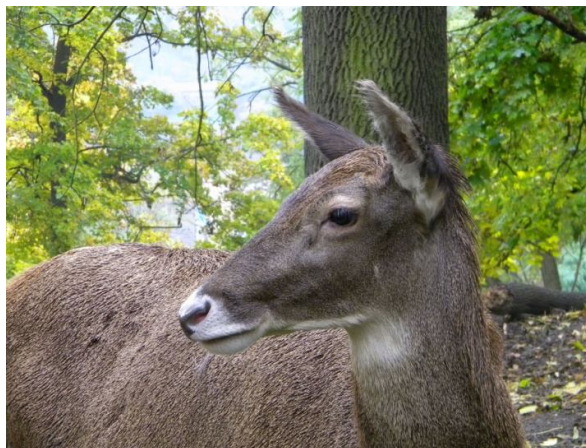


**JIHOČESKÁ UNIVERZITA V ČESKÝCH BUDĚJOVICÍCH
PŘÍRODOVĚDECKÁ FAKULTA**



NESE ZBARVENÍ SRSTI JELENOVITÝCH FYLOGENETICKOU INFORMACI?

Magisterská diplomová práce



Bc. Marie Voldřichová

Vedoucí práce: Mgr. Jan Robovský

Katedra zoologie, Přírodovědecká fakulta, Jihočeská univerzita v Českých
Budějovicích

České Budějovice 2011

Voldřichová M., 2011: Nese zbarvení srsti evoluční informaci?

[Could fur characters be a source of phylogenetic information? Master thesis in Czech] - 121 pp, University of South Bohemia, Faculty of Science, České Budějovice, Czech Republic.

Anotation:

This work analysed phylogenetic utility of several characters associated with basic coloration, moulting and whorls in Cervidae via comparison of these traits with relatively robust phylogeny of this group based on several morphological, ecological, ethological and molecular data. I was able to detect probable evolutionary history of some selected traits, their ancestral state and synapomorphies of recognized clades.

Prohlášení:

Prohlašuji, že svoji diplomovou práci jsem vypracovala samostatně pouze s použitím pramenů a literatury uvedených v seznamu citované literatury.

Prohlašuji, že v souladu s § 47b zákona č. 111/1998 Sb. v platném znění souhlasím se zveřejněním své diplomové práce, a to v úpravě vzniklé vypuštěním vyznačených částí archivovaných Přírodovědeckou fakultou 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 dne 29.dubna

.....

Bc. Marie Voldřichová

Tímto bych chtěla poděkovat svému školiteli Mgr. Janu Robovskému za ochotu a trpělivost při vedení práce, prof. Lud'ku Barošovi za zapůjčení práce dr. Dobroruky a Petru Hrabinovi za poskytnutí archivu fotografií jelenovitých. Mé poděkování dále patří mé rodině a všem přátelům za psychickou podporu, obětavé spolubydlící za opakované poskytnutí notebooku bez nároku na honorář, mé rodině a všem jelenovitým, bez jejichž nedobrovolné spolupráce bych svou diplomovou práci nikdy nemohla dokončit.

OBSAH:

1. Úvod	1
2. Metodika	3
2.1 Výběr taxonů a znaků.....	3
2.1.0 Výběr taxonů.....	3
2.2.1 Výběr molekulárních znaků.....	3
2.3.2 Výběr ekologických a etologických znaků.....	4
2.4.3 Výběr morfologických znaků.....	4
2.2 Konstrukce matice a kladogramu.....	4
2.3 Vyhodnocení výsledků.....	5
3. Cíle práce	7
4. Výsledky	9
4.1 Srovnání délky stromů matic.....	9
4.2 ILD analýza.....	9
4.3 Analýza stromů z hlediska synapomorfí.....	11
4.3.1 Celková dispozice stromů.....	11
4.3.2 Analýza jednotlivých stromů.....	12
4.4 Analýza ancestrálního zbarvení.....	14
4.5 Testování hypotéz vyslovených Geistem.....	25
4.5.1 Srovnávání znaků původních versus odvozených jelenovitých.....	25
4.5.2 Vzájemné korelace znaků a faktorů prostředí.....	27
5. Diskuse	41
6. Závěr	49
7. Literatura	50
○ Literatura citovaná v magisterské práci.....	50
○ Literatura použitá pro konstrukci matice.....	52
○ Internetové zdroje.....	56
8. Přílohy	57

1. ÚVOD:

Zbarvení jako jedna z nejvýraznějších charakteristik všech živých tvorů bylo a je předmětem mnoha studií, zaměřujících se na různé aspekty jeho funkčnosti. Mezi tyto studie patří rovněž práce, zabývající se otázkou, zda zbarvení, jakožto polyfunkční vlastnost organismu plní řadu úloh od fyziologických (termoregulace) přes komunikační (vnitro i mezidruhovou – součást rituálu volby partnera, mimikry, výstraha) až po mechanicky ochrannou, v sobě nese fylogenetický signál a může být podobně jako například osteologické znaky použito při hledání fylogenetických vazeb taxonů.

Studie zbarvení z pohledu fylogeneze již byly provedeny na několika skupinách organismů, například rybovitých obratlovcích (Seehausen *et al.* 1999), ptácích (Dumbacher & Fleischer 2001, Johnson 1991), kočkovitých šelmách (Werdelin & Olsson 1998) či primátech (Mundy & Kelly 2001, Bradley & Mundy 2008), a to s rozdílnými výsledky, což odpovídá obecnému předpokladu, že na fylogenezi zbarvení působí naráz celá řada selekčních tlaků. Evoluce osrstění tak pravděpodobně podléhá působení hned několika selekčních faktorů najednou, a to zejména potřebě maskování, komunikace a regulace fyziologických procesů (Cott 1940, Ortolani & Caro 1996, Ortolani 1999). Zbarvení srsti může být rovněž výsledkem působení fylogenetického constraintu prostřednictvím procesu zvaného metachronismus, kdy se v průběhu evoluce zbarvení a vzor srsti mění predikovatelným způsobem v jakési sukcesní řadě, jejíž postup je nevratný. Tento jev byl prokázán například u tamarinů (Jacobs *et al.* 1995). Tvorba vzorců se navíc v některých případech pravděpodobně řídí i čistě fyzikálně-geometrickými zákonitostmi podle Turingova pravidla (Murray 1993). Vzhledem k těmto skutečnostem zůstává výpovědní hodnota zbarvení z hlediska fylogeneze stále nejasná, respektive může být pro každou skupinu odlišná, což bylo důvodem, proč jsem se rozhodla této problematice věnovat ve své diplomové práci.

Čeleď Cervidae jsem zvolila, neboť se jedná o méně rozsáhlou, zřetelně definovanou a dostatečně prozkoumanou skupinu s dobře známou molekulární

fylogenezí (Cronin 1991, Duarte *et al.* 2008, Gilbert *et al.* 2006, Hundertmark *et al.* 2003, Hassanin & Douzery, 2003, Kuwayama & Ozawa 2000, Pitraet *al.* 2004, Su *et al.* 1999, Guha *et al.* 2007). Pro tyto výše zmíněné vlastnosti je dobře uchopitelná jak z hlediska získání potřebných dat, tak z hlediska následných analýz a zpracování výsledků.

O evoluci zbarvení v rámci této skupiny existuje řada hypotéz, jejichž platnost je obecně přijímána, ale doposud nebyly podloženy žádnými fylogenetickými údaji. Jejich výčet předložil významný odborník na jelenovité Valerius Geist ve své knize *Deer of the World* (Geist 2005) a předchozích studiích (Geist 1971, 1987). Jedná se o behaviorální a morfologické teorie. Podle behaviorálních hypotéz jsou původní formy jelenovitých samotářské a samice primitivních taxonů žijících v teplém klimatu starého světa se při močení silně hrbí, zatímco odvozené formy nikoliv. Podle morfologických teorií mají pokročilé formy jelenovitých větší a komplexnější paroží než původní. U sociálních a pokročilých druhů jsou rovněž zdůrazněny struktury sloužící komunikaci, jako je hřívá, paroží, hlava či zrcátka, u primitivních solitérních skupin ne. Zvířata, která při napadení konfrontují predátora (u jelenovitých je jako příklad udáván *Alces* a *Cervus unicolor*), jsou výrazně tmavě zbarvená. Nápadnost hlavy a zrcátka je korelována. Zrcátka primitivních jelenů a zvířat žijících v husté vegetaci či skalnatém prostředí je malé a nenápadné. Jeho vývoj je v korelaci s parožím – s rozvojem paroží se zvýrazňuje buď ono samotné nebo ocas. Zvířata žijící ve smíšeném prostředí mají zrcátka malé, pokročilí jelenovití žijící v chladném klimatu velké s krátkým ocasem. U stádových jelenů v otevřeném prostředí stepí jsou ocasy středně silné a zrcátka malé. Podrobný rozpis hypotéz viz cíle práce (viz kap. 3.).

2. METODIKA:

2.1. Výběr taxonů a znaků:

2.1.0 Výběr taxonů:

V čeledi Cervidae jsem z celkových 209 platných druhů a poddruhů (Grubb 2005) vybrala taxony, které byly reprezentovány alespoň jedním genem či sekvencí vhodnou ke konstrukci kladogramu, přičemž při volbě taxonů jsem, pokud to bylo možné, postupovala až na nejnižší taxonomickou úroveň. Celkem bylo pro tvorbu matice použito 107 taxonů, z toho 95 druhů a poddruhů čeledi Cervidae a v pozici outgroupů 3 druhy z čeledi Tragulidae, 4 druhy z čeledi Moschidae, 1 druh z čeledi Giraffidae, 1 druh z čeledi Antilocapridae a 3 druhy z čeledi Bovidae. Názvy všech taxonů byly převzaty z Grubba 2005, pro podrobný rozpis taxonů viz **příloha A**. Všechny taxony byly reprezentovány molekulárními daty, krom čtyř (*Alces americanus gigas*, *Alces americanus shirasi*, *Cervus nippon pulchellus* a *Muntiacus gongshanensis*), jejichž molekulární data se ukázala pravděpodobně díky špatnému druhovému určení jako nespolehlivá. V kladogramu však byly ponechány, neboť morfologické znaky poskytly taxonům dostatečnou podporu a v kladogramu se zařadily na pravděpodobné pozice.

2.1.1 Výběr molekulárních znaků:

Protože pro jelenovité byly k dispozici jen parciální kladogramy s různorodým zastoupením druhů a nejednotnou metodikou, nebyla použita metoda supertree s namapováním znaku, ale byl zkonstruován kombinovaný morfologicko – molekulární strom metodou total evidence. Molekulární data potřebná pro tvorbu kladogramu byla získána z internetové databáze GenBank. Pro analyzované taxony jsem v rámci databáze vyhledala veškeré dostupné genetické údaje a vybrala ty, jejichž zastoupení bylo u čeledi Cervidae dostatečně reprezentativní. Jedná se o geny SRY, cytochrom *b*, 12S RNA, 16S RNA a sekvence D-loop. Celkem bylo použito 580 sekvencí D-loopu, 52 sekvencí 12S RNA, 79 sekvencí 16S RNA, 413 sekvencí cytochromu *b* a 36

sekvencí SRY (pro podrobný rozpis taxonů a jejich reprezentace molekulárními znaky viz **přílohu A**).

2.1.2 Výběr ekologických a etologických znaků:

Do matice byly zahrnuty základní abiotické faktory prostředí a typ habitatu, který zvíře obývá, abych mohla prověřit teorie spojující zbarvení s typem prostředí (například korelace velikosti zrcátka a otevřenosti prostředí). Vybrané etologické charakteristiky byly zvoleny tak, aby bylo možné prověřit hypotézy spojující určité typy zbarvení s prvky chování jelenovitých (Geist 2005). Celkem bylo nadefinováno 6 znaků etologických a 3 znaky definující prostředí.

2.1.3 Výběr morfologických znaků:

V matici bylo definováno celkem 232 morfologických znaků, z toho 178 znaků přímo vázaných na srst (zbarvení a kontrast srsti, textura srsti (hříva), línání, víry, chlupové předěly), 54 anatomických (metrické údaje, osteologie včetně paroží, typ a umístění žláz) a 1 znak chromozomální (typ chromosomu X). Pozornost byla věnována i kontrastu srsti mezi jednotlivými částmi těla. Vzhledem k dichromatickému vidění jelenů je pravděpodobné, že kontrast, tvar a rozložení barevných ploch je pro ně důležitější, než přesný odstín (Vervauteren & Pipas 2003, Birgersson et al. 2001). Z použitých znaků srsti bylo u samců v letní srsti 12 neinformativních (21%) a v zimní srsti 14(25%), což odpovídalo stejným údajům pro zimní zbarvení samic. Matice letní srsti samic obsahovala 13 neinformativních znaků (23%). Tyto znaky se bez výjimky týkaly srstních vírů, u nichž chyběl dostatečně rozsáhlý soubor dat, a silně proměnlivých znaků na uších, zejména lemu.

Veškeré anatomicko-morfologické znaky krom paroží byly vybrány z literárních zdrojů, znaky definující srst a paroží byly získány pečlivou analýzou literárních dat a věrohodných fotografických materiálů z literatury a internetových zdrojů. U metrických znaků byly jejich stavy zvoleny podle rozložení hodnot v histogramu pro dílčí znak.

Seznam všech použitých znaků a jejich stavů je detailně popsán v **příloze B**.

2.2. Konstrukce matice a kladogramu

Stav každého znaku byl nejprve definován slovním popisem a následně převeden na numerickou hodnotu na stupnici v rozsahu 0 – 9. Molekulární sekvence byly zalignovány a zeditovány v programu BioLign a následně zfúzovány v programu WinClada 1.00.08 (Goloboff *et al.* 1999) tak, aby bylo každé zvíře zastoupeno jednou složenou sekvencí z každého genu či sekvence, kterými bylo reprezentováno. *Mazama americana* přitom byla zastoupena dvakrát, a to z toho důvodu, že podle sekvencí D-loop vycházela v podobě dvou oddělených větví. To je v souladu s prací (Duarteat *et al.* 2008), která ukazuje, že se jedná o kryptický druh.

Následovalo spojení molekulární a morfolologické matice a rozdělení takto vzniklého kombinovaného souboru na čtyři dílčí matice podle údajů týkajících se zbarvení srsti a pohlaví – letní zbarvení samic, zimní zbarvení samic, letní zbarvení samců a zimní zbarvení samců. Tyto čtyři matice byly následně samostatně analyzovány a vyhodnoceny ve výše zmíněném programu WinClada a Nona 2.0 (Goloboff 1993) pomocí heuristického hledání při 100 replikacích (Maximum trees to keep 1000, Number of replication 100, Starting trees per replication 100). Výsledkem byl kladogram vzniklý kombinací molekulárních a morfologických dat.

2.3. Vyhodnocení výsledků:

Pro každý strom byl vypočítán konsensus charakterizovaný základními parametry – délka stromu (L), konzistenční index (CI) a retenční index (RI). Stromy byly následně na základě těchto parametrů porovnány, aby se zjistily rozdíly v robustnosti kladogramů pro zimní a letní zbarvení samců a samic a potvrdil se či vyvrátil předpoklad o odvozenějším zbarvení samců.

Pomocí ILD analýzy byla zjištěna míra rozporu mezi molekulárními a morfologickými daty a to dle vzorce $D = L_{xy} - (L_x + L_y)$, kde D je rozdíl délek stromů, L_{xy} délka stromu kombinované matice a L_x a L_y délky stromu dílčích matic, přičemž délka $D \leq L_x$ a čím je delší, tím větší je rozpor dat. Analýza byla provedena na dílčích maticích sestavených z molekulárních, etologických a anatomických dat a znaků zbarvení srsti. Celkový počet znaků v molekulární matici byl 5161, v kombinované morfologicko-molekulární pak 5400.

Morfologických znaků bylo celkem 238, přičemž matici srsti tvořilo 178 znaků a morfologicko-metrickou matici 54 znaků.

Na kombinovaných kladogramech jsem sledovala počet a rozmístění morfologických synapomorfii. Určila jsem typ a počet synapomorfii charakteristických pro ancestrální stavy na uzlech kladogramů až po rodovou úroveň (zobrazení a popis uzlů viz **přílohu D**) Z rozložení stavů jednotlivých znaků v rámci kladogramu jsem usuzovala na evoluci charakteristik srsti, jejich fylogenetickou výpovědní hodnotu a jejich shodu s teoriemi vyslovenými Geistem (2005), jež jsou podrobně rozvedeny v cílech práce. Ke zjištění možné vzájemné korelace některých morfologických znaků či morfologických znaků a vnějšího prostředí bylo použito statistické vyhodnocení pomocí neparametrického Spearmanova testu a sledování vzájemné provázanosti změn na kladogramu. Za prokázaně související jsem považovala takové znaky, které se na kladogramu objevovaly současně, či jeden předcházel nebo následoval druhý maximálně o jeden krok. Detailní výsledky testu viz **přílohu F**.

3. CÍLE PRÁCE:

- zjistit fylogenetickou výpovědní hodnotu vybraných znaků srsti
- zjistit ancestrální stav vybraných znaků srsti
- zjistit, zda je zbarvení samců více odvozené než zbarvení samic
- otestovat teorie týkající se zbarvení a etologie jelenovitých vyslovené/shrnuté Geistem (2005)

A. Behaviorální teorie:

1. Původní formy jelenovitých jsou samotářské, odvozené stádové
2. U primitivních jelenů ze Starého světa a druhů žijících v teplých nížinách se samice při močení silně hrbí. V chladnějším prostředí a u odvozených forem hrbení mizí.

B. Morfologické teorie:

1. Pokročilé formy mají větší paroží než primitivní, navíc roste jeho komplexita – zvětšuje se počet větví a komplikuje architektura, jejímž vyvrcholením jsou lopaty.
2. U sociálních a evolučně pokročilých zvířat jsou zdůrazněné struktury sloužící ke komunikaci – hřívá, hlava, paroží, ocas, zatímco u primitivních a solitérních druhů ne.
3. Vývoj zrcátka je v korelaci s celkovou nápadností hlavy a paroží – s růstem paroží se buď zvýrazňuje ocas (*Elaphurus davidianus*), nebo se zvětšuje zrcátko a ocas se zmenšuje.
4. Tmavě zbarvená zvířata jsou ta, která při napadení predátorem dravce konfrontují, nejsou tedy typicky útekovými zvířaty.
5. U jelenů žijících v husté vegetaci či na skalách je zrcátko malé a nenápadné, u stádových zvířat v otevřeném prostředí stepí jsou zrcátka slabě vyvinutá a ocasy středně dlouhé.
6. Jeleni, kteří žijí v uzavřeném prostředí a otevřené mýtiny navštěvují jen při pastvě ve skupinkách, mají ocas delší a při útěku ho zvedají, přičemž dochází k odhalení kontrastního spodku. Zrcátko v klidovém stavu je vždy skryté.

7. Pokročilí jelenovití v chladném klimatu mají velká zrcátka s krátkými ocasy, v extrémním případě se zrcátko rozšíří až na břicho či boky jako u *Rangifer*.

4. VÝSLEDKY:

4.1 Porovnání délky stromů

Je zbarvení samců odvozenější než zbarvení samic? Je uniformnější zimní zbarvení původnější a více odpovídá fylogenezi jelenovitých?

➤ Porovnání délky kladogramů pro letní a zimní zbarvení samic a samců na základě základních parametrů L, Ci a Ri:

Zima samec	Zima samice
L= 16 258	L=15 635
Ci=33	Ci=34
Ri=62	Ri=63
Léto samec	Léto samice
L=16 827	L=15 809
Ci=32	Ci=34
Ri=61	Ri=62

Konzistenční index pro stromy letního a zimního zbarvení samic je stejný a téměř stejná je i délka stromu, pravděpodobně proto, že samičí zbarvení je více uniformní a méně odvozené než letní zbarvení samců. Letní zbarvení samců má poněkud nižší Ci a o něco delší délku stromu než zimní, stejně jako u samic. Zdá se že zimní zbarvení je konzervativnější. Rozdíly jsou však minimální.

4.2 ILD analýza

Tab 1. Shrnutí výsledků ILD analýzy

Anatomie i znaky srsti jsou ve výrazném rozporu s molekulárními daty. Rozpor srsti a molekulární fylogeneze je o něco výraznější, než rozpor anatomie a molekulární fylogeneze, na což má pravděpodobně vliv i skutečnost, že anatomické znaky byly převzaty z práce Grovese & Grubba (1987), kteří veškeré dostupné morfologické údaje předem zrevidovali a ve své

studii uvedli jen ty znaky, které nejlépe odpovídaly zjištěné fylogenezi jelenovitých.

název matice	léto samice	zima samice	léto samec	zima samec
Lx- délka stromu molekulární matice	12 429	12 429	12 429	12 429
Lxy1-délka stromu matice morfologických a molekulárních znaků	15 579	15 619	16 379	16 379
Lxy2- délka stromu matice znaků srsti a molekulárních dat	15 560	15 258	15 600	15 589
Lxy3 – délka stromu matice anatomických a molekulárních znaků	12 698	12 714	13 172	13 146
Lxy4 – délka matice etologických a molekulárních znaků	12 476	12 478	12 491	12 477
Ly1- délka stromu matice znaků srsti a anatomických dat	2967	2824	3624	3610
Ly2-délka stromu matice znaků srsti	2678	2905	2959	2736
Ly3-délka stromu matice anatomických znaků	156	151	460	445
Ly4-délka stromů matice znaků etologických	33	37	14	26
D1- rozpor dat Lx a Ly1 (molekulární data versus znaky zbarvení srsti a anatomie)	183	366	326	340
D2 – rozpor dat Lx a Ly2 (molekulární data a znaky zbarvení srsti)	453	285	212	424
D3-rozpor dat Lx a Ly3 (molekulární data a anatomické znaky)	113	134	283	272
D4-rozpor dat Lx a Ly4 (molekulární data a etologické znaky)	14	12	48	22

4.3 Analýza synapomorfii

4. 3.1 Celková dispozice stromů

Celkově na rodové úrovni vyniká velikým počtem synapomorfii rod *Moschus*, kde tatáž situace platí i pro jednotlivé druhy. Jde tedy o značně odvozenou skupinu, stejně jako Tragulidae. Poměrně odvozený je i rod *Capreolus*, a to i na druhové úrovni. *Alces* jako rod je rovněž charakterizován velmi vysokým počtem synapomorfii, rozdíly na poddruhové úrovni jsou ale průměrné. Z morfologického hlediska (zbarvení srsti, tvar paroží) velice dobře definovaný rod *Rangifer* je i na kladogramu průměrně až výrazně definován, ale na rozdíl od ostatních taxonů je tato skupina takřka výhradně vymezena morfologickými daty. *Mazama gouazoubira*, *nemorivaga*, *Blastocerus*, *Ozotoceros* a *Pudu* vytváří jednu skupinu, kde jednotlivé druhy jsou charakterizovány vysokým počtem synapomorfii, ale skupina jako taková jich sdílí jen průměrný až malý počet. Zbytek mazam se slučuje s rodem *Odocoileus*, do druhé rovnocenné skupiny, která je ale na druhové úrovni slaběji definována. Rod *Mazama* je tedy parafyletický v souladu s Duarte *et al.* (2008). Velice odvozenou skupinou je rod *Dama*. Na bazi muntžaků stojí značně odvozený druh *Elaphodus cephalopus*, samotná skupina se dělí na dvě větve – první, zahrnující druhy *M. vuquangensis*, *M. putaoensis* a *M. truongsonensis* (u samců se přidává ještě *M. roosevelti*), je v kladogramu samců silně odvozená a sdílí navíc značnou část jedinečných synapomorfii. Zbytek rodu *Muntiacus* vytváří dobře definovanou sesterskou skupinu. Obě větve sdílí jen málo vzájemných synapomorfii. U samic je tento rozdíl mezi skupinami menší, i když stále dobře patrný. Možná příčina této inkonzistence stromů je probrána v diskusi. Sesterskou skupinou muntžaků je dobře definované uskupení zahrnující rody *Cervus*, *Rucervus*, *Rusa* a *Axis*. Na bázi se jako první odděluje silně odvozený *Axis axis* se značným počtem jedinečných synapomorfii, následovaný dlouhou větví s druhy *Rucervus*

schomburgki a *duvaucelli*. Silně odvozený *Elaphurus davidianus* se přiřazuje k dobře definované skupině *Cervus eldii*, a k nim sesterská je skupina zahrnující rod *Cervus elaphus*, *Cervus nippon* a *Cervus unicolor*. Tato skupina je dále rozdělena do dvou výrazných větví - na evropské jeleny *sensu lato* a na straně druhé na *Rusa*, *Przewalskium*, *Cervus elaphus* typ „wapiti“ a k nim sesterskou skupinu *Cervus nippon*. Velkým množstvím synapomorfíí charakterizovaný *Cervus albirostris* leží na bazi skupiny, stejně jako *Cervus unicolor* a *Axis porcinus*. Druh *Cervus nippon* je dobře charakterizován a jeho poddruhy jsou přes svou povrchní podobnost výrazně definované. Evropský *Cervus elaphus* má poddruhové rozdíly v průměru méně výrazné než sika a „wapiti“. *Rusa alfredi* mění pozici, střídavě vychází jako sesterská skupina „wapiti“ a evropských jelenů.

Celkově mezi druhy s největším počtem synapomorfíí patří druhy bazální, na poddruhové úrovni je výrazně rozlišen *Cervus nippon*. Tato charakteristika platí obecně pro všechny stromy.

4.3. 2 Analýza jednotlivých stromů

Jedinečné morfologické synapomorfie mají výraznou tendenci objevovat se u zvířat s dlouhými větvemi, která jsou ale celkově značně odvozená a tudíž mají značné množství všech typů znaků a taxonů, které jsou celkově charakterizovány takřka výhradně morfologicky.

Zdaleka nejvíce morfologických synapomorfíí se vyskytuje na nejnižší – poddruhové - taxonomické úrovni. Jedinečné synapomorfie se vyskytují, byť v nízkém počtu, na všech úrovních kladogramu s jedinou výjimkou – na úrovni dělení rodů se nevyskytuje v žádném kladogramu ani jedna jedinečná morfologická synapomorfie. Samci mají na všech úrovních kladogramu více opakovaných synapomorfíí s výjimkou úrovně 5., tedy rozdělení rodů, kde se počet opakovaných synapomorfíí samců a samic rovná. Žádné další tendence nejsou v kladogramech patrné.

Největší počet opakovaných synapomorfíí se objevuje u znaků spojených se zbarvením ucha (lem ucha, ušní skvrna), ocasu (lem ocasu) a architektury paroží, což souvisí s tím, že se jedná o silně proměnlivé znaky.

Jedinečné synapomorfie jsou vzácné a nejčastěji se objevují na uzlech, kde se dělí několik rodů do podskupin. Nejpočetněji zastoupené jsou znaky spojené s línáním, což souhlasí s poměrně zřetelnou fylogenetickou informací, kterou tento znak nese.

Detailní rozpis numerických kódů a slovního popisu všech unikátních a opakovaných synapomorfii spolu s jejich vyznačením na kladogramu viz **příloha D**.

Tab. 2 Počty uzlů a k nim příslušné množství opakovaných a jedinečných synapomorfii

Taxonomická kategorizace zanoření uzlu:

Uzly v kladogramu byly označeny čísly a rozděleny do pěti kategorií podle taxonomické úrovně, na níž se vyskytovaly. Detailní rozpis uzlů patřících pod danou kategorii a jejich slovní popis viz **přílohu C**.

Kategorie 1: rozdělení čeledí

Kategorie 2: rozdělení linií několika rodů

Kategorie 3: rozdělení jednotlivých rodů od skupin několika rodů

Kategorie 4: rozdělení rodů

Kategorie 5: rozdělení poddruhů

Tabulka ukazuje počet uzlů spadajících pod danou kategorii a počet synapomorfii, které nesou. Například do kategorie 1 (rozdělení čeledí), patří 4 uzly s celkovým počtem 13 opakovaných a jednou jedinečnou synapomorfii

Taxonomická kategorizace zanoření uzlu	1		2		3		4		5		6*	
počet uzlů - letní zbarvení samic	4		6		11		9		3		30	
synapomorfie opakované/ jedinečné	O	J	O	J	O	J	O	J	O	J	O	J
počet synapomorfii	13	1	28	4	31	6	23	0	12	2	400	46
počet uzlů - zimní zbarvení samic	4		6		11		9		4		27	
synapomorfie opakované/ jedinečné	O	J	O	J	O	J	O	J	O	J	O	J
počet synapomorfii	10	4	20	3	30	3	24	0	17	1	307	40
počet uzlů - letní zbarvení samců	4		6		13		10		5		33	

synapomorfie opakované/ jedinečné	O	J	O	J	O	J	O	J	O	J	O	J
počet synapomorfíí	18	0	31	5	58	6	52	0	25	1	468	51
počet uzlů – zimní zbarvení samců	4		7		12		10		3		31	
synapomorfie opakované/ jedinečné	O	J	O	J	O	J	O	J	O	J	O	J
počet synapomorfíí	11	1	49	3	42	2	39	0	12	1	371	44

*V tomto případě se jedná o počet taxonů na druhové až poddruhové úrovni

4.4 Analýza ancestrálního zbarvení:

Boky jsou homogenně zbarvené bez výrazné kresby, jedinou odchylkou je rod *Alces* charakterizovaný jako celek ostře světlejším hřbetem a horní polovinou boků.

Výchozí barva boků je pravděpodobně rezavohnědá až okrová, přičemž skupina starosvětských jelenů si toto zbarvení podržela a je v tomto ohledu značně uniformní, jedinou výjimkou je evoluční novinka žlutohnědého zbarvení „wapiti“. Naproti tomu zbarvení novosvětských jelenů je mnohem variabilnější, s tmavě černohnědou skupinou losů, šedými soby a žlutohnědým rodem *Hippocamelus* a opět některými soby. Jedinou výrazně homogenní skupinou je zde opět rezavohnědý rod *Mazama* a *Odocoileus*, v zimní srsti ale tento vztah zaniká, neboť zatímco *Mazama* si zbarvení zachovává, zimní srst jelenců je šedavá. Ve skupině novosvětských jelenů tedy žádný pozorovatelný trend zbarvení neexistuje, vzhledem k bazální pozici rezavohnědých taxonů (*Mazama*, *Muntiacus*) u obou skupin je ale pravděpodobné, že výchozí zbarvení starosvětských i novosvětských jelenovitých zvířat je homogenně rezavohnědé, včetně hřbetu, který sleduje stejné tendence, přičemž starosvětská zvířata si tento rys ve větší míře zachovala bez ohledu na klimatické podmínky, v nichž žijí. Zimní zbarvení je pravděpodobně sekundárně vzniklou adaptací. Je uniformnější s převahou odstínů šedohnědých až šedožlutohnědých, přičemž šedožlutohnědé zbarvení je udáváno jako výchozí stav pro obě skupiny, opět krom již zmíněných bazálních taxonů (*Mazama*, *Muntiacus*), které si nadále zachovávají vzhledem ke svému převážně tropickému habitatu rezavohnědé zbarvení.

Tmavá břišní mediální linie samicím i samcům původně jednoznačně chybí a v různých podobách se opakovaně objevuje v různých liniích. Nápadná kumulace je u rodu *Cervus elaphus*, kde se u samců se objevuje téměř u všech poddruhů a jeho sesterského rodu *Rusa*, naopak chybí u samic rodu *Axis* a obou pohlaví *Cervus nippon*, sesterské skupiny wapiti, kteří mají naopak tmavé celé břicho, což může být dáno expanzí mediální linie. Samci axisů ale slabou mediální linii mají a spolu s *Elaphurus davidianus* jsou jediní jelenovití mezi bazálními starosvětskými rody, u nichž je její přítomnost prokázána, u zbytku zvířat chybí. Oba dva rody jsou ale zároveň silně odvozené. Její výskyt u dalších bazálních jelenovitých, muntžaků, není tak zjevný. *Muntiacus roosevelti* je spekulativní, *Muntiacus feae* sice tmavou linii má, ale oproti ostatním muntžakům má celkově netypické zbarvení (včetně například poměrně zřetelného zrcátka a žlutavého zbarvení).

U novosvětských jelenů se tmavá břišní páska objevuje ojediněle, typická je pro rod *Odocoileus*, a to pro samce i samice. Přítomnost tmavě rezavohnědé linie spojuje sesterské taxony *Odocoileus*, *Mazama nana* a *Hippocamelus*, kteří patří do jedné linie novosvětských jelenů a vyskytuje se rovněž například u poddruhu *Rangifer tarandus groenlandicus*, patřícího do druhé větve sesterské k první. U tohoto taxonu se ale objevuje odlišný typ zbarvení břicha. Tmavá mediální linie se zdá být expandována na celou spodinu boků stejně jako u losa, kde břicho zcela splynulo s barvou boků. Tento mechanismus se ale nedá prokázat. Vzhledem ke zbarvení srnců a rodu *Hydropotes* s břichem světlejším než boky bez mediální linie, kteří rovněž patří do linie losů, se jako pravděpodobnější jeví skutečnost, že tato větev nikdy břišní mediální linii neměla, a břicho v barvě boků vzniklo spíše potlačením již tak úzké světlé spodiny těla. Větev *Capreolus* – *Hydropotes* – *Alces* má navíc nejbazálnější postavení ze všech novosvětských jelenů, čímž potvrzuje odvozenost přítomnosti mediální linie. U sobů je nicméně původ tmavého břicha nejasný.

Ancestrální barva břicha je pravděpodobně bílá, u rodu *Cervus* se změnila na bělavohnědou až béžovou a u rodu *Muntiacus* na rezavou v barvě těla. Odvozeným stavem se zdá být břicho v barvě boků či tmavší, které se opakovaně objevuje u různých nepříbuzných linií, jmenovitě u „wapiti“, *Przewalskium albirostris*, rodu *Muntiacus* a *Alces* a jednotlivých zástupců rodu

Odocoileus, *Mazama*, *Capreolus*, *Moschus* a u *Blastocerus dichotomus*, přičemž charakteristický pro celý rod je jen u vzdáleně příbuzných skupin *Alces* a *Muntiacus*. Zdá se tedy, že se jedná o odvozený a několikrát na sobě nezávisle vzniklý znak.

Původní výška linie břicha byla pravděpodobně malá a novosvětští jeleni si tento rys podrželi, zatímco u starosvětských jelenů došlo k expanzi břišního zbarvení výše a v případě *Cervus nippon* až vysoko na boky a tím ke vzniku kontrastnějšího zbarvení, zatímco část poddruhů *Cervus nippon*, *Axis porcinus* a *Rucervus eldi* nízkou linii břicha nezávisle na sobě získali zpět.

Hřbet je téměř vždy stejně tmavý jako boky a tento stav je ancestrálním rysem. Světlejší či tmavší hřbet se objevuje sporadicky v několika liniích a je tedy s největší pravděpodobností sekundárním, odvozeným znakem. U rodu *Cervus elaphus* se v zimním zbarvení objevuje jako evoluční novinka tendence k tmavě zbarveným plecím a kýtám.

Tmavost hlavy v poměru k tělu má tendenci být charakteristická pro daný rod – muntžáci a mazamy mají hlavu světlejší nebo v barvě s těla, vždy s tmavou maskou. Rod *Odocoileus*, *Alces*, *Capreolus*, *Rusa* a evropský *Cervus elaphus* má hlavu v barvě těla zatímco *Cervus nippon* světlejší, wapiti a rod *Rangifer* tmavší. Toto rozmístění je však již podle výčtu spíše náhodné a ačkoliv ancestrální zbarvení bylo původně pravděpodobně s hlavou v barvě těla, samotný kontrast hlavy a těla v sobě evoluční informaci nenese.

Výchozím stavem kontrastu hlavy a ucha je pravděpodobně zadní strana ucha tmavší než tělo s malým kontrastem, u zvířat s ušima v barvě těla, světlejšími či naopak zdůrazněným kontrastem jako je *Cervus nippon*, se jedná o druhotný odvozený stav. Posun oběma směry je chaotický a nenese fylogenetickou informaci

Ušní lem je univerzálně přítomným znakem všech jelenovitých a vyskytuje se i u jeho outgroupů. Nezaznamenala jsem jej pouze u *Ozotoceros bezoarticus*, *Hydropotes inermis* a *Cervus elaphus nannodes*. K výrazné redukci celkového výskytu došlo u mnoha většinou vzájemně nepříbuzných linií napříč celým kladogramem a to u rodu *Rangifer*, kde *Rangifer tarandus caribou* a *fennicus* nemají lem vůbec, poddruhu *Capreolus pygargus pygargus*, druhu *Pudu puda*, *Hydropotes inermis argyropus*, *Elaphurus davidianus*, *Rusa alfredi*

a *Rucervus eldi eldi* a několika poddruhů druhu *Cervus elaphus*. Ke ztrátě či potlačení lemu ucha tedy došlo několikrát nezávisle na sobě bez fylogenetické návaznosti. Přední světlý ušní lem se vyskytuje u sesterského rodu *Odocoileus* a *Mazama* a jeho kontrast je malý. U starosvětských jelenů se v málo kontrastní podobě poměrně často vyskytuje u munžaků, přítomen je u rodu *Dama*, *Przewalskium* a některých zástupců druhu *Cervus elaphus*, kde má střední až malý kontrast. Světlý ušní lem na zadní straně ucha se vyskytuje zřídka a u různých linií napříč kladogramem bez fylogenetické návaznosti, pro tmavý lem platí totéž, jeho výskyt je ale častější. Přední a zadní ušní tmavý ušní lem se typicky vyskytuje okolo celého ucha a je pravidelný, s odchylkami u jednotlivých taxonů bez fylogenetické návaznosti. Světlý lem někdy vepředu doprovází tmavý lem (*Cervus nippon*, *C. albirostris*) či se vzácně vyskytuje samostatně (*Muntiacus*) a v těchto případech rovněž lemuje celé ucho. Od tohoto základního uspořádání existují četné modifikace, v nichž nelze vysledovat žádnou fylogenetickou závislost a ancestrální stav nelze s jistotou určit.

Ušní skvrna je u bazálních starosvětských jelenů většinou přítomná, krom *Cervus elaphus hippelaphus*, *C. e. alashanicus* a *C. e. maral*, u těchto zvířat však nemám k dispozici velké množství vzorků a tudíž je možné, že se skvrna vyskytuje, i když ne vždy. Totéž platí pro *Rusa timorensis*. U rodu *Cervus elaphus* se výskyt ušních skvrn redukuje, a to poměrně chaoticky. Naopak u *Przewalskium* a *Cervus nippon*, kteří jsou sesterskými taxony *Cervus elaphus* se ušní skvrny vyskytují téměř vždy. U novosvětských jelenů skvrna chybí či téměř chybí u většiny taxonů, přítomna je jen u sesterských rodů *Mazama* a *Odocoileus*. Zatímco u starosvětských jelenů se zdá, že původní stav byl častý výskyt skvrny, u novosvětských se téměř ztratila. Vyskytuje se však vzácně u jednotlivých jedinců losů, u *Rangifer tarandus fennicus* a *Blastocerus dichotomus*, je tedy možné, že i zde byly ušní odznaky původně přítomné. Základní poloha skvrn je světlá skvrna na přední bazi ucha zasahující na vnější hranu ucha popřípadě v extrému obkružující celou bazi a tmavá skvrna při vnější hraně ucha. Světlá skvrna má obecně okrouhlý tvar kopírující bazi, zatímco tmavá skvrna má tvar protaženého půloblouku až obdélníku. Variabilita je minimální. Velikost, barva i kontrast skvrny jsou uniformní, s ojedinělými výjimkami. Pouze tmavá skvrna se vyskytuje u většiny jelenů

s ušní skvrnou, u *Mazama*, druhu *Cervus nippon*, *Axis porcinus porcinus*, *Cervus elaphus roosevelti* druhu *Elaphodus cephalopus* a *Blastocercus dichotomus* je navíc doprovázena bílou skvrnou. Pouze bílou skvrnu má *Odocoileus* a *Mazama bororo*. U wapiti jako sesterské skupiny *Cervus nippon* by se mohlo jednat o zděděný fylogenetický znak, který se zachoval jen u některých poddruhů, stejná situace je u rodu *Odocoileus* a *Mazama*. *Elaphodus cephalopus* má bílou skvrnu jako jediný na špici ucha, je tedy pravděpodobné, že mohla vzniknout z bílého ušního lemu, a s bazální skvrnou ostatních jelenovitých nesouvisí. Bílá skvrna se objevuje u odvozenějších taxonů, může být tedy spíše mladším a dodatečně vzniklým zdůrazněním ucha. Tomu by nasvědčoval i výskyt napříč kladogramem u různých nepříbuzných skupin.

