemena

Samovolná divergence počátečních protopsů byla možná díky přechodu lovecko-sběračské společnosti na usadlejší způsob života, tedy na zemědělství. Za pomoci selekce a izolace se populace psů z jednotlivých geografických regionů byly schopné vyvinout v různě diverzifikovaná plemena, která umožňovala rozčlenění psů dle jejich pracovních schopností a kvalit. (PARKER et al. 2017)

Následné studie ideu potvrzují s tím, že genetická příbuznost plemen často koreluje s morfologickou podobností a zeměpisným původem. Kromě bazálních plemen je valná

¹ Přesněji: <http://www.fci.be/en/New-name-for-Dogo-Canario-346-3455.html>

většina z nich spojena s jejich nedávným rozšířením ze společného základu synantropních psů z Eurasie. (IRION 2003; PARKER et al. 2004)

Skupiny plemen řadících se mezi ty starobylé byly nejspíše alespoň 4 a mohly by tak reprezentovat nejdávnější „adaptivní radiaci“. Asijští špicové bývají považováni za nejstarší a patří sem například akita inu, shiba inu, čau-čau nebo eurasier. Za druhé nejstarobylé plemeno je považován basenji pocházející z Afriky, třetími jsou plemena arktických špiců, kde se nachází aljašský malamut a sibiřský husky. Poslední skupina je složena ze dvou plemen ze Středního východu, kterými jsou afgánský chrt a saluki (perský chrt). (VONHOLDT et al. 2010; PARKER et al. 2004)

Zajímavé to je i v Americe. První psi se zde vyskytovali podle archeologických důkazů už před asi 10 000 až 8 500 lety a nejpravděpodobněji sem migrovali s prvními jedinci moderního člověka putujících z Asie. Studie porovnávající mitochondriální DNA původních plemen psů, kteří pocházeli kromě arktických oblastí i ze Severní a Jižní Ameriky, objevila jejich komplikovaný původ. Předpokládá se, že migrace způsobená Kolumbovským objevem Ameriky zapříčinila velké křížení mezi evropskými a původními psy. U amerických plemen psů, jako je například čivava či mexický naháč, pochází zhruba 30% mitochondriální DNA z Evropy, přičemž u ferálních psů Jižní Ameriky je genofond téměř kompletně evropský. U grónských a eskymáckých plemen naopak skoro žádnou příměs nenalzáme. (VAN ASCH et al. 2013)

U australského psa dinga objevujeme jasný původ ve východní Asii a v arktických oblastech, přičemž mitochondriální DNA jeho populací se započala odlišovat před asi 5 000 lety. Na australském kontinentu se rozšířil během druhé vlny osídlování Austrálie, která byla nejspíše vedena přes ostrovy jihovýchodní Asie. Podobná migrační cesta se pravděpodobně odehrála i u starobylých polynéských psů. (SAVOLAINEN et al. 2004)

3.2 Volně žijící synantropní psi

Vesničtí psi, kteří žili v koevoluci s lidmi, ale nebyl na ně kladen tak velký selekční tlak, se fylogeneticky nachází mezi plemeny bazálními a moderními. Volně žijící psi mají rozsáhlou variabilitu genomů, která je však geneticky odlišná od ostatních plemen, takže je nezbytná pro úplné znázornění genetické variace plemen současných.

S největší pravděpodobností se jedná o různé původní populace psa, tudíž nemají s křížením dnes známých plemen nic společného, díky čemuž můžeme pozorovat velmi komplexní post-domestikační vývoj. Tito psi nesou charakteristické genomy odpovídající daným zeměpisným oblastem. Taktéž není zcela zřejmé, zda se primární místo výskytu nacházelo pouze ve východoasijských vesnicích, odkud se vesničtí psi rozšířili, či jestli byla prvotní centra expanze kromě východní Asie i v Africe. Volně žijící psi z těchto dvou regionů mají totiž podobné haplotypy mitochondriální DNA, což by mohlo pomoci vyjasnit, odkud samotní psi pocházejí. (PILOT et al. 2015; BOYKO et al. 2009)

3.3 Moderní plemena

V polovině 19. století, tedy v období viktoriánské Anglie, se začal klást u psích plemen větší důraz na vzhled a temperament nežli na to, jaké mají pracovní predispozice. Díky důležitosti čistokrevné linie a správného rodokmenu zde můžeme objevit počátky šlechtění a moderních psích plemen. (VONHOLDT a DRISCOLL 2017: 32-33)

Tato plemena se vytvořila z již zmíněných volně žijících domorodých psů a jejich čistokrevnost byla kontrolována a regulována nově vznikajícími chovnými organizacemi, jako je například American Kennel Club. (BOYKO et al. 2009; RITVO 1989: 98-99)

Pojem „plemeno“ můžeme v dnešní době charakterizovat jako populaci blízce příbuzných zvířat, která mají podobný vzhled a jsou mezi sebou šlechtěna díky cílené selekci a genetické izolaci. (OSTRANDER 2007)

Cílená selekce, která vedla ke vzniku recentních plemen, byla zaměřena na určité vlastnosti a znaky, jež byly přítomny u domorodých či bazálních plemen. Většina šlechtících procesů probíhala mezi příbuznými plemeny, avšak páření mezi nepříbuznými plemeny se odehrávalo občas také, hlavně kvůli utužování již získaných znaků či vlastností. (PARKER et al. 2017)

Vedlejším produktem inbreedingu je, že mnoho psích plemen trpí vysokým výskytem dědičných poruch, mezi které můžeme řadit třeba epilepsii, narkolepsii či diabetes. Sdílení těchto chorob u příbuzných plemen nám značí vývoj z příbuzného předka. (KARLSSON a LINDBLAD-TOH 2008; WAYNE a OSTRANDER 2007)

3.4 Rozdělení psích plemen podle American Kennel Club (AKC)

Tato kynologická organizace vznikla roku 1884 a je tak jednou z nejstarších vůbec. Jejím cílem je kontrolovat či připravovat čistokrevné chovy a vést plemenné knihy v USA a v amerických teritoriích, tudíž její činnost v České republice není akceptována. Pokud jsou splněny určité podmínky, je možné psa zaregistrovaného v AKC zapsat do české plemenné knihy. (AKC 2019², FCI 2019³) Instituce uznává zatím 192 plemen a dělí je dle pracovních rolí na těchto 9 skupin:

1. Ovčácká a pastevecká plemena – nejnovější skupina vzniklá z pracujících plemen; dokáží perfektně kontrolovat pohyb ostatních zvířat – např. německý ovčák, kolie, španělský vodní pes, aj.
2. Lovečtí psi – výborní lovci s obrovskou výdrží – např. basenji, výmarský ohař, bígl aj.
3. Trpasličí – skupina domácích mazlíčků – např. mops, čivava, čínský naháč, aj.
4. Nelovecká – různorodá skupina nesportovních psů – např. dalmatin, šarpej, shiba inu, aj.
5. Sportovní – aktivní, skvělí společníci – např. zlatý retrívr, irský setr, labrador, aj.
6. Teriéři – divocí, energičtí; původně lovili a zabíjeli škodnou – např. český teriér, west highland white teriér, anglický bulteriér, aj.
7. Pracující – vychováváni, aby pomáhali lidem při práci (ochránci, tažní psi, aj.) – např. akita inu, německý boxer, sibiřský husky, aj.
8. Ostatní – plemena, která nejsou zatím plně uznána AKC – např. holandský ovčák, peruánský naháč, argentinská doga, aj.
9. Vzácná plemena = Foundation Stock Service (FSS) – plemena uznána AKC; umožňuje plemenům pokračovat ve vývoji a poskytuje jim důvěryhodné a seriózní záznamy v plemenných knihách – např. československý vlčák, eurasier, slovenský čuvač, aj. (AKC 2019⁴)

² Přesněji: <https://www.akc.org/about/history/>

³ Přesněji: <http://www.fci.be/medias/FCI-PAR-ONM-OCN-ACC-AKC-20080716-947.pdf>

⁴ Přesněji: <https://www.akc.org/public-education/resources/general-tips-information/dog-breeds-sorted-groups/>

3.5 Rozdělení psích plemen podle Fédération Cynologique Internationale (FCI)

Mezinárodní kynologická federace byla založena v roce 1911 a obsahuje 95 členských národů z celého světa. (FCI 2019⁵) Mezi tyto státy se řadí i Česká republika, díky čemuž je instituce akceptována také u nás a je prezentována jako Českomoravská kynologická unie. (CMKU 2019)