Hřbetní pruh je silně vázán na starosvětské jeleny. Zatímco u muntžaků prakticky chybí a vyskytuje se jen vzácně, u odvozenějších jelenů je skoro vždy přítomen. U novosvětských chybí. Hřbetní pruh expandovaný na celý krk a kohoutek je pouze u rodu *Alces*, zde je ale otázka, zda se jedná skutečně o rozšířený hřbetní pruh či barvu hřbetu. Sporadicky se jeho náznaky vyskytují u *Odocoileus*. U starosvětských jelenů je převážně středně silný, u wapitiů je úzký a má tendenci ztrácet se. Obecný kontrast je malý, krom rodu *Alces*, kde se nemusí jednat o pruh.

Krční pruh je silně korelovaný s hřbetním u starosvětských jelenů, základní stav je tedy průběh pruhu od hlavy ke špici ocasu, jen *Cervus elaphus maral* má pouze krční pruh bez hřbetního a *Rucervus eldi hainanus* a *Cervus elaphus barbarus* zase hřbetní pruh bez krčního, což jsou odvozené stavy.

U novosvětských jelenů je krční pruh rovněž takřka univerzálně přítomen, došlo tedy k redukci hřbetního pruhu. U starosvětských jelenů je rovněž kontrast krku větší než u novosvětských, s výjimkou celkově tmavého losa.

Mezi novosvětskými jeleny je hřívka přítomna pouze u sesterských rodů *Alces* a *Rangifer*, u obou skupin se ale vyskytuje na zcela jiné části krku – zatímco los má hřívou porostlou horní polovinu krku, u sobů vyrůstá na spodní linii hrdla, může tudíž být nezávisle vzniklým znakem. Ostatní taxony hřívu nemají. Rovněž u bazálních rodů starosvětských jelenů hřívka chybí a v rozvinuté podobě se vyskytuje pouze u rodu *Cervus*. Ancestrálním stavem je

tedy jednoznačně bezhřívost, přičemž silná tendence k rozvoji hřívy se objevuje jen u starosvětských jelenů.

Původním stavem je jednoznačně krk v barvě těla, tmavší či světlejší odchylka se objevuje u nepříbuzných taxonů.

U novosvětských jelenů krční skvrna téměř chybí u samic v linii zahrnující *Hydropotes*, *Alces* a *Capreolus*, částečně se ztrácí u samic rodu *Rangifer* a naopak vždy přítomná je u sesterských rodů *Mazama* a *Odocoileus*. Jejím výskyt se tedy v základu shoduje s rozložením základních linií. U samců je situace odlišná, vždy přítomná je i u samců *Rangifer* a *Capreolus pygargus*, rozložení linií tedy neodpovídá. Kontrast skvrn je střední, u rodu *Rangifer* až velký. U starosvětských jelenů je situace chaotická, u bazálních rodů je často přítomná, stejně jako u méně odvozených evropských zástupců *Cervus elaphus*, zatímco u odvozených wapiti má tendenci zanikat. Tento trend je o něco silnější u samců, ale má četné výjimky (například *C. e. roosevelti*). Kontrast skvrny s krkem v tomto případě je ale malý až minimální. V ostrém rozporu je sesterský druh wapitiů *Cervus nippon*, u něhož jsou skvrny silně vyvinuté a velmi kontrastní, v zimě se však blíží situaci u *Cervus elaphus*. Původní stav je jednoznačně středně veliká krční skvrna pod spodní čelistí, odvozeně se k ní přidává druhá krční skvrna. Ta se objevuje zejména u novosvětských jelenů, jmenovitě rodu *Rangifer* v letní srsti, zatímco v zimní splývá do jedné. U nepříbuzných taxonů *Odocoileus* a *Capreolus* je situace opačná, skvrna na bázi vzniká v zimním osrstění, v létě se objevuje pouze pod spodní čelistí či chybí. U starosvětských jelenů má bazální skvrnu – nezávisle - naznačen jen *Muntiacus feae* a vyskytuje se vzácně u *Cervus nippon* v letní srsti. Jednoznačně tedy převládá varianta s jednou skvrnou podčelistní. Poloha skvrny *Capreolus pygargus* je variabilní, u samic se objevuje na bázi, pravděpodobně se tedy jedná o zachování odvozené skvrny, přičemž původní zmizela. U samců je skvrna položena standardně pod čelistí, v zimě se zachovává a přidružuje se druhá skvrna. Ancestrální stav tvaru nelze zjistit, pravděpodobně se ale jedná o půlkruhovou skvrnu. Celkový kontrast krčních skvrn je poměrně malý až na druh *Cervus nippon* se středním kontrastem v zimní srsti. Celkově mají tedy ke vzniku dvou skvrn větší tendenci novosvětští jeleni.

Labiální skvrna je obecně přítomna u všech jelenovitých s nezávislými ztrátami v některých poddruzích rodu *Muntiacus* a u rodů *Przewalskium*, *Dama* a *Pudu*, *Hippocamelus* a *Mazama gouazoubira*. Pro starosvětské jeleny je typický půlkruhový tvar skvrny, který se případně u některých taxonů *Cervus nippon* mění na hrotitý trojúhelník a u zvířat se skvrnou široce dosahující ke spodní linii brady na obdélník až čtverec. U novosvětských jelenů vzniká jako evoluční novinka linie spojující *Mazama americana*, *Mazama nana*, *bororo* a *Odocoileus* úzký obdélník na krátké straně, který se u starosvětských zvířat prakticky nevyskytuje. Původní tvar skvrny je tedy půloblouk černé barvy vertikálního směru s předsazením o méně než délku. Poloha v koutku je typická jen pro silně zvětšenou labiální skvrnu rodu *Alces*, předsazení o více než délku zase pro *Odocoileus*. U novosvětských jelenů labiální skvrna většinou plně dosahuje spodní linie brady, zatímco u starosvětských nikoliv, až na evropskou skupinu *Cervus elaphus*. Původní barva skvrny byla černá, druhotně u některých taxonů došlo k jejímu zesvětlení od šedočerné po tmavě hnědou bez fylogenetické souvislosti.

Končetiny ve výchozím stavu odpovídaly barvě těla se světlejším vnitřkem, ovšem u bazálních muntžaků jsou tmavé. Tento typ končetin se svrchní i spodní stranou tmavší než tělo se objevuje v kladogramu hned několikrát u nepříbuzných linií, vznikly tedy pravděpodobně vícekrát a jsou odvozeným stavem. Horní polovina tmavší a dolní světlejší se objevuje u losa a v méně výrazné podobě u *Elaphurus davidianus*, kteří žijí v podobném biotopu, ale má je i jelen bělohubý ze zcela odlišného typu prostředí.

Původní barva ocasu je rezavá, okrová či rezavohnědá a má ji většina jelenovitých. Bílá barva ocasu s případným nádechem jiné barvy je evoluční novinkou *Cervus nippon*, *Cervus elaphus* typu „wapiti“ a jejich sesterského druhu *Przewalskium albirostris*. U těchto pokročilých jelenů tedy ocas splývá se zrcátkem. U novosvětských jelenů žádný podobný trend neexistuje. Bílý ocas se vyskytuje ještě u dvou poddruhů silně odvozeného rodu *Rangifer*, který má jinak ocas šedavý v souladu s barvou těla. Lem je opět typický pro sesterský rod *Mazama* a *Odocoileus*. U starosvětských zvířat se vyskytuje jen u bazálních muntžaků a směrem k odvozenějším taxonům mizí a zachovává se jen ojedinele. Ocasní skvrna je typická pro celou skupinu zahrnující rod

Ozotocerus, *Blastoceros*, *Mazama* a *Odocoileus*. Nicméně zatímco *Odocoileus* má skvrnu černou, *Mazama* má ve stejné poloze skvrnu bílou, tudíž se jedná o nezávislý vznik. Skvrna navíc chybí u *Pudu* a *Hippocamelus*, které v samičím kladogramu leží na bazi celé skupiny. Chybějící skvrna by tedy mohla být ancestrálním znakem, na druhou stranu je přítomná u většiny novosvětských jelenů a chybí jen u taxonů s krátkým ocasem. U starosvětských jelenů skvrna u nejbazálnějších muntžaků rovněž chybí, ale vyskytuje se naříč kladogramem u rovněž bazálních, ale blíže nepřibuzných *Rusa*, *Rucervus* a *Axis* a samců výrazně odvozeného druhu *Cervus nippon* a sporadicky u *Cervus elaphus barbarus*. Ancestrální stav zde tudíž nemůže být definován. Zatímco tedy skvrna může charakterizovat rody až větší podskupiny jako u novosvětských jelenů, celková fylogenetická informace se z její přítomnosti vyčíst nedá. Může se jednat jak o odvozený, několikanásobně vzniklý znak, tak o ancestrální stav. Oční kroužek je znak poměrně uniformní a univerzálně přítomný, zaniká pouze u *Alces*, některých muntžaků a *Rusa alfredi*. Jeho síla či barva se nahodile mění a nenese žádnou fylogenetickou informaci.

Skvrnitost dospělců je typickým znakem starosvětských jelenů, u novosvětských se nevyskytuje, a ztrácí se v několika nezávislých liniích (*Alces*, *Rangifer* a u na společné větvi ležících *Hippocamelus*, *Blastoceros*) i u jejich mláďat, zatímco u starosvětských jelenovitých jsou skvrnitá všechna mláďata. U euroasijských jelenovitých jsou neskvřnití pouze bazální muntžáci, u všech ostatních jelenů rodů *Rusa*, *Rucervus*, *Dama*, *Axis*, *Przewalskium* a *Cervus* je skvrnitost v různé míře přítomná. Na bazi této linie se skvrny vyskytují stejně často, jako u odvozeného *Cervus nippon*. Častý je i výskyt u evropské formy *Cervus elaphus*, zatímco u wapitiů, sesterského taxonu *Cervus nippon*, skvrny mizí. Zdá se, jakoby tedy skvrnitost byla původní evoluční novinkou této skupiny, s výjimkou nejprimitivnějších muntžaků, která v různých taxonech postupně opětovně zanikala (wapiti), zatímco rody *Dama* a *Cervus nippon* tento rys zdůraznily. Pro každý rod je přitom typický určitý odstín barvy skvrn. Skvrny se primárně objevují na hřbetu, zadních horních bocích až kýtách, expanze na celé boky, plece až krk u vrcholných forem je pravděpodobně druhotná. Mláďata celé této linie mají typ skvrnitosti alfredi, pouze bazální muntžak má

skvrnitost mláďat typu „*capreolus*“, stejně jako novosvětští jeleni. Typ „*capreolus*“ se tedy zdá být původnější s následnou redukcí na typ „*alfredí*“.

Starosvětští jeleni línají dvakrát ročně, zatímco novosvětští jednou. Jedinou výjimkou je *Capreolus* línající dvakrát. Tento zákon dodržují i druhy staro a novosvětských jelenů, které žijí ve stejných klimatických podmínkách, zdá se tedy, že může jít o fylogeneticky fixovaný jev. Jarní línání starosvětských jelenů začíná téměř univerzálně od hlavy, u novosvětských je situace variabilnější, *Rangifer* a *Alces* líná od hlavy, zatímco *Alces* od plecí a *Mazama* od nohou a hřbetu. Fylogenetický signál zde není příliš patrný, původní línání pravděpodobně ale také začínalo od hlavy. Línání starosvětských jelenů poté pokračuje na lokty, krom muntžaků, kde jde na boky, které u zbytku starosvětských jelenů línají až jako třetí. Novosvětští jeleni línají poměrně chaoticky, převažuje ale línání nohou v druhém kroku. Jako poslední přelínává oblast kohoutku. Podzimní línání novosvětských jelenů je probíhá po celém těle bez patrného vzorce, *Capreolus* líná jako *Cervus elaphus* od shora dolů, zatímco *Cervus nippon* líná opačně. Celkově v sobě nese podzimní línání slabší fylogenetickou informaci než jarní.

Kresba hlavy vzniká a zaniká chaoticky, nenese znatelnou fylogenetickou informaci.

Uzdička se vyskytuje u všech novosvětských jelenů. U starosvětských se vyskytuje pouze u rodu *Rusa* a *Axis porcinus* a naznačena je u *Axis axis*. U *Rusa* a *Axis porcinus* se ale jedná spíše o spojení tmavého mulce a labiální skvrny, typická uzdička jako u novosvětských jelenů není zformována. Úroveň vyjádření uzdičky se u novosvětských jelenů liší, nejostřeji je vytvořena u rodu *Odocoileus* a *Hydropotes*, patřících ale do odlišných linií, a naopak rozplývavá a nejasně vyjádřená je u sesterských taxonů *Alces* a *Rangifer*. Uzdička je očividnou synapomorfii novosvětských jelenů pravděpodobně s nezávislým vznikem u některých bazálnějších starosvětských taxonů. U žádného z outgroupů se uzdička nevyskytuje, pravděpodobně se tedy jedná o evoluční novinku. U skupiny zahrnující *Odocoileus* je uzdička černá, u *Alces* a *Rangifer* světlá do černohněda. Ancestrální vzhled uzdičky nelze s určitostí zjistit, ačkoliv kladogram nabízí možnost, že silná, rozplývavá uzdička je odvozena od úzké. Původní stav je tedy pravděpodobně černá, úzká uzdička končící na rtu.

Umbilikální a nasální víry jsou typické pro novosvětské jeleny, ztráta v zimní srsti u *Odocoileus* je pravděpodobně druhotná. Víc bohužel nelze říci, neboť údaje pro starosvětské jeleny jsou omezené.

Tvar a velikost zrcátka u starosvětských jelenů odpovídá odvozenosti taxonu, přičemž čím více je zvíře odvozené, tím větší zrcátko má. Z bazálnějších jelenů této euroasijské skupiny má pouze rod *Dama* středně velké zrcátko, tento jelen ale představuje zástupce velice dlouhé, silně odvozené a do jisté míry izolované větve. Vytváří se tak obecný trend, kde bazální jedinci mají úzké zrcátko neobkružující kořen ocasu, které se postupně zvětšuje až do stavu, kdy u *Cervus elaphus* široce obkružuje ocas, což se u jiných taxonů krom sesterského *Przewalskium* nevyskytuje. U *Cervus elaphus* se navíc jako doplněk k zrcátku objevuje odlišně zbarvené nadzrcátko, které nastavuje velikost zrcátka. Nezjistila jsem je pouze u *Cervus elaphus kansuensis*, kde jsem ale měla k dispozici málo jedinců, a *Cervus elaphus hanglu*, což by souhlasilo s jeho proklamovanou bazální pozicí. Nadzrcátko přitom u odvozených forem splývá tvarově i barevně se zrcátkem, zatímco u původnějších forem je jasně oddělené. Jedná se o evoluční novinku tohoto druhu, žádní další jelenovití, ani k nim sesterský *Cervus nippon* nadzrcátka nemají, a jejich nadocasní partie do zrcátka není začleněna. Výjimkou je opět pouze *Przewalskium*, který má zrcátko typu wapiti, tedy nadzrcátko splývá se zrcátkem a projevuje se jen jako zbarvení jeho horní části. Protnutí nadzrcátka vyskytující se opět jen v rámci *Cervus elaphus* má tendenci se s odvozeností taxonů ztrácet, z wapiti má protnutí jen *Cervus elaphus nannodes*, který exteriérově vypadá jako jeden z primitivnějších zástupců této skupiny. U novosvětských jelenů trend zvětšování zrcátka v korelaci s odvozenější pozicí na kladogramu neexistuje. Silně odvozené forem, jako jsou losi, zrcátko téměř či zcela postrádají a jeho vzhled je primitivní, stejně jako u bazálních mazam. Největší dosažená velikost zrcátka novosvětských jelenů je pouze střední. Tato situace pravděpodobně souvisí se způsobem komunikace – zatímco starosvětské jeleny zkracují ocase a místo nich zvětšují nápadná zrcátka, novosvětské si udrželi až na severní formy ocase relativně dlouhé a místo kontrastním zrcátkem signalizují vztyčeným ocasem (stejně tak to dělají

například i arktičtí sobi, přestože mají ocas zkrácený). Jedná se pravděpodobně o vyřešení jednoho problému alternativními způsoby.

Novosvětským jelenům krom *Hippocamelus antisensis* chybí ohraničení zrcátka, u starosvětských je variabilní. Kontrast ohraničení je největší u evropského *Cervus elaphus* a *Cervus nippon*, zatímco u „wapiti“, sesterského druhu *Cervus nippon*, ohraničení slábne a celkově se redukuje. Výrazné ohraničení je i u *Muntiacus feae*, který ho má jako jediný z muntžaků vyvinuté (snad krom *M. roosevelti*, zde jsem ale vycházela z nedostatečně kvalitně nafocených kožek).

Délka ocasu je u novosvětských jelenů je s výjimkou arktických forem (krátký ocas losa a soba) dlouhá až střední, zatímco u starosvětských zvířat jsou dlouhé ocasy přítomné jen v rámci bazálních taxonů. Výjimkou je pouze *Cervus nippon*, který má jako odvozený sesterský taxon ke krátkoocasému *Cervus elaphus* ocas dlouhý.

Paroží je u starosvětských jelenů uniformně zakončeno vidlicí, ta se objevuje například i u slabších jedinců *Rucervus schomburgki*. Jedinou výjimkou jsou evropští jeleni s výskytem jednoduché trojhroté a u nejsilnějších samců složité koruny. Z tohoto hlediska je tedy zakončení vidlicí například u wapiti primitivnějším znakem. U novosvětských jelenů se koruna nikdy nevyskytuje, zakončení je buď vidlicovité, nebo seriálně se větvící. Nejbazálnější taxony mají špici. Ancestrální stav nelze s jistotou určit, pravděpodobně jím ale byly špice, které přešli na vidle a posléze seriální větvení. Nejevzdálenějším, nejodvozenějším stavem a zároveň evoluční novinkou, je kalichovitá koruna evropských jelenů, přestože se jedná o taxon s bazálnější pozicí než *Cervus nippon* a *Cervus unicolor*. Není tedy patrná souvislost s evoluční odvozeností zvířete, hlavní faktor rozvoje paroží bude patrně spíše ekologicko – sociální.

Perlení se u novosvětských jelenů vyskytuje pouze na bazi paroží či je paroží hladké, zatímco u starosvětských jelenů se vyskytuje u bazálních taxonů ostrůvkovitě a odvozenější taxony mají paroží rovnoměrně hrubé po celém povrchu včetně větví. Je zde zřetelný výrazný rozdíl mezi staro a novosvětskými jeleny, přičemž u starosvětských se perlení zesiluje spolu s odvozeností taxonu, ovšem s reversí u wapitiů. Vzhledem k dvěma odlišným

rovnocenným větvím ale nelze zrekonstruovat ancestrální stav. Rozsah rýhování je u obou větví rovnocenný a vyskytuje se po celém paroží. Rozpor je pravděpodobně způsoben faktem, že rýhování je stopou po krevních cévách vyživujících paroh a proto je vždy do jisté míry přítomné, zatímco perlení nikoliv.

U novosvětských jelenů se objevuje silná tendence stáčet větve paroží směrem dopředu, což se dá pozorovat i u jednoduchých špicí *Mazam*. V extrémním případě dochází až k lomení větve dopředu jako u sobů. Jedinou výjimkou je *Pudu* s „kozím“ tvarem parůžků a *Alces* s lopatami. U starosvětských jelenů se tato tendence prakticky neobjevuje.

Kladogramy k vybraným zde diskutovaným znakům viz **přílohu E**.

4.5 Testování hypotéz vyslovených/shrnutých Geistem (2005):

V této kapitole představuji výsledky statistického testování neparametrickým Spearmanovým testem. Zde uvádím slovní komentují výsledků, pro tabulky s výsledky viz přílohu F.

4.5.1 Srovnávání behaviorálních a morfologických znaků původních versus odvozených jelenovitých:

Behaviorální a morfologické teorie zohledňující odvozenost/původnost taxonů byly ověřeny analýzou kladogramu bez statistických korelací

1. Původní formy jelenovitých jsou samotářské, odvozené stádové

Nesouhlasí zcela. Ancestrální stav je pravděpodobně skutečně soliterní, mnoho odvozených druhů si jej ale podrželo. U starosvětských jelenů jsou na bazi ležící muntžaci a rod *Rucervus*, soliterní, zatímco stejně bazálně postavení *Rudervus duvauceli*, *Dama* a *Elaphurus* vytváří středně velká a v některých případech až velká stáda. Ve všech těchto případech se ale jedná o vysoce odvozené taxony s velkým počtem molekulárních i morfologických synapomorfii, tudíž je možné přes jejich bazální postavení považovat jejich chování za odvozené. Rod *Cervus* je bez výjimky stádový, i rod *Rusa* ležící na bazi větve wapiti je sociální, přestože vytváří jen malé skupinky. Jeho sesterský druh *Axis porcinus* je v základu soliterní, ačkoliv někteří autoři (Francis 2001) považují tento stav za nepůvodní a způsobený redukcí počtu zvířat v posledních letech. Původně měl *Axis porcinus* vytvářet středně velké skupinky, tomu ale odporuje jeho sociální chování. I dnes vytváří na místech s bohatou nabídkou potravy dočasné velké agregace, ty ale nemají žádnou strukturu, zvířata spolu neinteragují a při vyrušení prchá každý jedinec samostatně, což by odpovídalo spíše soliterní povaze zvířat. Jeho socialita je tudíž sporná, s tendencemi vytvářet stáda. U novosvětských jelenů je situace odlišná, krom vysoce stádového rodu *Rangifer* mají bazální i odvozené druhy silnou tendenci k solitaritě a i značně odvozené druhy často se pohybující v otevřené krajině jako jelenci a losi, přestože příležitostně vytvářejí menší skupiny, mají tendence k soliternímu způsobu života. Rovněž sobi se sdružují do velkých stád jen v době migrace, jinak se pohybují spíše v malých skupinkách. Krom rodu *Rangifer* žijí ve stádech jen příslušníci druhu *Blastocerus*

dichotomus a *Ozotoceros bezoarticus*. Celkově jsou tedy novosvětští jeleni o něco méně sociální než starosvětští. *Hippocamelus* žije v párech, což je mezi jelenovitými unikátní strategie.

Kladogram samců vyšel neinformativní, přesto samci téměř všech jelenů po dosažení dospělosti žijí samotářsky. Trvale ve stádech žijí pouze sobi, *Axis axis*, *Dama dama* a *Rucervus duvaucelii*. V malých skupinkách žil rovněž *Rucervus schomburgi* a žije *Rusa alfredi*. Oddělená stádečka vytváří i *Cervus elaphus songaricus*, *xanthopygus* a *yarkandensis*, je však možné, že staří jedinci těchto poddruhů žijí rovněž samotářsky, pouze toto chování nebylo popsáno. Linie, u nichž jsou samci sociální, si s výjimkou *Rusa* nejsou bezprostředně příbuzné a může se tedy jednat o odvozený stav. V zimním období se i někteří solitérní jeleni sdružují do stád (například srnec), zde ale hraje roli spíše nutná adaptace na nepříznivé okolní podmínky (sdružují se jen zvířata z chladných oblastí), a proto je nebudu blíže popisovat.

2. U primitivních jelenů ze starého světa žijících v teplých nížinách se samice při močení silně hrbí. V chladnějším prostředí a u odvozených forem hrbení mizí.

Samice bazálních muntžaků se silně hrbí, výrazně se hrbí ale i poměrně odvozený *Rusa unicolor*. Zbytek starosvětských jelenů se při močení hrbí slabě, a to i druhy žijící v chladném klimatu. Močení bez hrbení se zdá být nezávislou evoluční novinkou rodu *Dama* a wapitiů, včetně *Cervus elaphus xanthopygus* a *Cervus elaphus walichi*. U novosvětských jelenů chybí výrazná návaznost na typ klimatu a odvozenost druhu. Všichni zástupci novosvětských druhů se hrbí silně, krom arktického *Rangifer* a *Alces*. Samice těchto druhů ale často silně krčí nohy v dřepu, tudíž opět zaujímají shrbenou polohu, která se zcela liší od postoje wapitiů. Není tedy pravda, že hrbení jako takové je spjata s primitivními jelenovitými a teplým klimatem. Evropský *Cervus elaphus* a typ wapiti žijí ve stejném klimatickém pásu, přesto se první skupina hrbí a druhá nikoliv. Někteří zástupci *Cervus nippon* rovněž žijí v chladných klimatických podmínkách a i oni se hrbí. U novosvětských jelenů tatáž situace platí u silně se hrbících zástupců rodu *Odocoileus* a *Capreolus* z mírného až studeného klimatického pásu. *Rangifer* a *Alces* obývají extrémní typ prostředí, přesto si hrbení do určité míry uchovaly a samice rodu *Alces* občas močí v silném podřepu. Samci

starosvětských jelenů močí v normálním postoji, u muntžaků chybí data. U samců novosvětských jelenů se postoj při močení u samců a samic neliší. Ancestrální stav se z kladogramu nedá určit, pravděpodobně se ale jednalo o silně se hrbící zvíře. Poloha zadních končetin je u starosvětských jelenů klidová či dochází k ukročení dozadu, zatímco novosvětští mají končetiny podsazené či rozkročené v dřepu. Taxony z outgroupů přitom močí s nohama ukročenýma dozadu, zdá se tedy, že se jedná o výchozí pozici.

3. Pokročilé formy mají větší paroží než primitivní, navíc roste jeho komplexita – zvětšuje se počet větví a komplikuje architektura, u vrcholných forem dochází až ke vzniku lopat

V rámci starosvětských jelenů rodu *Cervus* zákonitost není zcela platná. Poměrně odvozený rod *Rusa* a *Axis porcinus* mají jen tři výsady a *Cervus nippon* čtyři, zatímco více na bazi ležící evropský *Cervus elaphus* žijící navíc v podobném prostředí jako *Cervus nippon* má základ paroží pětivýsadový a bazální *Dama* má paroží běžně s osmi výsadami.

Lopaty se vyskytují u starosvětského *Dama* a novosvětského *Alces*, náznak se objevuje u *Rangifer*. Vzhledem k rozdílnému vzhledu těchto lopat vzniklých u dvou nezávislých linií (blízce příbuzný *Alces* a *Rangifer* a rod *Dama*) se jedná spíše o evoluční novinku spojenou s fylogenezí těchto linií než o vrcholné stadium vývoje paroží.

4.5.2. Vzájemné korelace morfologických a behaviorálních znaků a faktorů prostředí:

Tento typ teorií byl otestován statistickými korelacemi (Spearmanův koeficient). Korelace znaků, které vyšly statisticky průkazně, byly následně vizuálně ověřeny porovnáním distribuce korelovaných znaků na odpovídajících kladogramech.

1. U sociálních a pokročilých zvířat jsou zdůrazněné struktury sloužící komunikaci – hřívá, paroží, ocas – zatímco u primitivních a solitérních druhů ne

Hřívá(viz příloha F, Tab. 1-2)

Hřívá v jakékoliv podobě se podle statistické korelace nevyskytuje u solitérních zvířat, vznik střední a mohutné hřívky je korelován s životem ve

středně velkých až velkých stádech, zatímco krátká hřívá se u stádových zvířat nevyskytuje. V zimním zbarvení je situace prakticky stejná. Srovnání kladogramů pro samce zjištěné statistické korelace nepotvrdila ani nevyvrátila, protože socialita samců vyšla neinformativně, přesto mohutná hřívá při 17-ti změnách pouze 1x koresponduje s výskytem ve velkých stádech. V kladogramu zimní srsti samců je absence hřívy skutečně v naprosté většině případů spojená se samotářským způsobem života, oba dva znaky jsou ale ancestrální stavy typické i pro outgroupy. Středně mohutná hřívá byla při 17 změnách na kladogramu dvakrát korelovaná se vznikem stád, a to u *Cervus nippon* a *Cervus elaphus*, výskyt stád přitom předchází hřívě o jeden krok jako preadaptace. Korelace mohutné hřívy a velkých stád se v kladogramu potvrdila jednou ze 17 změn a to u *Cervus elaphus* typu „wapiti“.

Paroží (viz příloha F, Tab. 3-4)

Délka paroží a socialita vykazuje poměrně silnou statistickou korelaci, zejména u forem s nejdelším parožím (paroží o délce více než dvě až dvě a půl hlavy a více než dvě hlavy). Zatímco paroží dlouhé dvě až dvě a půl hlavy se vyskytuje od malých skupin až po velká stáda, nejdelší paroží je asociováno pouze se středně velkými až velkými stády. Vzhledem k neinformativnosti znaku sociality pro letní zbarvení nelze předpoklad fylogeneticky řádně potvrdit, přesto u sobů, kteří jako jediní mají takto dlouhé paroží, se tento znak objevuje ve stejném uzlu jako výskyt středně velkých až velkých stád. Obě formy (paroží dlouhé více než dvě až dvě a půl hlavy a více než dvě hlavy a půl dlouhé) jsou přitom v záporné korelaci se solitérností, což znamená, že se nevyskytují u jednotlivě žijících zvířat. Totéž platí i pro paroží o délce více než hlava a třičtvrtě až dvě hlavy. V létě ale prakticky všichni samci jelenovitých, až na rody *Axis* a *Rangifer*, žijí samotářsky, korelace tudíž neplatí. Chybějící paroží je statisticky negativně korelováno s životem v malých skupinách, nevyšlo ale v korelaci se solitérním životem stejně jako krátké paroží, což kladogram i potvrdil. Výjimkou z pravidla korelace sociality a výrazného paroží je i rod *Odocoileus* s poměrně dobře rozvinutým parožím a nízkou mírou sociality a *Rucervus schomburgki*, jenž žil pouze v malých rodinných skupinách, jeho paroží však bylo silně rozvinuté a komplexní.

U počtu výsad je statistická korelace ještě slabší – paroží s vysokým počtem výsad (devět až deset) nalezneme u nejsociálnějších druhů (stáda až velká stáda) a zároveň chybí u solitérních druhů, výrazné tendence ke zvětšování počtu výsad v závislosti na socialitě však chybí (pět, šest a sedm výsad koreluje pouze s životem v malých skupinkách, není zde tedy trend zvětšujících se stád). Fylogeneticky jsem provázaní obou znaků nemohla potvrdit vzhledem k výše zmíněné neinformativnosti znaků sociality samců.

Kontrast ocasu se zrcátkem a tělem viz příloha F, Tab. 5-12)

Žádný a malý kontrast ocasu se zrcátkem je statisticky pozitivně korelován s životem v malých skupinách. Stáda korelují se středně kontrastním ocasem, velká stáda se středně až málo kontrastním ocasem a negativně se silně kontrastním ocasem a chybějícím zrcátkem. S chybějícím kontrastem jsou negativně korelovány i středně velká stáda a malé skupiny. Solitérní zvířata naopak jakýkoliv kontrast postrádají, protože v klidové poloze viditelné zrcátka nemají. Malý kontrast se zrcátkem se u nich nevyskytuje. Pro laně platí z hlediska solitérního způsobu života to samé, jinak se ale od samců mírně liší. Na rozdíl od samců se u laní objevuje pozitivní korelace mezi velkými stády a středně kontrastním ocasem, což ale nepotvrdila analýza kladogramu, a středně velkými stády s málo až středně kontrastním ocasem. Uspořádání znaků na fylogenetickém stromu ale opět tuto korelaci nepotvrdilo. Silně kontrastní ocas se objevuje u zvířat žijících v malých skupinkách. V kladogramu se velký kontrast ocasu objevuje v sedmi případech, z toho ale jen dvakrát jako znak provázaný se socialitou a to u *Cervus alfredi* a *Rusa unicolor*. Celkový počet změn je 28. V zimní srsti je situace u obou pohlaví stejná. Solitérní způsob života je statisticky pozitivně korelován s chybějícím kontrastem a záporně s žádným či malým kontrastem ocasu a zrcátka. Tento stav odpovídá situaci v kladogramu, jedná se ale o ancestrální stav, tudíž vztah těchto dvou znaků nemůže být blíže objasněn. Stáda jsou negativně korelována s chybějícím kontrastem a pozitivně korelována s malým kontrastem ocasu a zrcátka. Negativní statistická korelace odpovídá rozložení znaků na kladogramu, nicméně přímá provázanost neexistuje stejně jako u statisticky pozitivních korelací těchto znaků. Velká stáda jsou statisticky pozitivně korelována s nulovým kontrastem ocasu a zrcátka. V kladogramu se

z celkového počtu 30 změn tato korelace potvrdila pouze v jednom případě z pěti a to u wapitiů.

U laní v letní srsti opět statisticky koreluje velký kontrast ocasu s tělem a výskyt ve stádech. V kladogramu se tento vztah potvrdil pro 1 z celkových 7 případů výskytu vysoce kontrastního ocasu a to u *Blastocerus dichotomus*, kde došlo k vzniku stáda a kontrastního ocasu ve stejném uzlu. Celková délka stromu kontrastu ocasu byla 38 kroků. U solitérních zvířat se velký kontrast nevyskytuje, což souhlasí s distribucí znaku na kladogramu, ovšem bez prokázané souvislosti. Pro zimní zbarvení platí totéž, se stejným výsledkem v kladogramu. Přidává se ale korelace se stády a středním kontrastem ocasu s tělem. Ten se bohužel objevuje jako ancestrální stav pro všechny starosvětské jeleny a o několik uzlů předchází vznik stád. U jelenů v letní srsti téměř žádný trend neexistuje, objevuje se pouze střední kontrast ocasu s tělem u velkých stád. Středně kontrastní ocas je ale stejně jako u samic ancestrálním stavem pro staro- i novosvětské jeleny, jeho provázanost s později vzniklými stády je proto sporná. V zimě naopak jeleni sledují stejný trend jako laně, tedy dochází k pozitivní korelaci mezi výskytem ve stádech a středně až silně kontrastním ocasem. U rodu *Capreolus* a linie zahrnující rody *Hippocamelus*, *Ozotoceros* a *Blastocerus* se tato korelace potvrdila, stáda vznikají ve stejném uzlu jako kontrast ocasu, jedná se přitom o dva případy z celkem tří klastrů u novosvětských jelenů, třetím je linie *Mazama* a *Odocoileus*, u které korelace potvrzena nebyla. U starosvětských jelenů je středně kontrastní ocas opět považován za ancestrální a o několik uzlů předchází vznik stád, která zase nekorelují se silně kontrastním ocasem.

Zrcátko (viz příloha F, Tab 13-16)

V letním zbarvení samců se vyskytuje pozitivní korelace mezi velkými stády a malým zrcátkem a velkým zrcátkem a malými skupinami, vzhledem k neinformativnosti znaků sociality se ale vzájemný vztah nedá fylogeneticky prokázat.

U laní se vyskytuje pozitivní korelace mezi chybějícím zrcátkem a solitérním životem, což odpovídá distribuci znaků na kladogramu, ale bez prokázané návaznosti. Pozitivně korelováno je i středně veliké zrcátko a malé skupiny a stáda, což u novosvětských jelenů platí ve dvou případech ze čtyř,

částečně u sobů, kde bazální *Rangifer tarandus pearyi* a *R. t. platyrhynchus* žijí v menších skupinách, zbytek ale ve velkých stádech a středně velké zrcátka si udržel a rodu *Odocoileus*, jehož příslušníci ale žijí i samotářsky a do menších skupin se shlukují méně často. U starosvětských jelenů, kteří jsou krom muntžaků primárně stádoví, se korelace nepotvrdila. Korelace velkého zrcátka a stád se ze stejného důvodu rovněž nepotvrdila. Záporná korelace se vyskytuje mezi minimálním a chybějícím zrcátkem a stády, přičemž tato skutečnost se fylogeneticky potvrdila u *Axis porcinus* a *Rusa alfredi*, *Rucervus*, *Alces*, *Mazama* a linie zahrnující rod *Mazama*, *Blastocerus*, *Pudu* a *Hipocamelus*, tedy prakticky u všech taxonů s minimálně vyjádřeným zrcátkem, přičemž ve dvou z těchto případů je přímo korelována se solitérním způsobem života, a to u *Rucervus*, *Muntiacus* a *Axis porcinus*. U *Rusa alfredi* koreluje s výskytem v malých skupinách. Změn na kladogramu bylo celkem 32, počet případů se rovná počtu zmíněných taxonů. Chybějící zrcátka se rovněž nevyskytovala u stádových zvířat, jeho korelace s určitým typem societ ale nebyla prokázána.

V zimním zbarvení samic se objevuje statisticky pozitivní korelace minimální velikosti zrcátka a solitérního způsobu života, v kladogramu toto rozložení znaků souvisí, solitérní způsob života je ale opět ancestrální znak a přímá souvislost proto neexistuje. Malé zrcátka a výskyt ve stádech a středně velké zrcátka a malé skupiny jsou opět statisticky pozitivně korelovány. Zatímco první případ fylogeneze nepotvrdila, druhý vyšel pouze pro soby. Malé skupiny se objevily ve stejném uzlu jako středně velké zrcátka. Statisticky pozitivně je korelován i výskyt velkého zrcátka a sdružování do velkých stád, což bylo potvrzeno pro jediný výskyt velkého zrcátka u jelenovitých, a to u skupiny „wapiti“. Počet změn na kladogramu byl ve všech případech 25. Naopak negativní statistická korelace se vyskytuje mezi přítomností malého zrcátka a solitérního způsobu života. To odpovídá rozložení znaků na kladogramu, provázanost ale opět nelze určit. Samci v zimní srsti vykazují zápornou statistickou korelaci nepřítomnosti a minimální velikosti zrcátka a sdružování do stád. Pozitivní statistická korelace se naopak objevuje u minimálního zrcátka a solitérního způsobu života. Kladogram tuto skutečnost podporuje, solitérnost je však ancestrální stav v některých případech

předcházející, jindy souběžný s minimálně rozvinutými zrcátky, a proto jejich provázanost nelze posoudit. Malé a střední zrcátka a výskyt ve stádech a velké zrcátka a velká stáda jsou rovněž statisticky pozitivně korelovány. Malé až střední zrcátka jsou korelována fylogeneticky se stádovým rodem *Rangifer* a linií spojující *Cervus nippon* a *Cervus elaphus* typ „wapiti“, tedy ve dvou z celkem devíti případů výskytu malého či středního zrcátka. Počet změn stromu je 30.

2. Vývoj zrcátka je v korelaci s celkovou nápadností hlavy a paroží – s růstem paroží se buď zvýrazňuje ocas (*Elaphurus davidianus*), nebo se zvětšuje zrcátka a ocas zmenšuje.

Korelace paroží a zrcátka (viz příloha F, Tab. 17-18)

Chybějící paroží statisticky silně koreluje s chybějícím zrcátkem, což se ale nedá kladisticky potvrdit, protože oba znaky se s výjimkou *Hydropotes* (jediný jelenovitý bez paroží) objevují jen u outgroupů. Statistická analýza rovněž prokázala zápornou korelaci chybějícího paroží či paroží kratšího než čtvrt hlavy a středně velkého zrcátka. To odpovídá situaci při srovnání kladogramů, kde je navíc paroží kratší než čtvrt hlavy korelováno ve všech případech krom jednoho (*Hydropotes*) s chybějícím zrcátkem ve stejném uzlu. Krátké paroží dlouhé více než čtvrt až půl hlavy statisticky pozitivně koreluje s minimálně vyjádřeným zrcátkem, ale negativně se středně velkým zrcátkem. Paroží dlouhé více než čtvrt až půl hlavy se na kladogramu objevuje dvakrát, u mazam a muntžaků. Pokaždé je ve stejném uzlu provázeno minimální velikostí zrcátka, korelace se tedy fylogeneticky potvrdila. Celkový počet evolučních změn na stromě délky paroží byl 80, zatímco evolučních změn na stromě velikosti zrcátka bylo 38. Ostatní statistické korelace prokazatelně nevyšly.

U korelace kontrastu ocasu s tělem se objevuje obdobná tendence – paroží dlouhé více než hlava a třičtvrtě až dvě hlavy a dvě až dvě a půl hlavy se ze statistického hlediska nevyskytuje u jedinců, jejichž ocas v klidu nekонтastuje se zrcátkem, protože zrcátka není vyjádřené. To opět odpovídá kladogramům. Kombinace těchto znaků se objevuje v kladogramu dvakrát, u sobů a „wapiti“. U wapiti je prokazatelně fylogeneticky korelován s velkým zrcátkem a u sobů s malým. Paroží dlouhé více než čtvrt až půl hlavy statisticky koreluje s ocasem v barvě zrcátka. Tato korelace se ale na kladogramu

neprojevila. Počet změn stromu délky paroží byl 80, zatímco u délky ocasu pouze 19.

U samců v letní srsti je kontrastní hlava světlejší než tělo s tmavou maskou statisticky pozitivně korelována s minimálně velikým zrcátkem a stejně kontrastní hlava v barvě těla s malým zrcátkem. Fylogenetické korelace vycházejí stejně jako u samic. Délka stromu kontrastu hlavy je 37 a velikosti zrcátka 32 kroků. Středně velké zrcátko se podle statistické analýzy nevyskytuje současně s tmavší hlavou, v kladogramu se ale objevuje u několika poddruhů rodu *Rangifer*, kteří tmavou hlavu mají, ačkoliv znaky nejsou vzájemně provázané. Středně velké zrcátko ale statisticky pozitivně koreluje s hlavou v barvě těla či světlejší. Rozbor kladogramu potvrdil korelaci středně velkého zrcátka a světlejší hlavy u *Cervus nippon*, což byl jeden případ z pěti manifestací znaku. U hlav v barvě těla se korelace potvrdila jen u *Odocoileus*, kde ke zmně došlo na stejném uzlu. Zbýlých 9 případů bylo neprůkazných s typem zrcátka často předcházejícím tmavost hlavy.

Korelace kontrastu hlavy a zrcátka viz příloha F, Tab. 19-22)

Tmavá hlava je statisticky pozitivně korelována s velkým zrcátkem. V kladogramu ze čtyř přítomností tohoto znaku korelovala jen jedna skupina, a to wapiti ve stejném uzlu. V zimním zbarvení se objevuje negativní korelace hlavy v barvě těla a velkého zrcátka, hlavy světlejší než tělo a minimálně vyjádřeného zrcátka, což obojí potvrzuje kladogram, a pozitivní korelace světlejší hlavy a středně velkého zrcátka. Z osmi výskytů světlé hlavy se korelace potvrdila u *Ozotoceros* jako preadaptace a *Cervus nippon* se současným vznikem v uzlu. Délka stromu velikosti zrcátka byla 30 kroků, délka stromu kontrastu hlavy pak 32 kroků dlouhá.

Obdobná situace je v letním zbarvení samic. Světlejší hlava s kontrastní tmavou maskou je opět pozitivně statisticky korelována s minimální velikostí zrcátka a hlava v barvě těla s tmavou maskou s malým zrcátkem. Hlava světlejší než tělo s tmavou maskou se vyskytuje u muntžaků a mazam, v obou případech s minimálně vyjádřeným zrcátkem. Zatímco u mazam tento znak o několik uzlů předchází masku hlavy, u muntžaků dochází ke korelaci, minimální zrcátko se objevuje jako preadaptace o uzel dříve. K prokázané provázanosti znaků tedy dochází pouze jednou, délka stromu velikosti zrcátek je přítom 32

kroků, délka kontrastu hlavy je 21 kroků. Korelace hlavy v barvě těla s tmavší maskou nebyla na kladogramu potvrzena, u sobů se sice středně veliké zrcátko objevilo ve stejném uzlu jako tento typ masky, kresba hlavy byla ale přítomna jen u *Rangifer tarandus platyrhynchus*, u ostatních sobů se středně velkým zrcátkem nikoliv. Ani u samic se ve statistických analýzách nevyskytuje středně velké zrcátko s tmavou hlavou, ani se světlou hlavou s tmavou maskou. Kladogram statistickou analýzu podporuje, jedinou výjimkou je *Cervus elaphus hanglu* s tmavou hlavou a středně velkým zrcátkem, které ale není s prvním znakem nijak provázané. Středně veliké zrcátko nicméně pozitivně koreluje se světlou hlavou a kladogram statistickou analýzu podporuje. Z osmi případů výskytu světlejší hlavy tři korelují, a to u *Ozotoceros*, kde se středně velké zrcátko objevuje o krok dříve jako preadaptace a u *Dama*, kde se znaky překrývají v jednom uzlu stejně jako u *Cervus nippon*. Velké zrcátko statisticky pozitivně koreluje s tmavou hlavou a negativně s hlavou v barvě těla. Tato korelace se fylogeneticky nepotvrdila, přestože většina tmavohlavých jelenů má velké zrcátko, tyto dva znaky nejsou bezprostředně provázané. Zimní zbarvení zobrazuje stejné trendy. Velké zrcátko je statisticky negativně korelované se světlejší hlavou a pozitivně korelované s tmavší. Oboje souhlasí se situací v kladogramech. Ve skupině wapiti tmavá hlava tentokrát koreluje a ve stejném uzlu se překrývá s velkým zrcátkem. Délka stromu velikosti zrcátka je 25 a tmavosti hlavy 30 kroků. Středně velké zrcátko je statisticky negativně korelováno se světlou hlavou a hlavou v barvě těla s tmavou maskou. Tato korelace v kladogramu vyšla pro hlavu s tmavou maskou, ale ne pro hlavu světlejší než tělo, kde u *Cervus nippon* vzniká středně veliké zrcátko ve stejném uzlu jako světlejší hlava. Jedná se o jeden případ ze sedmi výskytů světlé hlavy (dalšími jsou *Ozotoceros*, *Blastoceros*, *Odocoileus*, *Muntiacus crinifrons*, *Dama dama*, *Cervus elaphus*).

Korelace délky paroží a ocasu (viz příloha F, Tab. 23)

Nepřítomnost paroží statisticky pozitivně koreluje s krátkým ocasem a negativně se středně dlouhým. Tyto statistické korelace způsobeny přítomností *Hydropotes inermis*, jediného jelenovitého bez paroží. Negativní korelace pak rodem *Tragulus* s dlouhým ocasem. Paroží kratší než čtvrt hlavy koreluje statisticky pozitivně s dlouhým ocasem stejně jako paroží více než půl hlavy až

hlava a více než čtvrt až půl hlavy dlouhé. Všechny tyto korelace odpovídají stavu na kladogramu, dlouhý ocas je ale většinou ancestrálním znakem, který o několik uzlů předchází délku paroží. Fylogenetická korelace paroží se objevuje u paroží dlouhého více než čtvrt až půl hlavy, a to u rodu *Muntiacus*, jednoho případu ze třech výskytů. Korelace paroží dlouhého více než půl hlavy až hlava vychází v návaznosti na délku ocasu, který se objevuje u *Rusa* o uzel před parožím z neznámého ancestrálního stavu. Celkově se v kladogramu objevují dva případy této délky paroží. Délka stromu délky ocasu je 19 kroků, délka stromu délky paroží je 80 kroků. Naopak paroží dlouhé více než hlava a třičtvrtě až dvě hlavy je záporně statisticky korelováno s krátkým ocasem. Kladogram tuto korelaci podporuje. Z pěti případů výskytu takto dlouhého paroží se krátký ocas nevyskytuje ani jednou, zato ve dvou taxonech dochází k pozitivní fylogenetické korelaci středně dlouhého ocasu a uvedené délky paroží, a to jmenovitě u *Rucervus duvaucelii*, kde dochází k překryvu znaků v jednom uzlu a *Cervus alashanicus*, kde středně dlouhý ocas předchází o jeden uzel paroží.

Korelace velikosti zrcátka a délky ocasu (viz příloha F, Tab. 24)

Chybějící zrcátko se ve statistických analýzách nevyskytuje se středně dlouhým ocasem, malé a velké zrcátko se nevyskytuje s dlouhým ocasem a střední s krátkým. Kladogram tyto korelace potvrzuje. Chybějící zrcátko se vyskytuje pouze u *Hydropotes* a některých poddruhů *Alces*, pokaždé je pozitivně korelováno s krátkým ocasem, který mu o jeden uzel předchází. Dlouhý ocas je na fylogenetickém stromu vždy doprovázen středně velkým či minimálním zrcátkem, délka ocasu ale vždy předchází zrcátku o několik uzlů, vzájemná provázanost se tudíž nedá potvrdit. Naopak minimálně vyjádřené zrcátko statisticky pozitivně koreluje s dlouhým ocasem, což se fylogeneticky potvrdilo u rodu *Muntiacus*, kde délka ocasu o uzel předchází zrcátku, u mazam, druhého případu současného výskytu minimálního zrcátka a dlouhého ocasu se ale souvislost neprokázala. Malé zrcátko statisticky pozitivně koreluje se středně dlouhým ocasem, středně velké s dlouhým a velké s krátkým ocasem. Korelace malého zrcátka se středně dlouhým ocasem se potvrdila pro rod *Rangifer* s *Cervus elaphus*, v obou případech délka ocasu předchází zrcátku. U dalších dvou případů (*Cervus nippon pseudaxis* a *Rucervus eldi thamin*) se stejnou kombinací znaků se provázanost nepotvrdila, neboť délka

ocasů vždy o několik uzlů předcházela velikosti zrcátka. Korelace středně velkého zrcátka s dlouhým viz výše. Statistická korelace krátkého ocasu a velkého zrcátka byla fylogeneticky potvrzena pro *Cervus elaphus* typ „wapiti“, nepotvrdila se ale pro *Przewalskium* se středně dlouhým ocasem. Tyto dva taxony byly jediné s výskytem velkého zrcátka. Stejně výsledky platí i pro samce. Délka stromu velikosti zrcátka byla 38 kroků, délka ocasu 19 kroků.

3. Tmavě zbarvená zvířata jsou ta, která při napadení predátorem dravce konfrontují, nejsou tedy typicky útekovými zvířaty, u jelenů je jako příklad udáván *Alces* a *Rusa unicolor*.

Tato teorie byla otestována pouze analýzou kladogramu vzhledem k řídkému výskytu tohoto znaku. Hypotéza pravděpodobně neplatí. Všichni jelenovití jsou primárně úteková zvířata a predátory konfrontují jen v nouzové situaci. Sambar a los jsou tmavě zbarvení po celý rok, v létě jsou ale tmavě zbarvení i sobi, kteří nejsou konfrontačním typem zvířete a to samé platí pro *Elaphodus cephalopus*. Naopak wapiti, kteří jsou zhruba stejně konfrontační jako sambaři jsou výrazně světlí. Tmavá barva u jelenovitých se s výjimkou sobů a losů vyskytuje roztroušeně bez fylogenetické návaznosti a mohla by být určitým způsobem spojena s uzavřeným typem prostředí, v němž všechny tyto taxony žijí, nicméně srovnání kladogramů tuto teorii nepotvrdilo, neboť typ prostředí vždy předchází zbarvení o několik uzlů.

4. U jelenů žijících v husté vegetaci či na skalách je zrcátko malé a nenápadné, u stádových zvířat v otevřeném prostředí stepí jsou zrcátka slabě vyvinutá a ocasy středně dlouhé. Jeleni žijící v uzavřeném prostředí, ale pravidelně navštěvující volné plochy, mají zrcátko v klidovém stavu vždy kryté ocasem a odhalují jej pouze při útěku.

Korelace velikosti zrcátka a prostředí (viz příloha F, Tab. 25-28)

V letním zbarvení samce je patrná pozitivní statistická korelace s minimálně vyjádřeným zrcátkem a uzavřeným prostředím a malým a velkým zrcátkem a smíšeným habitatem. Vztah minimálně vyjádřeného zrcátka a uzavřeného prostředí nebylo možné potvrdit srovnáním kladogramů, neboť ačkoliv se oba znaky téměř vždy vyskytovaly současně (jmenovitě rody *Muntiacus*, *Rusa*, *Rucervus*, *Pudu*), uzavřené prostředí bylo vždy ancestrálním stavem s neznámou fází vzniku s výjimkou *Pudu*, u něhož docházelo k překryvu

obou znaků v jednom uzlu. Korelace malého zrcátka a smíšeného prostředí byla potvrzena pro *Cervus elaphus*, kde se znaky objevují současně v jednom uzlu. U velkého zrcátka se fylogenetická korelace neprokázala. Minimálně vyjádřené zrcátko naopak statisticky negativně koreluje se smíšeným prostředím a malé zrcátko se nevyskytuje v uzavřeném prostředí, což odpovídá stavu při srovnání kladogramů. Délka stromu velikosti zrcátka byla 38 kroků, délka stromu prostředí byla 26 kroků. U samice se objevují úplně stejné pozitivní statistické korelace, negativní ale chybí. Korelace minimálně vyjádřeného zrcátka je stejná jako u samců. Smíšený habitat se vyskytuje ve fylogenetické korelaci s malým a velkým zrcátkem, přímá návaznost ale chybí. Délka stromu velikosti zrcátka byla 32 kroků, délka stromu prostředí byla 26 kroků.

V zimní srsti samců opět minimálně vyjádřené zrcátko statisticky koreluje s uzavřeným prostředím a malé a velké zrcátko se smíšeným habitatem. Situace na kladogramech je obdobná jako v létě. U samic malé zrcátko statisticky pozitivně koreluje se smíšeným prostředím a negativně s uzavřeným. V kladogramu se malé zrcátko vyskytuje u evropské formy *Cervus elaphus*, v zimním období ale tyto taxony využívají spíše uzavřené než otevřené prostředí a vzhledem k tomuto habitatovému polymorfismu nelze provázanost obou znaků stanovit. U *Cervus elaphus* typu wapiti žijícím ve smíšeném prostředí je zrcátko velké, korelace tedy neplatí zcela. Délka stromu velikosti zrcátka je 25 kroků, délka stromu habitatu je 27 kroků.

5. Jeleni, kteří žijí v uzavřeném prostředí a otevřené mýtiny navštěvují jen při pastvě ve skupinkách mají ocas delší a při útěku ho zvedají, přičemž dochází k odhalení kontrastního spodku.

Korelace velikosti prostředí a velikost zrcátka viz předchozí bod.

Korelace prostředí a polohy ocasu při útěku (viz příloha F, Tab. 29-30)

Otevřené prostředí v létě statisticky záporně koreluje s klidovou pozicí ocasu při útěku a uzavřené prostředí záporně koreluje s mírně zvednutým ocasem. To odpovídá situaci na kladogramu. U novosvětských jelenů je vztyčený ocas ancestrálním a typickým stavem u všech taxonů, krom několika rodů, které mají ocas silně zkrácený či chybějící. U starosvětských jelenů muntžaci žijící v uzavřeném prostředí zvedají ocas, ale vzájemná provázanost

znaků se nedá určit, obojí je ancestrální znak typický i pro outgroupy. Pozitivní statistická korelace platí pro smíšené prostředí a mírně zvednutý ocas. Při porovnání kladogramů ale vztah neplatí zcela, evropsští jeleni ocas při útěku prakticky nezvedají, zatímco pro wapiti je běžný mírně zvednutý ocas. Smíšené prostředí je přitom habitatem obou forem, čímž postrádá přímou návaznost na polohu ocasu. U samců je situace stejná. Délka stromu polohy ocasu je 12 kroků, délka stromu prostředí je 25 kroků.

V zimě se objevuje záporná statistická korelace mezi mírně zvednutým ocasem a uzavřeným prostředím a výrazně zvednutým ocasem a smíšeným prostředím. Situace na kladogramech odpovídá stavu v létě. Pro habitat jsem zaznamenala 27 evolučních změn, pro polohu ocasu jen 12 změn.

6. Pokročilí jelenovití v chladném klimatu mají velká zrcátka s krátkými ocasy, v extrémním případě se zrcátko rozšíří až na břicho či boky jako u rodu *Rangifer*.

Korelace délky ocasu a klimatu (viz příloha F, Tab. 31)

Krátký ocas je statisticky pozitivně korelován s chladným klimatem a negativně korelován s teplým. Dlouhý ocas je statisticky pozitivně korelován s teplým prostředím a negativně s chladným. Korelace chladného klimatu a krátkého ocasu se fylogeneticky potvrdila u linie *Capreolus*, *Alces* a *Hydropotes*. Oba znaky se objevují ve stejném uzlu, klima se mění z mírného na chladné, výchozí délka ocasu je neurčená. Zbytek kladogramu zhruba odpovídá rozložením znaků negativním statistickým korelacím. Jejich souvislost v případě pozitivních korelací ale není prokazatelná, neboť znaky na sebe nemají bezprostřední návaznost. Stejná situace platí pro dlouhý ocas, který se vyskytuje v teplém prostředí, ale zároveň i u taxonů z jiných klimatických zón a oba znaky na sebe bezprostředně nenavazují. Korelace se objevuje pouze u *Mazama nana* a *M. bororo*, kde ale délka ocasu o uzel předchází změně klimatu, korelace je ale pravděpodobně náhodná, protože zmíněné taxony leží na bázi celé linie, tudíž blíže vzniku dlouhého ocasu, který zde vychází z neznámého ancestrálního stavu zatímco zbytek zástupců linie z mírného pásu si dlouhý ocas už bez návaznosti na teplé klima ponechává.

Pro teplotu prostředí jsem zaznamenala 34 evolučních změn, u délky ocasu jen 12 změn

Korelace velikosti zrcátka a klimatu (Tab. 32-33)

U samic vyšla záporná statistická korelace mezi chybějícím zrcátkem a chladným klimatem a naopak pozitivní korelace mezi chybějícím zrcátkem a teplým klimatem. V kladogramu se chybějící zrcátko objevilo celkem ve dvou případech a to u *Hydropotes* a mazamy poddruhu *M. bororo*, přičemž fylogenetická analýza potvrdila pozitivní korelaci chybějícího zrcátka a teplého klimatu u mazamy, neboť se u ní prakticky zcela chybějící zrcátko objevilo ve stejném uzlu jako teplé klima z výchozího mírného klimatu. Negativní korelace se nepotvrdila. U samců se objevila statisticky pozitivní korelace mezi mírným podnebím a minimálně vyjádřeným zrcátkem a středně velikým zrcátkem a chladným klimatem. Fylogenetická analýza ale pozitivní korelaci minimálně vyjádřeného zrcátka a mírného klimatu nepotvrdila. Středně veliké zrcátko se na kladogramu objevilo čtyřikrát, a to u *Cervus nippon*, části poddruhů asijského *Cervus elaphus* a rodů *Odocoileus* a *Rangifer*. Fylogenetická korelace chladného klimatu a tohoto typu zrcátka byla ale prokázána jen pro rod *Odocoileus*, u něž se oba znaky objevily ve stejném uzlu. U starosvětských jelenů druhu *Cervus elaphus* je chladné klima ancestrálním znakem, zatímco *Cervus nippon* obývá hned několik klimatických pásů a souvislost s velikostí zrcátka zde není patrná. Záporná statistická korelace se ukázala u středně velikého zrcátka a mírného podnebí, čemuž odpovídalo rozložení znaků na kladogramech.

U rodu *Rangifer* považuji zrcátko v zimě za stejně velké jako v létě, v extrémním případě pak u celobílých jedinců v zimě splývá s okolím, to ale na rozdíl od Geista (2005) nepovažuji za zdůraznění jeho kontrastu, spíše naopak, za jeho potlačení a pokus zvířete o splnutí se zasněženým okolím (nejvýrazněji na zimu vybělují ostrovní formy, které žijí i přes zimu v relativně otevřeném prostředí).

5. DISKUSE

V mé studii se mi podařilo odpovědět na klíčové otázky, které jsem si vytyčila v cílech práce. Délka stromů letního a zimního samčího a samičího zbarvení nepotvrdila s dostatečnou průkazností, že je zbarvení samců odvozenější než zbarvení samic a ILD analýza poté potvrdila poměrně silný rozpor molekulárních a morfologických dat, přičemž anatomická data odpovídala molekulární evoluci o něco lépe, než srst.

Jako výsledek práce jsem spolu s maticí morfologických znaků vytvořila kombinovaný morfologicko – molekulární fylogenetický strom. Mezi mezi stromy zkonstruovanými s použitím samičích či samčího morfologických znaků byly patrné určité rozdíly. Krom nepřilíš markantních rozporů v postavení jednotlivých poddruhů došlo i k výraznějším posunům na úrovni druhů. U stromu samic tvoří rody ve skupině novosvětských jelenů rody *Alces*, *Capreolus* a *Hydropotes* jednu bazální větev sesterskou všem ostatním novosvětským jelenům. U samců se ale rod *Alces* přiřadil k rodu *Rangifer*. V literatuře je přitom lépe podpořená verze dvou velkých skupin novosvětských jelenů s linií *Alces* a *Capreolus* jako sesterské větve zbytku novosvětských taxonů (Cronin 199, 1996 a 2003, Kuznetsova *et al* 2005).

Mazamy vyšly v obou případech polyfyleticky, což je v souladu s Duarte *et al* (2008), kdy se *Mazama gouazoubira* a *M. nemorivaga* zařadila po bok *Pudu*, *Blastocerus*, *Ozotoceros* a *Hippocamelus* do skupiny sesterské zbytku mazam a rodu *Odocoileus*. V kladogramu samic vyšel *Pudu* stejně jako ve výše zmíněné studii na bázi celé skupiny, nicméně v kladogramu samců ne. V obou případech byla ale jako sesterský druh *Pudu* určena *Mazama nemorivaga*, což se s prací Duarteho (2008) shoduje. Naopak *Mazama gouazoubira* se v rozporu se studií ani jednou nezařadila po bok *Hippocamelus bisulcus*. V kladogramu samců se přiřadila k rodu *Ozotoceros* a na stromě samic zase k *Mazama nemorivaga* a *Pudu*. Vzhledem k rozsáhlému genetickému materiálu, který měl k dispozici Duarte (2008) je pravděpodobné, že jeho interpretace pozice *M. gouazoubira* je lépe podpořená. U starosvětských jelenů mění pozici *Rusa alfredi*, který je na samičím kladogramu spolu s *Przewalskium albirostris* v roli sesterské a bazální skupiny

k *Cervus elaphus* typ „wapiti“, zatímco u samců se nalézá na bázi evropské formy *Cervus elaphus*. Fluktuace tohoto taxonu může být vysvětlena jeho nedostatečnou genetickou reprezentací zahrnující pouze dvě frekvence D-loop. Celková dispozice větví pro starosvětské jeleny vyšla v souladu s prací Randi *et al* (2001), Polziehn & Strobeck (2002), Ludt *et al* (2004) a Pitra (2004). *Cervus nippon* v těchto studiích vychází jakko sesterská skupina wapitiů s evropským *Cervus elaphus* více na bázi, wapiti tudíž není formou *Cervus elaphus*, ale samostatným druhem, který má blíže k sikům. Poloha *Rusa alfredi* jako bazálně sesterská celému rodu *Cervus* odpovídala výše zmíněné práci v kladogramu samců. Jednotlivé poddruhy *Cervus nippon* byly charakterizovány vysokým množstvím synapomorfii a mnoha ohledech byly lépe definovány než některé jiné taxony na úrovni druhů. V obou kladogramech vyšlo v souladu s prací Cooka *et al* (1999) rozdělení tohoto druhu do tří dobře definovaných větví se severním poddruhem *Cervus nippon hortulorum* na bázi, *Cervus nippon nippon* ve druhé a *Cervus nippon taoianus* a *pseudaxis* v třetí větvi.

Literárním údajům celkově více odpovídal kombinovaný strom morfologie samic. Inkonzistence mezi stromy je pravděpodobně možné přičíst na vrub hned několika možným faktorům, jmenovitě konfliktu mezi geny a horším molekulárním zastoupením některých taxonů. I tak jsou ale oba stromy poměrně konzistentní s již známými údaji ze starších studií. Celková dispozice stromů viz **příloha G**.

Při vyhodnocování fylogenetické výpovědní hodnoty zbarvení srsti jsem se setkala s problémem rozdílnosti letního a zimního zbarvení jelenovitých. Obecné tendence a korelační vztahy byly pro letní a zimní srst totožné, výrazně se ale lišil celkový tón zbarvení. Bazální taxony jsou u novosvětských i starosvětských jelenovitých převážně rezavohnědé zbarvené a tuto barvu po celý rok nemění, mají tudíž jen jeden, a to rezavohnědý šat. Tito původní jelenovití (muntžak, mazamy, axisové) ale zároveň žijí v teplém klimatu a stabilním prostředí, proto u nich ke změně zbarvení nedochází. Jelenovití, kteří přešli do mírného až chladného pásu a jiného prostředí si v létě toto rezavohnědé zbarvení většinou podrželi (*Odocoileus*, *Blastocerus*, starosvětští jeleni) a pouze na zimu jej mění za zimní zbarvení, které má u všech jelenovitých podobný uniformní vzhled. Za primární zbarvení a hlavní zdroj

informací jsem tudíž považovala letní zbarvení a například u barvy boků jsem vzhledem k těmto skutečnostem uvedla jako ancestrální zbarvení předka rezavohnědou barvu letního zbarvení a nikoliv žlutohnědou barvu zimního osrstění.

Naprostá většina prvků zbarvení srsti nenese fylogenetický signál a ty prvky, které jej nesou (barva boků, kresba boků, výskyt břišní mediální linie, barva břicha, kontrast břicha s tělem, výška linie břicha, kontrast hřbetu s boky, kontrast plecí vzhledem k tělu, tmavost hlavy v poměru k tělu, hřbetní a krční pruh, hřívá, tmavost krku v poměru k tělu, krční skvrna, kontrast končetin s tělem, skvrnitost dospělců a mláďat, uzdička, postup línání, tvar a velikost zrcátka) se projevují pouze v podobě obecných tendencí na vyšší taxonomické úrovni. Důležitější je přitom samotná přítomnost znaku (př. je či není hřbetní pruh), než jeho konkrétní forma. Nejvýrazněji se projevuje odlišnost mezi staro a novosvětskými jeleny, kde se minimálně v případě některých znaků jedná s nejvyšší pravděpodobností skutečně o fylogeneticky podmíněný rys. Typickým příkladem jsou odlišné tendence ve vývoji zrcátka, kdy novosvětští jeleni při poplachu signalizují vztyčeným ocasem a zrcátko je u nich tudíž jen průměrně vyvinuté, zatímco u starosvětských zvířat dochází k postupné redukci ocasu a nahrazení jeho signalizační funkce výrazně vyvinutými a různým způsobem ohraničenými zrcátky.

Některé Geistovy (2005) teorie nemají obecnou platnost, tendence vyslovené v jím předložených hypotézách mají často jen částečné opodstatnění lišící se podle pohlaví a příslušnosti jedince ke staro či novosvětským jelenům. V řadě případů se dá říci, že jeho teorie platí spíše pro starosvětské jelenovité, než jejich novosvětské protějšky. Tento fakt se týká například sociality. Zatímco u starosvětských jelenů jsou praví samotáři jen bazální muntžaci, u novosvětských taxonů je situace diametrálně odlišná. Všichni novosvětští jeleni bez ohledu na vývojovou pozici na kladogramu mají poměrně silnou tendenci k samotářskému způsobu života. Skutečně sociálním zvířetem je v podstatě jen *Blastocerus*, *Ozotoceros* a rod *Rangifer*, ale i ten se mimo období migrace sdružuje spíše do malých skupinek. Hypotéza o zvyšující se socialitě v návaznosti na pokročilost taxonů tedy platí spíše pro starosvětské než pro novosvětské jeleny.

Hypotéza o souvislosti silného hrbení, teplého klimatu a evoluční původnosti a naopak slabého či žádného hrbení v chladnějším klimatu a evoluční odvozenosti se rovněž plně nepotvrdila. Samci novosvětských jelenů močí ve stejné poloze jako samice a celá skupina si udržuje silně shrbený postoj s podsazenýma či v podřepu rozkročenýma nohama. Tento způsob močení si do jisté míry uchovali i sobi a losi žijící ve velice chladném klimatu. Ani u starosvětských jelenů není přímá návaznost na klima či evoluční odvozenost. Jedinci evropských *Cervus elaphus* se při močení hrbí stejně jako zástupci *Cervus nippon* a naopak wapiti nikoliv, přestože žijí ve stejném klimatickém pásu. Samci těchto starosvětských jelenů přitom močí v normálním postoji. Samci a samice močící bez hrbení ve stejné poloze jsou evoluční novinkou wapitiů. Staro a novosvětští jeleni tedy zaujímají diametrálně odlišnou pozici, kde u novosvětských není zřetelný trend k eliminaci hrbení při močení, zatímco u starosvětských je naznačen, ale pravděpodobně nemá přímou návaznost. Stejně tak není přímo korelována evoluční odvozenost a počet výsad paroží. Faktorů, které mají na jeho rozvoj vliv je patrně hned několik, včetně habitatu a sociality.

Rozvoj hřívky a sociality byl statisticky pozitivně korelován a kladogram tento stav potvrdil. Zdá se, že mohutnost hřívky skutečně odpovídá velikosti jeleních societ. Hřívka není přítomná u soliterních zvířat, bohužel oboje, socialita i absence hřívky, je ancestrální stav, tudíž z fylogenetického hlediska se jejich vzájemná provázanost nedá prokázat. V letní srsti vyšla její korelace s přítomností stád slabě díky samotářskému způsobu života, který většina samců přes léto vede, v zimní srsti se ale korelace středně mohutné hřívky a života ve stádech stejně jako mohutné hřívky a velkých stád potvrdila i fylogeneticky, celkově se tedy dá říct, že její výskyt je v souladu s Geistovou hypotézou. Její možné roli jako prostředku sociální komunikace by mohl odpovídat i fakt, že se její mohutnost se často zvětšuje v zimním období, kdy se přes léto soliterně žijící samci shlukují do stád a u wapitiů je v tomto období hřívka dokonce kontrastnější než v létě. Navíc tato kauzalita platí pouze pro stádové starosvětské jeleny, u převážně samotářských novosvětských zvířat se prakticky nevyskytuje, krom stádových sobů, v podstatě nejvíce sociálních zvířat ze všech novosvětských jelenů. Její pravděpodobnou roli komunikačního

prostředku zesiluje fakt, že u sobů se jedná nejspíše o nezávisle vzniklý znak, neboť žádný jiný novosvětský jelen, krom losa, hřívu nemá. U losa solitérního losa vzniká hříva v zimě, je krátká a distribuovaná na horní části krku, tedy opačně než u soba, a je nektrastní. Vzhledem k odlišnosti jejího vzhledu je možné, že i zde se jedná o nezávislý vznik, a má jinou, možná termoregulační, roli. Na druhou stranu ale sob a los atří do jedné linie, můžou mít tedy sklon k jejímu vytváření.

Korelace souvislosti sociálního života a rozvoje paroží vyšla statisticky poměrně silně, ale situace na kladogramu ji nepotvrdila kvůli neinformativnosti tohoto etologického znaku. Nejdelší paroží je korelováno s životem ve středních až velkých stádech, tato skutečnost se ale vyskytuje a platí jen pro rod *Rangifer*. Rovněž počet výsad statisticky koreluje se socialitou jen slabě a výskyt vysokého počtu devíti až deseti výsad u zvířat žijících ve středních až velkých stádech kladogram nepotvrdil. Důvodem bude pravděpodobně fakt, že mnoho samců žije primárně osamoceně, a to i formy s rozvinutým parožím (například *Cervus nippon* a *Cervus elaphus*), a na délce paroží a počtu výsad se tak bude podílet spíše způsob boje a typ monopolizace laní než socialita jako taková.

Ze stejného důvodu u samců v létě není patrná výrazná korelace kontrastu ocasu s tělem. Od pozdního podzimu až do jara ale žijí ve stádech, chovají se tedy jako sociální jedinci a právě v tomto období je souvislost mezi kontrastním ocasem a životem ve stádě patrná. Samice jsou rovněž v souladu s teorií spojujících socialitu s kontrastním ocasem, na druhou stranu z hlediska kontrastu ocasu se zrcátkem se objevila pouze slabá tendence ke splývání jeho barvy se zrcátkem a tudíž opět ke zvýšení jeho kontrastu s tělem. V tomto ohledu tedy Geistova teorie platí.

Statistika i kladogramy zobrazovaly pozitivní korelaci mezi minimálně vyjádřeným zrcátkem a samotářským způsobem života, i když v případě fylogenetického stromu nemohla být souvislost plně potvrzena, neboť oba znaky byly ancestrální. Malé a střední zrcátko je průměrně korelováno s malými skupinami až stády a velké s velkými stády, nicméně velké zrcátko se vyskytuje pouze u wapiti, zatímco u ostatních stádových jelenů ne. Celkově jsou u staro a novosvětských jelenovitých patrné dvě odlišné evoluční cesty vývoje.

Novosvětští jeleni používají ke komunikaci primárně změnu polohy ocasu – při útěku a poplachu signalizují vztyčeným ocasem odhalujícím kontrastní spodek. Tento způsob signalizace si uchovali i sobi, přestože mají o něco kratší ocas a dokonce i srnci, kteří ocas téměř nemají. Prakticky celá skupina si tak udržela dlouhý ocas s vůbec či málo vyvinutým, neohrazeným zrcátkem, které není primárním komunikačním prvkem. Jedinou výjimkou jsou losi, srnci a *Hydropotes* s extrémně krátkými ocasy. Tyto tři taxony ale ve většině kladogramů vychází do jedné linie a krátkoocasost je jejich ancestrálním znakem, s neznámým důvodem vzniku. Navíc i tyto taxony s výjimkou srnce v zimní srsti postrádají zrcátka a to u srnce zůstává neohrazené. U starosvětských jelenů bazální taxony rovněž signalizují zvednutým ocasem, u odvozenějších zvířat ale primární komunikační úlohu přebírá zrcátka a role ocasu ustupuje, což souvisí s potlačením jeho velikosti i pohybu. Do extrému je tento jev doveden u wapiti. Tyto dva styly komunikace jsou patrné na příkladu jelenců a zmíněných wapitiů, kteří obývají obdobný habitat, jelenec ale signalizuje vztyčeným ocasem, kdežto wapiti zrcátkem.

Celkově se tedy dá říci, že Geistova teorie o zvýrazňování komunikačních znaků – tedy ocasu, zrcátka a paroží – v průběhu zvyšující se sociálnosti jelenovitých v některých bodech, jako je kontrast ocasu, odpovídá skutečným tendencím, jindy platí jen omezeně (krátké paroží je typické pro solitérní druhy a nejdelší pro stádové, mimo tyto dva extrémy se ale žádné tendence neprojevují) a v případě evoluce zrcátek odpovídá stavu pouze u starosvětských jelenovitých.

V další hypotéze Geist vyslovil teorii, že vývoj zrcátka je v korelaci s celkovou nápadností hlavy a paroží. Jeho teorii odpovídají statistické i fylogenetické korelace, kdy krátké paroží kratší než hlava je pozitivně korelováno s chybějícím či minimálně vyjádřeným zrcátkem a naopak se nevyskytuje s rozvinutějším, středně velikým zrcátkem. Tento stav je ale pro jeleny ancestrální, tudíž vzájemná provázanost těchto dvou znaků nemůže být potvrzena. Homogenně tmavá, nápadná hlava je spojena s největším zrcátkem, na druhou stranu silně kontrastní masky jsou typické pro zvířata bez rozvinutého zrcátka. Je rovněž zajímavé, že se u velkého zrcátka neobjevuje v korelaci světlá hlava, neboť ta může být kontrastní stejně jako tmavá. U

středně velkých zrcátek převládá kombinace se světlou hlavou, nevyskytuje se tmavá maska se světlejší hlavou ani homogenně tmavá hlava. Středně veliké zrcátko je tedy korelovanos poměrně nenápadnou hlavou. Výrazně tmavá hlava spojená s velkým, kontrastním zrcátkem je tedy spíše evoluční novinkou wapiti než vyvrcholením obecného trendu, navíc u zbarvení samic nevyšla přímá návaznost. Zatímco tedy velikost zrcátka koreluje s vývojem paroží, jednoznačný trend korelacenápadnosti hlavy a zrcátka není patrný. Zatímco zvířata s krátkým parožím a minimálním zrcátkem mají výrazné masky, zvířata se středně velikým zrcátkem kontrastní hlavy postrádají a u velkého zrcátka se pak opět objevuje tmavá hlava. Paroží kratší než hlava se vyskytuje s dlouhým ocasem, nejdelší formy paroží pak s ocasem krátkým. Dlouhý ocas se vyskytuje s minimálním až středně velkým zrcátkem, velké pouze s krátkým, maximálně středně dlouhým. Potvrzuje se tak fakt, že dochází buď ke zdůraznění ocasu, či zrcátka, ale nikdy ne obojího zároveň.

Celkově se tedy dá říci, že rozvoj paroží je v pozitivní korelaci s rozvojem zrcátka, ovšem tato tendence opět platí spíše pro starosvětské jeleny, nápadnost hlavy a zrcátka ale v přímém poměru není. Při redukci ocasu skutečně dochází ke zvětšování zrcátka a naopak, v tomto druhém případě ale délka ocasu o několik kroků předchází změnám zrcátka, tudíž minimální až střední zrcátko se k dlouhému ocasu „dodělává“ dodatečně, zatímco ke zkrácení ocasu a zdůraznění zrcátka u wapitiů dochází naráz. V Geisotvě znění dochází s rozvojem paroží buď ke zdůraznění ocasu, nebo zrcátka, podle fylogenetických a statistických korelací se ale zdá, že z ancestrálního stavu s dlouhým ocasem a minimálním až žádným zrcátkem dochází k sekundárnímu rozvoji zrcátka a u starosvětských jelenů k následnému zkrácení ocasu.

Oproti Geisotvě hypotéze kontrastně tmavě zbarvená zvířata pravděpodobně nejsou ta, která konfrontují predátora, ale jedinci žijící v uzavřeném typu habitatu, ačkoliv provázanost těchto znaků se plně nepotvrdila a roli tak mohou hrát i další faktory.

Vzhledem k tomu, že velikost zrcátka a habitat je pro samce i samice až na jednotlivé výjimky (*Przewalskium albirostris*) shodný, jsou rozdíly zjištěné statistikou pravděpodobně dány rozdílným počtem a druhovým složením zdrojové matice pro statistickou analýzu.

Podle Geista mají zvířata žijící v husté vegetaci či skalách zrcátko malé, zvířata žijící ve smíšeném prostředí zrcátko viditelné pouze při zvednutém ocasu a jeleni z otevřených stepních oblastí zrcátko velké. Statistické a částečně fylogenetické korelace ale potvrdily, že minimálně vyjádřené zrcátko, tedy zrcátko, které se odhalí pouze při zvednutí ocasu, je pozitivně korelováno pouze s uzavřeným prostředím a naopak ve smíšeném prostředí, tedy u jelenů, kteří pravidelně střídají uzavřený a otevřený habitat, se vyskytuje velké či malé zrcátko, nikoliv však minimálně vyjádřené. Navíc typický jelenovitý, žijící ve skalnatém horském prostředí, *Przewalskium albirostris*, má zrcátko velké se zkráceným ocasem. V tomto ohledu se tedy Geistovy teorie nepotvrdily. S tím souvisí i korelace polohy ocasu při útěku a prostředí. Statistické i fylogenetické korelace opět tomuto tvrzení neodpovídají. U novosvětských jelenů je vztyčený ocas typický bez ohledu na habitat, u starosvětských je zvednutý ocas typický pouze pro jelenovité žijící v uzavřeném či převážně uzavřeném prostředí, jmenovitě bazální muntžaky, axise a rod *Rusa*, opět z uzavřeného prostředí. Zbytek taxonů zvedá ocas jen mírně či vůbec. Geistova hypotéza tedy v tomto ohledu neplatí.

Podle poslední teze mají jelenovití v chladném klimatu krátké ocasy a velká zrcátka, kdežto pro teplé klima je typický opak. Tato teorie opět nemůže být plně potvrzena. U novosvětských jelenů sice dochází k mírnému zkrácení ocasu u rodu *Rangifer*, tato skutečnost ale není doprovázena dramatickým zvětšením zrcátka. Další dva taxony – *Alces* a *Capreolus* – ocas prakticky postrádají, trvale dobře vyvinuté zrcátko u nich ale chybí. Tyto taxony navíc žijí v chladném klimatu, čímž dále vyvrací Geistovu teorii. Tendenci ke zvětšování zrcátka výrazně nepodpořily ani statistické a fylogenetické korelace., stejně jako nemohla být u novosvětských taxonů prokázána jasná návaznost změny délky ocasu na klimatické podmínky.

7. ZÁVĚR

Zbarvení srsti nenesou výraznou fylogenetickou výpovědní hodnotu a tyto prvky, které vykazují určitou provázanost s fylogenezí se projevují pouze jako obecné tendence na vyšší taxonomické úrovni.

Většina hypotéz vyslovených Geistem nebyla fylogenetickým rozbořením dat potvrzena či má jen omezenou platnost.