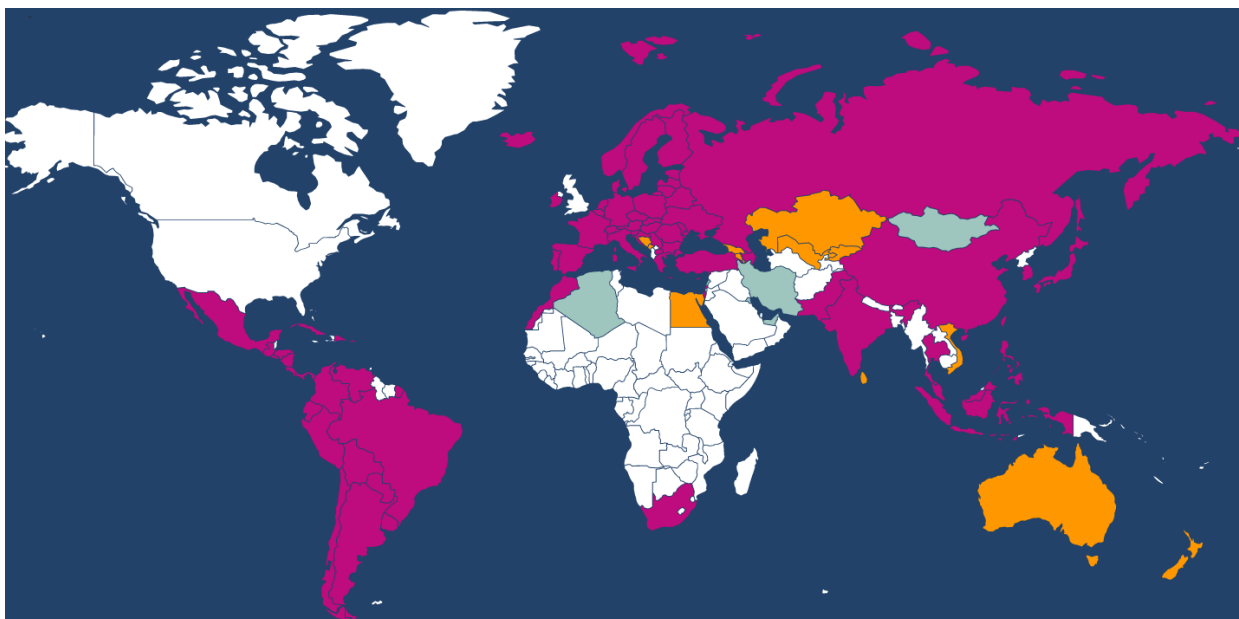
Země nespádající pod FCI pak mají různé kynologické organizace, které mívají alespoň lehce podobné plemenné klasifikace či chovná pravidla. Nejméně členských států nalezneme v Africe, kde se v ní nachází pouze 3 severní státy a Jihoafrická republika. Na kontinentu Severní Ameriky lze objevit státy spadající pod FCI pouze v oblasti Střední Ameriky. (FCI 2019⁶)

Kanada a již zmiňované USA se mohou pochlubit s vlastními kynologickými institucemi. Canadian Kennel Club (CKC) má rozřazení podobné a zároveň inspirované tím ze Spojených států amerických. (CKC 2019)

Dalším velkým národem, který nenajdeme pod křídly FCI, je Spojené království Velké Británie a Severního Irska. Organizace má jednoduché označení The Kennel Club a klasifikuje psí plemena do pouhých 7 kategorií, což je nejspíše způsobeno tím, že se jedná o nejstarší kynologickou instituci vůbec. Vznik se datuje do roku 1873, což je o 11 let dříve než u AKC. Je pravděpodobné, že se AKC inspirovalo plemennou klasifikací z Anglie. (THE KENNEL CLUB 2019)

⁵ Přesněji: <http://www.fci.be/en/Presentation-of-our-organisation-4.html>

⁶ Přesněji: <http://www.fci.be/en/members/>



Obrázek č. 3: Mapa světa zobrazující členské státy instituce FCI. Fialově vyznačené národy jsou plnými členy, oranžově vyobrazené země jsou přidruženými členy a šedé státy jsou nazýváni jako smluvní partneři. Každé z těchto tří druhů partnerství s sebou nese různá práva a povinnosti. Plní partneři mají nejvíce právních možností, kdežto u smluvních partnerů nalézáme nejméně práv i povinností vůči FCI.

FCI prozatím uznává 349 plemen a každé z nich „patří“ určitému státu, který sepisuje standarty pro dané plemeno. Na těchto normách jsou postaveny plemenné posudky, které organizace navíc doplňuje i překládá. Plemena jsou rozdělena do 10 skupin, které se poté rozčleňují do dvou a více podskupin podle vzhledu, velikosti, pracovní role či využití. Rozčlenění hlavních skupin se stručnou charakteristikou vypadá takto:

1. Ovčácká, pastevecká a honácká plemena – lehce vycvičitelní psi, dobří ochránáři – např. německý ovčák, kolie, australský honácký pes, aj.
2. Pinčové, knírači, plemena molossoidní a švýcarští salašničtí psi – velmi různorodá skupina – např. dobrman, dánská doga, novofundlandský pes, aj.
3. Teriéři – nesourodá skupina; pomocníci při lovu či společníci – např. český teriér, jorkširský teriér, bulteriér, aj.
4. Jezevčící – malá skupina, pomocníci s norováním – jezevčící se rozlišují dle velikosti (standartní či trpasličí) a typu srsti (dlouhosrstý, krátkosrstý či drsnosrstý)
5. Špicové a primitivní plemena – inteligentní, někteří byli původně tažní – např. sibiřský husky, akita inu, peruánský naháč, aj.

6. Honiči a barváři – stopaři a pronásledovatelé divoké zvěře – např. baset, dalmatin, vydrař, aj.
7. Ohaři – lovečtí společníci – např. český fousek, pointer, irský setr, aj.
8. Slídiči, retrívři a vodní psi – přátelští, milovníci vody, lovečtí společníci – např. zlatý retrívř, španělský vodní pes, anglický kokršpaněl, aj.
9. Společenská plemena – společníci lidí – např. bišonek, mops, pudlové, aj.
10. Chrti – pomocníci při lovu, kteří používají zrak namísto čichu – např. saluki, irský vlkodav, azavak, aj. (FCI 2019⁷)

Toto dělení je až na menší rozdíly podporováno molekulárními fylogenetickými studiemi, ovšem analýza plemen psů je velmi komplikovaná kvůli jejich bohaté historii, která je charakterizována nejdříve obdobím míchání plemenných linií a až poté striktním šlechtěním. (PARKER a OSTRANDER 2005; LARSON et al. 2012)

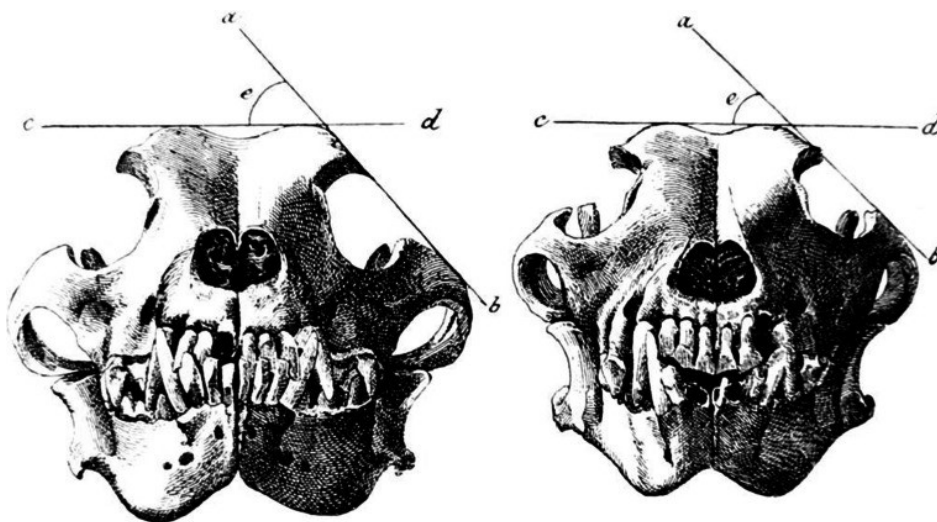
⁷ Přesněji: <http://www.fci.be/en/Nomenclature/Default.aspx>