Celkový rozbor kombinovaného kladogramu odhalil, že starosvětští a novosvětští jeleni jsou zřetelně odlišné skupiny s pravděpodobně odlišnými evolučními tendencemi, které by tudíž měly být posuzovány samostatně. Jak již bylo řečeno, vzhledem k uvedeným skutečnostem nemají Geistovy hypotézy obecnou platnost a z větší části platí, navíc s určitým omezením, spíše pro starosvětské jeleny.

8. LITERATURA:

7.1 Literatura citovaná v magisterské práci

- Birgersson B., Alm U. & Forkman B., 2001: Colour vision in fallow deer: a behavioural study. *Animal Behaviour* 61: 367-371.
- Bradley J. B., Mundy N. I., 2008: The primate palette: The evolution of primate coloration. *Evolutionary Anthropology* 17: str. 97-111.
- Cott H. B. Adaptive coloration in animals. Methuen 1940, 508 str.
- Cook CH., E., Wang Y., Sensabaugh G. 1999: A mitochondrial control region and cytochrome *b* phylogeny of sika deer (*Cervus nippon*) and report of tandem repeats in the control region. *Molecular Phylogenetics and Evolution* (1) 12: str. 47-56.
- Cronin M. A., 1991: Mitochondrial-DNA Phylogeny of Deer (Cervidae). *Journal of Mammalogy* 72(3): str. 553-566.
- Cronin M. A., Stuart R., Pierson B. J., Patton J. C. 1996: K-Casein Gene Phylogeny of HIGHER Ruminants (Pecora, Artiodactyla). *Molecular Phylogenetics and Evolution* 6(2): str. 295-311.
- Cronin M. A. 2003: Research on deer taxonomy and its relevance to management. *Ecoscience* 10(4): str. 432-442.
- Duarte J.M.B., Gonzáles S., Maldonado J.E., 2008: The surprising evolutionary history of South American deer. *Molecular phylogenetics and Evolution* 49: str. 17-22.
- Dumbacher J. P., Fleischer R. C., 2001: Phylogenetic evidence for colour pattern convergence in toxic pitohuis: Müllerian mimicry in birds? *Proceedings: Biological Sciences* 268(1480): str. 1971-1976.
- Geist V.: Deer of the world: Their evolution, behavior, and ecology. Stackpole Books 1998. 421 str.
- Gilbert C., Ropiquet A., Hassanin A. 2006: Mitochondrial and nuclear phylogenies of Cervidae (Mammalia, Ruminantia): Systematics, morphology, and biogeography. *Molecular Phylogenetics and Evolution* 40: str. 101-117.
- Goloboff P., 1993: Nona, version 2.0
- Goloboff P., Farris S. & Nixon K., 1999: Winclada version 1.00.08

- Grubb P. Order Artiodactyla. Str. 637-722 in Wilson, D. E., & Reeder D. M.: Mammal Species of the World. Johns Hopkins University Press 2005. 2142 str.
- Guha S, Goyal S. P., Kashyap V.K., 2007: Molecular phylogeny of musk deer: a genomic view with mitochondrial 16S rRNA and cytochrome *b* gene. *Molecular phylogenetics and Evolution* 42 (3): 585-97.
- Hassanin A. & Douzery E. J., 2003: Molecular and morphological phylogenies of Ruminantia and the alternative position of the Moschidae. *Systematic Biology* 52(2): str. 206-228.
- Hundertmark K. J., Bowyer R. T., Shields G. F., Schwartz CH. C., 2003: Mitochondrial phylogeography of Moose (*Alces alces*) in North America. *Journal of mammalogy* 84(2): str. 718-728.
- Jacobs S. C., Larson A., Cheverud J. M., 1995: Phylogenetic relationships and orthogenetic evolution of coat color among tamarins (genus *Saguinus*). *Systematic Biology* 44(4): str. 515-532.
- Johnson S. G., 1991: Effects of predation, parasites, and phylogeny on the evolution of bright coloration in North American male passerines. *Evolutionary Ecology* 5: str. 52-62.
- Kuwayama R. & Ozawa T., 2000: Phylogenetic Relationships among European Red Deer, Wapiti, and Sika Deer Inferred from Mitochondrial DNA Sequences. *Molecular Phylogenetics and Evolution* 15(1): str. 115-123.
- Kuznetsova M., Kholodova M. V., Danilkin A. A. 2005: Molecular Phylogeny of deer (Cervidae: Artiodactyla). *Russian Journal of Genetics* 41(7): str. 742-749.
- Ludt Ch. J., Schroeder W., Rottman O., Kuchn R. 2004: Mitochondrial DNA phylogeography of red deer (*Cervus elaphus*). *Molecular Phylogenetics and Evolution* 31: str. 1064-1083.
- Mundy N. I. & Kelly J., 2001: Phylogeny of lion tamarins (*Leontopithecus* spp.) based on interphotoreceptor retinol binding protein intron sequences. *American Journal of Primatology* 54(1): str. 33-40.
- Murray J. D.: *Mathematical Biology*. Springer-Verlag, 1993. 584 str.
- Ortolani A. & Caro T. M., 1996: The adaptive significance of color patterns in carnivores: Phylogenetic tests of Classic Hypotheses. *Carnivore, Behaviour,*

- Ecology and Evolution: 132-188. Comstock Publishing Associates, Cornell University Press, Ithaca, NY and London.
- Ortolani A., 1999: Spots, stripes, tail tips and dark eyes: predicting the function of carnivore colour patterns using the comparative method. *Biological Journal of Linnean Society* 67: 433-473.
- Pitra Ch., Fickel J., Meijard E., Groves P. C., 2004: Evolution and phylogeny of old world deer. *Molecular phylogenetics and evolution* 33: str. 880-895.
- Polziehn R., O. & Strobeck C. 2002: A phylogenetic comparison of Red Deer and Wapiti using mitochondrial DNA. *Molecular phylogenetics and Evolution* 22(3): str. 342-356.
- Seehausen O., Mayhew P. J., van Alphen J. J. M., 1999: Evolution of colour patterns in East African cichlid fish. *Journal of Evolutionary Biology* 12: str. 514-534.
- Su B., Wang Y.-X., Hong L., Wang W., Zhang Y., 1999: Phylogenetic Study of complete Cytochrome b Genes in Musk Deer (genus *Moschus*) using Museum Samples. *Molecular phylogenetics and Evolution* 12(3): str. 241-249.
- Vercauteren K. C. & Pipas M. J., 2003: A review of color vision in white-tailed deer. *Wildlife Society bulletin* 31: str. 684-691.
- Werdelin L., Olsson L., 1997: How the leopard got its spots: a phylogenetic view of felid coat patterns. *Biological Journal of the Linnean Society* 62(3): str.383-400.

7.2 literatura použitá pro konstrukci matice

- Agnarsson I. & May-Collado L. J., 2008: The phylogeny of Cetartiodactyla: The importance of dense taxon sampling, missing data, and the remarkable promise of cytochrome *b* to provide reliable species-level phylogenies. *Molecular Phylogenetics and Evolution* 48: str. 964-985.
- Alendal E., Bie S. de, Wieren S. E. van, 1979: Size and Composition of the Wild Reindeer *Rangifer tarandus platyrhynchus* Population in the Southeast Svalbard Nature Reserve. *Holarctic Ecology* 2(2): str. 101-107.
- Allen J. A., 1915: Notes on American deer of the genus *Mazama*. *Bulletin of the American Museum of Natural History*. 34: str. 521-553.

- Anderson A. E., Wallmo O. C., 1984: *Odocoileus hemionus*. Mammalian Species 219: str. 1-9.
- Apollonio M., Focardi S., Toso S., Nacci L., 1998: Habitat selection and group formation pattern of fallow deer *Dama dama* in a submediterranean environment. *Ecography* 21: 225-234.
- Atkenson T. D., Nettles V. F., Marchinton R. L., Branen W. V., 1988: Nasal glands in the Cervidae. *Journal of Mammalogy* 69(1): str. 153-156.
- Cave A. J. E., 1950: On the liver and gall-blade of the Giraffe. *Proceedings of the Zoological society of London* 120(2): 381-393.
- Dobroruka L. J.: Uspořádání srsti u nadčeledí Elaphoidea a línání čeledi Cervidae jako příspěvek k poznání přirozeného systému jelenovitých. Kandidátská dizertační práce. Zoologická zahrada v Praze 1975. 136 str.
- Dobroruka L. J., 1976: Hair whorls in the reticulated giraffe, *Giraffa camelopardalis reticulata*. *Věstník československé společnosti zoologické* XL(4): 255-258.
- Dolan J. M., 1988: A Deer of Many Lands – A Guide to the Subspecies of the Red Deer *Cervus elaphus*. *ZOONOOZ* LXII (10): str. 4-34.
- Duarte J. M. B. & González S.: Neotropical cervidology. *Funep & IUCN* 2010. 393 str.
- Ellerman J. R. & Morrison - Scott T. C. S., 1951: Checklist of Palaearctic and Indian mammals, str. 1758-1956. London, British museum (Natural history) 1946.
- Feldhamer G. A., 1980: *Cervus nippon*. Mammalian Species 128: str. 1-7.
- Francis Ch. M.: A photographic guide to Mammals of south-east Asia. Ralph Curtis publishing, Inc. 2001. 128 str.
- Gaspar-López E., Landete-Castillejos T., Estevez JA, Ceacero F., Gallego L., García A. J., 2010: Biometrics, Testosterone, Cortisol and Antler Growth Cycle in Iberian Red Deer stags (*Cervus elaphus hispanicus*). *Reproduction in Domestic Animals* 45: str. 243-249.
- Geist V., 1971: The relation of social evolution and dispersal in ungulates during the Pleistocene, with emphasis on the Old World deer and the genus *Bison*. *Quaternary Research* 1: str. 283-315.

- Geist V., 1987. On the speciation in Ice Age mammals, with special reference to cervids and caprids. *Canadian Journal of Zoology* 65: str. 1067-1084.
- Groves C. P., Grubb P.: Relationships of Living Deer. In *Biology and management of the Cervidae*, str. 20-59. Smithsonian institution press, Washington, D. C., London 1987.
- Groves C. P., Grubb P.: Muntjacidae. In G. A. Bubenik, A. B. Bubenik *Horns, pronghorns, and antlers*. New York, Springer Verlag 1990.
- Groves C., 2005: The genus *Cervus* in eastern Eurasia. *European Journal of Wildlife Research* 51(1): str. 14-22.
- Hall E. R., 1981: The Mammals of North America, str. 601-1181. John Wiley and Sons, New York 1981. 1181 str.
- Jiang G., Zhang M., Ma J., 2008: Habitat use and separation between red deer *Cervus elaphus xanthopygus* and roe deer *Capreolus pygargus bedfordi* in relation to human disturbance in the Wandashan Mountains, northeastern China. *Wildlife Biology* 14(1): str. 92-100.
- Krishnan M., 1972: An ecological survey of the larger mammals of Peninsular India. *Journal of Bombay Natural History Society* 69: str. 469-501.
- Nieminen M. & Helle T., 1980: Variations in body measurements of wild and semi-domestic reindeer (*Rangifer tarandus*) in Fennoscandia. *Annales Zoologici Fennici* 17: str. 275-283.
- Nowak R. W.: *Walker's Mammals of the world*. Baltimore: Johns Hopkins University Press, 1991. 2142 str.
- Owen J., 2009: Behaviour and diet of a captive royal antelope, *Neotragus pygmaeus*. *Mammalia* 37(1): 56-65.
- Parker S. P.: *Grzimek's Encyclopedia of Mammals*, vol. 5. McGraw Hill Publishing Company, New York, 1990. 648 str.
- Payne J. & Francis Ch. M.: *A field guide to the Mammals of Borneo*, The Sabah society, 1998. 322 str.
- Pei K., 1996: Post-natal growth of the Formosan Reeve's muntjac *Muntiacus reevesi micrurus*. *Zoological Studies* 35: str. 111-117.
- Peters J. & Brink J. S., 1992: Comparative postcranial osteomorphology and osteometry of sprinbok *Antidorcas marsupialis* (Zimmermann 1780) and

- grey rhebok *Pelea capreolus* (Forster 1790) (Mammalia: Bovidae).
Navorsing van die Nasionale museum Bloemfontein 8(4): str. 161-207.
- Rabinowitz A., Myint T., Khaing S. T., Rabinowitz S., 1999: Description of the leaf deer (*Muntiacus putaoensis*), a new species of muntjac from northern Myanmar. Journal of Zoology, London 249: str. 427-435.
- Ralls K., Barasch C., Minkowski K. 1975: Behavior of captive mouse deer, *Tragulus napu*. Zeitschrift für Tierpsychologie 4: str.356-378.
- Schaller G. B. & Vrba E. S., 1996: Description of the giant muntjac (*Megamuntiacus vaquangensis*) in Laos. Journal of Mammalogy 77: str. 675-83.
- Smith T. A., Xie, Y.: A guide to the mammals of China, Princeton university press, 2008. 567 str.
- Smith W. P., 1991: *Odocoileus virginianus*. Mammalian Species. 388: str. 1-13.
- Soma H., Kada H., Mtayoshi K., Suzuki Y., Meckvichal C., Mahannop A., Vatanaromya B., 1983: The chromosomes of *Muntiacus frae*. Cytogenetics and cell genetics 35: 156 – 158.
- Verts B. J. & Carraway L. N.: Land mammals of Oregon. University of California Press 1998. 668 str.
- Wallmo O. C.: Mule and black - tailed deer of North America. Univ. Nebraska Press, 1981. 605 str.
- Weckerly F. W., 2001: Are large male roosevelt elk less social because of aggression? Journal of Mammalogy 82(2): str. 414-421.
- Wemmer C., 1998: Deer, Status Survey and Conservation Action Plan IUCN, Gland, Switzerland.
- Winden J. Van, 2006: Diet and habitat of the huemul (*Hippocamelus bisulcus*) in Bernardo O'Higgins National Park, Chile. Magisterská práce. Utrecht university.
- Wirth R. & Groves C., 1988: A new deer in China. Species 11: str. 15.
- Whitehead G. K.: Deer of the world. The Viking Press, N.Y. 1972. 194 str.
- Wurster D. H. & Benirschke K., 1970: Indian muntjac, *Muntiacus muntjak*: a deer with a low diploid chromosome number. Science 168: 1364-1366.

Zeng Z.-G., Song Y.-L., Li J.-S., Teng L.-W., Zhang Q., Guo F., 2005:
Distribution and conservation of Hainan Eld's deer (*Cervus eldi hainanus*) in
China. Folia Zoologica 54(3): str. 249-257.

8. **INTERNETOVÉ ZDROJE** (uvedeny jsou pouze významné databáze fotografií):

www.arkive.org

<http://calphotos.berkeley.edu>

www.flickr.com

www.isis.org

www.scirecordbook.org.

www.ultimateungulate.com

PŘÍLOHA A: Seznam taxonů a jejich zastoupení molekulárními sekvencemi:

Název taxonu	cyt <i>b</i>	SRY	D-loop	12S RNA	16S RNA
<i>Aepyceros melampus</i>	18	-	53	2	5
<i>Alces americanus</i>	1	-	-	-	-
<i>Alces americanus cameloides</i>	1	1	-	-	-
<i>Alces americanus gigas</i>	-	-	-	-	-
<i>Alces americanus pfizenmayeri</i>	1	-	-	-	-
<i>Alces americanus shirasi</i>	-	-	-	-	-
<i>Antilocapra americana</i>	2	-	41	2	-
<i>Axis axis</i>	3	1	-	-	6
<i>Axis porcinus porcinus</i>	1	-	-	-	-
<i>Blastocerus dichotomus</i>	7	-	16	-	-
<i>Capreolus capreolus capreolus</i>	9	1	27	4	2
<i>Capreolus pygargus bedfordi</i>	-	1	1	-	-
<i>Capreolus pygargus pygargus</i>	7	-	6	-	-
<i>Capreolus pygargus tianschanicus</i>	1	-	-	-	-
<i>Cervus elaphus alashanicus</i>	3	1	5	-	-
<i>Cervus elaphus atlanticus</i>	-	-	-	-	-
<i>Cervus elaphus bactrianus</i>	1	1	2	-	-
<i>Cervus elaphus barbarus</i>	2	1	4	-	-
<i>Cervus elaphus corsicanus</i>	1	-	1	-	-
<i>Cervus elaphus hanglu</i>	-	1	-	-	-
<i>Cervus elaphus hippelaphus</i>	10	2	3	-	-
<i>Cervus elaphus hispanicus</i>	-	-	1	-	-
<i>Cervus elaphus kansuensis</i>	2	1	3	-	-
<i>Cervus elaphus macneilli</i>	1	1	-	-	-
<i>Cervus elaphus manitobensis</i>	-	-	13	-	-
<i>Cervus elaphus maral</i>	2	1	-	-	-
<i>Cervus elaphus montanus</i>	-	1	-	-	-
<i>Cervus elaphus nannodes</i>	-	-	2	-	-
<i>Cervus elaphus nelsoni</i>	1	1	9	-	4
<i>Cervus elaphus roosevelti</i>	1	1	5	-	-
<i>Cervus elaphus scoticus</i>	-	2	-	-	-
<i>Cervus elaphus sibiricus</i>	2	1	3	-	-
<i>Cervus elaphus songaricus</i>	5	1	7	2	2
<i>Cervus elaphus wallichii</i>	1	1	1	-	-
<i>Cervus elaphus xanthopygus</i>	8	1	8	4	2
<i>Cervus elaphus yarkandensis</i>	4	1	11	4	2
<i>Cervus nippon centralis</i>	2	-	2	2	2
<i>Cervus nippon dybowskii</i>	2	-	3	-	-
<i>Cervus nippon hortulorum</i>	3	-	1	3	3
<i>Cervus nippon mageshimae</i>	-	-	2	-	-
<i>Cervus nippon nippon</i>	1	-	8	-	-
<i>Cervus nippon pseudaxis</i>	1	-	2	-	-
<i>Cervus nippon pulchellus</i>	-	-	-	-	-
<i>Cervus nippon sichuanicus</i>	4	-	6	-	-
<i>Cervus nippon taioianus</i>	8	-	5	2	2
<i>Cervus nippon yakushimae</i>	2	1	2	2	3
<i>Cervus nippon yesoensis</i>	4	1	1	2	1

<i>Dama dama</i>	4	1	3	2	-
<i>Dama mesopotamica</i>	3	-	1	-	-
<i>Elaphodus cephalophus</i>	3	1	-	2	2
<i>Elaphurus davidianus</i>	2	1	1	1	-
<i>Giraffa reticulata</i>	10	-	-	-	-
<i>Hippocamelus antisensis</i>	1	-	-	-	-
<i>Hippocamelus bisulcus</i>	2	-	-	-	-
<i>Hydropotes inermis argyropus</i>	8	-	2	-	1
<i>Mazama americana</i>	13	-	9	-	-
<i>Mazama americana</i>	13	-	9	-	-
<i>Mazama bororo</i>	3	-	-	-	-
<i>Mazama gouazoubira</i>	16	-	2	-	-
<i>Mazama nana</i>	3	-	-	-	-
<i>Mazama nemorivaga</i>	4	-	-	-	-
<i>Moschiola meminna</i>	1	-	-	-	1
<i>Moschus berezovskii</i>	5 (2)	1	28	-	-
<i>Moschus chrysogaster</i>	8	1	16	1	2
<i>Moschus leucogaster</i>	1	-	-	1	-
<i>Moschus moschiferus</i>	3	-	24	-	1
<i>Muntiacus crinifrons</i>	13	1	12	2	8
<i>Muntiacus feae</i>	2	-	-	-	1
<i>Muntiacus gongshanensis</i>	-	-	-	-	-
<i>Muntiacus muntjac muntjac</i>	-	1	-	-	-
<i>Muntiacus muntjac vaginalis</i>	1	1	-	-	-
<i>Muntiacus putaoensis</i>	-	-	-	-	6
<i>Muntiacus reevesi micrurus</i>	1	-	1	1	1
<i>Muntiacus reevesi reevesi</i>	5	1	3	4	4
<i>Muntiacus roosevelti</i>	-	-	-	-	1
<i>Muntiacus truongsoensis</i>	-	-	1	-	1
<i>Muntiacus vuquangensis</i>	1	-	-	-	1
<i>Neotragus moschatus</i>	6	-	3	2	2
<i>Odocoileus hemionus sitkensis</i>	6	-	13	-	-
<i>Odocoileus hemionus columbianus</i>	14	-	12	-	-
<i>Odocoileus hemionus crooki</i>	11	-	19	-	-
<i>Odocoileus hemionus hemionus</i>	30	-	30	-	1
<i>Odocoileus virginianus dacotensis</i>	3	-	-	-	-
<i>Odocoileus virginianus texanus</i>	4	-	-	-	-
<i>Ozotoceros bezoarticus</i>	11	-	17	-	-
<i>Pelea capreolus</i>	2	-	-	1	1
<i>Przewalskium albirostris</i>	2	1	3	1	-
<i>Pudu puda</i>	3	-	-	-	-
<i>Rangifer tarandus caribou</i>	11	-	14	-	-
<i>Rangifer tarandus dawsoni</i>	2	-	-	-	-
<i>Rangifer tarandus fennicus</i>	-	-	1	-	-
<i>Rangifer tarandus granti</i>	19	-	10	-	1
<i>Rangifer tarandus groenlandicus</i>	6	-	11	-	-
<i>Rangifer tarandus pearyi</i>	-	-	14	-	-
<i>Rangifer tarandus platyrhynchus</i>	-	-	1	-	-
<i>Rangifer tarandus tarandus</i>	-	-	14	-	3
<i>Rucervus duvaucelii</i>	4	-	-	2	2
<i>Rucervus eldi eldi</i>	2	-	-	1	-
<i>Rucervus eldi hainanus</i>	-	-	10	-	-

<i>Rucervus eldi siamensis</i>	-	-	1	-	-
<i>Rucervus eldi thamin</i>	3	-	7	-	1
<i>Rucervus schomburgki</i>	1	-	-	-	-
<i>Rusa alfredi</i>	-	-	2	-	-
<i>Rusa timorensis macassaricus</i>	1	-	-	-	-
<i>Rusa unicolor cambojensis</i>	1	-	-	-	-
<i>Rusa unicolor swinhoei</i>	3	-	5	-	3
<i>Tragulus javanicus</i>	20	1	19	1	-
<i>Tragulus napu</i>	3	-	8	1	1
Celkem	413	36	580	52	79

PŘÍLOHA B: Rozpis morfologických znaků a jejich stavů.

CHAR – název znaku

Stav – hodnota znaku

Názvy označené hvězdičkou viz vysvětlivky

CHAR 0: barva břicha

Stav 0: bílá

Stav 1: bílá s rezavou okrovou

Stav 2: bílá s hnědou žlutou šedou
béžová

Stav 3: šedá žlutošedá

Stav 4: hnědá až čokohnědá

Stav 5: žlutohnědá až šedožlutohnědá

Stav 6: rezavá až okrová

Stav 7: šedohnědá

Stav 8: černohnědá

Stav 9: černá

CHAR 1: sytost barvy

Stav 0: světlá

Stav 1: střední

Stav 2: tmavá

CHAR 2: kresba boků

Stav 0: homogenní

Stav 1: horní polovina světlejší

Stav 2: horní polovina tmavší

Stav 3: sedlo

CHAR 3: barva boků spodních

Stav 0: bílá

Stav 1: bílá s rezavou okrovou

Stav 2: bílá s hnědou žlutou šedou
béžová

Stav 3: šedá žlutošedá

Stav 4: hnědá až čokohnědá

Stav 5: žlutohnědá až šedožlutohnědá

Stav 6: rezavá až okrová

Stav 7: šedohnědá

Stav 8: černohnědá

Stav 9: černá

CHAR 4: sytost boků spodních

Stav 0: světlé

Stav 1: střední

Stav 2: tmavá

CHAR 5: barva boků svrchních

Stav 0: bílá

Stav 1: bílá s rezavou okrovou

Stav 2: bílá s hnědou žlutou šedou
béžová

Stav 3: šedá žlutošedá

Stav 4: hnědá až čokohnědá

Stav 5: žlutohnědá až šedožlutohnědá

Stav 6: rezavá až okrová

Stav 7: šedohnědá

Stav 8: černohnědá

Stav 9: černá

CHAR 6: sytost boků svrchních

Stav 0: světlé

Stav 1: střední

Stav 2: tmavá

CHAR 7: mediální linie z bočního pohledu

Stav 0: ne

Stav 1: černohnědá až černá

Stav 2: středně rezavohnědá až okrová

Stav 3: tmavě šedožlutohnědá až
žlutohnědá

Stav 4: tmavě rezavohnědá až okrová

Stav 5: tmavě hnědé

Stav 6: tmavě šedohnědé

Stav 7: středně šedohnědá

Stav 8: světle hnědá

Stav 9: snad expandovaná na celé
břicho, jako barva břicha

CHAR 8: kontrast břicha s boky

Stav 0: výrazně světlejší

Stav 1: světlejší

Stav 2: jako boky

Stav 3: tmavší

Stav 4: výrazně tmavší

CHAR 9: výška liniie břicha

Stav 0: malá

Stav 1: střední

Stav 2: velká

Stav 3: velká až na boky

CHAR 10: barva hřbetu

Stav 0: bílá

Stav 1: bílá s rezavou okrovou

Stav 2: bílá s hnědou žlutou šedou
béžová

Stav 3: šedá žlutošedá

Stav 4: hnědá až čokohnědá

Stav 5 :žlutohnědá až šedožlutohnědá

Stav 6: rezavá až okrová
Stav 7: šedohnědá
Stav 8: černohnědá
Stav 9: černá

CHAR 11: sytost barvy hřbetu

Stav 0: světlý
Stav 1: střední
Stav 2: tmavý

CHAR 12: kontrast hřbetu s boky

Stav 0: světlejší
Stav 1: jako boky
Stav 2: tmavší

CHAR 13: kresba zádi

Stav 0: světlejší než boky
Stav 1: sleduje barvu a kresbuboků
Stav 2: tmavší než boky

CHAR 14: barva zádi

Stav 0: bílá
Stav 1: bílá s rezavou okrovou
Stav 2: bílá s hnědou žlutou šedou
béžová
Stav 3: šedá žlutošedá
Stav 4: hnědá až čokohnědá
Stav 5: žlutohnědá až šedožlutohnědá
Stav 6: rezavá až okrová
Stav 7: šedohnědá
Stav 8: černohnědá
Stav 9: černá

CHAR 15: sytost zádi

Stav 0: světlá
Stav 1: střední
Stav 2: tmavá

CHAR 16: zád' kontrast s boky

Stav 0: žádný
Stav 1: malý
Stav 2: střední

CHAR 17: plece kresba

Stav 0: světlejší
Stav 1: sleduje barvu a kresbu boků
Stav 2: tmavší

CHAR 18: plece barva

Stav 0: bílá
Stav 1: bílá s rezavou okrovou
Stav 2: bílá s hnědou žlutou šedou
béžová
Stav 3: šedá žlutošedá

Stav 4: hnědá až čokohnědá
Stav 5: žlutohnědá až šedožlutohnědá
Stav 6: rezavá až okrová
Stav 7: šedohnědá
Stav 8: černohnědá
Stav 9: černá

CHAR 19: sytost plece

Stav 0: světlé
Stav 1: střední
Stav 2: tmavé

CHAR 20: plece kontrast s boky

Stav 0: žádný
Stav 1: minimální
Stav 2: malý
Stav 3: střední

CHAR 21: tmavost hlavy

Stav 0: v barvě těla
Stav 1: světlejší
Stav 2: tmavší
Stav 3: v barvě těla s tmavší maskou
Stav 4: světlejší než tělo s tmavší
maskou

CHAR 22: kontrast předku uší a hlavy

Stav 0: žádný
Stav 1: minimální
Stav 2: malý
Stav 3: střenění
Stav 4: velký

CHAR 23: barva předku ucha v

poměru k hlavě
Stav 0: jako hlava
Stav 1: světlejší
Stav 2: výrazně světlejší
Stav 3: tmavší
Stav 4: výrazně tmavší
Stav 5: celkově tmavší s příměsí
světlejších chlupů
Stav 6: růžová kůže tmavá jako tělo s
bílymi chlupy

CHAR 24: kontrast zadní strany ucha k hlavě

Stav 0: žádný
Stav 1: minimální
Stav 2: malý
Stav 3: střední
Stav 4: velký

CHAR 25: barva zadní strany ucha v poměru k hlavě

Stav 0: výrazně světlejší
Stav 1: světlejší
Stav 2: jako hlava

CHAR 26: četnost výskytu lemu ucha

Stav 0: ne
Stav 1: vzácně
Stav 2: často
Stav 3: vždy

CHAR 27: kontrast zadního světlého ušního lemu

Stav 0: minimální
Stav 1: malý
Stav 2: střední
Stav 3: velký

CHAR 28: kontrast zadního tmavého ušního lemu

Stav 0: minimální
Stav 1: malý
Stav 2: střední
Stav 3: velký

CHAR 29: kontrast předního světlého ušního lemu

Stav 0: minimální
Stav 1: malý
Stav 2: střední
Stav 3: velký

CHAR 30: kontrast předního tmavého ušního lemu

Stav 0: minimální
Stav 1: malý
Stav 2: střední
Stav 3: velký

CHAR 31: barva prvního ušního lemu vepředu

Stav 0: bílý
Stav 1: černý
Stav 2: světle šedý, šedobílý
Stav 3: černošedý, černohnědý
Stav 4: rezavohnědý
Stav 5: šedohnědý
Stav 6: hnědý
Stav 7: černorezavý
Stav 8: tmavošedý

CHAR 32: barva druhého ušního lemu vepředu

Stav 0: bílý
Stav 1: černý
Stav 2: světle šedý, šedobílý
Stav 3: černošedý, černohnědý
Stav 4: rezavohnědý
Stav 5: šedohnědý
Stav 6: hnědý
Stav 7: černorezavý
Stav 8: tmavošedý

CHAR 33: barva prvního ušního lemu vzadu

Stav 0: bílý
Stav 1: černý
Stav 2: světle šedý, šedobílý
Stav 3: černošedý, černohnědý
Stav 4: rezavohnědý
Stav 5: šedohnědý
Stav 6: hnědý
Stav 7: černorezavý
Stav 8: tmavošedý

CHAR 34: barva druhého ušního lemu vzadu

Stav 0: bílý
Stav 1: černý
Stav 2: světle šedý, šedobílý
Stav 3: černošedý, černohnědý
Stav 4: rezavohnědý
Stav 5: šedohnědý
Stav 6: hnědý
Stav 7: černorezavý
Stav 8: tmavošedý

CHAR 35: pravidelnost ušního lemu vepředu

Stav 0: pravidelný
Stav 1: nepravidelný

CHAR 36: pravidelnost ušního lemu vzadu

Stav 0: pravidelný
Stav 1: nepravidelný

CHAR 37: místo světlé ušního lemu vepředu

Stav 0: jen horní partie či špice
Stav 1: okolo celého ucha
Stav 2: ne na vnitř straně
Stav 3: ne na vnější str.
Stav 4: celé ucho, u špice až na hranu
Stav 5: ne na špici

CHAR 38: místo tmavého ušního lemu vepředu

Stav 0: jen horní partie či špice
Stav 1: okolo celého ucha
Stav 2: ne na vnitř straně
Stav 3: ne na vnější str.
Stav 4: celé ucho, u špice až na hranu
Stav 5: ne na špici

CHAR 39: místo ušního lemu vzadu

Stav 0: jen horní partie či špice
Stav 1: okolo celého ucha
Stav 2: ne na vnitř straně
Stav 3: ne na vnější str.
Stav 4: celé ucho, u špice až na hranu
Stav 5: ne na špici

CHAR 40: místo ušního lemu vzadu

Stav 0: jen horní partie či špice
Stav 1: okolo celého ucha
Stav 2: ne na vnitř straně
Stav 3: ne na vnější str.
Stav 4: celé ucho, u špice až na hranu
Stav 5: ne na špici

CHAR 41: četnost výskytu ušní skvrny

Stav 0: ne
Stav 1: vzácně
Stav 2: často
Stav 3: vždy

CHAR 42: místo první ušní skvrny

Stav 0: vnější až přední baze
Stav 1: vnější hrana ucha
Stav 2: vnitřní hrana ucha
Stav 3: špice
Stav 4: vnější bok baze až zadní vnější strana ucha a baze
Stav 5: vnitřní baze
Stav 6: vnější a vnitřní baze
Stav 7: celá baze dokola
Stav 8: zadní baze až spodina ucha
Stav 9: střed baze

CHAR 43: místo druhé ušní skvrny

Stav 0: vnější až přední baze
Stav 1: vnější hrana ucha
Stav 2: vnitřní hrana ucha
Stav 3: špice
Stav 4: vnější bok baze až zadní vnější strana ucha a baze
Stav 5: vnitřní baze

Stav 6: vnější a vnitřní baze
Stav 7: celá baze dokola
Stav 8: zadní baze až spodina ucha
Stav 9: střed baze

CHAR 44: tvar první ušní skvrny

Stav 0: nepravidelný okrouhlý nevyhraněný
Stav 1: obdélník na dlouhé straně
Stav 2: okrouhlý
Stav 3: protažený půloblouk
Stav 4: obdélník na krátké straně
Stav 5: trojúhelník

CHAR 45: tvar druhé ušní skvrny

Stav 0: nepravidelný okrouhlý nevyhraněný
Stav 1: obdélník na dlouhé straně
Stav 2: okrouhlý
Stav 3: protažený půloblouk
Stav 4: obdélník na krátké straně
Stav 5: trojúhelník

CHAR 46: barva první ušní skvrny

Stav 0: bílá
Stav 1: bílá se žlutou
Stav 2: žlutohnědá
Stav 3: bělavookrová
Stav 4: šedočerná
Stav 5: černá
Stav 6: šedo až černohnědá
Stav 7: rezavohnědá
Stav 8: šedá

CHAR 47: barva druhé ušní skvrny

Stav 0: bílá
Stav 1: bílá se žlutou
Stav 2: žlutohnědá
Stav 3: bělavookrová
Stav 4: šedočerná
Stav 5: černá
Stav 6: šedo až černohnědá
Stav 7: rezavohnědá
Stav 8: šedá

CHAR 48: velikost první ušní skvrny

Stav 0: malá
Stav 1: střední
Stav 2: velká

CHAR 49: velikost druhé ušní skvrny

Stav 0: malá
Stav 1: střední
Stav 2: velká

CHAR 50: zmnožení skvrn

Stav 0: zmnožení světlé skvrny
Stav 1: zmnožení tmavé skvrny

CHAR 51: počet skvrn

Stav 0: jedna
Stav 2: dvě
Stav 3: tři

CHAR 52: kontrast druhé ušní skvrny

Stav 0: malý
Stav 1: střední
Stav 2: velký

CHAR 53: kontrast první ušní skvrny

Stav 0: malý
Stav 1: střední
Stav 2: velký

CHAR 54: přítomnost hřbetního pruhu

Stav 0: ne
Stav 1: vzácně
Stav 2: často
Stav 3: vždy

CHAR 55: barva hřbetního pruhu

Stav 0: sytě rezavý až rezavohnědý
Stav 1: tmavě šedohnědý
Stav 2: černohnědý
Stav 3: černý
Stav 4: sytě hnědé
Stav 5: středně šedohnědý
Stav 6: středně až světle rezavohnědý
či rezavý
Stav 7: středně šedý
Stav 8: tmavě hnědý
Stav 9: středně hnědý

CHAR 56: síla pruhu

Stav 0: úzký
Stav 1: středně silný
Stav 2: silný

CHAR 57: rozsah pruhu

Stav 0: od ocasu k hlavě
Stav 1: necelá záda
Stav 2: kohoutek a zád'
Stav 3: kohoutek, zád', krk
Stav 4: jen zád'
Stav 5: od kohoutku po zád'

Stav 6: krk, kohoutek až přední část zad

Stav 7: krk kohoutek

Stav 8: zadní polovina hřbetu a zád'

CHAR 58: pravidelnost pruhu

Stav 0: plný, pravidelný
Stav 1: nepravidelný

CHAR 59: kontrast pruhu samec

Stav 0: minimální
Stav 1: malý
Stav 2: střední
Stav 3: velký
Stav 4: velký na krku a lopatkách, dozadu světlá

CHAR 60: přítomnost krčního pruhu

Stav 0: ne
Stav 1: vzácně
Stav 2: často
Stav 3: vždy

CHAR 61: barva krčního pruhu

Stav 0: sytě rezavý až rezavohnědý
Stav 1: tmavě šedohnědý
Stav 2: černohnědý
Stav 3: černý
Stav 4: sytě hnědý
Stav 5: středně šedohnědý
Stav 6: středně až světle rezavohnědý
či rezavý
Stav 7: středně šedý
Stav 8: tmavě šedý
Stav 9: středně hnědý

CHAR 62: síla krčního pruhu

Stav 0: úzký
Stav 1: středně silný
Stav 2: silný
Stav 3: extrémně silný, kryje hřbetní část krku

CHAR 63: kontrast krčního pruhu

Stav 0: minimální
Stav 1: malý
Stav 2: střední
Stav 3: velký

CHAR 64: hřiva přítomnost

Stav 0: ne
Stav 1: někdy
Stav 2: vždy

CHAR 65: poloha hřívy

Stav 0: celý krk
 Stav 1: hřbetní část krku
 Stav 2: horní partie krku u hlavy
 Stav 3: spodina krku
 Stav 4: hřbet a spodina krku
 Stav 5: celý krk až spodní čelist a líce
 Stav 6: spodina krku až spodní čelist

CHAR 66: velikost hřívy

Stav 0: krátká
 Stav 1: střední
 Stav 2: mohutná

CHAR 67: krk v porovnání s tělem

Stav 0: jako tělo
 Stav 1: tmavší
 Stav 2: výrazně tmavší
 Stav 3: světlejší
 Stav 4: spodina tmavá, zbytek jako tělo
 Stav 5: spodina výr. tmavší, zbytek tmavší

CHAR 68: přítomnost krčních skvrn

Stav 0: ne
 Stav 1: vzácně
 Stav 2: často
 Stav 3: vždy

CHAR 69: místo krční skvrny

Stav 0: horní partie pod spodní čelistí
 Stav 1: střed spodiny
 Stav 2: podél krku celého
 Stav 3: pod čelistí a baze krku
 Stav 4: pod čelistí a baze krku
 Stav 5: pod čelistí a stř. krku

CHAR 70: tvar krční skvrny

Stav 0: obdélník na dlouhé straně
 Stav 1: půlkruh *
 Stav 2: obdélník na krátké straně
 Stav 3: půloblouk *
 Stav 4: nepravidelný chomáč chlupů
 Stav 5: čtverec
 Stav 6: pruh příčný
 Stav 7: okrouhlá
 Stav 8: pruh podélný

CHAR 71: tvar druhé krční skvrny

Stav 0: obdélník na dlouhé straně
 Stav 1: půlkruh
 Stav 2: obdélník na krátké straně
 Stav 3: půloblouk
 Stav 4: nepravidelný chomáč chlupů

Stav 5: čtverec
 Stav 6: pruh příčný
 Stav 7: okrouhlá
 Stav 8: pruh podélný

CHAR 72: počet skvrn

Stav 0: jedna
 Stav 1: dvě
 Stav 2: tři
 Stav 3: čtyři

CHAR 73: velikost první krční skvrny

Stav 0: méně než čtvrtina
 Stav 1: čtvrtina až méně než polovina
 Stav 2: polovina až méně než dvě třetiny
 Stav 3: dvě třetiny a víc

CHAR 74: velikost druhé krční skvrny

Stav 0: méně než čtvrtina
 Stav 1: čtvrtina až méně než polovina
 Stav 2: polovina až méně než dvě třetiny
 Stav 3: dvě třetiny a víc

CHAR 75: barva první krční skvrny

Stav 0: bílá
 Stav 1: narezle bílá
 Stav 2: béžová
 Stav 3: žlutá až šedožlutá
 Stav 4: bílá se žlut či žlutohnědým nádechem
 Stav 5: bílá s hnědým
 Stav 6: světle žlutohnědá
 Stav 7: bělavošedá, světle šedá
 Stav 8: okrová
 Stav 9 o tón světlejší než krk