4. Morfologické rozdíly mezi vlkem a psem

Rozdíly psa domácího s jeho vlčím předchůdcem můžeme pozorovat jak v aspektech etologických, tedy v rozličném chování obou druhů, tak i v aspektech morfologických. Odlišnosti v morfologii psa a vlka nám pomáhají při určování archeologických kostních nálezů, které nám pak slouží k lepšímu porozumění historie domestikace našich psích společníků. (NAPIERALA a UERPMANN 2012)

Největší morfologické difference se objevují primárně na kostře, hlavně v oblasti lebky, kde se nachází nejvíce charakteristických znaků vhodných k rozlišování těchto dvou druhů. Splanchnocranium se s procesem domestikace začíná zmenšovat a rozšiřovat, následuje vytlačení a posunutí stoliček. Zuby se k sobě vzájemně přibližují, zmenšují se a u některých plemen dochází také k redukci určitých zubů. (CLLUTON-BROCK 2017: 11)

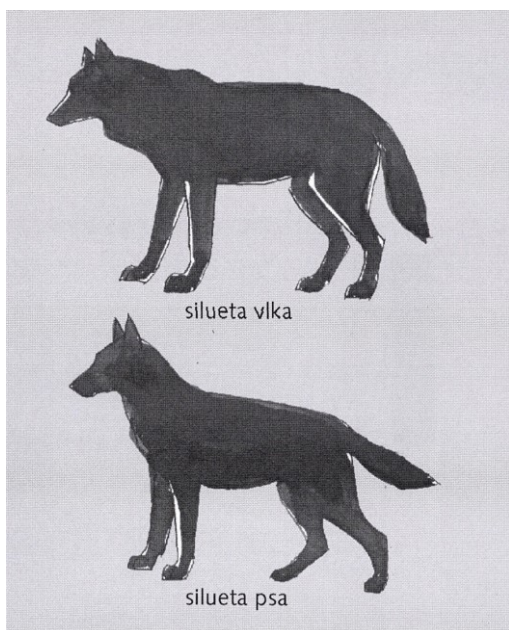
Dalším typickým rozdílem je takzvaný orbitální úhel. Ten se nachází v linii vedené mezi vrchním a spodním okrajem očního důlku, kde vytváří úhel spojením s linií určenou vrcholem lebky. Vlčí orbitální úhel je mezi 40° až 45° , kdežto u psů je interval 53° až 60° . Díky této odchylce můžeme spolehlivě určit, o jaký druh se jedná. (JANSSENS et al. 2015)



Obrázek č. 4: Znázorněné orbitální úhly na psí a vlčí lebce. Vlevo je zobrazena psí lebka s vyznačeným orbitálním úhlem, který má být v rozmezí 53° až 60° . Napravo je vyobrazena lebka vlka s orbitálním úhlem, který má mít 40° až 45° .

Pokud zůstaneme u lebky, povšimneme si, že je psí mandibula více zakřivena, což má návaznost k výše zmíněnému orbitálnímu úhlu. Oči u psů se začaly více zakulacovat a byly posunuty dopředu, zatímco se vedlejší nosní dutiny zvětšovaly. Tympanická dutina, která je součástí středního ucha, se naopak započala zmenšovat a zplošťovat. Kromě toho je zajímavé, že se všechny lebeční kosti ztenčily. (CLLUTON-BROCK 2017:11)

Důležité jsou také změny odehrávající se na psí kostře. Celé tělo, včetně hlavy, se začíná zmenšovat a ztlušťovat. U psů si můžeme všimnout rozdílu ve výšce u zadní a přední části těla díky nápadně snížené zádi, což u vlků téměř chybí. Oba dva druhy mají mocné končetiny s drápy, které nemohou zatahovat, ovšem rozdíl zde nalézáme u loketních kloubů, které u psů míří více od sebe. Rozličné jsou i stopy, které po sobě tyto šelmy zanechávají. Vlčí stopa je větší než ta psí, jelikož jsou zadní a přední bříška tlap vlků od sebe navzájem vzdálenější. (KOLDA et al. 2004: 63-64)



Obrázek č. 5: Vyobrazení psí a vlčí siluety. U psa (dole) si můžeme všimnout snížené zadní části těla, což u vlka (nahore) nalézt nemůžeme.

Nejnápadnější morfologickou odlišnost způsobenou domestikací vidíme hned na první pohled. Jedná se o všemožné druhy zbarvení psích plemen, které však pocházejí z původní šedohnědé srsti vlka. (CLLUTON-BROCK 2017: 11) Této problematice se budu podrobněji věnovat v podkapitole 5.3, která pojednává o zbarvení a vzorech psí srsti.

5. Morfologické rozdíly plemen psa domácího

Psi jsou nejvíce morfologicky variabilní druh obratlovců na naší planetě. Rozdílnost psích plemen spočívá nejen v jejich velikosti, ale taktéž ve stavbě kostry, v rozměrech okrajových částí těla i v různorodém zbarvení a typu srsti. (VONHOLDT a DRISCOLL 2017: 32-33)

Z pohledu čistě genetického se tak jedná o různé genetické variace způsobené selektivním chovem, které se podílejí kromě vývoje morfologického i na vývoji behaviorálním či sociálním. (VAYSSE et al. 2011)

Morfologii je taktéž zajímavé pozorovat z pohledu strukturalismu, tedy z pohledu evolučního paradigmatu zabývajícího se především významem struktur, uspořádáním komplikovaných systémů a vztahy mezi jednotlivými složkami. Tento přístup se v biologii opakovaně objevoval během 20. století a za jednu ze základních prací můžeme považovat *Nomogenesis* Lva S. Berga. V českém prostředí strukturalismus propagoval Zdeněk Neubauer. Podobné přístupy můžeme najít i v díle Adolfa Portmanna, ačkoliv ten se ke strukturalismu otevřeně příliš nehlásil. (MARKOŠ 2003: 65, 113, NEUBAUER 1991a: 60-61)

Strukturalismus se však jako jednotný proud neujal, jelikož názory stoupenců byly velmi nesourodé. Strukturalistický směr je ovšem velkou inspirací ve vzniku biologické hermeneutiky, která slouží k popsání složitých vztahů holistickým způsobem. Organismus není brán jen jako součet určitých částí, kdy se předpokládá, že je sestaven podle logiky nacházející se v organismu samotném. (MARKOŠ 2003:65-68 ,99)

Jednou ze zajímavých strukturalistických koncepcí je teorie morfogenetického pole, která procesy vzniku různých tvarů a podob vysvětluje.

5.1 Adolf Portmann a jeho učení

Adolf Portmann byl švýcarským biologem a profesorem na basilejské univerzitě, kde působil v minulém století. Jeho zájem o morfologii živočichů přetrvával od mládí, avšak až ve 20. letech, kdy prováděl průzkum mořských organismů na různých místech západní Evropy, se mezi jeho klíčovými aspekty studia objevily vnější struktury a vzhled zvířat. (NEUBAUER a FIALA 2011: 175-176)

Portmann celý svůj život kritizoval postoje preferující látkovou výměnu a mikrostruktury před psychologií a vzhledem živých organismů. (PORTMANN 1997: 72)

Vzhled živých bytostí je klíčovým znakem a zároveň důležitým projevem sebe sama. Vlastní jevy (*eigentliche Erscheinung*), kam řadíme i vnější struktury nebo zvuky, jsou klíčovým aspektem pro sebevyjádření (*Selbstdarstellung*), kterému dává Portmann stejnou váhu jako třeba metabolismu. Zmíněné vlastní jevy dělí na dva druhy „jevení“, které může být buď adresné nebo neadresné. (PORTMANN 1997: 137-139)

První z nich je pro nás více pochopitelné, jelikož je směřováno k určitému pozorovateli. Mezi adresovanými vlastními jevy nalzáme kryptická, mimetická a výstražná zbarvení, která organismus vysílá za účelem přežití či nějakého zisku. Taktéž sem řadíme vše, co souvisí s chemickými, optickými a zvukovými signály, které působí na chování jiných jedinců „na dálku“. (NEUBAUER a FIALA 2011: 181-182) Drtivá většina jevů je ovšem neadresovaných, tudíž příjemce nám není znám a vznik či smysl těchto úkazů je pro nás nesrozumitelný. (PORTMANN 1997: 15)

Ke zjevu je komplementárním pojmem niternost (*Innerlichkeit*), což je soubor všech pozorování nedostupných vlastností a schopností organismu. Spadá do ní například metabolismus, fotosyntéza, myšlení nebo paměť. Hlavním centrem těchto procesů u obratlovců bývá mozek, avšak zbylé části těla se na nich podílí taktéž. (PORTMANN 1997:16) Vzhled každého jedince, který se utváří podle autonomních pravidel vývoje, by se tak mohl považovat za nejpodstatnější hledisko ze všech, jelikož je vnější zjev značně spjat s přežitím.

5.2 Morfogenetické pole

Koncept morfogenetického pole, samotný strukturalismus, myšlenky Adolfa Portmanna či teorie Marka F. Riegnera, o kterých se zmiňuji především v podkapitole 5.3, nám mohou posloužit jako vhodná inspirace pro zkoumání morfologie a zbarvení psů. Stanoviska vycházející primárně z geneticko-molekulárních studií se tolik nehodí ke vzhledovým analýzám. Mé preferované přístupy tak vyplívají primárně ze studií o zjevu či o temperamentu plemene. Je možné, že také u psů nalzáme podobná pravidla pro barevné struktury jako u savců obecně.

Strukturalistický pojem morfogenetického pole je kterýkoli systém, jehož všechny složky o sobě navzájem vědí, tudíž jedná jinak, než kdyby byly z pole vyndány. Jestliže v jakékoli oblasti pole změním, tak všude tam, kde se pole nachází, jsou tyto změny vnímány. Tento model v biologii počítá s tím, že existuje morfogen, tedy molekula

vytvořená v určitém strukturovaném centru, která proniká do prostoru plného buněk. Podle toho, jak je morfogen daleko od centra, se pozměňuje jeho koncentrace, která je důležitou informací pro buňky nacházející se vedle difúzní dráhy. Tyto buňky mají několik bodů určujících vzdálenost mezi morfogenem a centrem, což pomáhá k určení poziční informace důležité pro další směr vývoje. Poziční informace nám tak pomáhá se stanovením zbarvení jakékoli části těla či k samotnému vytvoření tvaru, podoby a struktury organismu. Prvotně souvislý a krátce trvající prostor morfogenu byl zúčastněnými buňkami a jejich potomky zapamatován, takže diferenciované úseky započínají žít vlastním životem. Z pole se tak stává spíše mozaika. (MARKOŠ 2003: 79-80)

Pojem morfogenetického pole tak před válkou sloužil jako základní myšlenka pro vývojovou biologii. Později se však od idey upustilo, což by mohlo být na škodu. Pole se tváří jako výborný nápad objasňující a propojující pravidla ontogeneze a evoluce morfologie zároveň. Morfogenetické pole, které působí v embryonálním vývoji, tak za pomoci genetických procesů a vnějších zásahů, kam řadíme také domestikaci spojenou se selekčním tlakem, může působit na velmi různorodé fenotypové variace. (NEUBAUER 1991b: 217, 229-230)

Proměnlivost fenotypu domestikantů kromě genetické variability závisí i na selekčním chovu. Toto tvrzení můžeme podpořit díky srovnání počtu psích a kočičích plemen. Uznaných plemen psů je skoro 350, kdežto u koček jich nalezneme pouhých 42. (FCI 2019⁸; CFA 2016) Důvodem velkého počtu psích plemen může být vysoká pracovní specializace pro potřeby lidské společnosti. Na psy byl tak kladen větší selekční tlak než na kočičí společníky, kteří mývají typicky pouze dvě role v lidském životě – jako domácí mazlíčci nebo jako lovci drobných škůdců. Kočky zmíněné úkony zvládají perfektně ve výchozí podobě a velikosti, tudíž není vysoká morfologická proměnlivost třeba. Časté záměrné křížení plemen psů, které kladlo důraz na charakteristické znaky nezbytné také pro lidské přežití, sehrálo hlavní úlohu v obrovské morfologické rozmanitosti psích plemen. (WEISBERGER 2017)

⁸ Přesněji: <http://www.fci.be/en/Nomenclature/Default.aspx>

5.3 Zbarvení a vzory

Mezi nejvíce zřetelné a variabilní znaky u domestikantů patří zbarvení a vzory. U domestikovaných organismů můžeme nalézt variace, jaké u jejich divokých protějšků objevit většinou nemůžeme. Téměř vždy se u domácích živočichů vyskytuje bílé, černé, plavé a ryšavé zbarvení, které ovšem nemusí být pouze jednolitě, může být i strakaté či skvrnitě. Poslední dvě zmíněná zbarvení bývají často asymetrická, což není pro divoká zvířata, až na pár výjimek, typické. Častý je také výskyt černých fleků na bílém podkladě, kdy jsou skvrny umístěny ve středu či naopak na pólech těla zvířete. (STELLA 2008: 146)

Z pohledu některých studií jsme schopni nalézt vztah mezi morfologií organismu, jeho barevnými variacemi a celkovou velikostí těla. To můžeme potvrdit i identifikací opakujících se barevných prvků napříč živočišné taxony, což by mohlo značit jasný důkaz paralelního vývoje fenotypové podobnosti mnohých živočichů. Ve fylogeneticky spolu nesouvisejících taxonech lze pozorovat podobnost evoluční dynamiky. Díky těmto informacím se můžeme pokusit vytvořit vývojová pravidla, která slouží ke tvorbě i vymezení rozmanitosti barevných vzorců určených k selekci. (RIEGNER unpubl.)

Mark Riegner podobná pravidla paralelního vývoje popsal detailně u ptáků.

(RIEGNER 2008) Naštěstí jsem měl k dispozici jeho prozatím nepublikovanou práci, která mapuje vývojové trendy u zbarvení savců. (RIEGNER unpubl.)

a) Pruhy a skvrnitost

Tyto vzory nebývají pro psí plemena moc typické, ale naopak u kočičích šelem je objevujeme velmi často. (RIEGNER unpubl.)

Horizontální pruhy jsou charakteristické pro malé útlé morfotypy, kdeže vertikální pruhy nalezneme u živočichů s větším tělem. (RIEGNER 2008)

Horizontálně pruhovaná plemena psů na světě nenajdeme, ovšem ve vertikální verzi tohoto vzoru se psy vyskytují. Pruhy bývají tmavší nežli podklad, zpravidla jsou černé či tmavě hnědé a mohou být přítomny všude na těle. Toto zbarvení je, až na pár výjimek (welsh corgi cardian, bostonský teriér, cairn teriér a francouzský buldoček), příznačné pro větší plemena (např. boxer, bullmastif,

akita inu, aj.), avšak vždy se u nich nachází také forma bez pruhů. (AKC 2019⁹, DOGDOJO 2017)

Skvrnitý vzor psů najdeme u dalmatinů na celém těle. U ostatních středně velkých plemen, jako je kupříkladu anglický špringršpaněl nebo barzoi, jsou skvrny rozeté jen na určitých částech těla. Skvrny bývají menší a jsou sestaveny podél určitých trajektorií. (FCI 2019¹⁰)

Skvrny mohou být vyjádřeny takzvaným „interferenčním vzorem“. Ten značí protínající se příčné a podélné vlny vytvářející vzory u středně velkých morfotypů. Během časného embryonálního vývoje se v místech, kde by se měly vlny střetnout, koncentrace morfogenu zvyšuje nad svoji prahovou hodnotu. Z tohoto důvodu se spustí aktivita melaninu, který se na daném místě začne shlukovat a vzniká tak na srsti skvrna. (SUZUKI & HIRATA & KONDO 2003)



Obrázek č. 6 a 7: Vyobrazení barevných vzorů vyskytujících se u psů. Na pravé straně (Obrázek č. 6) je zobrazen bullmastif s vertikálně pruhovaným vzorem, na levé fotce (Obrázek č. 7) je ukázán skvrnitý motiv dalmatina.

b) Protistín a jednotné zbarvení

Protistín značí takové zbarvení, kdy se na hřbetní části těla vyskytuje tmavé zbarvení, ovšem břišní strana je v barvě světlé či bílé. (RIEGNER 2008) Tento vzor je charakteristický pro malé morfotypy nebo pro živočichy se zvětšenými končetinami či ocasy. (RIEGNER unpubl.) O tomto tvrzení se můžeme přesvědčit třeba u sibiřského huskyho, afgánského chrta či německého

⁹ Přesněji: <https://www.akc.org/dog-breeds/pembroke-welsh-corgi/>, <https://www.akc.org/dog-breeds/boston-terrier/>, <https://www.akc.org/dog-breeds/cairn-terrier/> a <https://www.akc.org/dog-breeds/french-bulldog/>

¹⁰ Přesněji: <http://www.fci.be/Nomenclature/Standards/153g06-en.pdf>, <http://www.fci.be/Nomenclature/Standards/125g08-en.pdf> a <http://www.fci.be/Nomenclature/Standards/193g10-en.pdf>

ovčáka, kteří disponují dlouhým ocasem. Z malých plemen můžeme jmenovat plemena jako papillon, shiba inu nebo welsh corgi cardian. (AKC 2019¹¹) Naopak u robustních, velkých morfortypů či u jedinců se zkrácenými ocasy, končetinami nebo nosy se zpravidla vyskytuje zbarvení jednolitě. (RIEGNER unpubl.)