CHAR 76: barva druhé krční skvrny

Stav 0 bílá
 Stav 1 narezle bílá
 Stav 2 béžová
 Stav 3 žlutá až šedožlutá
 Stav 4 bílá se žlut či žlutohnědým nádechem
 Stav 5 bílá s hnědým
 Stav 6 světle žlutohnědá
 Stav 7 bělavošedá, světle šedá
 Stav 8 okrová
 Stav 9 o tón světlejší než krk

CHAR 77: kontrast první krční skvrny

Stav 0: minimální
Stav 1: malý
Stav 2: střední
Stav 3: velký

CHAR 78: kontrast druhé krční skvrny

Stav 0: minimální
Stav 1: malý
Stav 2: střední
Stav 3: velký

CHAR 79: přítomnost labiální skvrny

Stav 0: ne
Stav 1: vzácně
Stav 2: často
Stav 3: ano

CHAR 80: tvar labiální skvrny

Stav 0: proužek
Stav 1: obdélník na krátké straně
Stav 2: čtverec
Stav 3: obdélník na dlouhé straně
Stav 4: půlkruh
Stav 5: skvrna
Stav 6: trojúhelník
Stav 7: lem
Stav 8: zaškracený, nastavený depigmentovaným pruhem

CHAR 81: směr labiální skvrny

Stav 0: khlavě
Stav 1: vertikální
Stav 2: k nosu

CHAR 82: výška labiální skvrny

Stav 0: nedosahuje ani do poloviny šíře čelisti
Stav 1: nedosahuje k spodní linii brady
Stav 2: téměř dosahuje
Stav 3: dosahuje vrcholem
Stav 4: plně dosahuje

CHAR 83: šířka labiální skvrny

Stav 0: 1/8-2/8
Stav 1: 2/8-3/8
Stav 2: 3/8-4/8
Stav 3: 5/8 a 6/8
Stav 4: 6/8 a víc

CHAR 84: poloha labiální skvrny

Stav 0: koutek

Stav 1: předsazená o méně než délku
Stav 2: o délku
Stav 3: o více než délku
Stav 4: špička pysku

CHAR 85: barva labiální skvrny

Stav 0: šedá
Stav 1: rezavá
Stav 2: rezavohnědá
Stav 3: hnědá
Stav 4: šedohnědá či šedožlutohnědá
Stav 5: šedočerná

CHAR 86: sytost labiální skvrny

Stav 0: světlá
Stav 1: střední
Stav 2: tmavá

CHAR 87: barva svrchní strany končetin

Stav 0: v barvě těla
Stav 1: světlejší
Stav 6: černohnědá
Stav 7: černá

CHAR 87: barva svrchní strany končetin

Stav 0: v barvě těla
Stav 1: světlejší
Stav 2: tmavší
Stav 3: horní polovina v barvě těla zbytek tmavší
Stav 4: horní polovina jako tělo zbytek světlejší
Stav 5: horní polovina tmavší než tělo zbytek v barvě těla
Stav 6: horní polovina tmavší zbytek světlejší než tělo
Stav 7: přední nohy tmavé zbytek v barvě těla

CHAR: 88 kontrast vnitřku končetin

oproti vnější straně
Stav 0: v barvě těla
Stav 1: světlejší

CHAR 89: barva svrchní ocas

Stav 0: bílý
Stav 1: bílý s rezavou, okrovou, hnědou
Stav 2: šedý
Stav 3: béžový
Stav 4: rezavý
Stav 5: okrový, rezavohnědý
Stav 6: hnědý, žlutohnědý

Stav 7: šedohnědý
Stav 8: černohnědý
Stav 9: černý

CHAR 90: sytost barvy ocas

Stav 0: světlý
Stav 1: střední
Stav 2: tmavý

CHAR 91: barva spodní ocas

Stav 0: bílý
Stav 1: bílý s rezavou, okrovou, hnědou
Stav 2: šedý
Stav 3: béžový
Stav 4: rezavý
Stav 5: okrový, rezavohnědý
Stav 6: hnědý, žlutohnědý
Stav 7: šedohnědý
Stav 8: černohnědý
Stav 9: černý

CHAR 92: sytost spodní ocas

Stav 0: světlý
Stav 1: střední
Stav 2: tmavý

CHAR 93: přítomnost mediánní linie

Stav 0: ne
Stav 1: vzácně
Stav 2: občas
Stav 3: často
Stav 4: vždy

CHAR 94: barva mediánní linie

Stav 0: bílý
Stav 1: bílý s rezavou, okrovou, hnědou
Stav 2: šedý
Stav 3: béžový
Stav 4: rezavý
Stav 5: okrový, rezavohnědý
Stav 6: hnědý, žlutohnědý
Stav 7: šedohnědý
Stav 8: černohnědý
Stav 9: černý

CHAR 95: síla mediánní linie

Stav 0: úzká
Stav 1: střední
Stav 2: silná

CHAR 96: rozsah mediánní linie

Stav 0: horní čtvrtina
Stav 1: dvě čtvrtiny
Stav 2: tři čtvrtiny a více

CHAR 97: kontrast se zrcátkem

Stav 0: žádný
Stav 1: malý
Stav 2: střední
Stav 3: velký

CHAR 98: kontrast s tělem

Stav 0: žádný
Stav 1: malý
Stav 2: střední
Stav 3: velký

CHAR 99: přítomnost lemu

Stav 0: ne
Stav 1: vzácně
Stav 2: občas
Stav 3: často
Stav 4: vždy

CHAR 100: barva lemu

Stav 0: bílý
Stav 1: bílý s hnědým či hnědobílý
Stav 2: bílá s okrovou
Stav 3: světle okrový
Stav 4: bílý se žlutou
Stav 5: černý

CHAR 101: síla lemu

Stav 0: slabý
Stav 1: střední
Stav 2: silný

CHAR 102: kontrast lemu

Stav 0: malý
Stav 1: střední
Stav 2: velký

CHAR 103: rozsah lemu

Stav 0: horní třetina nepravidelný
Stav 1: horní třetina pravidelný
Stav 2: horní dvě třetiny nepravidelný
Stav 3: horní dvě třetiny pravidelný
Stav 4: celý pravidelný
Stav 5: celý nepravidelný
Stav 6: celý nepravidelný
Stav 7: dolní dvě třetiny nepravidelný
Stav 8: dolní třetina pravidelný
Stav 9: dolní třetina nepravidelný

CHAR 104: přítomnost ocasní skvrny

Stav 0: ne
Stav 1: vzácně
Stav 2: občas

Stav 3: často
Stav 4: vždy

CHAR 105: velikost skvrny

Stav 0: čtvrtina
Stav 1: dvě čtvrtiny
Stav 2: tři čtvrtiny

CHAR 106: barva skvrny

Stav 0: bílá
Stav 1: světle rezavá až rezavohnědá
Stav 2: tmavě rezavá až rezavohnědá
Stav 3: bílá s okrovým nádechem
Stav 4: bílá s okrovým nádechem
Stav 5: černá

CHAR 107: tvar skvrny

Stav 0: trojúh kopírující tvar ocasu
Stav 1: okrouhlý
Stav 2: válcovitě protažená

CHAR 108: kontrast skvrny

Stav 0: malý
Stav 1: střední
Stav 2: velký

CHAR 109: poloha skvrny

Stav 0: baze
Stav 1: střed
Stav 2: špice
Stav 3: téměř celý ocas krom kořene

CHAR 110: výskyt očního kroužku

Stav 0: vzácně
Stav 1: málo kdy
Stav 2: často
Stav 3: vždy

CHAR 111: pravidelnost očního

kroužku
Stav 0: pravidelný kruhovitý
Stav 1: elipsovitý
Stav 2: přerušovaný
Stav 3: dole
Stav 4: nahoře
Stav 5: skvrna nahoře

CHAR 112: síla horního očního

kroužku
Stav 0: úzký
Stav 1: střední
Stav 2: silný

CHAR 113: síla dolního očního

kroužku
Stav 0: úzký
Stav 1: střední
Stav 2: silný

CHAR 114: barva očního kroužek

Stav 0 bílý s žlutým
Stav 1 bílý s rezavým
Stav 2 bílý s hnědým
Stav 3 bílý
Stav 4 světle rezavý, okrový
Stav 5 světle hnědý
Stav 6 šedobílý
Stav 7 šedý
Stav 8 černý

CHAR 115: četnost skvrn

Stav 0 ne
Stav 1 vzácně
Stav 2 často
Stav 3 vždy

CHAR 116: velikost skvrn

Stav 0 malé
Stav 1 střední
Stav 2 velké

CHAR 117: barva skvrn

Stav 0 bílá
Stav 1 béžová
Stav 2 žlutobílá
Stav 3 okrovobílá
Stav 4 bělavohnědá
Stav 5 světle žlutohnědé
Stav 6: o tón světlejší než tělo
Stav 7: světle šedé

CHAR 118: počet skvrn

Stav 0: 0-10
Stav 1: 11-30
Stav 2: 31-50
Stav 3: 51-70
Stav 4: 71-100
Stav 5: 101 a víc
Stav 6: pruhovité nedefinované

CHAR 119: uspořádání skvrn

Stav 0: skvrny v pruzích splývají do pruhů
Stav 1: pruhy
Stav 2: smíšené - pruhy s vtroušenými skvrnami
Stav 3: roztroušené

Stav 4: hřbetní pruh jinak roztroušené

CHAR 120: počet pruhů

Stav 0: 1

Stav 1: 2-3

Stav 2: 4-5

Stav 3: 6-7

Stav 4: více jak 7

CHAR 121: kontrast skvrn

Stav 0: minimální

Stav 1: malý

Stav 2: střední

Stav 3: velký

CHAR 122: umístění skvrn

Stav 0: hřbet

Stav 1: hřbet zadní horní boky kýty

Stav 2: celé horní boky hřbet kýty

Stav 3: celé boky hřbet kýty plece

Stav 4: celé boky hřbet kýty plece krk

Stav 5: spodní boky kýty

Stav 6: hřbet boky

Stav 7: hřbet boky kýty

Stav 8: spodní boky

Stav 9: spodní boky kýty

CHAR 123: skvrnitost mláďat

Stav 0: alces

Stav 1: alfredi

Stav 2: capreolus

Stav 3: capreolus s nepravidelným rozmístěním skvrn

Stav 4: moschus

CHAR 124: počet linani

Stav 0: jednou ročně

Stav 1: dvakrát ročně

CHAR 125: jaro první líná

Stav 0: kohoutek

Stav 1: hlava

Stav 2: nohy

Stav 3: hřbet

Stav 4: plece

Stav 5: krk

Stav 6: mnohočetné

Stav 7: kolenní a loketní klouby

Stav 8: břicho

Stav 9: boky

CHAR 126: jaro druhý líná

Stav 0: kohoutek

Stav 1: hlava

Stav 2: nohy

Stav 3: hřbet

Stav 4: plece

Stav 5: krk

Stav 6: mnohočetné

Stav 7: kolenní a loketní klouby

Stav 8: břicho

Stav 9: boky

CHAR 127: jaro třetí líná

Stav 0: kohoutek

Stav 1: hlava

Stav 2: nohy

Stav 3: hřbet

Stav 4: plece

Stav 5: krk

Stav 6: mnohočetné

Stav 7: kolenní a loketní klouby

Stav 8: břicho

Stav 9: boky

CHAR 128: jaro poslední líná

Stav 0: kohoutek

Stav 1: hlava

Stav 2: nohy

Stav 3: hřbet

Stav 4: plece

Stav 5: krk

Stav 6: mnohočetné

Stav 7: kolenní a loketní klouby

Stav 8: břicho

Stav 9: boky

CHAR 128: jaro poslední líná

Stav 0: kohoutek

Stav 1: hlava

Stav 2: nohy

Stav 3: hřbet

Stav 4: plece

Stav 5: krk

Stav 6: mnohočetné

Stav 7: kolenní a loketní klouby

Stav 8: břicho

Stav 9: boky

CHAR 129: jaro celkový postup línání

Stav 0: od předu dozadu

Stav 1: od zadu dopředu

Stav 2: od shora dolů

Stav 3: od zdola nahoru

Stav 4: chaoticky

Stav 5: od krajů do středu

Stav 6 od středu k okrajům

CHAR 130: postup línání podzim dle literatury

Stav 0: typ 0

Stav 1: typ 1

Stav 2: typ 3

Stav 3: typ 4

Stav 4: typ 5

Stav 5: typ 5

Stav 6: typ 6

CHAR 131: podzim první líná

Stav 0: hlava

Stav 1: nohy

Stav 2: hřbet

Stav 3: plece

Stav 4: krk

Stav 5: mnohočetné

Stav 6: kolenní a loketní klouby

Stav 7: břicho

Stav 8: boky

Stav 9: kýty

CHAR 132: podzim druhý líná

Stav 0: hlava

Stav 1: nohy

Stav 2: hřbet

Stav 3: plece

Stav 4: krk

Stav 5: mnohočetné

Stav 6: kolenní a loketní klouby

Stav 7: břicho

Stav 8: boky

Stav 9: kýty

CHAR 133: podzim třetí líná

Stav 0: hlava

Stav 1: nohy

Stav 2: hřbet

Stav 3: plece

Stav 4: krk

Stav 5: mnohočetné

Stav 6: kolenní a loketní klouby

Stav 7: břicho

Stav 8: boky

Stav 9: kýty

CHAR 134: podzim poslední líná

Stav 0: hlava

Stav 1: nohy

Stav 2: hřbet

Stav 3: plece

Stav 4: krk

Stav 5: mnohočetné

Stav 6: kolenní a loketní klouby

Stav 7: břicho

Stav 8: boky

Stav 9: kýty

CHAR 135: podzim celkový postup línání

Stav 0: od předu dozadu

Stav 1: od zadu dopředu

Stav 2: od shora dolů

Stav 3: od zdola nahoru

Stav 4: chaoticky

Stav 5: od krajů do středu

Stav 6: od středu k okrajům

CHAR 136: postoj při močení

Stav 0: nehrbí se

Stav 1: mírně se hrbí

Stav 2: silně se hrbí

CHAR 137: poloha ocasu

Stav 0: normální poloha

Stav 1: mírně zvedlý

Stav 2: zvedlý

CHAR 138: poloha zadních končetin

Stav 0: normální postoj

Stav 1: ukročené dozadu

Stav 2: rozkročené v dřepu

Stav 3: podsazené, v mírném podřepu, stisklé

Stav 4: podsazené.

CHAR 139: rub urinating

Stav 0: ne

Stav 1: ano

CHAR 140: ocas při útěku

Stav 0: normální poloha

Stav 1: mírně zvedlý

Stav 2: při varování zvedlý, při běhu ne

Stav 3: zvedlý výrazně, nad úroveň hřbetu

CHAR 141: socialita

Stav 0: soliterní

Stav 1: pár

Stav 2: malé skupiny

Stav 3: stáda

Stav 4: velká stáda

CHAR 142: výskyt V

Stav 0: ne
Stav 1: vzácně
Stav 2: málo kdy
Stav 3: často
Stav 4: ano

CHAR 143: tvar kresby na hlavě

Stav 0: V spojené
Stav 1: V nespojené
Stav 2: U
Stav 3: rovný pruh
Stav 4: mělké V
Stav 5: H
Stav 6: Y
Stav 7: barva hřbetu končící V
Stav 8: W
Stav 9: W a Y

CHAR 144: síla V

Stav 0: úzké
Stav 1: střední
Stav 2: silné
Stav 3: rozšiřuje se úzký až středně silný
Stav 4: úzký rozšiřuje se na silný

CHAR 145: barva V

Stav 0: rezavý
Stav 1: šedý
Stav 2: hnědý
Stav 3: tmavohnědý
Stav 4: šedohnědý
Stav 5: černohnědý
Stav 6: černý
Stav 7: světle hnědý
Stav 8: tmavě šedohnědý
Stav 9: tmavě šedý

CHAR 146: četnost uzdečky

Stav 0: ne
Stav 1: vzácně
Stav 2: málo kdy
Stav 3: často
Stav 4: ano

CHAR 147: vyjádření uzdečky

Stav 0: slabý až minimální náznak
Stav 1: rozplývavá, nepravidelná, často široce navazuje na nozdry
Stav 2: jasně vyjádřená, nenavazuje na labiální skvrnu
Stav 3: jasně vyjádřená, navazuje na labiální skvrnu

Stav 4: horní pysk ostře tmavší než okolí
Stav 5: skvrna u křídla nosu

CHAR 148: síla uzdečky

Stav 0: úzká
Stav 1: střední
Stav 2: silná

CHAR 149: barva uzdečky

Stav 0 rezavohnědá až hnědá světle
Stav 1 rezavohnědá až šedohnědá tmavě
Stav 2 šedá
Stav 3 tmavě šedá
Stav 4 černohnědá
Stav 5 černá
Stav 6 černá u nosu, v dalším průběhu depigmentovaná

CHAR 150: dosahuje uzdička ke rtu

Stav 0: ne
Stav 1: ano

CHAR 151: vír axilární

Stav 0: ne
Stav 1: ano

CHAR 152: vír skapulární

Stav 0: ne
Stav 1: ano

CHAR 153: vír cervikální

Stav 0: ne
Stav 1: ano

CHAR 154: vír lumbální

Stav 0: ne
Stav 1: ano

CHAR 155: vír inguinální

Stav 0: ne
Stav 1: ano

CHAR 156: vír nasální

Stav 0: ne
Stav 1: ano

CHAR 157: vír umbilikální

Stav 0: ne
Stav 1: v létě
Stav 2: někdy
Stav 3: vždy

CHAR 158: vír antorbitální

Stav 0: ne
Stav 1: výjimečně
Stav 2: někdy
Stav 3: vždy

CHAR 159: vír okcipitální

Stav 0: ne
Stav 1: ano

CHAR 160: vír spinální

Stav 0: ne
Stav 1: ano

CHAR 161: vír frontální

Stav 0: ano

CHAR 162: vír koronální

Stav 0: ne
Stav 1: ano

CHAR 163: lícní předěly

Stav 0: ne
Stav 1: jeden
Stav 2: dva

CHAR 164: chlupové hřebeny

Stav 0 ne
Stav 1 ano nos
Stav 2 ano stehna

CHAR 165: tvar zrcátka

Stav 0 plně kryto ocasem, v klidové poloze ocasu není vidět
Stav 1 úzký lem okolo ocasu a hýždí
Stav 2 nedosahuje nad kořen ocasu
Stav 3 obkružuje kořen ocasu
Stav 4 srdcovitý s vrcholem nahoře
Stav 5 kruhovitý, obkružuje ocas
Stav 6 začíná v dolní polovině ocasu
Stav 7 srdcovitý s vrcholem dole
Stav 8 kruh široce obkružující ocas
Stav 9 srdcovitý espojuje se nad kořenem ocasu

CHAR 166: velikost zrcátka

Stav 0: minimální
Stav 1: malé
Stav 2: střední
Stav 3: velké

CHAR 167: barva zrcátka

Stav 0: bílá
Stav 1: bílá s béžovou

Stav 2: bílá s okrovou
Stav 3: bílá s žlutohnědou
Stav 4: bílá s žlutou
Stav 5: světle okrová
Stav 6: světle žlutohnědá
Stav 7: světle béžová
Stav 8: světle šedá
Stav 9: světle šedobéžová

CHAR 168: kontrast zrcátka

Stav 0: malý
Stav 1: střední
Stav 2: velký

CHAR 169: četnost protnutí nadzrcátka

Stav 0: ne
Stav 1: často
Stav 2: vždy

CHAR 170: typ protnutí nadocasní partie

Stav 0: horní třetina
Stav 1: protnutí na kořen ocasu
Stav 2: protnutí až na skvrnu ocasu

CHAR 171: síla protnutí nadocasní partie

Stav 0: úzký
Stav 1: střední
Stav 2: silný

CHAR 172: barva protnutí

Stav 0: béžový hnědobéžový
Stav 1: bělavookrový
Stav 2: šedý
Stav 3: šedohnědý
Stav 4: okrový až rezavohnědý
Stav 5: hnědý
Stav 6: černohnědý
Stav 7: černý
Stav 8: rezavý

CHAR 173: sytost protnutí nadocasní partie

Stav 0: světlý
Stav 1: střední
Stav 2: tmavý

CHAR 174: přítomnost nadzrcátka

Stav 0: ne
Stav 1: často
Stav 2: vždy

CHAR 175: tvar nadzrcátka

Stav 0: splývá se zrcátkem
 Stav 1: rozdělené na dvě
 Stav 2: vymezené jasně oproti zrcátku

CHAR 176: barva nadzrcátka samice

Stav 0: bělavookrové
 Stav 1: světle rezavookrové
 Stav 2: sytě rezavookrové
 Stav 3: bělavo hnědobílé
 Stav 4: světle žlutohnědé
 Stav 5: světle béžovookrové
 Stav 6: bělavo žlutohnědé
 Stav 7: bělavo žluté

CHAR 177: velikost nadzrcátka

Stav 0: čtvrtina
 Stav 1: polovina
 Stav 2: více než polovina
 Stav 3: velikost zrcátka
 Stav 4: o málo větší než zrcátko
 Stav 5: o třetinu víc než zrcátko
 Stav 6: víc než o třetinu větší než zrcátko

CHAR 178: typ ohraničení

Stav 0: bez ohraničení
 Stav 1: dolní třetina až polovina
 Stav 2: horní polovina
 Stav 3: nad kořenem ocasu
 Stav 4: všude jen ne nad kořenem ocasu
 Stav 5: všude krom ocasu
 Stav 6: okolo celého zrcátka
 Stav 7: dvě třetiny dolní zrcátka
 Stav 8: skvrny na bocích kořene ocasu
 Stav 9: podkova

CHAR 179: síla ohraničení samice

Stav 0: úzký
 Stav 1: střední
 Stav 2: silný
 Stav 3: silný nad ocasem, postupně se zužuje na středně silný
 Stav 4: silný nad ocasem, zužuje se na úzký
 Stav 5: silný ve spodních partiích, zužuje se na středně silný
 Stav 6: středně silný zužuje se na úzký

CHAR 180: typ rozplývání samice

Stav 0: ne
 Stav 1: nahoře
 Stav 2: dole

Stav 3: po celé délce
 Stav 4: nahoře a dole

CHAR181: barva ohraničení

Stav 0: šedý
 Stav 1: černošedý
 Stav 2: černohnědý
 Stav 3: černý
 Stav 4: tmavě žlutohnědý
 Stav 5: tmavě šedohnědý
 Stav 6: v dolní partii černý, zbytek jen o málo tmavší než zbytek těla
 Stav 7: černý v horních partiích šedohnědý až tmavošedý
 Stav 8: černý v horních partiích šedohnědý až tmavošedý
 Stav 9: rezavohnědý

CHAR 182: kontrast ohraničení se zrcátkem

Stav 0: minimální
 Stav 1: malý
 Stav 2: střední
 Stav 3: velký
 Stav 4: střední dole min. nahoře
 Stav 5: malý dole, min. nahoře
 Stav 6: velký dole malý nahoře
 Stav 7: střední dole, malý nahoře
 Stav 8: velký, nahoře střední

CHAR 183: kontrast ohraničení s tělem

Stav 0: minimální
 Stav 1: malý
 Stav 2: střední
 Stav 3: velký
 Stav 4: střední dole min. nahoře
 Stav 5: malý dole, minimální nahoře
 Stav 6: velký dole malý nahoře
 Stav 7: střední dole, malý nahoře
 Stav 8: velký, nahoře střední

CHAR 184: molarizace

Stav 0: metakonid delší, s kontaktem (opotřeбенí, fúze) na parakonid (občas parastylid)
 Stav 1: metakonid se oddělil od protokonidu, ale posteriorní křídlo protokonidu, které dřív konidy spojovalo je stále vidět
 Stav 2: diagonální hřeben se formuje přes unii protokonidu sentokonidem,

metakonidem a hypokonidem relativně oddělenými

Stav 3: metakonid je více vyvinut jako rozlišený konid

Stav 4: metakonid postrádá podélný hřeben a posteriorální část zubu je relativně malá

Stav 5: diagonální hřeben se formuje přes unii protokonidu sentokonidem, metakonidem a hypokonidem relativně oddělenými, PM3 dosahuje selenodontního stavu s diagonální fúzí podobnou jako u PM4

CHAR 185: počet výsad paroží

Stav 0: žádné

Stav 1: vidlák

Stav 2: tři

Stav 3: čtyři

Stav 5: šest

Stav 6: sedm

Stav 8: devět až deset

Stav 9: deset a více

CHAR 186: počet výsad méně typický

Stav 0: žádné

Stav 1: dvě

Stav 2: tři

Stav 3: čtyři

Stav 5: šest

Stav 6: sedm

Stav 8: devět až deset

Stav 9: deset a více

CHAR 187: maximální počet výsad

Stav 0: žádné

Stav 1: vidlák

Stav 2: tři

Stav 3: čtyři

Stav 5: šest

Stav 6: sedm

Stav 8: devět až deset

Stav 9: deset a více

CHAR 188: zakončení paroží typické

Stav 0: špice

Stav 1: vidle

Stav 2: jednoduchá koruna (jen tři výsady)

Stav 3: koruna

Stav 4: seriálně se větvící koruna

Stav 5: žádný jednoznačně vrchol paroží více rovnocenných výsad

CHAR 189: textura paroží

Stav 0: hladké až minimální

Stav 1: slabá textura

Stav 2: střední textura

Stav 3: silná textura

CHAR 190: perlení přítomnost

Stav 0: ne

Stav 1: ano

CHAR 191: rýhování přítomnost

Stav 0: ne

Stav 1: ano

CHAR 192: místo perlení

Stav 0: celé paroží

Stav 1: hlavní větev bez výsad

Stav 2: baze

Stav 3: ostrůvkovitě

CHAR 193: místo rýhování

Stav 0: celé paroží

Stav 1: hlavní větev bez výsad

Stav 2: baze

Stav 3: ostrůvkovitě

CHAR 194: růže

Stav 0: žádné až minimální

Stav 1: malé

Stav 2: střední

Stav 3: velké

CHAR 195: délka paroží

Stav 0: ukryté v srsti

Stav 1: méně než čtvrt hlavy

Stav 2: více než čtvrt až půl hlavy

Stav 3: více než polovina až hlava

Stav 4: více než hlava až hlava a čtvrt

Stav 5: více než hlava a čtvrt až hlava a půl

Stav 6: více než hlava a půl až hlava a třičtvrtě

Stav 7: více než hlava a třičtvrtě až dvě hlavy

Stav 8: více než dvě hlavy až dvě a půl

Stav 9: více než dvě hlavy a půl

CHAR 196: pučnice délka

Stav 0: krátké

Stav 1: střední

Stav 2: dlouhé

CHAR 197: délka výsad

Stav 0: krátké
Stav 1: střední
Stav 2: dlouhé

CHAR 198: umístění výsad

Stav 0: všechny vepředu
Stav 1: jedna vzadu
Stav 2: většina vepředu
Stav 3: polovina vepředu
Stav 4: většina vzadu
Stav 5: všechny vzadu

CHAR 199: tvar větve zepředu

Stav 0: oblouk
Stav 1: lomený oblouk
Stav 2: lyrovitý
Stav 3: přímý

CHAR 200: tvar větve z bočního pohledu

Stav 0: mírně prohnutá, jde obecně mírně nazad
Stav 1: prohnutá, směřuje dopředu
Stav 2: lomená, směr obecně dozadu
Stav 3: lomená, směr dopředu
Stav 4: přímá
Stav 5: kozí, obloukem prohlé dozadu
Stav 6: lyrovité, prohlé dopředu

CHAR 201: délka versus rozloha

Stav 0: délka větší než rozloha
Stav 1: rovná se
Stav 2: rozloha větší než délka

CHAR 202: směr zakončení paroží

Stav 0: pokračuje ve směru hl. větve či se mírně stáčí dovnitř
Stav 1: jednl. výsady silně stočené dovnitř
Stav 2: celá koruna se stáčí dovnitř, ale nezalamuje se
Stav 3: koncová část se zalamuje a stáčí dovnitř
Stav 4: koncová část zalomená, ale nestáčí se dovnitř
Stav 5: koncová část zalomená a stáčí se ven
Stav 6: koncová část hákovitě zahnutá dolů

CHAR 203: hmotnost

Stav 0: 0-44 kg
Stav 1: 45-88 kg

Stav 2: 89-132 kg
Stav 3: 133-176 kg
Stav 4: 177-220 kg
Stav 5: 221-264 kg
Stav 6: 265-308 kg
Stav 7: 309-352 kg
Stav 8: 353-396 kg
Stav 9: 397a více kg

CHAR 204: kohoutková výška

Stav 0: 20-51 cm
Stav 1: 52-82 cm
Stav 2: 83-113 cm
Stav 3: 113-144 cm
Stav 4: 144-175 cm
Stav 5: 176+ cm

CHAR 205: délka ocasu samice

Stav 0: krátký
Stav 1: střední
Stav 2: dlouhý

CHAR 206: mediánní karpálie

Stav 0: plesiometakarpální stav
Stav 1: telemetakarpální stav
Stav 2: metakarpálie 2. a 5. prstu kompletní

CHAR 207: paleomeryxová vráska

Stav 0: ne
Stav 1: ano

CHAR 208: protokonální záhyb

Stav 0: ne
Stav 1: ano

CHAR 209: špičáky

Stav 0: ne
Stav 1: málo kdy přítomné, malé
Stav 2: obvykle přítomné, malé
Stav 3: vždy přítomné, malé
Stav 4: vždy přítomné, střední
Stav 5: vždy přítomné, velké

CHAR 210: incisiformní mandibulární dentice

Stav 0: první řezák široký, ostatní o něco širší, ale stále užší než první zub
Stav 1: první řezák široký, zbývající zuby velmi úzké, ne širší než kořeny a natěsnány na sebe
Stav 2: první řezák výjimečně široký, ostatní užší, ale poměrně široké

Stav 3: druhý řezák šířkou uprostřed mezi nejširším prvním řezákem a úzkým třetím řezákem a špičkem
Stav 4: všechny řezáky mají stejnou šířku, či se nepatrně zužují směrem dozadu

CHAR 211: slzný kanálek

Stav 0: 2 vývody
Stav 1: 1 vývody

CHAR 212: prohnutí spodiny lebeční

Stav 0: rovné
Stav 1: lordóza

CHAR 213: lacrimal fossa

Stav 0: ne
Stav 1: ano

CHAR 214: vomerální septum

posteriorních nosních dírek
Stav 0: ne
Stav 1: ano

CHAR 215: sluchové buly

Stav 0: málo či nenafouklé
Stav 1: duté a méně nafouklé
Stav 2: duté a nafouklé
Stav 3: spongiózní

CHAR 216: žlázy preorbitální

Stav 0: ne
Stav 1: ano

CHAR 217: žlázy metatarsální

Stav 0: ne
Stav 1: ano bez štětce
Stav 2: ano se štětcem
Stav 3: ano, sekreční oblast se štětcem
Stav 4: ano, sekreční oblast bez štětce

CHAR 218: žlázy meziprstní

Stav 0: ne
Stav 1: na zadních mělké váčky, na předních nic
Stav 2: žláznatý okrsek na předních nohách, mělké váčky na zadních
Stav 3: jen na zadních, váčky, posunuté z původní polohy
Stav 4: žláznatý okrsek na předních nohách, na zadních velmi hluboké a dlouhé váčky

Stav 5: malé žláznaté okrsky na předních i zadních
Stav 6: na předních nic, na zadních hluboké váčky

CHAR 219: frontální orgán

Stav 0: ne
Stav 1: ano

CHAR 220: žlázy tarsální

Stav 0: ne
Stav 1: ano bez chumáče
Stav 2: ano s rudimentárním chumáčem
Stav 3: ano s chumáčem

CHAR 221: ocasní žláza

Stav 0: není
Stav 1: malá
Stav 2: střední

CHAR 222: inter-ramální žlázy

Stav 0: ne
Stav 1: ano

CHAR 223: žlázy bradové a frontální

Stav 0: ne
Stav 1: ano

CHAR 224: žlázy inguinální

Stav 0: ne
Stav 1: ano

CHAR 225: žlázy skrotální

Stav 0: ne
Stav 1: ano

CHAR 226: žlázy proktodeální

Stav 0: ne
Stav 1: ano

CHAR 227: žlázy podocasní

Stav 0: ne
Stav 1: ano

CHAR 228: žlázy vulvální

Stav 0: ne
Stav 1: ano

CHAR 229: žlázy paraproktodeální

Stav 0: ne
Stav 1: ano

CHAR 230: žlázy preputiální

Stav 0: ne
Stav 1: ano

CHAR 231: vestibulární nosní žlázy

Stav 0: ne
Stav 1: ano

CHAR 232: kosti premaxily

Stav 0: vytváří jednu křivku
Stav 1: samostatná křivka

CHAR 233: sagitální hřeben

Stav 0: ne
Stav 1: ano

CHAR 234: žlučník

Stav 0: ne
Stav 1: ano

CHAR 235: placenta

Stav 0: kotyledonní
Stav 1: difusní

Vysvětlivky:

CHAR 70: Stav 1: půlkruh – skvrna tvaru půlkruhu

Stav 3: půloblouk -pruh tvaru půloblouku

CHAR 238: Stav 1: polouzavřené prostředí – vysokostébelné louky, křoviny

Stav 2: Smíšené – zvíře žije v uzavřeném prostředí, ale pravidelně navštěvuje otevřený prostor

CHAR 236: žaludek

Stav 0: tříkomorový
Stav 1: čtyřkomorový

CHAR 237: chromosom x

Stav 0: akrocentrický
Stav 1: submetacentrický
Stav 2: metacentrický

CHAR 238: prostředí

Stav 0: otevřené
Stav 1: polouzavřené *
Stav 2: smíšené *
Stav 3: uzavřené

CHAR 239: teplota podnebí

Stav 0: chladné
Stav 1: mírné

PŘÍLOHA C: Taxonomická kategorizace uzlů a jejich umístění.

1. rozdělení čeledí:

Letní zbarvení samic: 0, 1, 2, 3

Zimní zbarvení samic: 0, 1, 2, 3

Letní zbarvení samců: 0, 1, 2, 3

Zimní zbarvení samců: 0, 1, 2, 3

2. rozdělení větších skupin:

Letní zbarvení samic: 4, 5, 9, 17, 19, 25

Zimní zbarvení samic: 4, 5, 9, 17, 19, 25

Zimní zbarvení samců: 4, 5, 9, 15, 19, 21, 28

Letní zbarvení samců: 4, 5, 9, 10, 18, 20

3. oddělení jednotlivých rodů od větších skupin:

Letní zbarvení samic: 6, 8, 10, 11, 15, 21, 22, 24, 26, 27, 28

Zimní zbarvení samic: 6, 8, 10, 11, 15, 21, 22, 24, 26, 27, 30

Zimní zbarvení samců: 6, 8, 10, 11, 14, 17, 23, 24, 26, 29, 31, 27

Letní zbarvení samců: 6, 8, 12, 13, 15, 16, 22, 23, 25, 26, 27, 28, 29

4. rozdělení rodů:

Letní zbarvení samic: 7, 12, 13, 14, 16, 18, 20, 23, 29

Zimní zbarvení samic: 7, 12, 13, 14, 16, 18, 20, 23, 29

Zimní zbarvení samců: 7, 12, 13, 26, 18, 20, 22, 25, 30, 32

Letní zbarvení samců: 7, 11, 14, 17, 19, 21, 24, 30, 31, 32

5. rozdělení poddruhů:

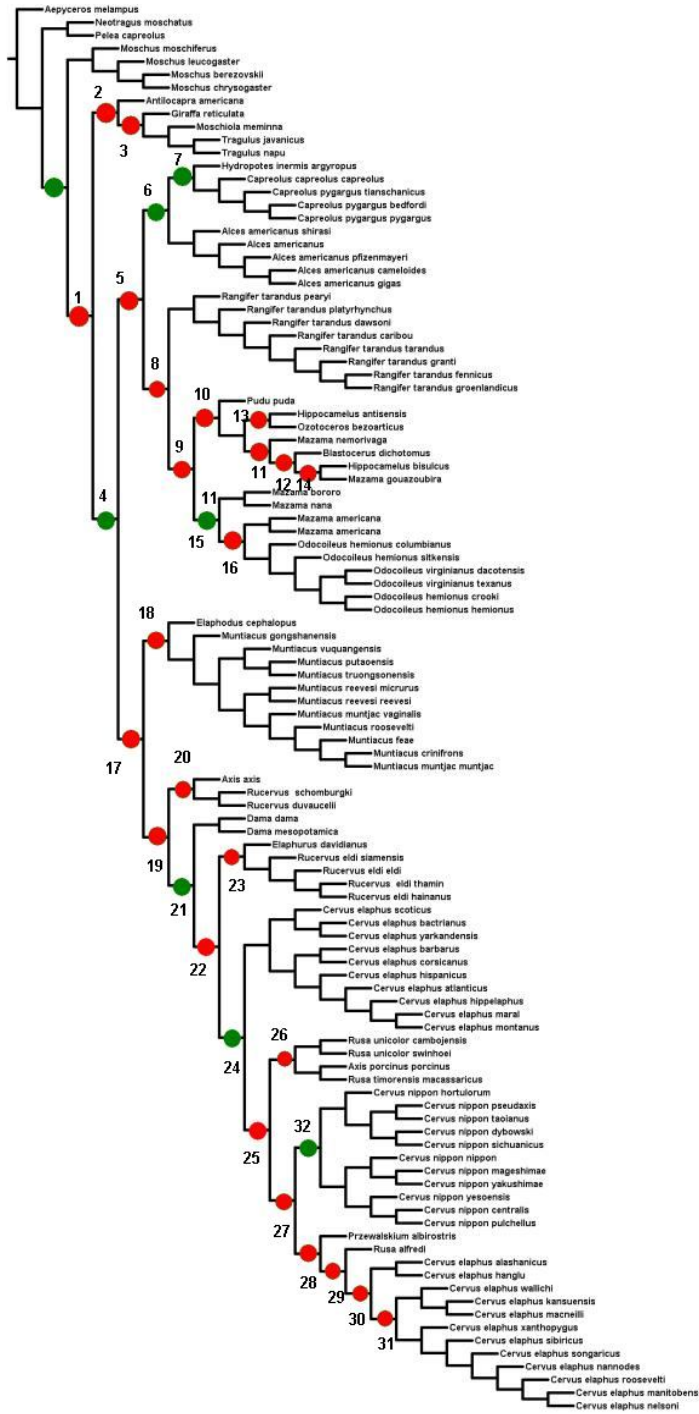
Letní zbarvení samic: 30, 31, 32

Zimní zbarvení samic: 30, 31, 32, 33

Letní zbarvení samců : 33, 34, 35, 36, 37

Zimní zbarvení samců: 33, 34, 35

Umístění uzlů na příkladu kladogramu letního zbarvení samic:
červeně – uzly s opakovanými synapomorfiemi
zeleně – uzly s jedinečnými synapomorfiemi
číslo udává kategorii, do níž uzel patří



PŘÍLOHA D: Detailní popis jednotlivých uzlů a k nim náležících synapomorfii.

1. Pořadová čísla synapomorfii:

Znaky zbarvení srsti: 0 – 135, 142 – 150, 165-183.

Etologie: 136 - 141

Víry a chlupové předěly: 151-164

Metrické údaje, osteologie, žlázy, chromozom X: 184, 203-237

Paroží: 185-202

Prostředí a podnebí: 238 - 240

Molekulární sekvence: 241 -5403

Každá synapomorfie byla slovně popsána. Její číselný kód je uveden za slovním popisem.