Labrador, velký knírač anebo německá doga jsou velká plemena, která mají svoji srst většinou zbarvenou pouze jednou barvou. Mnoho malých psích společníků, například bišonský psík, skotský teriér či jezevčík, může být jednobarevných za předpokladu jejich zkrácených končetin či jiných koncových útvarů těla. (AKC 2019¹²)



Obrázek č. 8 a 9: Zobrazení barevných vzorů vyskytujících se u psů. Na levé fotce (Obrázek č. 8) je vyobrazen sibiřský husky s motivem protistínu, na pravé straně (Obrázek č. 9) je ukázáno jednolitě zbarvení velkého knírače.

c) Reverzní protistín a černé a bílé skvrny

Pojem reverzní protistín je označení pro zbarvení, kdy se světlá skvrna nachází na hřbetní straně těla s tmavým podkladem Tyto vzorové variace bývají časté u ptáků, avšak u savců jsou celkem vzácné. (RIEGNER 2008)

U tohoto barevného vzoru platí, že větší druhy mají rozsáhlejší skvrny než živočichové malí. (RIEGNER unpubl.) Za krásný příklad reverzního protistínu v psí říši můžeme považovat border kolii. Její srst má krásný tmavý základ,

¹¹ Přesněji: <https://www.akc.org/dog-breeds/papillon/>, <https://www.akc.org/dog-breeds/shiba-inu/> a <https://www.akc.org/dog-breeds/pembroke-welsh-corgi/>

¹² Přesněji: <https://www.akc.org/dog-breeds/bolognese/>, <https://www.akc.org/dog-breeds/scottish-terrier/> a <https://www.akc.org/dog-breeds/dachshund/>

ovšem objevuje se zde také velká bílá skvrna nacházející se i v oblasti mezi očima, na čele a na předním kusu zad. (AKC 2019¹³)



Obrázek č. 10: Vyobrazení motivu takzvaného reverzního protistínu u border kolie.

Barevný vzor psí srsti se značně liší, různá plemena mohou mít rozmanité vzorové variace, které bývají taktéž zkombinované. (RIEGNER unpubl.) I u psích společníků můžeme nalézt výjimky, které se těmto pravidlům vymykají, částečně i kvůli velkému selekčnímu tlaku působeného člověkem.

Pozoruhodná je rovněž studie zkoumající lidské vnímání psí osobnosti podle barvy srsti. Respondenti dostali dvě totožné fotky, které byly upraveny podle potřeby. Fota se lišila pouze v barvě, kdy na jedné byl pes zbarvený černě a na druhé byl světle žlutý. Lidé určovali, jak moc je pes věrný, milý, extrovertní, jak umí poslouchat na povel a jak moc rád se učí nové věci. Jako spolehlivější, poslušnější a hodnější vyšel žlutý pes, učení se dalších povelů a otevřenost vyšla stejně světlé i tmavé variantě. Takovéto výsledky nám mohou pomoci vysvětlit možnou existenci takzvaného „black dog syndrome“. Černý pes je vybírán jako více neurotický, méně věrný a svědomitý než pes zbarvený do žluta. Není tak vůbec překvapující, že černí psi jsou z útulků adoptováni méně než psi, jejichž barva srsti je jiná. (FRATKIN a BAKER 2015)

¹³ Přesněji: <https://www.akc.org/dog-breeds/border-collie/>

5.4 Velikost těla

Kromě zbarvení a vzorů srsti je důležitým morfologickým znakem také různorodá velikost plemen psů, jejíž následné dělení nám podle kohoutkové výšky a váhy slouží k lepším chovným standardům jednotlivých plemen. (CMKU 2019¹⁴)

Nesmírná variabilita velikosti těl je u domestikovaných živočichů velmi výrazným znakem. V časných stádiích domestikace dochází téměř vždy ke zmenšení, posléze však většinou následuje zvětšení tělní velikosti, kdy domestikant často přeroste svoji divokou verzi. Běžné proměny rozměrů úzce souvisí s patologickými změnami, tedy s přítomností trpasličích a obřích velikostí těl, díky čemuž se mnohdy objevují různorodá poškození, která život v divoké přírodě znemožňují. (STELLA 2008: 148)

Velikost je primární vlastností tvaru, přičemž pokud známe rozměry ve všech směrech, můžeme tak určit tvar daného objektu či těla. Jestliže rozměry zvětšíme či zmenšíme, tak nám forma zůstává stejná, ovšem kvůli fyzikálním zákonitostem nemůže být velikost živých organismů svévolná. Veškeré formy uspořádání a stavby těla nám tak definují specifický rozsah přijatelných velikostí. Je zřejmé, že jsou tyto aspekty ovlivněny i mechanickými a energetickými podmínkami. (KŮRKA 1991: 99)

Psí plemena se mohou dělit podle výšky v kohoutku nebo dle jejich váhy. Rozčlenění za pomoci kohoutkové výšky se klasifikuje na plemena malá, která dosahují v kohoutku do 50 cm, a na plemena velká, která jsou vyšší než 50 cm. Díky tomuto rozdělení se psi a feny řadí do chovu. Naopak rozřazení podle váhy dospělého jedince je důležité kvůli četnosti krmení a typu potravy. Plemena trpasličí mají v dospělosti do 5 kg, střední plemena musí vážit do 25 kg, velká plemena mohou mít váhu do 40 kg a plemena obří váží 40 kg či více. S rostoucí váhou se také prodlužuje štěněcí období, kdy u trpasličích psů trvá tato epizoda maximálně 7 měsíců, kdežto u obřích plemen je pes štěnětem až do 2 let svého života. (CMKU 2019¹⁵)

Rovněž je zajímavé, že v divoké přírodě větší druhy přežívají ty malé, avšak u psů tomu tak není. Výzkum, který porovnával velikost a mortalitu mezi psími plemeny, odhalil, že velcí psi umírají mladší, protože stárnou rychleji. (KRAUS, PAVARD a PROMISLOW 2011)

¹⁴ Přesněji: http://www.cmku.cz/data/dokumenty/107_rad_ochrany_zvirat_pri_chovu_psu.doc

¹⁵ Přesněji: http://www.cmku.cz/data/dokumenty/107_rad_ochrany_zvirat_pri_chovu_psu.doc

Další studie objevila značnou korelaci mezi velikostí, typem některých psích těl a jejich chováním. Menší plemena psů se více bojí, ale jsou oddanější nežli psi, kteří jsou váhově méně objemní. Lehčí plemena jsou naopak velice energická, hyperaktivní a nadšená z každé aktivity. (MCGREEVY et al. 2013)

Závěr

Bakalářská práce si kladla za cíl vytvořit ucelené informace o ochočení, fylogenetických vztazích, procesu šlechtění a o rozdílech v morfologii nacházejících se u psů. Takovéto nahlédnutí do psí historie nám mělo pomoci pochopit, proč právě psi zaujímají v lidských životech tak důležitá sociální místa a proč se jedná o nejvíce morfologicky proměnlivý druh obratlovců.

V této práci bylo citováno mnoho teorií o počátku časové i geografické lokalizace psí domestikace. Mnohé archeologické nebo geneticko-molekulární analýzy se mezi sebou často liší a výsledky komplikují i opakované úbytky velikosti populací v procesu psí evoluce. Podle mého názoru začal pes koexistovat s lidmi v průběhu lovecko-sběračského období, přičemž se primární centra nacházela na euroasijském kontinentu. Jestli domestikace takto probíhala, je zatím záhadou. S jistotou však můžeme říci, že jediným živočichem, ze kterého se psi vyvinuli, je určitě vlk obecný.

O průběhu šlechtění máme mnohem jasnější informace. První šlechtění proběhlo v dobách kolem neolitické zemědělské revoluce a bylo spjato s takzvanými protopsy, u kterých začala záměrná selekce na všelijaké pracovní aktivity. Další vlna šlechtění se objevila až o několik století později, přesněji v éře viktoriánské Anglie, kdy se u psích společníků začal uplatňovat cílený selekční proces na znaky, které byly spojeny především se vzhledem a temperamentem. Předpokládá se, že recentní plemena vznikla z vesnických synantropních psů. Jak se započal počet plemen zvyšovat, začínaly se objevovat také různé kynologické organizace. Pro lepší srovnání jsem vybral americkou instituci AKC a francouzskou organizaci FCI, pod kterou spadá mnoho členských států včetně České republiky. Podle molekulárních fylogenetických analýz má lépe zpracovanou kategorizaci plemen FCI, což může být způsobeno i tím, že uznává asi o 150 psích plemen více nežli AKC.