Uzly, které neobsahovaly morfologické synapomorfie, nejsou ve výčtu uvedeny

A. Letní zbarvení samic:

Uzel 0: rozdělení na Moschidae versus Antilocapridae, Giraffidae, Tragulidae, Cervidae

Opakované: barva spodních boků bílá s rezavou či okrovou 3(1), zadní ušní lem nepravidelný 36(1), dolní oční kroužek středně silný 113(1)

Jedinečné: středně sytý hřbet 11(1)

Uzel číslo 1: rozdělení na Antilocapridae, Giraffidae a Tragulidae versus Cervidae

Opakované: častá přítomnost krčního pruhu 60(2), střední kontrast zrcátka 168(1)

Uzel číslo 2: rozdělení na Antilocapridae versus Tragulidae a Giraffidae

Opakované: velký kontrast první krční skvrny 77(3), šířka labiální skvrny 5/8 až 6/8 či více 84(34), mediální linie v horní čtvrtině ocasu 96(0), lem okolo celého ocasu nepravidelný 103(6)

Uzel číslo 3: rozdělení Giraffidae a Tragulidae

Opakované: žlutohnědé až šedožlutohnědé břicho 0(5), není ušní skvrna 41(0), lem ušní ne či vzácně 26 (01), vzácně labiální skvrna 79(1)

Uzel číslo 4: rozdělení na staro a novosvětské jeleny

Opakované: minimální kontrast krční skvrny 77(1), rezavohnědý oční kroužek 114(2), ne žlučník 234(0)

Jedinečné: druhá ušní skvrna na vnější přední bazi až zadní bazi a vnější straně ucha 43(4)

Uzel číslo 5: rozdělení novosvětských jelenů na *Alces*, *Capreolus* a *Hydropotes inermis argyropus* versus *Rangifer*, *Pudu puda*, *Blastocerus dichotomus*, *Ozotoceros bezoarticus* a *Mazama*

Opakované: vzácný výskyt ušní skvrny 41(1), středně až světle rezavohnědý krční pruh 61(6), ocasní skvrna tvar trojúhelníku kopírující konec ocasu 107(0), meziprstní žlázy na zadních nohách mělké váčky, na předních nejsou 218(1)

Jedinečné: častý výskyt uzdečky 146(3)

Uzel číslo 6: rozdělení *Alces* versus *Capreolus* a *Hydropotes inermis argyropus*

Opakované: zadní strana ucha tmavší než hlava 25(3), silný krční pruh 62(2), ocas žádný kontrast s tělem 98(0), krátký ocas 205(0)

Uzel číslo 7: rozdělení na *Capreolus* a *Hydropotes*

Opakované: ne ušní skvrna 41(0), labiální skvrna téměř dosahuje spodní čelisti 82(2), ne tarsální žlázy 220(0)

Uzel číslo 8: rozdělení na *Rangifer* versus *Mazama*, *Blastocerus dichotomus*, *Ozotoceros bezoarticus*, *Pudu puda*, *Hippocamelus*

Opakované: chaotický způsob línání 135(4), má vomerální septum posteriorních nosních dírek samec 214 (1)

Jedinečné: jako třetí líná mnohočetně 133(5), tarsální žlázy s rudimentálním štětcem 220(2)

Uzel číslo 9: rozdělení na *Pudu puda*, *Mazama nemorivaga*, *Blastocerus dichotomus*, *Hippocamelus bisulcus*, *Mazama gouazoubira*, *Hippocamelus antisensis*, *Ozotoceros bezoarticus* versus *Mazama nana*, *Mazama bororo*, *Mazama americana* versus rod *Odocoileus*

Opakované: barva břicha rezavá až okrová 0(6), častá přítomnost krčních skvrn 68(2), střední kontrast ocasu a zrcátka 97(3), celkový postup línání od krajů do středu 129(5), zadní nohy při močení podsazené v mírném podřepu a stisklé 138(3), velikost zrcátka minimální 166(0), protokonální záhyb přítomen 208(1), žlázy meziprstní žláznatý okrsek na předních nohách, mělčí váčky na zadních 218(2)

Jedinečné: jako druhé na jaře líná břicho 126(8)

Uzel číslo 10: rozdělení na *Pudu puda* versus *Mazama nemorivaga*, *Blastocerus dichotomus*, *Hippocamelus bisulcus*, *Mazama gouazoubira*, *Hippocamelus antisensis*, *Ozotoceros bezoarticus*

Opakované: Okrouhlý tvar ušní skvrny 1(1), středně syté břicho 44(2)

Uzel číslo 11: rozdělení na *Mazama nemorivaga* versus *Blastocerus dichotomus*, *Hippocamelus bisulcus*, *Mazama gouazoubira*

Opakování: na obličejí Y 143(6)

Uzel číslo 13: rozdělení na *Hippocamelus antisensis* versus *Ozotoceros bezoarticus*

Opakované: hřbet tmavší než boky 12(2), ne ušní skvrna 41(0), úzký krční pruh 62(0), není labiální skvrna 79(0), zrcátko nedosahuje nad kořen ocasu 165(2), středně velké 166(2), molarizace metaknid delší s kontaktem (opotřebením, fúze) na paraknid 184(0),

Uzel číslo 14: rozdělení na *Hippocamelus bisulcus* a *Mazama gouazoubira*

Opakované: častá přítomnost lemu ocasního 99(3), málo kdy se vyskytuje kresba hlavy 142(2)

Uzel číslo 15: rozdělení na *Mazama bororo* a *Mazama nana* versus *Mazama americana* a *Odocoileus*

Opakované: spojené V na předku hlavy 143(0), vždy přítomna ušní skvrna 41(3)

Uzel číslo 16: rozdělení na *Mazama americana* versus *Odocoileus*

Opakované: vždy přítomna labiální skvrna 79(3), hmotnost 89-132 kg 203(2), přítomny vestibulární nosní žlázy 231(1)

Uzel číslo 17: rozdělení na *Elaphodus cephalopus* a *Muntiacus* versus *Axis*, *Rucervus*, *Rusa*, *Cervus*

Opakované: ne tarsální žlázy 220(0), labiální skvrna nedosahuje k spodní linii brady 44(3), ušní skvrna tvar protaženého půloblouku 82(1)

Uzel číslo 18: rozdělení na *Elaphodus cephalopus* a *Muntiacus*

Opakované: středně tmavé břicho 1(1), břicho v barvě boků 8(2), první ušní lem vepředu bílý 31(0), první ušní lem vzadu bílý 33(0), velikost zrcátka minimální 166(0)

Uzel číslo 19: Rozdělení *Axis axis* a *Rucervus duvaucelii* a *Rucervus schomburgki* versus *Dama*, *Rucervus eldii*, *Rusa*, *Przewalskium*, *Elaphurus*, *Cervus*

Opakované: střední výška linie břicha 9(1), vždy přítomný hřbetní pruh 54(3), vzácný výskyt skvrn 115(1), kresba na hlavě tvar Y 143(6)

Uzel číslo 20: rozdělení na *Axis axis* a *Rucervus*

Opakované: vždy přítomné krční skvrny 68(3)

Uzel číslo 21: rozdělení na *Dama* versus *Elaphurus davidianus*, *Rucervus*, *Rusa*, *Cervus*

Opakované: zadní strana ucha tmavší než hlava 25(3), častý výskyt lemu ucha 26(2), žije v páru 141(1)

Jedinečné: na podzim jako druhá líná hlava 132(0), při močení ocas v klidu až mírně zvedlý 137(01)

Uzel číslo 22: rozdělení na *Elaphurus davidianus* a *Rucervus eldi* versus *Cervus*, *Axis porcinus* a *Rusa*

Opakované: váha 89-132 kg 203(2)

Uzel číslo 23: rozdělení na *Elaphurus davidianus* versus *Rucervus eldi*

Opakované: vždy přítomná ocasní skvrna 104(4)

Uzel číslo 24: rozdělení na evropského *Cervus elaphus* versus *Cervus elaphus* typu asijský a americký „wapiti“, *Cervus nippon*, *Axis axis porcinus* a *Rusa*

Opakované: černohnědý krční pruh 61(2), labiální skvrna téměř dosahuje spodní linie brady 82(2), šíře labiální skvrny 3/8-4/8 brady 83(2), jako první líná hlava 125(1)

Jedinečné: jako třetí na podzim líná plece a břicho 133(37)

Uzel číslo 25: rozdělení na *Rusa* a *Axis porcinus* versus *Cervus nippon*, *Cervus elaphus*, *Przewalskium*, *Rusa alfredi*

Opakované: předek uší kůže v barvě hlavy s bílými chlupy 23(6), lem ucha vždy přítomný 26(3), ocas při močení zvedlý 137(2), středně velké zrcátka 166(2)

Uzel číslo 26: rozdělení na *Rusa unicolor* versus *Axis porcinus* a *Rusa timorensis*

Opakované: malý kontrast krčního pruhu 63(1), vždy přítomná ocasní skvrna 104(4), okrovobíle skvrny 117(3), žije v malých skupinkách 141(2)

Jedinečné: 0-10 skvrn 118(0)

Uzel číslo 27: rozdělení na *Cervus nippon* versus *Przewalskium*, *Rusa* a *Cervus elaphus* typ „wapiti“

Opakované: velký kontrast ocasního lemu 90(0), světlý ocas 102(2)

Uzel číslo 28: rozdělení na *Przewalskium albirostris* versus *Cervus elaphus* a *Rusa alfredi*

Opakované: předek ucha celkově tmavší než hlava s příměsí světlejších chlupů 23(5), ušní skvrna se vyskytuje vzácně 41(1), umístění skvrny na vnější až přední bazi 42(0), tvar skvrny nepravidelný, okrouhlý, nevyhraněný 44(0), oční kroužek pod okem úzký 113(0), středně dlouhý ocas 205(1)

Uzel číslo 30: rozdělení na *Cervus elaphus alashanicus* a *Cervus elaphus hanglu* versus *Cervus elaphus* typ „wapiti“

Opakované: ne krční skvrna 68(0), ohraničení v dolních dvou třetinách zrcátka 178(7)

Uzel číslo 31: rozdělení na *Cervus elaphus wallichii*, *Cervus elaphus kansuensis*, *Cervus elaphus macneilli* versus *Cervus elaphus sibiricus*, *Cervus elaphus xantpopygus*, *Cervus elaphus songaricus*, *Cervus elaphus nannodes*, *Cervus elaphus roosevelti*, *Cervus elaphus manitobensis* *Cervus elaphus nelsoni*

Opakované: ne skvrnitost 93(1), vzácně přítomná ocasní mediánní linie 115(0)

Uzel číslo 32: rozdělení na *Cervus nippon* na *Cervus nippon hortulorum*, *Cervus nippon pseudaxis* *Cervus nippon taoianus*, *Cervus nippon dybowskii*, *Cervus nippon sichuanicus* versus *Cervus nippon nippon*, *Cervus nippon mageshimae*, *Cervus nippon yakushimae*, *Cervus nippon nippon centralis*, *Cervus nippon nippon pulchellus*

Opakované: střední kontrast zadní strany ucha a hlavy 24(3), zadní strana ucha výrazně tmavší než hlava 25(4), labiální skvrna směřuje k hlavě 81(0), vzácná přítomnost mediánní linie ocasu 93(1), vždy přítomné boční skvrny 115(3), střední kontrast skvrn 121(2), skvrnitost celé boky, kýty, plece 122(3), sluchové buly duté a nafouklé 215(2)

Jedinečné: na podzim jako druhý líná hřbet 132(2), ohraničení zrcátka v horní polovině 178(3)

Jedinečné synapomorfie poddruhů:

- ***Alces americanus shirasi*:** tmavý ušní lem vzadu ne na špici 40(5), opakovaných synapomorfii 8

- ***Antilocapra americana***: bílá barva spodních boků 3(0), umístění skvrn pod dolné čelistí a na středu krku 69(5), oční kroužek jen pod okem 111(3), oční kroužek černý 114(8), zrcátko kruhovitý tvar široce obkružující ocas 165(8), opakovaných synapomorfii 22
- ***Blastocerus dichotomus***: nohy tmavší než tělo 87(3), barva spodiny ocasu černá 91(9), celkový postup línání od předu dozadu a odshora dolů 135(02), opakovaných synapomorfii 27
- ***Capreolus pygardus***: skvrna na bazi krku 69(2), opakovaných synapomorfii 6
- ***Cervus elaphus bactrianus***: skvrny na spodních bocích a kýtách 122(5), opakovaných synapomorfii 18
- ***Cervus elaphus barbarus***: elipsovité oční koružek 111(1), skvrny v pruzích s vtroušenými skvmami 119(2), skvrny na spodních bocích 122(7), ohraničení zrcátka šedé 181(0), kontrast ohraničení se zrcátkem minimální až malý 182(01), opakovaných synapomorfii 16
- ***Cervus elaphus montanus***: nadzrcátko o třetinu větší než zrcátko 177(5), opakovaných synapomorfii 8
- ***Cervus elaphus nannodes***: barva nadzrcátka bělavo žlutohnědá 176(6), opakovaných synapomorfii 8
- ***Cervus elaphus scoticus***: hnědé protnutí nadzrcátka 172(5), opakovaných synapomorfii 25
- ***Cervus elaphus songaricus***: druhá skvrna na vnější hraně ucha 43(1), barva první skvrny je bělavookrová 46(3), opakovaných synapomorfii 12
- ***Cervus elaphus xanthopygus***: nadzrcátko o více než polovinu větší než zrcátko 177(2), opakovaných synapomorfii 6
- ***Cervus elaphus yarkandensis***: všude krom kořene ocasu 178(4), opakovaných synapomorfii 18
- ***Cervus nippon centralis***: druhá skvrna celá baze ucha dokola 43(7), opakovaných synapomorfii 14
- ***Cervus nippon pulchellus***: kresba na obličeji tvar W 143(8), opakované synapomorfie 4
- ***Cervus nippon yesoensis***: druhá skvrna na zadní bazi a spodině ucha 43(8), druhá ušní skvrna tvar protaženého půloblouku 45(3), opakovaných synapomorfii 13
- ***Dama mesopotamica***: malý kontrast ocasní skvrny 108(0), poloha skvrny na bazi ocasu 109(0), opakovaných synapomorfii 10
- ***Elaphodus cephalopus***: velký kontrast předního světlého lemu 29(3)
- ***Elaphurus davidianus***: spodní strana ocasu bílá 91(0), opakovaných synapomorfii 21
- ***Giraffa reticulata***: ne axilární vír 151(0), ne inguinální vír 155(0), opakovaných synapomorfii 12
- ***Hydropotes inermis argyropus***: meziprstní žlázy na předních nohách ne, na zadních vytváří hluboké váčky 218(6),), opakovaných synapomorfii 14
- ***Mazama nana***: plece minimální kontrast s boky 20(1), opakovaných synapomorfii 15
- ***Muntiacus reevesi***: přední nohy tmavé, zadní v barvě těla 87(7), opakovaných synapomorfii 5
- ***Przewalskium albirostris***: pruh hřbetní necelá záda 57(1), ne antorbitální vír 158(0), opakovaných synapomorfii 19
- ***Rangifer tarandus platyrhynchus***: svrchní boky šedé 5(3), barva hřbetu šedá až žlutošedá 10(3), opakovaných synapomorfii 12
- ***Rangifer tarandus caribou***: šedočerná barva labiální skvrny 85(5), opakované synapomorfie 2

- ***Rangifer tarandus tarandus***: tři výsady v paroží, maximální počet více než 10, , opakovaných synapomorfii 16
- ***Rucervus siamensis***: druhá krční skvrna světle žlutohnědá 76(6), , opakovaných synapomorfii 7
- ***Rusa alfredi***: ocas lemovaný z horních dvou třetin nepravidelným lemem 103(3), , opakovaných synapomorfii 19
- ***Rusa unicolor cambojensis***: břicho výrazně tmavší než boky 8(4), , opakovaných synapomorfii 12

B. Zimní zbarvení samic:

Uzel číslo 0: rozdělení na Moschidae versus Antilocapridae, Giraffidae, Tragulidae, Cervidae

Opakované: břicho světlejší než boky 8(1), středně tmavý ocas 90(1)

Jedinečné: tmavý přední ušní lem okolo celého ucha 38(1)

Uzel číslo 2: rozdělení na Antilocapridae a Tragulidae versus Cervidae

Opakované: častá přítomnost krčního pruhu 60(2), šíře labiální skvrny 2/8 až 3/8 83(1), vnitřní část nohou světlejší než svrchní 88(1), oční kroužek pod okem středně silný 113(1), ocas při močení zvednutý 137(2)

Jedinečné: výskyt V vzácný 142(1)

Uzel číslo 3: rozdělení na Antilocapridae a Tragulidae

Opakované: světlé plece 19(0), vždy přítomné krční skvrny 68(3), nepravidelný lem okolo ocasu 103(6)

Jedinečné: velký kontrast první krční skvrny 77(3), velký kontrast druhé krční skvrny 78(3)

Uzel číslo 4: rozdělení na staro a novosvětské jeleny

Opakované: černá labiální skvrna 85(7)

Jedinečné: druhá ušní skvrna na vnější přední bázi až zadní bázi a vnější straně ucha 43(4)

Uzel číslo 5: rozdělení novosvětských jelenů na *Alces*, *Capreolus* a *Hydropotes inermis argyropus* versus *Rangifer*, *Pudu*, *Blastocerus*, *Ozotoceros* a *Mazama*

Opakované: barva první ušní skvrny rezavohnědá 46(7), meziprstní žlázy na zadních mělké váčky, na předních nic 218(1)

Jedinečné: rub urinating 139(1)

Uzel číslo 6: rozdělení na *Alces* versus *Capreolus* a *Hydropotes inermis argyropus*

Opakované: hřbetní pruh středně silný 56(1), není lem ocasu 99(0), není V 142(0), častý výskyt uzdečky 146(3), krátký ocas 205(0)

Uzel číslo 7: rozdělení na *Capreolus* a *Hydropotes inermis argyropus*

Opakované: barva druhého ušního lemu vzadu světle šedá až šedobílá 34(2)

Uzel číslo 8: rozdělení na *Rangifer* versus *Mazama*, *Blastocerus dichotomus*, *Ozotoceros bezoarticus*, *Pudu puda*, *Hippocamelus*

Opakované: minimální kontrast zadní strany ucha a hlavy 24(1)

Uzel číslo 9: rozdělení na *Pudu puda*, *Mazama nemorivaga*, *Blastocerus dichotomus*, *Hippocamelus bisulcus*, *Mazama gouazoubira*, *Hippocamelus antisensis*, *Ozotoceros bezoarticus* versus *Mazama nana*, *Mazama bororo*, *Mazama americana* a rod *Odocoileus*

Opakované: rezavá až okrová barva břicha 0(6), malý kontrast zadního tmavého ušního lemu 28(1), velký kontrast ocasu a zrcátka 97(3), slabý ocasní lem 101(0), vždy přítomná ocasní skvrna 104(4), na jaře jako poslední přelínávají boky 128(9), na jaře celkový postup línání od krajů do středu 129(5), při močení se silně hrbí 136(2), přítomen protokonální záhyb 208(1), meziprstní žlázy žláznatý okrsek na předních nohách, mělčí váčky na zadních 218(2)

Jedinečné: na jaře jako druhé líná břicho 126(8)

Uzel číslo 10: rozdělení na větev *Pudu* versus *Mazama nemorivaga*, *Blastocerus dichotomus*, *Hippocamelus bisulcus*, *Mazama gouazoubira*, *Hippocamelus antisensis*, *Ozotoceros bezoarticus*

Opakované: středně sytá barva břicha 1(1), okrouhlý tvar první ušní skvrny 44(2)

Uzel číslo 11: rozdělení na *Mazama nemorivaga* versus *Blastocerus dichotomus*, *Hippocamelus bisulcus* a *Hippocamelus antisensis*, *Mazama gouazoubira*, *Ozotoceros bezoarticus*

Opakované: kontrast první ušní skvrny malý 53(0)

Uzel číslo 13: rozdělení na *Hippocamelus antisensis* versus *Ozotoceros bezoarticus*

Opakované: hřbet světlejší než boky 12(0), ne ušní skvrna 41(0), ne labiální skvrna 79(0), zrcátko nedosahuje nad kořen ocasu 165(2), zrcátko středně veliké 166(2)

Uzel číslo 14: rozdělení na *Hippocamelus bisulcus* a *Blastocerus dichotomus*

Opakované: vždy přítomná labiální skvrna 79(3), vždy přítomná uzdička 146(4), horní pysk ostře tmavší než okolí 147(4), hmotnost 0-44 kg 203(1).

Uzel číslo 15: rozdělení na *Mazama bororo* a *Mazama nana* versus *Mazama americana* a *Odocoileus*

Opakované: vždy ušní skvrna 41(3)

Uzel číslo 16: rozdělení na *Mazama americana* a *Odocoileus*

Opakované: vždy přítomná labiální skvrna 79(3), tvar labiální skvrny obdélník na krátké straně 80(1), střední kontrast ocasu a těla 98(2), hmotnost těla 45-88 kg 203(1), přítomné vestibulární nosní žlázy 231(1)

Uzel číslo 17: rozdělení na *Elaphodus* a *Muntiacus* versus *Axis*, *Rucervus*, *Rusa*, *Cervus*, *Przewalskium albirostris*

Opakované: tvar ušní skvrny je protažený půloblouk 44(3), labiální skvrna nedosahuje ke spodní linii 82(1), ne tarsální žlázy 220(0)

Uzel číslo 18: rozdělení na *Elaphodus cephalopus* a *Muntiacus*

Opakované: tmavé břicho 1(2), spodní boky tmavé 4(2), tmavá zád' 15(2), tmavé plece 19(2), vždy přítomná ušní skvrna 41(3)

Uzel číslo 19: rozdělení na *Axis axis*, *Rucervus duvaucelii* a *Rucervus schomburgki* versus *Dama*, *Rucervus eldii*, *Rusa*, *Przewalskium albirostris*, *Elaphurus davidianus*, *Cervus*

Opakované: středně silný hřbetní pruh 56(1), občas přítomná ocasní skvrna 104(2),

Uzel číslo 20: rozdělení na *Axis axis* a *Rucervus*

Opakované: střední kontrast předku uší a hlavy 22(3), krční skvrny vždy přítomné 68(3), velikost labiální skvrny 3/8-4/8 83(2)

Uzel číslo 21: rozdělení na *Dama* versus *Elaphurus davidianus*, *Rucervus*, *Rusa*, *Cervus*, *Przewalskium albirostris*

Opakované: kontrast předního tmavého ušního lemu malý 30(1), vnitřek nohou v barvě svrchní strany 88(0), ocas při útěku mírně zvednutý 140(1), uzdička nekončí na rtu 150(0)

Jedinečné: jako druhá na podzim líná hlava 132(0), ocas při močení svěšený či mírně zvednutý 137(01)

Uzel číslo 22: rozdělení na *Elaphurus davidianus* a *Rucervus eldi* versus *Cervus*, *Axis porcinus* a *Rusa*

Opakované: 89-132 kg 203(2)

Uzel číslo 23: rozdělení na *Elaphurus davidianus* versus *Rucervus eldi*

Opakované: směr labiální skvrny vertikální 81(1)

Uzel číslo 24: rozdělení na evropského *Cervus elaphus* versus *Cervus elaphus* typ asijský a americký „wapiti“, *Cervus nippon*, *Axis porcinus* a *Rusa*

Opakované: barva ušního lemu prvního vzadu je černošedá až černohnědá 33(3), šířka labiální skvrny 3/8-4/8 83(2), není přítomná ocasní skvrna 104(0), jako druhé línají na jaře kolenní a loketní klouby 126(7)

Jedinečné: jako třetí na podzim línají plece a břicho 133(37)

Uzel číslo 25: rozdělení na *Rusa unicolor*, *Rusa timorensis* a *Axis porcinus* versus *Cervus nippon*, *Cervus elaphus*, *Przewalskium albirostris*, *Rusa alfredi*

Opakované: zvednutý ocas při močení 137(2)

Uzel číslo 25: rozdělení na *Rusa unicolor* versus *Axis porcinus* a *Rusa timorensis*

Opakované: předek ucha v barvě hlavy s bílými chlupy 23(6), barva svrchní strany ocasu hnědý až žlutohnědý 89(6), středně sytý 90(1), ocas při varování zvednutý v běhu ne 140(2), žije v malých skupinách 141(2)

Jedinečné: počet skvrn 0-10 118(0)

Uzel číslo 27: rozdělení na *Cervus nippon* versus *Przewalskium albirostris*, *Rusa* a *Cervus elaphus* typ „wapiti“

Opakované: barva břicha žlutohnědá až šedožlutohnědá 0(5), kontrast předku uší a hlavy střední 22(3), barva svrchní strany ocasu bílá s rezavým, okrovým či hnědým nádechem 89(1)

Uzel číslo 28: rozdělení na *Przewalskium albirostris* versus *Cervus elaphus* a *Rusa alfredi*

Opakované: první ušní skvrna na vnější až přední bázi 42(0), barva první ušní skvrny je bílá 46(0), ocas středně dlouhý 205(1)

Uzel číslo 30: rozdělení na *Cervus elaphus alashanicus* a *Cervus elaphus hanglu* versus zbytek *Cervus elaphus* typ „wapiti“

Opakované: ne krční skvrna 68(0), ohraničení zrcátka jen v dolních dvou třetinách 178(7)

Uzel číslo 32: rozdělení na *Cervus nippon* na *Cervus nippon pseudaxis* versus zbytek druhu *Cervus nippon*

Opakované: malá výška linie břicha 9(0), vždy přítomná ušní skvrna 41(3), velikost první krční skvrny méně než čtvrtina 73(0), barva první krční skvrny bílá se žlutým či žlutohnědým nádechem 75(4), vzácně přítomná ocasní mediální linie 93(1), oční kroužek světle rezavý až okrový 114(4), ohraničení zrcátka jen nad kořenem ocasu 178(3), sluchové buly duté a nafouklé 215(2)

Jedinečné: na podzim jako druhý líná hřbet 132(2)

Uzel číslo 33: rozdělení na *Cervus nippon* na *Cervus nippon hortulorum*, *Cervus nippon taoianus*, *Cervus nippon dybowskii*, *Cervus nippon sichuanicus* versus *Cervus nippon nippon*, *Cervus nippon yakushimae*, *Cervus nippon mageshimae*, *Cervus nippon pulchellus*

Opakované: tmavé svrchní boky 6(2), hřbet šedohnědý 10(7), hřbet tmavý 11(2), kontrast hřbetního pruhu střední 59(2), krční pruh silný 62(2), kontrast skvrn minimální 121(0), častý výskyt V 142(3)

Jedinečné morfologické synapomorfie na úrovni druhů a poddruhů:

- ***Antilocapra americana*:** výška linie břicha velká až na boky 9(3), místo krčních skvrn pod čelistí a střed krku 69(5), tvar zrcátka kruh široce obkružující ocas 165(8), , opakovaných synapomorfii 22
- ***Axis axis*:** černý lem ocasu 100(5), počet skvrn 101 a víc 118(5), skvrny ve více než 7 pruzích 120(4), opakovaných synapomorfii 17
- ***Blastocerus dichotomus*:** barva spodiny ocasu černá 91(9) , opakovaných synapomorfii 18
- ***Capreolus capreolus capreolus*:** místo krční skvrny pod čelistí a na bázi krku 69(4), opakovaných synapomorfii 9
- ***Cervus elaphus kansuensis*:** barva první ušní skvrny bílá se žlutou 46(1) , opakovaných synapomorfii 18
- ***Cervus elaphus macneilli*:** černohnědé ohraničení zrcátka 181(2) , opakovaných synapomorfii 10
- ***Cervus elaphus montanus*:** kontrast ohraničení zrcátka s tělem střední dole, minimální nahoře 183(4) , opakovaných synapomorfie 3

- ***Cervus elaphus roosevelti***: nadzrcátko bělavožlutohnědé 176(6), opakovaných synapomorfii 9
- ***Cervus elaphus scoticus***: barva ohraničení zrcátka černá v dolních partiích, šedohnědý až tmavošedý v horních 181(8), opakovaných synapomorfii 9
- ***Cervus elaphus sibiricus***: nadzrcátko více než o třetinu větší než zrcátko 177(6), opakovaných synapomorfii 11
- ***Cervus elaphus songaricus***: ohraničení zrcátka středně silné, zužuje se na úzké 55(7), hřbetní pruh středně šedý 179(6), opakovaných synapomorfii 6
- ***Cervus elaphus xanthopygus***: nadzrcátko veliké více než polovinu zrcátka 177(2), opakovaných synapomorfii 6
- ***Elaphodus cephalopus***: barva zrcátka světle žlutohnědá 167(6), opakovaných synapomorfii 16
- ***Elaphurus davidianus***: mediánní linie z bočního pohledu středně šedohnědá 7(7), opakovaných synapomorfii 23
- ***Giraffa reticulata***: labiální skvrna skvrnovitá 80(5), labiální skvrna na špičce pysku 84(4), ne axilární vír 151(0), ne inguinální vír 155(0), opakovaných synapomorfii 13
- ***Hippocamelus antisensis***: krční pruh tmavě šedý 61(8), opakovaných synapomorfii 26
- ***Hydropotes inermis argyropus***: barva svrchních boků černohnědá 5(8), žlázy meziprstní na předních nohách ne, na zadních hluboké vávky 218(6), opakovaných synapomorfii 12
- ***Moschus moschiferus***: Metakarpálie 2. a 5. prstu kompletní 206(2), opakované synapomorfie 4
- ***Odocoileus virginianus dacotensis***: mediánní břišní linie z bočního pohledu tmavě rezavohnědá až okrová 7(4), tvar druhé ušní skvrny je obdélník na krátké straně 45(4), opakovaných synapomorfii 7
- ***Odocoileus virginianus texanus***: uzdička černá u nosu 149(6), v dalším průběhu depigmentovaná, opakovaných synapomorfii 6
- ***Przewalskium albirostris***: ne antorbitální vír 57(1), hřbetní pruh necelá záda 158(0), opakovaných synapomorfii 18
- ***Rangifer tarandus platyrhynchus***: barva šedá až žlutošedá 5(3), barva hřbetu šedá až žlutošedá 10(3), opakovaných synapomorfii 12
- ***Rangifer tarandus tarandus***: méně typický počet výsad je 3 186(2), maximální počet výsad deset a více 187(9), opakovaných synapomorfii 8
- ***Muntiacus reevesi***: plece černohnědé 18(8), přední nohy tmavé, zadní v barvě těla 87(7), opakovaných synapomorfii 5
- ***Rusa alfredi***: barva zrcátka bílá se žlutohnědou 167(3), opakovaných synapomorfii 19
- ***Rusa unicolor cambojensis***: zrcátko nedosahuje nad kořen ocasu 65(2), opakovaných synapomorfii 4

C. Zimní zbarvení samců:

Uzel číslo 0: rozdělení na Moschidae versus Antilocapridae, Giraffidae, Tragulidae, Cervidae

Opakované: barva spodních boků žlutohnědá až šedožlutohnědá 3(5), břicho světlejší než boky 8(1), barva zádi žlutohnědá až šedožlutohnědá 14(5), ocas středně tmavý 90(1), oční kroužek pod okem středně silný 113(1), solitérní 141(0)

Jedinečné: tmavý ušní lem okolo celého ucha 38(1)

Uzel číslo 2: rozdělení na Antilocapridae versus Tragulidae a Giraffidae

Opakované: plece světlé 19(0), kontrast první krční skvrny velký 77(3)

Uzel číslo 3: rozdělení Giraffidae a Tragulidae

Opakované: kontrast zadní strany ucha a hlavy žádný 24(0), barva zadní strany ucha v barvě hlavy 25(1), ne ušní skvrna 41(0)

Uzel číslo 4: rozdělení na Staro a Novosvětské jeleny

Opakované: vždy přítomná labiální skvrna 79(3), labiální skvrna černá 85(7), častá přítomnost ocasního lemu 99(3)

Jedinečné: 43(4)

Uzel číslo 5: Rozdělení novosvětských jelenů na *Capreolus* a *Hydropotes inermis argyropus* versus *Alces*, *Rangifer*, *Pudu puda*, *Blastocerus dichotomus*, *Ozotoceros bezoarticus* a *Mazama*

Opakované: spodní boky bílé s hnědou, žlutohnědou, šedou či béžové 3(2), záď bílá s hnědou, žlutohnědou, šedou či béžová 14(2), první ušní lem černošedý až černohnědý 31(3), ušní skvrny vzácné 41(1), ne ocasní lem 99(0)

Uzel číslo 6: rozdělení na *Alces* versus *Rangifer*

Opakované: častý výskyt lemu ucha 26(2), kontrast zadního tmavého ušního lemu střední 28(2), kontrast první ušní skvrny malý 53(0), někdy přítomná hřívka 64(1), labiální skvrna tvar obdélníku na dlouhé straně 80(3), labiální skvrna plně dosahuje spodní linie brady 82(4), skvrnitost typ *Alces* 123(0), počet výsad méně typický 5 186(4), maximální počet výsad 10 a více 187(9), zakončení paroží seriálně se větvící koruna 188(4), paroží hladké až minimální textura 189(0), délka paroží více než hlava a čtvrt až hlava a půl 195(5)

Uzel číslo 7: rozdělení na *Capreolus* a *Hydropotes inermis argyropus*

Opakované: ne ušní skvrny 41(0), labiální skvrna předsazená o délku 84(2), dlouhý ocas 205(0)

Uzel číslo 8: rozdělení na *Rangifer* a *Alces* versus *Mazama*, *Blastocerus dichotomus*, *Ozotoceros bezoarticus*, *Pudu puda*

Opakované: kontrast zadní strany ucha a hlavy minimální 24(1), zadní strana ucha světlejší než hlava 25(1), krční pruh černohnědý 61(2)

Jedinečné: jako třetí na podzim nastává mnohočetné línání, tarsální žlázy bez chumáče či s rudimentálním chumáčem 133(5)

Uzel číslo 9: rozdělení na *Pudu puda*, *Mazama nemorivaga*, *Blastocerus dichotomus*, *Hippocamelus bisulcus*, *Mazama gouazoubira*, *Hippocamelus antisensis*, *Ozotoceros bezoarticus* versus *Mazama nana*, *M. bororo*, *M. americana* versus rod *Odocoileus*

Opakované: barva spodních boků je rezavá až okrová 3(6), barva zádi rezavá až okrová 14(6), plece rezavé až okrové 18(6), kontrast předního tmavého ušního lemu malý 30(1), kontrast ocasu se zrcátkem velký 97(3), lem okolo ocasu slabý 101(0), vždy přítomná ocasní skvrna 104(4), na jaře jako poslední přelínávají boky 128(9), celkový postup jarního línání je od okrajů do středu 129(5), při močení se silně hrbí 136(2), počet výsad žádný 185(0), délka více než čtvrt až půl hlavy 195(2), výsady dlouhé 197(2), incisiformní mandibulární dentice - první řezák výjimečně široký, ostatní užší, ale poměrně široké 210(2), meziprstní žlázy žláznatý okrsek na předních nohách, mělčí váčky na zadních 218(2)

Jedinečné: na jaře druhé líná břicho 126(8)

Uzel číslo 10: rozdělení na *Pudu puda* versus *Mazama nemorivaga*, *Blastocerus dichotomus*, *Hippocamelus bisulcus*, *Mazama gouazoubira*, *Hippocamelus antisensis*, *Ozotoceros bezoarticus*

Opakované: vzácná přítomnost labiální skvrny 79(1)

Uzel číslo 11: rozdělení na *Hippocamelus antisensis* versus *Ozotoceros bezoarticus*

Opakované: hřbet světlejší než boky 12(0), malé skupinky 141(2), zrcátko nedosahuje nad kořen ocasu 165(2), velikost zrcátka střední 166(2)

Uzel číslo 15: rozdělení na *Hippocamelus antisensis* a *Ozotoceros bezoarticus* versus *Blastocerus dichotomus* a *Hippocamelus bisulcus*

Opakované: první ušní lem vepředu tmavošedý 31(0), krční pruh středně až světle rezavohnědý či rezavý 61(6), krční pruh kontrast minimální až malý 63(01),

ocasní skvrna dvě čtvrtiny ocasu 105(1), barva ocasní skvrny černá 106(5), oční kroužek bílý 114(3), skvrnitost mláďat typ *Alces* 123(0), žijí v párech 141(1), molarizace - metakonid delší, s kontaktem (opotřebením, fúze) na parakonid 184(0), počet výsad vidlák 185(1), počet výsad méně typický 3 186(1), počet výsad maximální 3 187(2), přítomné perlení 190(1), délka paroží více než polovina hlavy až hlava 195(3), incisiformní mandibulární dentice - všechny řezáky mají stejnou šířku, či se nepatrně zužují 210(4), tarsální žlázy s chumáčem 220(3)

Uzel číslo 16: rozdělení na *Blastocerus dichotomus* a *Hippocamelus bisulcus*

Opakované: vzácně přítomné krční skvrny 68(1), vždy přítomná labiální skvrna 79(3), labiální skvrna plně dosahuje spodní linie brady 82(4), vždy přítomná uzdička 146(4), kohoutková výška 83 – 113 cm 204(2)

Uzel číslo 17: rozdělení na *Mazama bororo* a *Mazama nana* versus *Mazama americana* a *Odocoileus*

Opakované: vždy přítomná ušní skvrna 41(3), labiální skvrna obdélník na krátké straně 80(1)

Uzel číslo 18: rozdělení na *Mazama americana* a *Odocoileus*

Opakované: labiální skvrna plně dosahuje spodní linie brady 82(4), kontrast ocasu a těla střední 98(2), ocasní lem vždy přítomen 99(4), vestibulární nosní žlázy přítomné 231(1)

Uzel číslo 19: rozdělení *Elaphodus cephalopus* a *Muntiacus* versus *Axis*, *Rucervus*, *Rusa*, *Cervus*, *Elaphurus davidianus*, *Przewalskium albirostris*

Opakované: velikost druhé krční skvrny polovina až dvě třetiny délky krku 74(2), kontrast ocasu s tělem střední 98(2), ocas dlouhý 205(2)

Uzel číslo 20: rozdělení na *Elaphodus cephalopus* a *Muntiacus*

Opakované: barva břicha černá 0(9), břicho tmavé 1(2), spodní boky černé 3(9), spodní boky tmavé 4(2), břicho jako boky, žádný kontrast 8(2), zád černá 14(9), zád tmavá 15(2), plece tmavé 19(2), krční skvrny vzácné 68(1), délka paroží více než čtvrt až půl hlavy 195(2), rozloha paroží větší než délka 201(2)

Uzel číslo 21: rozdělení na *Axis axis*, *Rucervus duvaucelii* a *Rucervus schomburgki* versus *Dama*, *Rucervus eldii*, *Rusa*, *Przewalskium albirostris*, *Elaphurus davidianus*, *Cervus*

Opakované: kontrast zadního tmavého ušního lemu střední 28(2), méně typický počet výsad 4-5 186(34), typické zakončení paroží – vidlice 188(1), délka paroží hlava a čtvrt až hlava a třičtvrtě 195(56), jednotlivé výsady v koruně silně stočené dovnitř 202(1)

Jedinečné: skvrnitost mláďat typ *alfredi* 123(1)

Uzel číslo 22: rozdělení na *Axis axis* a *Rucervus*

Opakované: krční pruh černohnědý 61(2), vždy přítomné krční skvrny 68(3), velikost labiální skvrny 5/8 – 6/8 83(3), vždy se vyskytuje V 142(4), výsady dlouhé 197(2)

Uzel číslo 23: rozdělení na *Dama* versus *Elaphurus davidianus*, *Rucervus*, *Rusa*, *Cervus*

Opakované: častá přítomnost lemu ucha 26(2), kontrast předního tmavého ušního lemu malý 30(1), hřbetní pruh tmavě šedohnědý 55(1), barva svrchní strany ocasu šedohnědá 89(7), žije v párech 140(1), uzdička nekončí na rtu 150(0)

Jedinečné: na podzim jako druhá líná hlava 132(0)

Uzel číslo 24: rozdělení na *Elaphurus davidianus* a *Rucervus eldi* versus *Cervus*, *Axis porcinus* a *Rusa*

Opakované: zadní strana ucha v poměru k hlavě světlejší 25(1), kontrast ocasního lemu malý 102(0)

Uzel číslo 25: Rozdělení *Elaphurus davidianus* versus *Rucervus eldi*

Opakované: ocasní skvrna vždy přítomná 104(4)

Uzel číslo 26: rozdělení na evropského *Cervus elaphus* versus *Cervus elaphus* typ asijský a americký „wapiti“, *Cervus nippon*, *Axis porcinus*, *Rusa*

Opakované: břicho tmavší než boky 8(3), kontrast předního tmavého ušního lemu střední 30(2), barva svrchní strany ocasu bílá s rezavou, okrovou či hnědou 89(1)

Uzel číslo 27: rozdělení na *Rusa alfredi* versus evropský *Cervus elaphus*, *Cervus elaphus* typ asijský a americký „wapiti“, *Cervus nippon*, *Axis axis*, *Axis porcinus*

Opakované: hlava tmavší než tělo 21(2), krční pruh černý 61(3), šířka labiální skvmy 3/8 – 4/8 83(2), kontrast ocasu se zrcátkem malý 97(1), na jaře druhé línají kolenní a loketní klouby 126(7)

Jedinečné: perlení celé paroží 192(0)

Uzel číslo 28: *Rusa* a *Axis porcinus* versus *Cervus nippon*, *Cervus elaphus*, *Przewalskium albirostris*, *Rusa alfredi*