Důležitým aspektem, zejména u rozpoznávání archeologických nálezů, jsou morfologické rozdíly mezi psy a vlky, které však mohou být vhodné i pro pozorování změn způsobených domestikací. Nejvíce diferencí jsme schopni objevit na lebce. Ta psí má zredukovanější menší zuby, tupější orbitální úhel, zakřivenější dolní čelist a kulatější oči. Díky těmto znakům má pes roztomilejší pohled než vlk. Psí tělo prošlo

změnami taktéž, psi jsou menší, tlustější a disponují menšími stopami tlap než jejich divocí předci.

Morfologické difference mezi samotnými psími plemeny jsou samozřejmě díky zmiňovaným cíleným selekcím ze strany člověka. Tyto rozdíly je pozoruhodné sledovat z pohledu strukturalismu, který se zaobírá významem struktur a organizací složitých systémů. Ačkoli se Adolf Portmann k tomuto hnutí nehlásil, jeho myšlenky právě se vzhledem souvisí. Tento švýcarský biolog tak staví vzezření jakéhokoli organismu na stejně důležité místo jako metabolismus či myšlení – vzhled je pro přežití jedince nezbytný a slouží jako hlavní projev živého organismu. Pro lepší pochopení vývoje struktur či zbarvení nám může posloužit strukturalistický pojem morfogenetického pole, který kromě genetických procesů počítá i s vnějšími zásahy, jakými může být i selekční tlak spojený s domestikací. Takovéto přístupy, které vyplývají primárně ze vzhledu, nám pomáhají s určením pravidel u psího vzezření. Velmi variabilní a zřetelné aspekty u psů jsou barevné vzory. Vertikální pruhy a skvrnitost sice není u psích plemen časté zbarvení, ale u některých psů existovat může. Pruhovaní psi se řadí spíše k větším morfotypům, kdežto ti skvrnití jsou spíše středně velcí. Další barevné vzory vyskytující se v psí říši lze označit jako protistín a jednotně zbarvená srst. První z nich je charakteristický pro malé živočichy či pro jedince s delšími ocasy nebo končetinami, druhý pozorujeme spíše u velkých morfotypů nebo u zvířat se zkrácenými nosy, ocasy či končetinami. Reverzní protistín projevující se bílými a černými skvrnami je posledním typem psího zbarvení. U savců bývá vzácný a platí zde pravidlo, že čím je druh větší, tím rozlehlejší jeho skvrny bývají. Psi se kromě různých typů barevných vzorů liší také ve velikosti. Váhově se dělí na plemena trpasličí, střední, velká a obří, což je velmi důležité kvůli typu a množství krmiva vhodného pro jejich správný vývoj. Rozčlenění dle výšky v kohoutku na malá a velká plemena naopak pomáhá u řazení do chovu.

Díky poznatkům uvedeným v této práci můžeme porozumět variabilitě a historii psů domácích, jejichž celosvětová oblíbenost u lidské populace trvá již po staletí.

Seznam literatury

AKC. 2019 *American Kennel Club* [online]. [cit. 24.4.2019]. Dostupný na WWW: <https://www.akc.org/>

BOYKO, Adam R. et al. 2009, *Complex population structure in African village dogs and its implications for inferring dog domestication history*. PNAS. **106**(33) 13903-13908. ISSN 1091-6490. [online]. [cit. 25.4.2019]. Dostupný na WWW: <https://www.pnas.org/content/106/33/13903.short>

BOYKO, Adam R. et al. 2010, *A Simple Genetic Architecture Underlies Morphological Variation in Dogs*. PLoS Biol. **8**(8): e1000451. ISSN 1544-9173. [online]. [cit. 25.4.2019]. Dostupný na WWW: <https://journals.plos.org/plosbiology/article?id=10.1371/journal.pbio.1000451>

Budgie History. 2019, [online]. [cit. 24.4.2019]. Dostupný na WWW: https://www.omlet.co.uk/guide/budgie_guide/introduction_to_budgies/history

CFA. 2016, *The Cat Fanciers' Association – The World's Largest Registry for Pedigreed Cats* [online]. [cit. 24.4.2019]. Dostupný na WWW: <http://www.cfa.org/breeds.aspx>

CKC. 2019, *Canadian Kennel Club* [online]. [cit. 24.4.2019]. Dostupný na WWW: <https://www.ckc.ca/en/Choosing-a-Dog/Choosing-a-Breed>

CLLUTON-BROCK, Juliet: *Origins of the dog: The archaeological evidence*, In: SERPELL, James. 2017, *Domestic Dog, Its Evolution, Behavior and Interactions With People*. Cambridge: Cambridge University Press, 2. ISBN 9781107699342.

CMKU. 2019, *ČESKOMORAVSKÁ KYNOLOGICKÁ UNIE* [online]. [cit. 24.4.2019]. Dostupný na WWW: <http://www.cmku.cz/>

DOGDOJO, 2017, *Dog Health, Wellness, Training Tips and Product Reviews* [online]. [cit. 29.4.2019]. Dostupný na WWW: <https://www.dogdojo.org/what-are-brindle-dogs/>

FCI. 2019, *Fédération Cynologique Internationale* [online]. [cit. 24.4.2019]. Dostupný na WWW: <http://www.fci.be/en/>

*FLYNN, J., GALIANO, Hannah. 1982, *Phylogeny of early tertiary Carnivora with a description of a new species of Protictis from the middle Eocene of northwestern Wyoming*; cit. dle: VILÀ, Carles; MALDONADO, Jorge E.; WAYNE, Robert K. 1999, *Phylogenetic relationships, evolution, and genetic diversity of the domestic dog*. The Journal of Heredity. **90**(1) 71-77. ISSN 0022-1503 [online]. [cit. 24.4.2019]. Dostupný na WWW: <https://academic.oup.com/jhered/article/90/1/71/2187103>

FRANTZ, Laurent A. F. et al. 2016, *Genomic and archaeological evidence suggest a dual origin of domestic dogs*. Science. **352**(1) 1228-1231. ISSN 1095-9203. [online]. [cit. 25.4.2019]. Dostupný na WWW: <https://science.sciencemag.org/content/352/6290/1228>

FRATKIN, Jamie L., BAKER, Suzanne C. 2015, *The Role of Coat Color and Ear Shape on the Perception of Personality in Dogs*. Anthrozoös, **26**(1), 125-133. ISSN: 0892-7936. [online]. [cit. 1.5.2019]. Dostupný na WWW: <https://www.tandfonline.com/doi/abs/10.2752/175303713X13534238631632>