Opakované: vždy se vyskytuje lem ucha 26(3), 2-3 pruhy skvm 120(1)

Uzel číslo 29: rozdělení na *Rusa unicolor* versus *Axis porcinus* a *Rusa timorensis*

Opakované: zadní strana ucha v barvě hlavy 25(0), svrchní strana ocasu hnědá až žlutohnědá 89(6), žije v malých skupinkách 140(2), ocas při útěku v klidové poloze 141(0), barva zrcátka bílá s okrovou 167(2), typický počet výsad 3 185(2), méně typický počet výsad vidlák 186(1), maximální počet 3 187(2)

Uzel číslo 30: rozdělení na *Przewalskium albirostris* versus *Cervus elaphus*

Opakované: není V 142(0), typický počet výsad 5 185(4), výsady dlouhé 197(2), koruna pokračuje ve směru hlavní větve či se mírně stáčí dovnitř 202(0), hmotnost 177 – 220 kg 203(4), kohoutková výška 113 – 144 cm 204(3)

Uzel číslo 37: Rozdělení *Cervus nippon* na *Cervus nippon hortulorum*, *Cervus nippon pseudaxis*, *Cervus nippon taoianus*, *Cervus nippon dybowskii*, *Cervus nippon sichuanicus* versus *Cervus nippon nippon*, *Cervus nippon mageshimae*, *Cervus nippon yakushimae*, *Cervus nippon nippon centralis*, *Cervus nippon nippon pulchellus*,

Opakované: barva spodních boků šedo hnědá 3(7), barva hřbetu šedo hnědá 10(7), barva zádi šedo hnědá 14(7), hlava světlejší než tělo 21(1), kontrast zadního tmavého ušního lemu malý 28(1), vzácně přítomné krční skvmy 68(1), barva svrchní strany ocasu bílá 89(0), barva mediánní linie ocasu šedá 94(2), častý výskyt V 142(3), ohraničení zrcátka nad kořenem ocasu 178(3), délka paroží větší než rozloha 201(0), sluchové buly duté a nafouklé 215(2)

Jedinečné: na podzim druhý líná hřbet 132(2)

Jedinečné morfologické synapomorfie na úrovni druhů a poddruhů:

- ***Alces americanus gigas*:** počet výsad typický 9 - 10 185(8), opakovaných synapomorfii 10
- ***Antilocapra americana*:** linie břicha velká, zahrnuje až boky 9(3), opakovaných synapomorfii 23
- ***Cervus elaphus barbarus*:** mediánní linie břicha z bočního pohledu tmavě šedožlutohnědá až žlutohnědá 7(3), kontrast ohraničení se zrcátkem minimální až malý 182(01), opakovaných synapomorfii 12
- ***Cervus elaphus hippelaphus*:** přítomná paleomeryxová vráska 207(1), žlázy metatarsální bez štětce 217(1), ne ocasní žláza 221(0), opakovaných synapomorfii 14
- ***Cervus elaphus macneilli*:** barva ohraničení zrcátka černo hnědá 181(2), opakovaných synapomorfii 19
- ***Cervus elaphus manitobensis*:** kontrast ohraničení zrcátka malý dole minimální nahoře 183(5), opakovaných synapomorfii 11
- ***Cervus elaphus montanus*:** kontrast předního tmavého ušního lemu minimální 30(0), opakovaných synapomorfii 11
- ***Cervus elaphus nelsoni*:** ohraničení zrcátka silné, zužuje se na úzké 179(7), nerozplývá se 180(0), opakovaných synapomorfii 7

- ***Cervus elaphus roosevelti***: nadzrcátko bělavo žlutohnědé 176(6), kontrast ohraničení zrcátka se zrcátkem velké dole, malé nahoře 182(6), opakovaných synapomorfii 10
- ***Cervus elaphus sibiricus***: nadzrcátko málo větší než zrcátko 177(4), opakovaných synapomorfii 7
- ***Cervus elaphus xanthopygus***: ohraničení zrcátka v dolní třetině až polovině 178(1), opakovaných synapomorfii 14
- ***Cervus nippon centralis***: tmavý ušní lem vepředu celé ucho, u špice až na hranu 38(4), opakovaných synapomorfii 14
- ***Cervus nippon dybowskii***: poloha ocasní skvrny na bázi 109(0), opakovaných synapomorfii 11
- ***Cervus nippon pseudaxis***: ohraničení zrcátka skvrny na bocích kořene ocasu 178(8), opakovaných synapomorfii 17
- ***Cervus nippon pulchellus***: barva prvního ušního lemu vepředu světle šedý až šedobílý 31(2), opakovaných synapomorfii 9
- ***Cervus nippon sichuanicus***: barva druhé ušní skvrny bílá se žlutou 47(1), opakovaných synapomorfii 10
- ***Cervus nippon taoianus***: oční kroužek elipsovité 111(1), opakovaných synapomorfii 6
- ***Dama dama***: méně typický počet výsad 10 a více 186(9), většina výsad vzadu 198(4), opakovaných synapomorfii 16
- ***Elaphodus cephalopus***: zrcátko světle žlutohnědé 167(6), opakovaných synapomorfii 20
- ***Elaphurus davidianus***: hřbetní pruh středně hnědý 55(9), kontrast hřbetního pruhu velký na krku a lopatkách 59(4), dozadu světlá, hřiva na hřbetu a spodně krku 65(4), opakovaných synapomorfii 26
- ***Giraffa reticulata***: tvar labiální skvrny skvrnovitý 80(5), poloha labiální skvrny na špici pysku 84(4), barva labiální skvrny rezavohnědá 85(2), vír axilární ne 151(0), vír inguinální ne 155(0), opakovaných synapomorfii 8
- ***Hydropotes inermis argyropus***: meziprstní žlázy na předních ne, na zadních mělké váčky 218(6), opakovaných synapomorfii 9
- ***Moschus moschiferus***: metakarpálie druhého a pátého prstu kompletní 206(2), opakované synapomorfe 3
- ***Muntiacus reevesi***: přední nohy tmavé, zbytek v barvě těla 87(7), opakované synapomorfe 3
- ***Odocoileus virginianus texanus***: uzdička černá u nosu, v dalším průběhu depigmentovaná 149(6), opakovaných synapomorfii 9
- ***Przewalskium albirostris***: ne antorbitální vír 158(0), opakovaných synapomorfii 18
- ***Rangifer tarandus tarandus***: počet výsad méně typický 9 – 10 186(8), opakované synapomorfe 4
- ***Rusa alfredi***: labiální skvrna tvar lemu 80(7), barva lemu bílá 100(1), v horní třetině ocasu nepravidelný 103(0), barva zrcátka bílá se žlutou 167(3), opakovaných synapomorfii 28
- ***Rusa unicornis cambojensis***: hřbetní pruh tmavě šedý 55(8), opakovaných synapomorfii 4
- ***Tragulid napu***: zadní strana ucha výrazně tmavší v poměru k tělu 25(4), opakovaných synapomorfii 9

D. Letní zbarvení samců:

Uzel číslo 0: rozdělení na Moschidae versus Antilocapridae, Giraffidae, Tragulidae, Cervidae

Opakované: barva spodních boků žlutohnědá až šedožlutohnědá 3(5), břicho světlejší než boky 8(1), zád' žlutohnědá až šedožlutohnědá 14(5), ocas středně tmavý 90(1), dolní oční kroužek středně silný 113(1)

Jedinečné: přední tmavý ušní lem okolo celého ucha 38(1)

Uzel číslo 1: rozdělení na Antilocapridae, Giraffidae a Tragulidae versus Cervidae

Opakované: častá přítomnost krčního pruhu 60(2), zrcátko střední kontrast 168(1)

Uzel číslo 2: rozdělení na Antilocapridae versus Tragulidae a Giraffidae

Opakované: kontrast první krční skvrny velký 77(3), kontrast druhé krční skvrny velký 78(3), labiální skvrna předsazená o více jak délku až na špičce pysku 84(34), lem okolo celého ocasu a nepravidelný 184(1), molarizace – metakonid se oddělil od protokonidu 184(1), paroží hladké či s minimální texturou 189(0), paroží dlouhé čtvrt až půl hlavy 195(2)

Uzel číslo 3: rozdělení na Giraffidae a Tragulidae

Opakované: barva břicha žlutohnědá až šedožlutohnědá 0(5), výskyt lemu ucha není až vzácný 26(01), není ušní skvrna 41(0)

Uzel číslo 4: rozdělení na Staro a Novosvětské jeleny

Opakované: spodní boky rezavé až okrové 3(6), zád' rezavá až okrová 14(6), ocas střední kontrast s tělem 98(2), oční kroužek pod okem úzký 113(0), ne žlučník 234 (0)

Jedinečné: druhá ušní skvrna vnější přední báze až zadní báze a vnější strana ucha 43(4), růže malé 194(1), lordóza spodiny lebeční 212(1)

Uzel číslo 5: rozdělení novosvětských jelenů na *Capreolus* a *Hydropotes inermis argyropus* versus *Alces*, *Rangifer*, *Pudu puda*, *Blastocerus dichotomus*, *Ozotoceros bezoarticus* a *Mazama*

Opakované: meziprstní žlázy ne na předních nohách, na zadních jen mělké váčky 192(2), perlení paroží jen na bázi 218(1)

Uzel číslo 6: rozdělení na *Alces* versus *Rangifer*

Opakované: žádný kontrast zadní strany ucha a hlavy 24(0), častý výskyt lemu ucha 26(2), barva hřbetního pruhu černohnědý 55(2), někdy přítomnost hřívky 64(1), tvar labiální skvrny je obdélník na dlouhé straně 80(3), šíře labiální skvrny 5/8-6/8 83(3), skvrnitost mláďat typ *Alces* 123(0), uzdička rozplývavá, nepravidelná, často široce navazuje na nozdry 147(1), molarizace diagonální hřeben se formuje přes unii protokonidu s entokonidem 184(5), počet výsad 6 185(5), méně typický počet výsad 5 186(4), maximální počet výsad devět až deset až více než deset 187(89), typické zakončení paroží seriálně se větvící koruna 188(4), paroží hladké či s minimální texturou 189(0)

Uzel číslo 7: rozdělení na *Capreolus* a *Hydropotes inermis argyropus*

Opakované: krátký ocas 41(0), není ušní skvrna 205(0)

Uzel číslo 8: rozdělení na *Rangifer* a *Alces* versus *Mazama*, *Blastocerus dichotomus*, *Ozotoceros bezoarticus*, *Pudu puda*, *Hippocamelus*

Opakované: barva prvního ušního lemu vzadu 33(3), labiální skvrna plně dosahuje spodní linie čelisti 82(4), línání typ 2 130(2), podzimní línání chaoticky 135(4), kohoutková výška 83-113 cm 204(2)

Jedinečné: podzimní línání v třetím kroku mnohočetné 133(5)

Uzel číslo 9: rozdělení *Pudu puda*, *Mazama nemorivaga*, *Blastocerus dichotomus*, *Hippocamelus bisulcus*, *Mazama gouazoubira*, *Hippocamelus antisensis*, *Ozotoceros bezoarticus* versus *Mazama nana*, *M. bororo*, *M. americana* a rod *Odocoileus*

Opakované: první ušní lem vepředu černošedý až černohnědý 31(3), barva ušní skvrny rezavohnědá 46(7), ocas velký kontrast se zrcátkem 97(3), slabý lem okolo ocasu 101(0), vždy přítomná ocasní skvrna 104(4), na jaře druhé líná břicho

126(8), na jaře jako poslední přelínávají boky 128(9), při močení se silně hrbí 136(2), dlouhé výsady 197(2), mezivrstevní žlázy tvoří žláznatý okrsek na předních nohách a mělké váčky na zadních 218(2)

Jedinečné: zadní nohy při močení podsazené, v mírném podřepu, stisklé 138(3)

Uzel číslo 10: rozdělení na *Pudu puda*, *Mazama nemorivaga*, *Ozotoceros bezoarticus*, *Hippocamelus antisensis* versus *Mazama gouazoubira*, *Hippocamelus bisulcus*, *Blastoceros dichotomus*

Opakované: břicho rezavé až okrové 0(6), sytost břicha střední 1(1), barva krčního pruhu světle až středně rezavohnědá či rezavá 61(6), barva zrcátka bílá s okrovou 167(2)

Uzel číslo 11: rozdělení na *Mazama nemorivaga* versus *Pudu puda*

Opakované: metakonid se oddělil od protokonidu 184(1), paroží vždy bez výsad 185(0), paroží ukryté v srsti 186(0), maximální počet výsad samec žádné 187(0), délka paroží samec více než čtvrt až půl hlavy 195(2), délka pučnic střední 196(1)

Uzel číslo 12: rozdělení na *Hippocamelus antisensis* versus *Mazama nemorivaga* a *Pudu puda*

Opakované: tmavý hřbet 11(2)

Uzel číslo 13: rozdělení na *Mazama gouazoubira* versus *Hippocamelus antisensis*, *Mazama nemorivaga*, *Ozotoceros bezoarticus* a *Pudu puda*

Opakované: krční pruh úzký 62(0), vzácně přítomná labiální skvrna 79(1), kohoutková výška 52-82 cm 204(1)

Uzel číslo 14: rozdělení na *Blastoceros dichotomus* versus *Hippocamelus bisulcus*

Opakované: břicho jako boky, žádný kontrast 8(2), vzácně přítomný krční pruh 60(1), skvrnitost mláďat typ *Alces* 123(0), vždy přítomná uzdička 146(4), horní pysk ostře tmavší než okolí 147(4), hmotnost 45-88 kg 203(1)

Uzel číslo 15: rozdělení na *Ozotoceros bezoarticus* versus *Hippocamelus antisensis*, *Mazama nemorivaga*, *Pudu puda*

Opakované: tmavý hřbet 11(2)

Uzel číslo 16: rozdělení na *Mazama bororo*, *Mazama nana* a *Mazama americana* versus *Odocoileus*

Opakované: labiální skvrna tvar obdélníku na krátké straně 80(1), tmavě šedohnědé V 145(8)

Uzel číslo 17: rozdělení na *Mazama bororo* a *Mazama nana* versus *Mazama americana*

Opakované: hlava světlejší než tělo s tmavší maskou 21(4), vždy přítomná ušní skvrna 41(3), střední kontrast krčního pruhu 63(2), žádné výsady 185(0), délka paroží více než čtvrt až půl hlavy 186(0), maximální počet výsad žádné 187(0), délka paroží více než čtvrt až půl hlavy 195 (2), incisiformní mandibulární dentice - první řezák výjimečně široký, ostatní užší, ale poměrně široké 210(2)

Uzel číslo 18: rozdělení na *Elaphodus cephalopus* a *Muntiacus* versus *Axis*, *Rucervus*, *Rusa*, *Cervus*, *Elaphurus davidianus* a *Przewalskium albirostris*

Opakované: hřbetní pruh tmavě šedohnědý 55(1), větev paroží mírně prohnutá, směřuje mírně nazad 200(0)

Uzel číslo 19: rozdělení na *Elaphodus cephalopus* a *Muntiacus*

Opakované: středně tmavé břicho 1(1), břicho jako boky, žádný kontrast 8(2), barva prvního ušního lemu vepředu je bílá 31(0), barva prvního ušního lemu vzadu bílá 33(0), délka paroží více než čtvrt až půl hlavy 195(2), rozloha paroží větší než délka 201(2)

Uzel číslo 20: rozdělení na *Axis axis* a *Rucervus duvaucelii* a *Rucervus schomburgki* versus *Dama*, *Rucervus eldii*, *Rusa*, *Przewalskium albirostris*, *Elaphurus davidianus*, *Cervus*

Opakované: břicho bílé s rezavookrovou 0(1), vždy přítomný hřbetní pruh 54(3), vždy přítomný hřbetní pruh 60(3), vzácně přítomné skvrny 115(1), méně typický počet výsad 5 186(4), délka paroží více než hlava a půl až hlava a třičtvrtě 195(6), kohoutková výška 83 - 113 cm 204(2)

Jedinečné: skvrnitost mláďat typ Alfredi

Uzel číslo 21: rozdělení na *Axis axis* a *Rucervus*

Opakované: barva krčního pruhu černá 61(3), vždy přítomné krční skvrny 68(3)

Uzel číslo 22: rozdělení na *Dama* versus *Elaphurus davidianus*, *Rucervus*, *Rusa*, *Cervus*

Opakované: ocas při útěku mírně zvednutý 140(1), uzdička nekončí na rtu 150(0), střední velikost zrcátka 166(2), ohraničení zrcátka v horní polovině až jen nad kořenem ocasu 178(23)

Jedinečné: na podzim jako druhá líná hlava 132(0)

Uzel číslo 23: rozdělení na *Elaphurus davidianus* a *Rucervus eldi* versus *Cervus*, *Axis porcinus* a *Rusa*

Opakované: kohoutková výška 113 – 144 cm 204(3)

Jedinečné: skvrny na hřbetu 122(0)

Uzel číslo 24: rozdělení na *Elaphurus davidianus* versus *Rucervus eldi*

Opakované: labiální skvrna nedosahuje ke spodní linii brady 82(1), vždy přítomná ocasní skvrna 104(4), kroužek pod okem středně silný 113(1), délka paroží více než hlava a čtvrt až hlava a půl 195(5)

Uzel číslo 25: rozdělení na evropského *Cervus elaphus* versus *Cervus elaphus* typ asijský a americký „wapiti“, *Cervus nippon*, *Axis porcinus*, *Rusa*

Opakované: krční skvrny ne 68(0), spodní strana ocasu bílá s rezavou, okrovou či hnědou barvou 91(1), jako první na jaře líná hlava 125(1)

Jedinečné: na podzim jako třetí líná plece a břicho 133(37), perlení po celém paroží 192(0)

Uzel číslo 26: rozdělení na *Rusa* versus *Cervus elaphus* typ „wapiti“ a *Cervus nippon*

Opakované: krční pruh samice černohnědý 61(2), ne skvrnitost 115(0), méně typický počet výsad 4 186(3), maximální počet výsad 5 až 6 187(45)

Jedinečné: počet skvrn samice 0 – 10 118(0)

Uzel číslo 27: rozdělení na *Cervus elaphus* typ „wapiti“ versus *Przewalskium albirostris* a *Cervus nippon*

Opakované: barva prvního ušního lemu vepředu je tmavošedá 31(8), skvrny velké 116(1)

Uzel číslo 28: rozdělení na *Rusa unicolor* versus *Axis porcinus*, *Rusa timorensis* a *Rusa alfredi*

Opakované: plece tmavé 19(2), kontrast zadní strany ucha k hlavě žádný 24(0), vždy přítomná ocasní skvrna 104(4), ocas při varování zvednutý, při běhu ne 140(2), barva zrcátka je bílá s okrovou 167(2), zrcátka bez ohraničení 178(0), počet výsad paroží 3 185(2), méně typický počet výsad je vidlák 186(1), maximální počet výsad 3 187(2)

Uzel číslo 29: rozdělení na *Axis porcinus*, *Rusa timorensis* a *Rusa alfredi*

Opakované: barva hřbetního pruhu samice je středně šedohnědá 55(5), kroužek pod okem silný 113(2)

Uzel číslo 30: rozdělení na *Axis porcinus* a *Rusa alfredi*

Opakované: zadní strana ucha v poměru k hlavě tmavší 25(3), častý výskyt lemu ucha 26(2), hřbetní pruh středně silný 56(1), krční skvrny často přítomné 68(2), vždy přítomný ušní lem 99(4), častý výskyt skvrn 115(2), občasný výskyt V 142(2), zrcátka jen v podobě úzkého lemu okolo ocasu a hýždí 165(1), velikost zrcátka minimální 166(0), kohoutková výška 52 – 82 cm 204(1)

Uzel číslo 31: rozdělení na *Cervus nippon* versus *Przewalskium albirostris*

Opakované znaky: mediální břišní linie z bočního pohledu ne 7(0), častá přítomnost krčních skvrn 68(2)

Uzel číslo 32: rozdělení na *Przewalskium albirostris* versus *Cervus elaphus*

Opakované: V ne 142(0), typický počet výsad 5 185(4), výsady dlouhé 197(2), zakončení paroží směřuje dál ve směru hlavní větve či se mírně stáčí dovnitř 202(0), hmotnost 177- 220 kg 203(4), kohoutková výška 113-144 cm 204(3)

Uzel číslo 33: rozdělení na *Cervus elaphus alashanicus* versus zbytek *Cervus elaphus* typ „wapiti“

Opakované: postup línání podzim typ 0 130(0), poslední na podzim přelínávají nohy 134(1), ohraničení okolo celého zrcátka 178(6)

Uzel číslo 34: rozdělení na *Cervus elaphus hanglu* a zbytek *Cervus elaphus*

Opakované: hřiva vždy přítomná 64(2), mediánní linie vzácně přítomná 93(1), světle žlutohnědá barva skvrn 117(5), postup línání podzim typ 0 130(0), poslední na podzim přelínávají nohy 134(1), ohraničení zrcátka všude krom ocasu 178(5)

Uzel číslo 35: rozdělení na *Cervus elaphus yarkandensis* a *bactrianus* a zbytek *Cervus elaphus*

Opakované: barva první ušní skvrny je šedočerná 46(4), výskyt V občasný 142(2), zrcátka začíná v dolní polovině ocasu 165(6), časté protnutí nadzrcátka 169(1), ohraničení v dolních dvou třetinách zrcátka 178(7)

Uzel číslo 36: rozdělení na *Cervus elaphus corsicanus*, *barbarus* a *scoticus* versus zbytek evropských jelenů

Opakované: vzácně přítomné krční skvrny 68(1), mediánní ocasní linie středně silná 95(1)

Jedinečné: uspořádání skvrn smíšené – pruhy s vtroušenými skvrnami 119(2)

Uzel číslo 37: rozdělení *Cervus nippon* na *Cervus nippon hortulorum*, *Cervus nippon pseudaxis*, *Cervus nippon taoianus*, *Cervus nippon dybowskii*, *Cervus nippon sichuanicus* versus *Cervus nippon nippon*, *Cervus nippon mageshimae*, *Cervus nippon yakushimae*, *Cervus nippon nippon centralis*, *Cervus nippon pulchellus*

Opakované: kontrast zadní strany ucha a hlavy střední 24(3), barva zadní strany ucha v poměru k hlavě výrazně tmavší 25(4), dvě ušní skvrny 51(1), spodní strana ocasu bílá 91(0), mediánní linie ocasu vzácně přítomná 93(1), skvrny vždy přítomné 115(3), typický počet výsad 5 185(3), kohoutková výška 83-113 cm 204(2), sluchové buly duté a nafouklé 215(2)

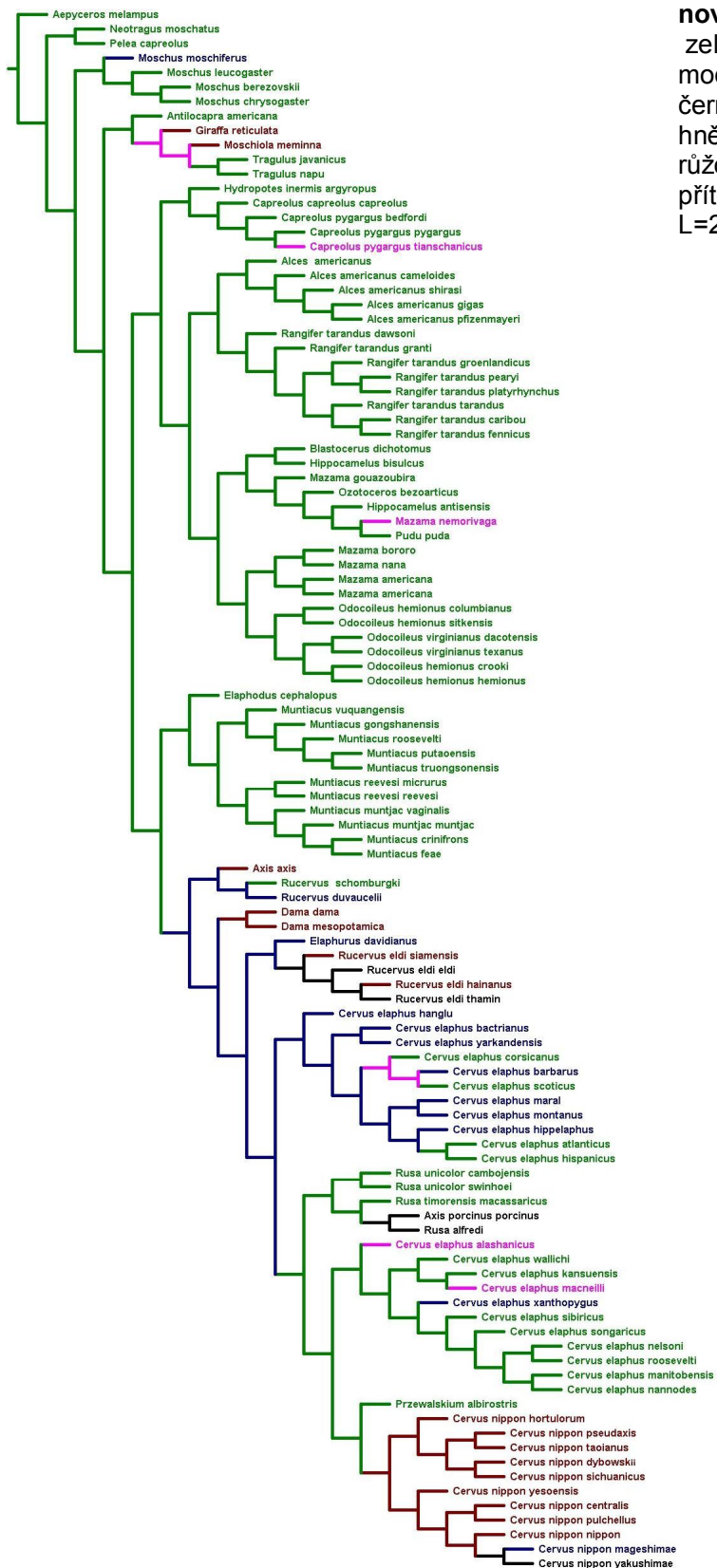
Jedinečné synapomorfie na úrovni poddruhů:

- ***Alces americanus*:** barva hřbetu černohnědá 10(8), opakovaných synapomorfii 6
- ***Antilocapra americana*:** barva spodních boků je bílá 3(0), místo krční skvrny pod čelistí a střed krku 69(5), opakovaných synapomorfii 24
- ***Axis axis*:** lem ocasu černý 100(5), větev paroží z bočního pohledu lomená, směr obecně dozadu 200(2), opakovaných synapomorfii 24
- ***Blastocerus dichotomus*:** barva spodní strany ocasu černý 91(9), opakovaných synapomorfii 24
- ***Cervus elaphus alashanicus*:** barva protnutí nadzrcátka rezavá 172(8), kontrast ohraničení zrcátka s tělem velký 183(8), opakovaných synapomorfii 9
- ***Cervus elaphus atlanticus*:** nadzrcátka sytě rezavookrové 176(2), nadzrcátka o třetinu víc než zrcátka 177(5), opakovaných synapomorfii 14
- ***Cervus elaphus barbarus*:** barva ocasního lemu bílá s hnědou či hnědobílou 100(1), barva ohraničení zrcátka je černošedá 181(1), kontrast ohraničení se zrcátkem minimální až malý 182(01), opakovaných synapomorfii 21
- ***Cervus elaphus hanglu*:** krk v barvě těla, spodina tmavá 67(4), opakovaných synapomorfii 13
- ***Cervus elaphus hippelaphus*:** hřbetní pruh jen na zádi 57(4), paleomeryxová vráska 207(1), metatarsální žlázy bez štětce 217(1), ocasní žláza není 221(0), opakovaných synapomorfii 15

- ***Cervus elaphus nannodes***: kontrast ohraničení zrcátka střední dole, malý nahoře 182(7), V úzké rozšiřuje se na středně silné 144(3), opakovaných synapomorfíí 11
- ***Cervus elaphus sibiricus***: barva protnutí nadzrcátka šedohnědá 172(3), kontrast ohraničení dole velký, nahoře malý 182(6), opakovaných synapomorfíí 13
- ***Cervus elaphus songaricus***: barva zadní strany ucha shodná s barvou hlavy 25(0), opakovaných synapomorfíí 10
- ***Cervus elaphus xanthopygus***: nadzrcátko větší o více než polovinu než zrcátko 177(2), opakovaných synapomorfíí 13
- ***Cervus elaphus yarkandensis***: barva hřbetního pruhu středně až tmavě šedá 55(78), opakovaných synapomorfíí 20
- ***Cervus nippon centralis***: místo druhé skvrny celá báze dokola 43(7), opakovaných synapomorfíí 9
- ***Cervus nippon yesoensis***: druhá ušní skvrna na zadní bázi a spodině ucha 43(8), tvar druhé ušní skvrny je protažený půloblouk 45(3), opakovaných synapomorfíí 11
- ***Dama dama***: méně typický počet výsad je deset a více 186(9), většina výsad vzadu 198(4), opakovaných synapomorfíí 12
- ***Elaphodus cephalopus***: barva zrcátka světle žlutohnědá 167(6), opakovaných synapomorfíí 22
- ***Elaphurus davidianus***: barva hřbetního pruhu středně hnědý 55(9), spodní strana ocasu okrová až rezavohnědá 91(5), ne jednoznačný vrchol paroží, více rovnocenných výsad 188(5), opakovaných synapomorfíí 25
- ***Giraffa reticulata***: vír axilární ne 151(0), vír inguinální ne 155(0), opakovaných synapomorfíí 12
- ***Hydropotes inermis argyropus***: žlázy meziprstní na předních nohách ne, na zadních hluboké váčky 218(6), opakovaných synapomorfíí 16
- ***Moschus leucogaster***: tmavý ušní lem vzadu ne na vnější straně 40(3), opakovaných synapomorfíí 10
- ***Muntiacus reevesi***: světlý ušní lem vzadu ne na špici 39(5), přední nohy tmavé, zadní v barvě těla 87(7), opakovaných synapomorfíí 5
- ***Odocoileus virginianus dacotensis***: tvar druhé ušní skvrny je obdélník na krátké straně 45(4), opakovaných synapomorfíí 6
- ***Przewalskium albirostris***: hřbetní pruh necelá záda 57(1), barva zrcátka světle okrová 167(5), opakovaných synapomorfíí 28
- ***Rangifer tarandus dawsoni***: mohutná hříva 66(2), opakovaných synapomorfíí 7
- ***Rangifer tarandus tarandus***: krční skvrna střed spodiny krku 69(1), tvar skvrny čtvercový 70(5), opakovaných synapomorfíí 11
- ***Rucervus eldi siamensis***: lem okolo celého ocasu, nepravidelný 103(5), opakovaných synapomorfíí 6
- ***Rusa alfredi***: barva plecí černohnědá 18(8), lem v horních dvou třetinách ocasu, pravidelný 103(3), opakovaných synapomorfíí 21
- ***Rusa unicolor cambojensis***: břicho výrazně tmavší než boky 8(4), opakované synapomorfie 4
- ***Rusa unicolor swinhoei***: kontrast předku uší a hlavy velký 22(4), opakovaných synapomorfíí

Příloha E: Vybrané kladogramy k analýze ancestrálního zbarvení

Obr. 1

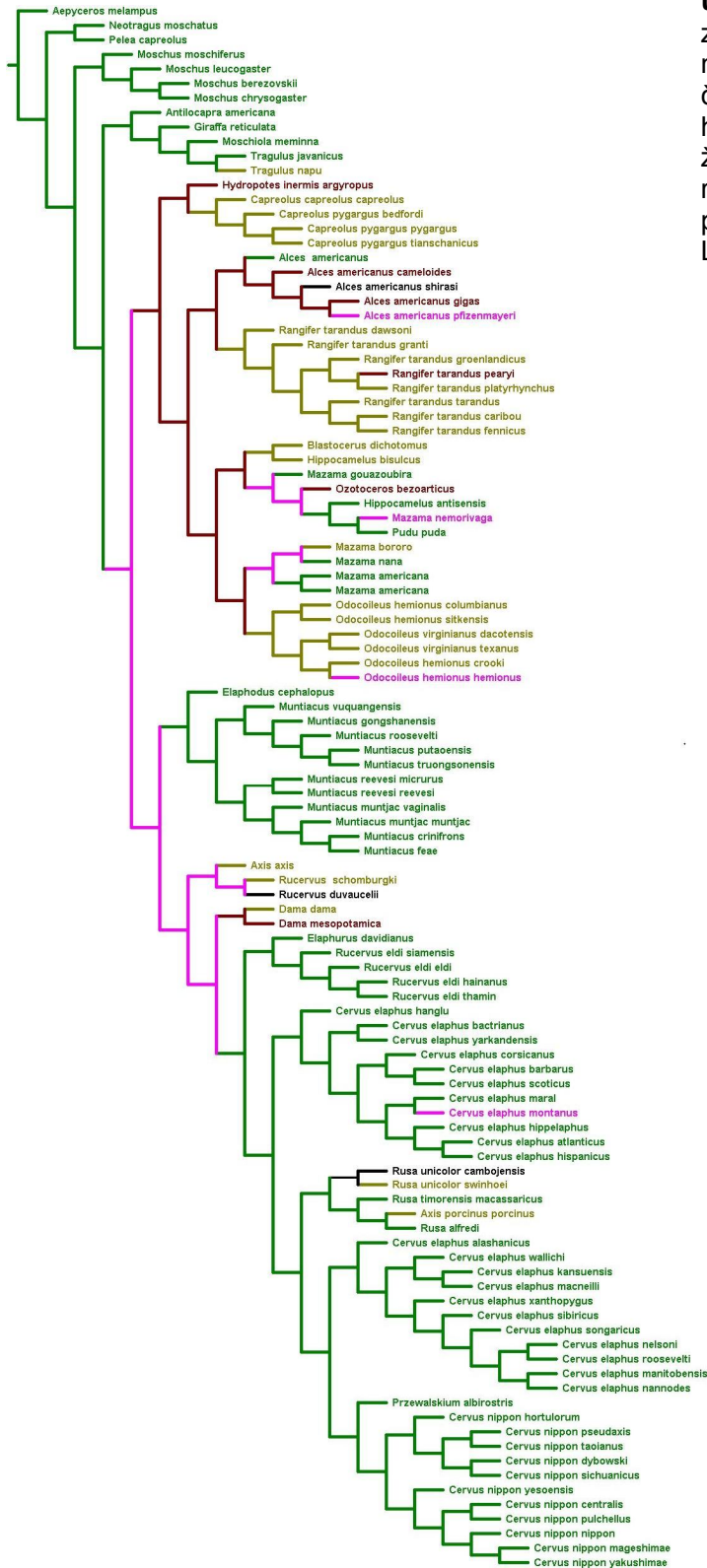


**četnost výskytu
skvrnitosti mezi staro a
novosvěšskými jeleny**
zeleně – znak chybí
modře – vzácný výskyt
černě – častý výskyt
hnědě – vždy
růžově – chybí údaje či je
přítomen polymorfismus
L=28, Ci=10, Ri=62

novosvěšší jeleni

starosvěšší jeleni

Obr. 2



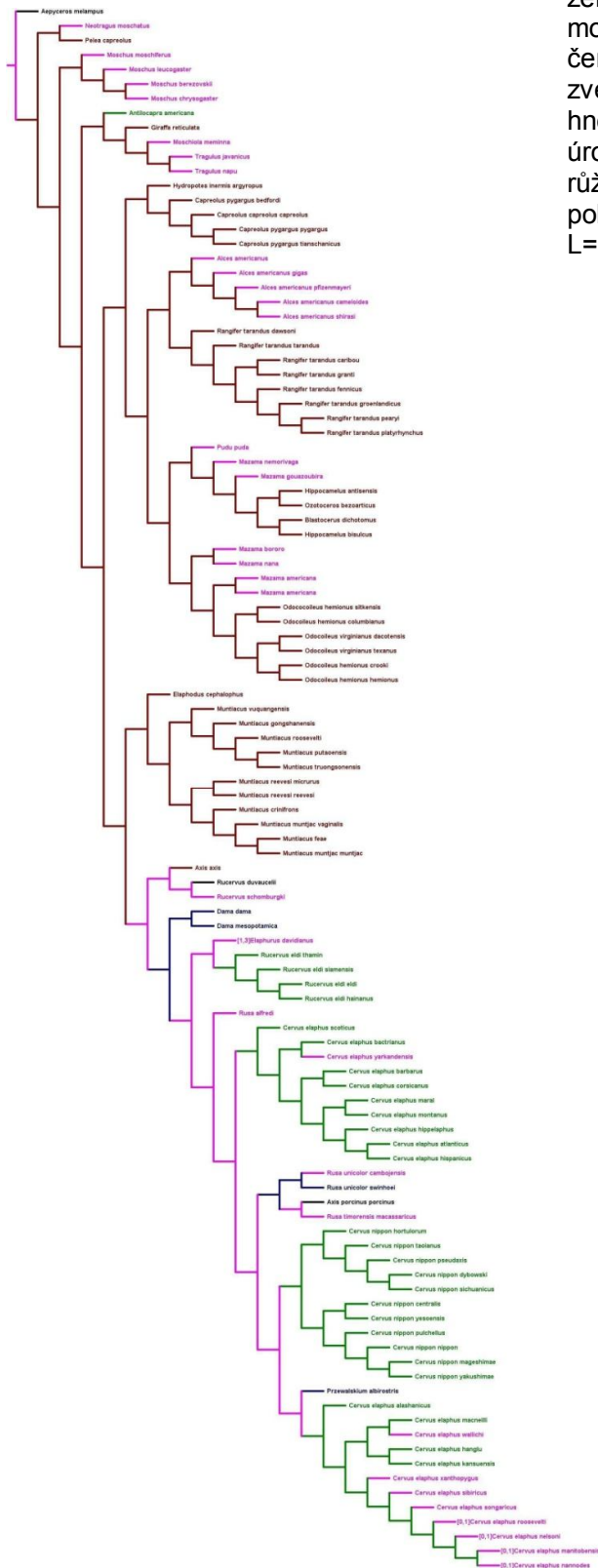
**četnost výskytu
uzdičky**

zeleně – chybí
 modře – vzácně
 černě – málo kdy
 hnědě – často
 žlutě – vždy
 růžově – chybí či je
 přítomen polymorfismus
 L=18, Ci=22, Ri=46

novosvětští jeleni

starosvětští jeleni

Obr. 4



Poloha ocasu při útěku

zeleně – klidová poloha
 modře – mírně zvedlý
 černě – při varování výrazně
 zvedlý, při běhu ne
 hnědě – výrazně vztyčený nad
 úroveň hřbetu
 růžově – chybí znak či je přítomen
 polymorfismus
 L=12, Ci=25, Ri=90

novosvětští jeleni

starosvětští jeleni

PŘÍLOHA F: Tabulky statistických korelací - Spearmanův korelační koeficient

valid: počet analyzovaných taxonů
R: Spearmanův korelační koeficient
t(N-2): počet stupňů volnosti
p – level: hladina pravděpodobnosti

Tab. 1 Korelace délky hřívý a sociality v letním zbarvení samců

	valid	r	t(N-2)	p-level
není & solitérní	95	0,152667	1,48973	0,139678
není & páry	95	0,190652	1,87294	0,064218
není & malé skupiny	95	-0,110147	-1,06873	0,287959
není & stáda	95	-0,130191	-1,26630	0,208570
není & velká stáda	95	-0,257315	-2,56792	0,011825
krátká & solitérní	95	0,158945	1,55254	0,123928
krátká & páry	95	-0,118497	-1,15085	0,252744
krátká & malé skupiny	95	0,144686	1,41014	0,161835
krátká & stáda	95	-0,225041	-2,22735	0,028336
krátká & velká stáda	95	-0,171389	-1,67764	0,096775
střední & solitérní	95	-0,353401	-3,64316	0,000443
střední & páry	95	-0,108266	-1,05026	0,296322
střední & malé skupiny	95	0,149100	1,45412	0,149279
střední & stáda	95	0,320281	3,26043	0,001555
střední & velká stáda	95	0,401267	4,22472	0,000056
mohutná & solitérní	95	-0,299649	-3,02889	0,003177
mohutná & páry	95	-0,059131	-0,57124	0,569215
mohutná & malé skupiny	95	-0,018248	-0,17601	0,860669
mohutná & stáda	95	0,473873	5,18954	0,000001
mohutná & velká stáda	95	0,639910	8,03055	0,000000