- FREEDMAN, Adam H. et al. 2016, *Demographically-Based Evaluation of Genomic Regions under Selection in Domestic Dogs*. PLoS Genet. **12**(3) e1005851. ISSN 1553-7390. [online]. [cit. 25.4.2019]. Dostupný na WWW: <https://journals.plos.org/plosgenetics/article?id=10.1371/journal.pgen.1005851#reference>
- GADBOIS, Simon; REEVE, Catherine: Canine Olfaction: Scent, Sign, and Situation, In: HOROWITZ, Alexandra. 2014, *Domestic Dog Cognition and Behavior*. New York: Springer, ISBN 9783642539930.
- GERMONPRÉ, Mietje et al. 2009, *Fossil dogs and wolves from Palaeolithic sites in Belgium, the Ukraine and Russia: osteometry, ancient DNA and stable isotopes*. Journal of Archaeological Science. **36**(2) 473-490. ISSN: 0305-4403. [online]. [cit. 25.4.2019]. Dostupný na WWW: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0305440308002380?via%3Dihub>
- GERMONPRÉ, Mietje; LÁZNIČKOVÁ-GALETOVÁ, Martina; SABLIN, Mikhail V. 2012, *Palaeolithic dog skulls at the Gravettian Předmostí site, the Czech Republic*. Journal of Archaeological Science. **39**(1) 184-202. ISSN: 0305-4403. [online]. [cit. 25.4.2019]. Dostupný na WWW: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0305440311003499?via%3Dihub>
- GRAY, Melissa M. et al. 2010, *The IGF1small dog haplotype is derived from Middle Eastern grey wolves*. BMC Biology. **8**(16) ISSN: 1741-7007. [online]. [cit. 25.4.2019]. Dostupný na WWW: <https://bmcbiol.biomedcentral.com/articles/10.1186/1741-7007-8-16>
- INNAN, Hideki; KIM, Yuseob. 2004, *Pattern of polymorphism after strong artificial selection in a domestication event*. PNAS. **101**(29) 10667-10672. ISSN 1091-6490. [online]. [cit. 25.4.2019]. Dostupný na WWW: <https://www.pnas.org/content/101/29/10667>
- IRION, Dawn N. et al. 2003, *Analysis of Genetic Variation in 28 Dog Breed Populations With 100 Microsatellite Markers*. The Journal of Heredity. **94**(1) 81-87. ISSN 0022-1503. [online]. [cit. 25.4.2019]. Dostupný na WWW: <https://academic.oup.com/jhered/article/94/1/81/2187309>
- JANSSENS, Luc et al. 2016, *Can orbital angle morphology distinguish dogs from wolves?. Zoomorphology*. **135**(1) 149-158. ISSN 0720-213X. [online]. [cit. 28.4.2019]. Dostupný na WWW: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC4742516/>
- KARLSSON, Elinor K.; LINDBLAD-TOH, Kerstin. 2008, *Leader of the pack: gene mapping in dogs and other model organisms*. Nature Reviews Genetics. **9**(1) 713-725. ISSN 1471-0064. [online]. [cit. 25.4.2019]. Dostupný na WWW: <https://www.nature.com/articles/nrg2382>
- KOLDA, František et al. 2004, *Myslivost – O zvěři, lovu a zákonech*. Praha: Plot, ISBN 80-86523-33-0.
- KONECKI, Krzysztof T. 2007, *Pets of Konrad Lorenz. Theorizing in the social world of pet owners*. Qualitative Sociology Review. **3**(1) 110-127. ISSN 1733-8077. [online]. [cit. 5.5.2019]. Dostupný na WWW: http://www.qualitativesociologyreview.org/ENG/Volume6/QSR_3_1_Konecki.pdf

- KRAUS, Cornelia; PAVARD, Samuel; PROMISLOW, Daniel E. L. 2011, *The Size–Life Span Trade-Off Decomposed: Why Large Dogs Die Young*. *The American Naturalist*. **181**(4) 492-505. ISSN 0003-0147. [online]. [cit. 3.5.2019]. Dostupný na WWW: <https://www.journals.uchicago.edu/doi/abs/10.1086/669665>
- KŮRKA, Petr: Geometrie organického tvaru, In: *Geometrie živého: Sborník přednášek podzimní školy; Matematické modely morfogeneze*; 1991. Bechyně 26.-30.9.1988. Praha: Tarot, ISBN 80-02-99236-9.
- LARSON, Greger et al. 2012, *Rethinking dog domestication by integrating genetics, archeology, and biogeography*. *PNAS*. **109**(23) 8878-8883. ISSN 1091-6490. [online]. [cit. 25.4.2019]. Dostupný na WWW: <https://www.pnas.org/content/109/23/8878.short>
- LINDBLAD-TOH, Kerstin et al. 2005, *Genome sequence, comparative analysis and haplotype structure of the domestic dog*. *Nature*. **438**(1) 803-819. ISSN 1476-4687. [online]. [cit. 24.4.2019]. Dostupný na WWW: <https://www.nature.com/articles/nature04338>
- MARKOŠ, Anton. 2003, *Tajemství hladiny – hermeneutika živého*. Praha: Dokořán, ISBN 80-86569-67-5. Stránky 79-80, 133-134.
- MCGREEVY, Paul D. et al. 2013, *Dog Behavior Co-Varies with Height, Bodyweight and Skull Shape*. *PLoS ONE* **8**(12) e80529. ISSN 1932-6203. [online]. [cit. 3.5.2019]. Dostupný na WWW: <https://journals.plos.org/plosone/article?id=10.1371/journal.pone.0080529>
- NAPIERALA, Hannes; UERPMANN, Hans-Peter. 2012, *A 'new' palaeolithic dog from central Europe*. *International Journal of Osteoarcheology*. **22**(2) 127-137. ISSN 1099-1212. [online]. [cit. 25.4.2019]. Dostupný na WWW: <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/full/10.1002/oa.1182>
- NEUBAUER, Zdeněk: O strukturalistickém hnutí v biologii, In: *Geometrie živého: Sborník přednášek podzimní školy; Matematické modely morfogeneze*; 1991a. Bechyně 26.-30.9.1988. Praha: Tarot, ISBN 80-02-99236-9.
- NEUBAUER, Zdeněk: Pojem morfogenetického pole, In: *Geometrie živého: Sborník přednášek podzimní školy; Matematické modely morfogeneze*; 1991b. Bechyně 26.-30.9.1988. Praha: Tarot, ISBN 80-02-99236-9.
- NEUBAUER, Zdeněk; FIALA, Jiří. 2011, *Střetnutí paradigmat a řád živé skutečnosti*. Praha: Malvern, ISBN 978-80-86702-88-9. strany
- HULVA, Pavel. 2017, *O vlkovi, postdivočíně a evoluci*. *Vesmír* **212**(96). ISSN 1214-4029. [online]. [cit. 2.5.2019]. Dostupný na WWW: <https://vesmir.cz/cz/casopis/archiv-casopisu/2017/cislo-4/o-vlkovi-postdivocine-evoluci.html>
- OSTRANDER, Elaine A. 2007, *Genetics and the Shape of Dogs*. *American Scientist*. **95**(1) 406-413. ISSN 0003-0996. [online]. [cit. 25.4.2019]. Dostupný na WWW: http://www.luadalmatians.com/ostrander_article.pdf
- PANG, Jun-Feng et al. 2009, *mtDNA Data Indicate a Single Origin for Dogs South of Yangtze River, Less Than 16,300 Years Ago, from Numerous Wolves*. *Molecular. Biology and Evolution*. **26**(12) 2849-2864. ISSN 1537-1719. [online]. [cit. 25.4.2019]. Dostupný na WWW: <https://academic.oup.com/mbe/article/26/12/2849/1536110>

- PARKER, Heidi G. Et al. 2004, *Genetic Structure of the Purebred Domestic Dog*. Science. **304**(5674) 1160-1164. ISSN 1095-9203. [online]. [cit. 25.4.2019]. Dostupný na WWW: <https://science.sciencemag.org/content/304/5674/1160>
- PARKER, Heidi G. et al. 2017, *Genomic Analyses Reveal the Influence of Geographic Origin, Migration, and Hybridization on Modern Dog Breed Development*. Cell Report **19**(4) 697-708. ISSN 2211-1247. [online]. [cit. 25.4.2019]. Dostupný na WWW: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S2211124717304564>
- PARKER, Heidi G.; OSTRANDER, Elaine A.. 2005, *Canine Genomics and Genetics: Running with the Pack*. PLoS Genet. **1**(5) e58. ISSN 1553-7390 [online]. [cit. 25.4.2019]. Dostupný na WWW: <https://journals.plos.org/plosgenetics/article?id=10.1371/journal.pgen.0010058>
- PILOT, Małgorzata et al. 2015, *On the origin of mongrels: evolutionary history of free-breeding dogs in Eurasia*. The Royal Society. **282**(1820) 15-38. ISSN 1471-2954. [online]. [cit. 25.4.2019]. Dostupný na WWW: <https://royalsocietypublishing.org/doi/10.1098/rspb.2015.2189>
- PORTMANN, ADOLF: Nové cesty biologie, In: FIALA, Jiří; NEUBAUER, Zdeněk; PINC, Zdeněk. 1997, Ke 100. výročí Adolfa Portmanna. Praha: SciPhi 7, ISBN 80-7111-023-X.
- PRICE, Edward O. 2002, *Animal Domestication and Behavior*. USA: CABI, ISBN 0851997724.
- RIEGNER, Mark F. 2008, *Parallel evolution of plumage pattern and coloration in birds: implications for defining avian morphospace*. The Condor: Ornithological Applications. **110**(4) 599-614. ISSN 1938-5129. [online]. [cit. 1.5.2019]. Dostupný na WWW: <https://academic.oup.com/condor/article/110/4/599/5152356>
- RIEGNER, Mark F. Unpublished, *Color-Pattern Diversity in Mammals: Evidence for Parallel Evolution* [cit. 1.5.2019].
- RITVO, Harriet. 1989, *The Animal Estate: The English and Other Creatures in the Victorian Age*. USA: Harvard University Press, ISBN 0674037073.
- SAVOLAINEN, Peter et al. 2002, *Genetic Evidence for an East Asian Origin of Domestic Dogs*. Science. **298**(5598) 1610-1613. ISSN 1095-9203. [online]. [cit. 25.4.2019]. Dostupný na WWW: <https://science.sciencemag.org/content/298/5598/1610>
- SAVOLAINEN, Peter et al. 2004, *A detailed picture of the origin of the Australian dingo, obtained from the study of mitochondrial DNA*. PNAS. **101**(33) 12387–12390. ISSN 1091-6490. [online]. [cit. 7.5.2019]. Dostupný na WWW: <https://www.pnas.org/content/pnas/101/33/12387.full.pdf>
- SHANNON, Laura M. et al. 2015, *Genetic structure in village dogs reveals a Central Asian domestication origin*. PNAS. **112**(40) 13639-13644. ISSN 1091-6490. [online]. [cit. 25.4.2019]. Dostupný na WWW: <https://www.pnas.org/content/112/44/13639>
- STELLA Marco: Domus a podoba: Poznámky k jevové stránce a historii výzkumu domestikace, In: KLEISNER, Karel. 2008, *Biologie ve službách zjevu: K teoreticko – biologickým myšlenkám Adolfa Portmanna*. Praha: Pavel Mervart, ISBN 978-80-86818-64-1.

SUZUKI, Noboru; HIRATA, Masashi; KONDO, Shigeru. 2003, *Traveling stripes on the skin of a mutant mouse*. PNAS. **100**(17) 9680-9685. ISSN 1091-6490 [online]. [cit. 1.5.2019]. Dostupný na WWW: <https://www.pnas.org/content/100/17/9680.short>

THE KENNEL CLUB. 2019, *The Kennel Club Limited* [online]. [cit. 27.4.2019]. Dostupný na WWW: <https://www.thekennelclub.org.uk/activities/dog-showing/breed-standards/>

VAN ASCH, Barbara et al. 2013, *Pre-Columbian origins of Native American dog breeds, with only limited replacement by European dogs, confirmed by mtDNA analysis*. The Royal Society. **289**(1766) 1-7. ISSN 1471-2954. [online]. [cit. 6.5.2019]. Dostupný na WWW: <https://royalsocietypublishing.org/doi/full/10.1098/rspb.2013.1142>

VAYSSE, Amaury et al. 2011, *Identification of Genomic Regions Associated with Phenotypic Variation between Dog Breeds using Selection Mapping*. PLoS Genet. **7**(10) e1002316. ISSN 1553-7390 [online]. [cit. 25.4.2019]. Dostupný na WWW: <https://journals.plos.org/plosgenetics/article?id=10.1371/journal.pgen.1002316>

VILÀ, Carles et al. 1997, *Multiple and Ancient Origins of the Domestic Dog*. Science. **276**(5319) 1687-1689. ISSN 1095-9203. [online]. [cit. 24.4.2019]. Dostupný na WWW: <https://science.sciencemag.org/content/276/5319/1687>

VILÀ, Carles; MALDONADO, Jorge E.; WAYNE, Robert K.. 1999, *Phylogenetic relationships, evolution, and genetic diversity of the domestic dog*. The Journal of Heredity. **90**(1) 71-77. ISSN 0022-1503. [online]. [cit. 24.4.2019]. Dostupný na WWW: <https://academic.oup.com/jhered/article/90/1/71/2187103>

VONHOLDT, Bridgett M. et al. 2010, *Genome-wide SNP and haplotype analyses reveal a rich history underlying dog domestication*. Nature. **464**(1) 898-902. ISSN 1476-4687. [online]. [cit. 25.4.2019]. Dostupný na WWW: <https://www.nature.com/articles/nature08837>

VONHOLDT, Bridgett M.; DRISCOLL, Carlos A.: *Origins of the dog: Genetic insights into dog domestication*, In: SERPELL, James. 2017, *Domestic Dog, Its Evolution, Behavior and Interactions With People*. Cambridge: Cambridge University Press, 2. ISBN 9781107699342.

WAYNE, Robert K. 1986, *CRANIAL MORPHOLOGY OF DOMESTIC AND WILD CANIDS: THE INFLUENCE OF DEVELOPMENT ON MORPHOLOGICAL CHANGE*. Evolution – International Journal of Organic Evolution. **40**(2) 243-261. ISSN 1558-5646. [online]. [cit. 24.4.2019]. Dostupný na WWW: <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/abs/10.1111/j.1558-5646.1986.tb00467.x>

WAYNE, Robert K.; OSTRANDER, Elaine A. 2007, *Lessons learned from the dog genome*. Trends in Genetics. **23**(11) 557-567. 0168-9525. [online]. [cit. 25.4.2019]. Dostupný na WWW: <https://doi.org/10.1016/j.tig.2007.08.013>

WEISBERGER, MINDY. 2017, *Why Dog Breeds Look So Very Different, But Cats Don't*. Live Science: The Most Interesting Articles, Mysteries & Discoveries. 2017, [online]. [cit. 28.04.2019] Dostupný na WWW: <https://www.livescience.com/59875-less-variety-in-cats-than-dogs.html>

Přílohy

Obrázek č. 1: Fylogenetický strom čeledi *Canidae*. LINDBLAD-TOH, Kerstin et al. 2005, *Genome sequence, comparative analysis and haplotype structure of the domestic dog* [online]. [cit. 24.4.2019]. Dostupný na WWW: <https://www.nature.com/articles/nature04338>

Obrázek č. 2: (A) Mapa reprezentující geografický původ a ukazující věk nejstarších archeologických psích nálezů v Eurasii. Novější nálezy jsou zobrazeny taktéž v Africe. (B) Model psí domestikace dvojího původu navržený podle hypotézy Laurenta A. F. Frantze a jeho kolegů. FRANTZ, Laurent A. F. et al. 2016, *Genomic and archaeological evidence suggest a dual origin of domestic dogs* [online]. [cit. 25.4.2019]. Dostupný na WWW: <https://science.sciencemag.org/content/352/6290/1228>

Obrázek č. 3: Mapa světa zobrazující členské státy instituce FCI. FCI. 2019, *Fédération Cynologique Internationale* [online]. [cit. 24.4.2019]. Dostupný na WWW: <http://www.fci.be/en/members/>

Obrázek č. 4: Znázorněné orbitální úhly na psí a vlčí lebce. STUDER, Thomas. *Can orbital angle morphology distinguish dogs from wolves?* [online]. [cit. 1.5.2019]. Dostupný na WWW: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC4742516/>

Obrázek č. 5: Vyobrazení psí a vlčí siluety. DANA BARTOŠOVÁ. *Velké šelmy URSUS* [online]. [cit. 2.5.2019]. Dostupný na WWW: http://selmy.ursus.cz/vlk/V-pobytove_znaky.html

Obrázek č. 6: Vyobrazení barevných vzorů vyskytujících se u psů. DOGDOJO, 2017, *Dog Health, Wellness, Training Tips and Product Reviews* [online]. [cit. 29.4.2019]. Dostupný na WWW: <https://www.dogdojo.org/what-are-brindle-dogs/>

Obrázek č. 7: Vyobrazení barevných vzorů vyskytujících se u psů. *Fédération Cynologique Internationale* [online]. [cit. 8.5.2019]. Dostupný na WWW: <http://www.fci.be/Nomenclature/Standards/153g06-en.pdf>

Obrázek č. 8: Zobrazení barevných vzorů vyskytujících se u psů. *American Kennel Club* [online]. [cit. 8.5.2019]. Dostupný na WWW: <https://www.akc.org/dog-breeds/siberian-husky/>

Obrázek č. 9: Zobrazení barevných vzorů vyskytujících se u psů. *American Kennel Club* [online]. [cit. 8.5.2019]. Dostupný na WWW: <https://www.akc.org/dog-breeds/giant-schnauzer/>

Obrázek č. 10: Vyobrazení motivu takzvaného reverzního protistínu u border kolie. *Biscuits&Bath* [online]. [cit. 8.5.2019]. Dostupný na WWW: <https://www.biscuitsandbath.com/breeds/border-collie/>

Tabulka č. 1: Názvy druhů čeledi *Canidae* z obrázku č. 1 v angličtině, latině a češtině.

AtlasZvirat.cz. 2011, [online]. [cit. 24.4.2019]. Dostupný na WWW:

<http://www.atlaszvirat.cz/savci>, *Global Mammal Checklist – Mammal Watching*. 2019,

Mammal Watching [online]. [cit. 24.4.2019]. Dostupný na WWW:

<https://www.mammalwatching.com/resources/global-mammal-checklist/>