Tab. 2 Korelace délky hřívý a sociality v zimním zbarvení samic

	valid	r	t(N-2)	p-level
solitérní & není	84	0,448759	4,54728	0,000019
solitérní & krátká	84	-0,053047	-0,48104	0,631770
solitérní & střední	84	-0,250452	-2,34260	0,021574
solitérní & mohutná	84	-0,398353	-3,93275	0,000175
páry & není	84	0,175705	1,61622	0,109888
páry & krátká	84	-0,001491	-0,01350	0,989261
páry & střední	84	-0,041642	-0,37741	0,706841
páry & mohutná	84	-0,107650	-0,98051	0,329719
malé skupiny & není	84	0,214390	1,98760	0,050193
malé skupiny & krátká	84	-0,107700	-0,98098	0,329490
malé skupiny & střední	84	-0,159221	-1,46044	0,147991
malé skupiny & mohutná	84	-0,068532	-0,62205	0,535637
stáda & není	84	-0,330675	-3,17288	0,002125
stáda & krátká	84	0,005650	0,05117	0,959317
stáda & střední	84	0,157822	1,44727	0,151633
stáda & mohutná	84	0,342081	3,29656	0,001448
velká stáda & není	84	-0,159209	-1,46033	0,148020
velká stáda & krátká	84	-0,024654	-0,22332	0,823842
velká stáda & střední	84	-0,170305	-1,56504	0,121425
velká stáda & mohutná	84	0,392551	3,86494	0,000221

Tab. 3 Korelace délky paroží a sociality

	valid	r	t(N-2)	p-level
není & solitérní	98	0,181099	1,80423	0,074331
není & páry	98	0,112975	1,11405	0,268037
není & malé skupiny	98	-0,211219	-2,11728	0,036821
není & stáda	98	-0,124362	-1,22803	0,222438
není & velká stáda	98	-0,094809	-0,93314	0,353089
ukryté v srsti & solitérní	98	0,101202	0,99669	0,321421
ukryté v srsti & páry	98	-0,036658	-0,35941	0,720076
ukryté v srsti & malé skupiny	98	-0,118033	-1,16463	0,247056
ukryté v srsti & stáda	98	-0,069496	-0,68257	0,496522
ukryté v srsti & velká stáda	98	-0,052981	-0,51984	0,604373
méně než čtvrt hlavy & solitérní	98	0,083127	0,81730	0,415781
méně než čtvrt hlavy & páry	98	-0,061502	-0,60374	0,547442
méně než čtvrt hlavy & malé skupiny	98	-0,117167	-1,15596	0,250565
méně než čtvrt hlavy & stáda	98	-0,116597	-1,15025	0,252896
méně než čtvrt hlavy & velká stáda	98	-0,088889	-0,87439	0,384088
více než čtvrt až půl hlavy & solitérní	98	0,127330	1,25781	0,211511
více než čtvrt až půl hlavy & páry	98	0,090021	0,88562	0,378036
více než čtvrt až půl hlavy & malé skupiny	98	-0,166042	-1,64977	0,102258
více než čtvrt až půl hlavy & stáda	98	-0,043760	-0,42917	0,668763
více než čtvrt až půl hlavy & velká stáda	98	-0,106013	-1,04460	0,298831
více než půl hlavy až hlava & solitérní	98	-0,106560	-1,05005	0,296330
více než polovina až hlava & páry	98	0,063161	0,62009	0,536667
více než polovina až hlava & malé skupiny	98	0,108465	1,06904	0,287730
více než půl hlavy až hlava & stáda	98	0,012281	0,12034	0,904465
více než půl hlavy až hlava & velká stáda	98	-0,121716	-1,20150	0,232512
více než hlava až hlava a čtvrt & solitérní	98	-0,004432	-0,04342	0,965454
více než hlava až hlava a čtvrt & páry	98	-0,077056	-0,75724	0,450758
více než hlava až hlava a čtvrt & malé skupiny	98	0,022054	0,21614	0,829337
více než hlava až hlava a čtvrt & stáda	98	0,037458	0,36726	0,714230
více než hlava až hlava a čtvrt & velká stáda	98	-0,111369	-1,09802	0,274941
více než hlava a čtvrt až hlava a půl & solitérní	98	0,187360	1,86884	0,064693
více než hlava a čtvrt až hlava a půl & páry	98	-0,091121	-0,89653	0,372212
více než hlava a čtvrt až hlava a půl & malé skupiny	98	-0,113692	-1,12122	0,264990
více než hlava a čtvrt až hlava a půl & stáda	98	-0,172749	-1,71842	0,088943
více než hlava a čtvrt až hlava a půl & velká stáda	98	-0,131697	-1,30170	0,196133
více než hlava a půl až hlava a třičtvrtě & solitérní	98	0,044385	0,43531	0,664312
více než hlava a půl až hlava a třičtvrtě & páry	98	-0,087695	-0,86255	0,390534
více než hlava a půl až hlava a třičtvrtě & malé skupiny	98	0,271072	2,75926	0,006938
více než hlava a půl až hlava a třičtvrtě & stáda	98	-0,082700	-0,81308	0,418186
více než hlava a půl až hlava a třičtvrtě & velká stáda	98	-0,023237	-0,22773	0,820339

více než hlava a třičtvrtě až dvě hlavy & solitérní	98	-0,242183	-2,44570	0,016279
více než hlava a třičtvrtě až dvě hlavy & páry	98	-0,084215	-0,82808	0,409680
více než hlava a třičtvrtě až dvě hlavy & malé skupiny	98	0,045194	0,44326	0,658575
více než hlava a třičtvrtě až dvě hlavy & stáda	98	0,270188	2,74955	0,007131
více než hlava a třičtvrtě až dvě hlavy & velká stáda	98	0,197789	1,97698	0,050912
více než dvě hlavy až dvě a půl & solitérní	98	-0,326243	-3,38153	0,001044
více než dvě hlavy až dvě a půl & páry	98	0,048408	0,47486	0,635967
více než dvě hlavy až dvě a půl & malé skupiny	98	0,245722	2,48372	0,014735
více než dvě hlavy až dvě a půl & stáda	98	0,315599	3,25877	0,001548
více než dvě hlavy až dvě a půl & velká stáda	98	0,372456	3,93224	0,000159
více než dvě hlavy a půl & solitérní	98	-0,253448	-2,56710	0,011800
více než dvě hlavy a půl & páry	98	-0,029775	-0,29186	0,771024
více než dvě hlavy a půl & malé skupiny	98	-0,095871	-0,94368	0,347700
více než dvě hlavy a půl & stáda	98	0,369077	3,89091	0,000184
více než dvě hlavy a půl & velká stáda	98	0,484123	5,42105	0,000000

Tab. 4 Korelace počtu výsad a sociality

	valid	r	t(N-2)	p-level
bez výs & solitérní	98	0,086293	0,84866	0,398180
bez výs & páry	98	0,035334	0,34642	0,729784
bez výs & malé skupiny	98	-0,143529	-1,42100	0,158557
bez výs & stáda	98	-0,030125	-0,29529	0,768407
bez výs & velká stáda	98	-0,141421	-1,39971	0,164824
vidlák & solitérní	98	-0,090201	-0,88741	0,377079
vidlák & páry	98	0,126848	1,25297	0,213259
vidlák & malé skupiny	98	-0,117167	-1,15596	0,250565
vidlák & stáda	98	-0,006727	-0,06591	0,947587
vidlák & velká stáda	98	-0,088889	-0,87439	0,384088
tři & solitérní	98	0,012849	0,12590	0,900071
tři & páry	98	-0,080673	-0,79302	0,429724
tři & malé skupiny	98	-0,063940	-0,62777	0,531645
tři & stáda	98	0,024434	0,23948	0,811245
tři & velká stáda	98	-0,006727	-0,06591	0,947587
čtyři & solitérní	98	0,208854	2,09249	0,039032
čtyři & páry	98	-0,097849	-0,96335	0,337795
čtyři & malé skupiny	98	-0,086351	-0,84923	0,397865
čtyři & stáda	98	-0,185504	-1,84967	0,067438
čtyři & velká stáda	98	-0,141421	-1,39971	0,164824
pět & solitérní	98	0,176196	1,75380	0,082657
pět & páry	98	0,055540	0,54502	0,587005
pět & malé skupiny	98	0,209578	2,10008	0,038344
pět & stáda	98	-0,166253	-1,65193	0,101817
pět & velká stáda	98	-0,126745	-1,25194	0,213634
šest & solitérní	98	-0,087425	-0,85988	0,391996
šest & páry	98	-0,087695	-0,86255	0,390534
šest & malé skupiny	98	0,332565	3,45512	0,000821
šest & stáda	98	0,000853	0,00835	0,993352
šest & velká stáda	98	0,080272	0,78905	0,432030

sedm & solitérní	98	-0,085624	-0,84204	0,401860
sedm & páry	98	-0,029775	-0,29186	0,771024
sedm & malé skupiny	98	0,217307	2,18129	0,031604
sedm & stáda	98	-0,056447	-0,55395	0,580901
sedm & velká stáda	98	-0,043033	-0,42203	0,673948
osm & solitérní	98	-0,122373	-1,20808	0,229983
osm & páry	98	-0,042553	-0,41731	0,677382
osm & malé skupiny	98	0,086777	0,85346	0,395531
osm & stáda	98	0,071365	0,70101	0,484990
osm & velká stáda	98	-0,061502	-0,60374	0,547442
devět deset & solitérní	98	-0,436857	-4,75838	0,000007
devět deset & páry	98	-0,061502	-0,60374	0,547442
devět deset & malé skupiny	98	-0,036305	-0,35595	0,722656
devět deset & stáda	98	0,432753	4,70331	0,000009
devět deset & velká stáda	98	0,591667	7,19083	0,000000
deset a víc & solitérní	98	0,057823	0,56750	0,571698
deset a víc & páry	98	-0,020945	-0,20526	0,837801
deset a víc & malé skupiny	98	-0,067440	-0,66229	0,509375
deset a víc & stáda	98	-0,039708	-0,38936	0,697870
deset a víc & velká stáda	98	-0,030272	-0,29674	0,767308

Tab. 5 Korelace sociality a kontrastu ocasu se zrcátkem pro letní zbarvení samců

	valid	r	t(N-2)	p-level
solitérní & není	82	0,377988	3,65175	0,000463
solitérní & žádný	82	0,020328	0,18186	0,856156
solitérní & malý	82	-0,376573	-3,63581	0,000489
solitérní & střední	82	-0,209017	-1,91174	0,059491
solitérní & velký	82	0,001736	0,01553	0,987647
páry & není	82	-0,043679	-0,39105	0,696803
páry & žádný	82	0,174217	1,58244	0,117494
páry & malý	82	-0,163067	-1,47830	0,143255
páry & střední	82	-0,069183	-0,62028	0,536836
páry & velký	82	0,039288	0,35168	0,726006
malé skupiny & není	82	-0,395078	-3,84661	0,000239
malé skupiny & žádný	82	0,375321	3,62174	0,000512
malé skupiny & malý	82	0,316329	2,98249	0,003789
malé skupiny & střední	82	0,064555	0,57861	0,564480
malé skupiny & velký	82	-0,063030	-0,56488	0,573738
stáda & není	82	-0,298142	-2,79372	0,006518
stáda & žádný	82	-0,116794	-1,05184	0,296041
stáda & malý	82	0,211184	1,93247	0,056840
stáda & střední	82	0,243947	2,24990	0,027202
stáda & velký	82	0,071833	0,64415	0,521318
velká stáda & není	82	-0,219989	-2,01705	0,047044
velká stáda & žádný	82	-0,150420	-1,36088	0,177372
velká stáda & malý	82	0,424264	4,19058	0,000071
velká stáda & střední	82	0,219048	2,00799	0,048020
velká stáda & velký	82	-0,144553	-1,30664	0,195078

Tab 6. Korelace sociality a kontrastu ocasu se zrcátkem v zimním zbarvení samců

	valid	r	t(N-2)	p-level
solitérní & není	76	0,629365	6,96684	0,000000
solitérní & žádný	76	-0,244694	-2,17094	0,033143
solitérní & malý	76	-0,605084	-6,53778	0,000000
solitérní & střední	76	-0,128167	-1,11171	0,269864
solitérní & velký	76	0,012509	0,10762	0,914590
páry & není	76	0,202653	1,78023	0,079143

páry & žádný	76	0,022822	0,19637	0,844858
páry & malý	76	-0,160128	-1,39548	0,167044
páry & střední	76	-0,075074	-0,64764	0,519224
páry & velký	76	0,040001	0,34438	0,731538
malé skupiny & není	76	-0,034547	-0,29736	0,767025
malé skupiny & žádný	76	0,180907	1,58233	0,117840
malé skupiny & malý	76	0,070518	0,60813	0,544961
malé skupiny & střední	76	-0,123980	-1,07481	0,285951
malé skupiny & velký	76	-0,084557	-0,73000	0,467696
stáda & není	76	-0,629365	-6,96684	0,000000
stáda & žádný	76	0,115550	1,00070	0,320232
stáda & malý	76	0,378550	3,51823	0,000747
stáda & střední	76	0,219202	1,93265	0,057106
stáda & velký	76	0,191214	1,67581	0,097996
velká stáda & není	76	-0,211119	-1,85800	0,067147
velká stáda & žádný	76	0,327569	2,98240	0,003871
velká stáda & malý	76	0,220998	1,94929	0,055050
velká stáda & střední	76	0,075488	0,65123	0,516912
velká stáda & velký	76	-0,139122	-1,20852	0,230694

Tab. 7 Korelace sociality a kontrastu ocasu se zrcátkem v letním zbarvení samic

	valid	r	t(N-2)	p-level
soliterní & není	70	0,590791	6,03822	0,000000
soliterní & žádný	70	-0,042419	-0,35011	0,727338
soliterní & malý	70	-0,443475	-4,08016	0,000121
soliterní & střední	70	-0,360844	-3,19055	0,002149
soliterní & velký	70	-0,144338	-1,20283	0,233212
páry & není	70	-0,123876	-1,02944	0,306922
páry & žádný	70	-0,081902	-0,67766	0,500288
páry & malý	70	0,095295	0,78942	0,432612
páry & střední	70	-0,085749	-0,70972	0,480304
páry & velký	70	0,128624	1,06954	0,288606
malé skupiny & není	70	-0,187535	-1,57439	0,120040
malé skupiny & žádný	70	-0,073689	-0,60931	0,544348
malé skupiny & malý	70	-0,128341	-1,06715	0,289679
malé skupiny & střední	70	0,021339	0,17601	0,860809
malé skupiny & velký	70	0,341432	2,99553	0,003820
stáda & není	70	-0,581529	-5,89460	0,000000
stáda & žádný	70	0,050401	0,41615	0,678612
stáda & malý	70	0,474608	4,44641	0,000033
stáda & střední	70	0,371580	3,30044	0,001540
stáda & velký	70	0,085749	0,70972	0,480304
velká stáda & není	70	-0,140450	-1,16978	0,246175
velká stáda & žádný	70	-0,159189	-1,32966	0,188073
velká stáda & malý	70	0,021791	0,17973	0,857897
velká stáda & střední	70	0,428571	3,91152	0,000214
velká stáda & velký	70	-0,047619	-0,39312	0,695459

Tab. 8 Korelace kontrastu ocasu se zrcátkem a sociality v zimním zbarvení samic

	valid	r	t(N-2)	p-level
soliterní & není	63	0,630528	6,34475	0,000000
soliterní & žádný	63	-0,156140	-1,23464	0,221700
soliterní & malý	63	-0,441508	-3,84314	0,000292
soliterní & střední	63	-0,123854	-0,97483	0,333492
soliterní & velký	63	-0,263851	-2,13645	0,036663
páry & není	63	-0,128037	-1,00830	0,317294
páry & žádný	63	0,131391	1,03517	0,304676

páry & malý	63	0,111344	0,87507	0,384970
páry & střední	63	-0,064018	-0,50103	0,618155
páry & velký	63	0,120983	0,95190	0,344903
malé skupiny & není	63	-0,171499	-1,35959	0,178964
malé skupiny & žádný	63	-0,247339	-1,99372	0,050659
malé skupiny & malý	63	0,203372	1,62229	0,109899
malé skupiny & střední	63	0,214373	1,71416	0,091577
malé skupiny & velký	63	0,129641	1,02114	0,311219
stáda & není	63	-0,428571	-3,70473	0,000458
stáda & žádný	63	-0,027735	-0,21670	0,829165
stáda & malý	63	0,000000	0,00000	1,000000
stáda & střední	63	-0,035714	-0,27912	0,781100
stáda & velký	63	0,350967	2,92736	0,004799
velká stáda & není	63	-0,229416	-1,84089	0,070502
velká stáda & žádný	63	0,369045	3,10125	0,002917
velká stáda & malý	63	0,326464	2,69757	0,009020
velká stáda & střední	63	-0,114708	-0,90185	0,370684
velká stáda & velký	63	0,086711	0,67979	0,499206

Tab. 9 Korelace kontrastu ocasu s tělem a socialitou v letním zbarvení samců

	valid	r	t(N-2)	p-level
solitérní & žádný	78	0,155400	1,37141	0,174284
solitérní & malý	78	0,068975	0,60275	0,548472
solitérní & střední	78	-0,163866	-1,44812	0,151696
solitérní & velký	78	0,049990	0,43635	0,663818
páry & žádný	78	0,022792	0,19875	0,842990
páry & malý	78	-0,105582	-0,92562	0,357576
páry & střední	78	0,056485	0,49321	0,623287
páry & velký	78	-0,101600	-0,89034	0,376095
malé skupiny & žádný	78	-0,053300	-0,46532	0,643032
malé skupiny & malý	78	0,187566	1,66471	0,100088
malé skupiny & střední	78	0,015096	0,13162	0,895633
malé skupiny & velký	78	-0,049216	-0,42958	0,668718
stáda & žádný	78	-0,127412	-1,11988	0,266293
stáda & malý	78	-0,152763	-1,34757	0,181799
stáda & střední	78	0,149268	1,31603	0,192120
stáda & velký	78	0,113592	0,99673	0,322060
velká stáda & žádný	78	-0,211891	-1,89015	0,062551
velká stáda & malý	78	-0,178466	-1,58122	0,117982
velká stáda & střední	78	0,236521	2,12216	0,037083
velká stáda & velký	78	0,142218	1,25256	0,214205

Tab. 10 Korelace kontrastu ocasu s tělem a socialitou v zimním zbarvení samců

	valid	r	t(N-2)	p-level
solitérní & žádný	78	0,286413	2,60607	0,011016
solitérní & malý	78	0,005019	0,04376	0,965211
solitérní & střední	78	-0,209971	-1,87222	0,065023
solitérní & velký	78	-0,115728	-1,01571	0,312988
páry & žádný	78	0,105120	0,92152	0,359695
páry & malý	78	0,005108	0,04453	0,964597
páry & střední	78	-0,143795	-1,26674	0,209116
páry & velký	78	-0,061066	-0,53336	0,595342
malé skupiny & žádný	78	0,127779	1,12316	0,264906
malé skupiny & malý	78	0,082680	0,72326	0,471739
malé skupiny & střední	78	-0,089846	-0,78644	0,434057
malé skupiny & velký	78	-0,030696	-0,26773	0,789633
stáda & žádný	78	-0,393755	-3,73435	0,000362

stáda & malý	78	-0,057629	-0,50323	0,616256
stáda & střední	78	0,285432	2,59635	0,011306
stáda & velký	78	0,243911	2,19259	0,031398
velká stáda & žádný	78	-0,043921	-0,38326	0,702597
velká stáda & malý	78	-0,018781	-0,16376	0,870355
velká stáda & střední	78	0,111175	0,97525	0,332531
velká stáda & velký	78	-0,088206	-0,77197	0,442524

Tab 11 Korelace kontrastu ocasu s tělem a sociality v letním zbarvení samic

	valid	r	t(N-2)	p-level
solitérní & žádný	76	0,366989	3,39376	0,001111
solitérní & malý	76	0,147942	1,28681	0,202173
solitérní & střední	76	-0,205069	-1,80238	0,075558
solitérní & velký	76	-0,288976	-2,59665	0,011350
páry & žádný	76	-0,101584	-0,87841	0,382566
páry & malý	76	-0,084895	-0,73294	0,465909
páry & střední	76	0,155963	1,35826	0,178507
páry & velký	76	-0,081523	-0,70363	0,483872
malé skupiny & žádný	76	-0,135403	-1,17561	0,243520
malé skupiny & malý	76	0,010515	0,09046	0,928170
malé skupiny & střední	76	0,103022	0,89097	0,375832
malé skupiny & velký	76	-0,079430	-0,68545	0,495204
stáda & žádný	76	-0,323669	-2,94272	0,004343
stáda & malý	76	-0,129099	-1,11993	0,266366
stáda & střední	76	0,158114	1,37747	0,172518
stáda & velký	76	0,297531	2,68087	0,009048
velká stáda & žádný	76	-0,116064	-1,00521	0,318070
velká stáda & malý	76	-0,177123	-1,54815	0,125853
velká stáda & střední	76	0,153659	1,33771	0,185087
velká stáda & velký	76	0,153078	1,33253	0,186773

Tab. 12 Korelace kontrastu ocasu s tělem a sociality v zimním zbarvení samic

	valid	r	t(N-2)	p-level
solitérní & žádný	68	0,470981	4,33746	0,000050
solitérní & malý	68	-0,012364	-0,10045	0,920288
solitérní & střední	68	-0,210390	-1,74835	0,085054
solitérní & velký	68	-0,259971	-2,18722	0,032275
páry & žádný	70	0,012563	0,10361	0,917788
páry & malý	70	0,040697	0,33587	0,738000
páry & střední	70	0,116105	0,96395	0,338488
páry & velký	70	-0,155700	-1,29978	0,198064
malé skupiny & žádný	70	-0,157325	-1,31370	0,193363
malé skupiny & malý	70	0,172666	1,44556	0,152895
malé skupiny & střední	70	-0,013001	-0,10722	0,914930
malé skupiny & velký	70	-0,035960	-0,29672	0,767582
stáda & žádný	70	-0,207870	-1,75242	0,084210
stáda & malý	70	-0,152312	-1,27083	0,208121
stáda & střední	70	0,012475	0,10288	0,918363
stáda & velký	70	0,345033	3,03137	0,003443
velká stáda & žádný	70	-0,259955	-2,21996	0,029759
velká stáda & malý	70	-0,133603	-1,11169	0,270188
velká stáda & střední	70	0,243606	2,07122	0,042135
velká stáda & velký	70	0,104552	0,86691	0,389039

Tab. 13 Korelace velikosti zrcátka a sociality v letním zbarvení samců

	valid	r	t(N-2)	p-level
není & solitérní	91	0,104136	0,98779	0,325935
není & páry	91	0,122738	1,16673	0,246437
není & malé skupiny	91	-0,052616	-0,49707	0,620367
není & stáda	91	-0,126745	-1,20543	0,231233
není & velká stáda	91	-0,096386	-0,91355	0,363420
minimální & solitérní	91	0,131348	1,24996	0,214591
minimální & páry	91	-0,124704	-1,18571	0,238893
minimální & malé skupiny	91	-0,192696	-1,85262	0,067252
minimální & stáda	91	-0,092907	-0,88029	0,381073
minimální & velká stáda	91	-0,091260	-0,86455	0,389608
malé & solitérní	91	-0,168397	-1,61167	0,110574
malé & páry	91	0,021740	0,20514	0,837929
malé & malé skupiny	91	0,042345	0,39984	0,690229
malé & stáda	91	0,176604	1,69269	0,094013
malé & velká stáda	91	0,222438	2,15240	0,034072
střední & solitérní	91	0,017336	0,16357	0,870441
střední & páry	91	-0,165605	-1,58418	0,116699
střední & malé skupiny	91	-0,010089	-0,09518	0,924382
střední & stáda	91	0,009274	0,08749	0,930478
střední & velká stáda	91	0,000882	0,00832	0,993383
velké & solitérní	91	-0,040758	-0,38483	0,701284
velké & páry	91	0,124248	1,18131	0,240627
velké & malé skupiny	91	0,394754	4,05328	0,000108
velké & stáda	91	-0,031195	-0,29444	0,769111
velké & velká stáda	91	-0,102799	-0,97497	0,332220

Tab. 14 Korelace velikosti zrcátka a sociality v zimním zbarvení samců

	valid	r	t(N-2)	p-level
není & solitérní	64	0,245658	1,99546	0,050392
není & páry	64	-0,057767	-0,45562	0,650255
není & malé skupiny	64	0,059040	0,46569	0,643066
není & stáda	64	-0,279689	-2,29382	0,025202
není & velká stáda	64	-0,103448	-0,81895	0,415954
minimální & solitérní	64	0,311441	2,58063	0,012243
minimální & páry	64	0,112622	0,89247	0,375594
minimální & malé skupiny	64	0,042472	0,33472	0,738964
minimální & stáda	64	-0,518681	-4,77690	0,000011
minimální & velká stáda	64	-0,051409	-0,40533	0,686629
malé & solitérní	64	-0,303536	-2,50839	0,014758
malé & páry	64	-0,090679	-0,71696	0,476092
malé & malé skupiny	64	-0,176929	-1,41547	0,161935
malé & stáda	64	0,259468	2,11551	0,038411
malé & velká stáda	64	-0,162386	-1,29583	0,199839
střední & solitérní	64	-0,142010	-1,12964	0,262980
střední & páry	64	0,028412	0,22381	0,823642
střední & malé skupiny	64	0,004752	0,03742	0,970274
střední & stáda	64	0,384505	3,27973	0,001707
střední & velká stáda	64	-0,166209	-1,32719	0,189313
velké & solitérní	64	-0,117853	-0,93449	0,353676
velké & páry	64	-0,062941	-0,49658	0,621242
velké & malé skupiny	64	0,037594	0,29622	0,768048
velké & stáda	64	0,086006	0,67973	0,499205
velké & velká stáda	64	0,574299	5,52379	0,000001

Tab. 15 Korelace velikosti zrcátka a sociality v letním zbarvení samic

	valid	r	t(N-2)	p-level
není & solitérní	90	0,363297	3,65797	0,000432
není & páry	90	-0,061944	-0,58221	0,561917
není & malé skupiny	90	-0,068185	-0,64112	0,523108
není & stáda	90	-0,303024	-2,98286	0,003694
není & velká stáda	90	-0,128341	-1,21398	0,228003
minimální & solitérní	90	0,313834	3,10068	0,002594
minimální & páry	90	0,100728	0,94974	0,344845
minimální & malé skupiny	90	0,104828	0,98883	0,325459
minimální & stáda	90	-0,451821	-4,75105	0,000008
minimální & velká stáda	90	-0,073044	-0,68704	0,493861
malé & solitérní	90	-0,270385	-2,63457	0,009954
malé & páry	90	-0,070100	-0,65922	0,511477
malé & malé skupiny	90	-0,096892	-0,91322	0,363622
malé & stáda	90	0,270220	2,63283	0,010001
malé & velká stáda	90	0,161124	1,53149	0,129236
střední & solitérní	90	-0,213997	-2,05508	0,042836
střední & páry	90	0,041712	0,39163	0,696276
střední & malé skupiny	90	0,244181	2,36213	0,020376
střední & stáda	90	0,220029	2,11591	0,037178
střední & velká stáda	90	0,086422	0,81376	0,417981
velké & solitérní	90	-0,194862	-1,86369	0,065700
velké & páry	90	0,162611	1,54600	0,125693
velké & malé skupiny	90	-0,153846	-1,46059	0,147688
velké & stáda	90	0,244297	2,36332	0,020315
velké & velká stáda	90	-0,122513	-1,15799	0,249999

Tab. 16 Korelace velikosti zrcátka a sociality v zimním zbarvení samic

	valid	r	t(N-2)	p-level
není & solitérní	65	0,135573	1,08611	0,281570
není & páry	65	-0,027496	-0,21833	0,827879
není & malé skupiny	65	-0,125698	-1,00567	0,318422
není & stáda	65	-0,009437	-0,07490	0,940528
není & velká stáda	65	0,096272	0,76770	0,445532
minimální & solitérní	65	0,289451	2,40019	0,019353
minimální & páry	65	0,180937	1,46024	0,149193
minimální & malé skupiny	65	-0,012924	-0,10259	0,918614
minimální & stáda	65	-0,236037	-1,92796	0,058370
minimální & velká stáda	65	-0,224068	-1,82488	0,072761
malé & solitérní	65	-0,364054	-3,10249	0,002871
malé & páry	65	-0,059479	-0,47294	0,637893
malé & malé skupiny	65	0,004248	0,03372	0,973206
malé & stáda	65	0,394222	3,40478	0,001157
malé & velká stáda	65	-0,109007	-0,87040	0,387386
střední & solitérní	65	-0,109515	-0,87451	0,385161
střední & páry	65	-0,112191	-0,89615	0,373587
střední & malé skupiny	65	0,421130	3,68536	0,000477
střední & stáda	65	-0,016928	-0,13438	0,893529
střední & velká stáda	65	-0,074922	-0,59635	0,553078
velké & solitérní	65	-0,189594	-1,53265	0,130369
velké & páry	65	-0,046829	-0,37210	0,711064
velké & malé skupiny	65	-0,105366	-0,84100	0,403530
velké & stáda	65	-0,081362	-0,64794	0,519378
velké & velká stáda	65	0,330486	2,77932	0,007172

Tab. 17 Korelace délky paroží a velikosti zrcátka

	valid	r	t(N-2)	p-level
není & není	93	0,568270	6,58807	0,000000
není & minimální	93	-0,196221	-1,90894	0,059421
není & malé	93	-0,021909	-0,20905	0,834878
není & střední	93	-0,232889	-2,28443	0,024671
není & velké	93	0,141095	1,35956	0,177327
ukryté v srsti & není	93	-0,040129	-0,38311	0,702531
ukryté v srsti & minimální	93	0,163003	1,57603	0,118489
ukryté v srsti & malé	93	-0,043889	-0,41908	0,676146
ukryté v srsti & střední	93	-0,079144	-0,75736	0,450788
ukryté v srsti & velké	93	-0,036188	-0,34544	0,730561
méně než čtvrt hlavy & není	93	0,011766	0,11224	0,910877
méně než čtvrt hlavy & minimální	93	0,176685	1,71241	0,090228
méně než čtvrt hlavy & malé	93	-0,120102	-1,15405	0,251500
méně než čtvrt hlavy & střední	93	-0,216577	-2,11625	0,037054
méně než čtvrt hlavy & velké	93	-0,099029	-0,94934	0,344963
více než čtvrt až půl hlavy & není	93	-0,041651	-0,39767	0,691803
více než čtvrt až půl hlavy & minimální	93	0,425928	4,49082	0,000021
více než čtvrt až půl hlavy & malé	93	-0,154184	-1,48862	0,140044
více než čtvrt až půl hlavy & střední	93	-0,278037	-2,76118	0,006966
více než čtvrt až půl hlavy & velké	93	-0,019647	-0,18746	0,851716
více než půl hlavy až hlava & není	93	0,029838	0,28476	0,776472
více než půl hlavy až hlava & minimální	93	0,083740	0,80165	0,424846
více než půl hlavy až hlava & malé	93	-0,082984	-0,79436	0,429053
více než půl hlavy až hlava & střední	93	0,144699	1,39502	0,166406
více než půl hlavy až hlava & velké	93	-0,139923	-1,34804	0,180993
více než hlava až hlava a čtvrt & není	93	-0,052469	-0,50121	0,617431
více než hlava až hlava a čtvrt & minimální	93	0,036472	0,34815	0,728533
více než hlava až hlava a čtvrt & malé	93	-0,072335	-0,69185	0,490794
více než hlava až hlava a čtvrt & střední	93	0,107422	1,03070	0,305412
více než hlava až hlava a čtvrt & velké	93	-0,133601	-1,28600	0,201706
více než hlava a čtvrt až hlava a půl & není	93	-0,005483	-0,05230	0,958401
více než hlava a čtvrt až hlava a půl & minimální	93	0,022272	0,21251	0,832183
více než hlava a čtvrt až hlava a půl & malé	93	0,126788	1,21932	0,225873
více než hlava a čtvrt až hlava a půl & střední	93	0,008905	0,08496	0,932483
více než hlava a čtvrt až hlava a půl & velké	93	-0,158225	-1,52863	0,129825
více než hlava a půl až hlava a třičtvrtě & není	93	-0,081582	-0,78084	0,436921
více než hlava a půl až hlava a třičtvrtě & minimální	93	-0,087262	-0,83561	0,405562
více než hlava a půl až hlava a třičtvrtě & malé	93	0,142411	1,37251	0,173279
více než hlava a půl až hlava a třičtvrtě & střední	93	0,092037	0,88172	0,380254
více než hlava a půl až hlava a	93	-0,057842	-0,55270	0,581822

tříčtvrtě & velké více než hlava a tříčtvrtě až dvě hlavy & není	93	-0,162031	-1,56638	0,120731
tříčtvrtě & velké více než hlava a tříčtvrtě až dvě hlavy & minimální	93	-0,203008	-1,97776	0,050982
tříčtvrtě & velké více než hlava a tříčtvrtě až dvě hlavy & malé	93	0,075045	0,71791	0,474652
tříčtvrtě & střední více než hlava a tříčtvrtě až dvě hlavy & střední	93	0,304798	3,05286	0,002972
tříčtvrtě & velké více než hlava a tříčtvrtě až dvě hlavy & velké	93	-0,146121	-1,40902	0,162236
tříčtvrtě & velké více než dvě hlavy až dvě a půl & není	93	-0,168790	-1,63359	0,105800
tříčtvrtě & střední více než dvě hlavy až dvě a půl & minimální	93	-0,280484	-2,78754	0,006465
tříčtvrtě & malé více než dvě hlavy až dvě a půl & malé	93	0,142411	1,37251	0,173279
tříčtvrtě & střední více než dvě hlavy až dvě a půl & střední	93	0,031332	0,29903	0,765598
tříčtvrtě & velké více než dvě hlavy až dvě a půl & velké	93	0,414027	4,33891	0,000037
tříčtvrtě & velké více než dvě hlavy a půl & není	93	-0,057061	-0,54522	0,586936
tříčtvrtě & střední více než dvě hlavy a půl & minimální	93	-0,094821	-0,90863	0,365947
tříčtvrtě & malé více než dvě hlavy a půl & malé	93	0,144877	1,39678	0,165878
tříčtvrtě & střední více než dvě hlavy a půl & střední	93	0,041375	0,39503	0,693744
tříčtvrtě & velké více než dvě hlavy a půl & velké	93	-0,051458	-0,49153	0,624234

Tab. 18 Korelace kontrastu ocasu se zrcátkem a délky paroží

	valid	r	t(N-2)	p-level
není & není	90	0,317496	3,14088	0,002294
není & ukryté v srsti	90	0,186358	1,77936	0,078633
není & méně než čtvrt hlavy	90	0,317496	3,14088	0,002294
není & více než čtvrt až půl hlavy	90	0,210241	2,01732	0,046709
není & více než polovina až hlava	90	0,060471	0,56831	0,571271
není & více než hlava až hlava a čtvrt	90	-0,036564	-0,34323	0,732247
není & více než hlava a čtvrt až hlava a půl	90	0,006011	0,05639	0,955159
není & více než hlava a půl až hlava a tříčtvrtě	90	-0,115624	-1,09198	0,277824
není & více než hlava a tříčtvrtě až dvě hlavy	90	-0,244126	-2,36156	0,020405
není & více než dvě hlavy až dvě a půl	90	-0,264485	-2,57270	0,011766
není & více než dvě hlavy a půl	90	-0,085749	-0,80737	0,421628
žádný & není	90	-0,170152	-1,61979	0,108857
žádný & ukryté v srsti	90	-0,062106	-0,58373	0,560895
žádný & méně než čtvrt hlavy	90	0,115196	1,08788	0,279621
žádný & více než čtvrt až půl hlavy	90	0,360258	3,62278	0,000487
žádný & více než polovina až hlava	90	0,049115	0,46129	0,645726
žádný & více než hlava až hlava a čtvrt	90	-0,045032	-0,42287	0,673422
žádný & více než hlava a čtvrt až hlava a půl	90	-0,139181	-1,31847	0,190768
žádný & více než hlava a půl až hlava a tříčtvrtě	90	-0,125316	-1,18491	0,239244
žádný & více než hlava a tříčtvrtě až	90	0,029676	0,27851	0,781273

dvě hlavy				
žádný & více než dvě hlavy až dvě a půl	90	-0,072552	-0,68240	0,496781
žádný & více než dvě hlavy a půl	90	-0,088328	-0,83184	0,407748
malé & není	90	-0,034153	-0,32057	0,749299
malé & ukryté v srsti	90	-0,051153	-0,48048	0,632076
malé & méně než čtvrt hlavy	90	-0,140144	-1,32777	0,187689
malé & více než čtvrt až půl hlavy	90	-0,170615	-1,62433	0,107882
malé & více než polovina až hlava	90	-0,198285	-1,89776	0,061007
malé & více než hlava až hlava a čtvrt	90	0,100362	0,94626	0,346609
malé & více než hlava a čtvrt až hlava a půl	90	0,221092	2,12666	0,036248
malé & více než hlava a půl až hlava a třičtvrtě	90	0,088864	0,83693	0,404898
malé & více než hlava a třičtvrtě až dvě hlavy	90	0,027848	0,26134	0,794442
malé & více než dvě hlavy až dvě a půl	90	0,146845	1,39262	0,167243
malé & více než dvě hlavy a půl	90	0,119825	1,13221	0,260621
střední & není	90	-0,210506	-2,01999	0,046426
střední & ukryté v srsti	90	-0,076835	-0,72291	0,471649
střední & méně než čtvrt hlavy	90	-0,210506	-2,01999	0,046426
střední & více než čtvrt až půl hlavy	90	-0,256277	-2,48716	0,014763
střední & více než polovina až hlava	90	0,101250	0,95472	0,342335
střední & více než hlava až hlava a čtvrt	90	-0,033068	-0,31038	0,757010
střední & více než hlava a čtvrt až hlava a půl	90	-0,031259	-0,29338	0,769923
střední & více než hlava a půl až hlava a třičtvrtě	90	0,115027	1,08626	0,280330
střední & více než hlava a třičtvrtě až dvě hlavy	90	0,269532	2,62560	0,010199
střední & více než dvě hlavy až dvě a půl	90	0,152218	1,44476	0,152075
střední & více než dvě hlavy a půl	90	0,207979	1,99463	0,049178
velké & není	90	0,055073	0,51742	0,606164
velké & ukryté v srsti	90	-0,033109	-0,31076	0,756719
velké & méně než čtvrt hlavy	90	-0,090709	-0,85444	0,395179
velké & více než čtvrt až půl hlavy	90	-0,110432	-1,04231	0,300121
velké & více než polovina až hlava	90	-0,128341	-1,21398	0,228003
velké & více než hlava až hlava a čtvrt	90	0,013804	0,12950	0,897254
velké & více než hlava a čtvrt až hlava a půl	90	-0,043118	-0,40486	0,686565
velké & více než hlava a půl až hlava a třičtvrtě	90	-0,034922	-0,32779	0,743847
velké & více než hlava a třičtvrtě až dvě hlavy	90	-0,134059	-1,26904	0,207774
velké & více než dvě hlavy až dvě a půl	90	0,365366	3,68200	0,000399
velké & více než dvě hlavy a půl	90	-0,047088	-0,44222	0,659417

Tab. 19 Korelace pro tmavost hlavy a velikost zrcátka v letním zbarvení samců

	Valid	R	t(N-2)	p-level
není & jako tělo	91	0,070730	0,66894	0,505263
není & světlejší	91	0,116937	1,11080	0,269646
není & tmavší	91	-0,082716	-0,78302	0,435694

není & tmavá maska	91	-0,122847	-1,16778	0,246013
není & světlejší a tmavá maska	91	-0,122847	-1,16778	0,246013
minimální & jako tělo	91	-0,018430	-0,17390	0,862343
minimální & světlejší	91	-0,198513	-1,91080	0,059250
minimální & tmavší	91	-0,069345	-0,65578	0,513659
minimální & tmavá maska	91	0,146135	1,39359	0,166911
minimální & světlejší a tmavá maska	91	0,315539	3,13705	0,002314
malé & jako tělo	91	-0,139135	-1,32549	0,188402
malé & světlejší	91	-0,153023	-1,46083	0,147585
malé & tmavší	91	0,046829	0,44227	0,659365
malé & tmavá maska	91	0,282649	2,77986	0,006635
malé & světlejší a tmavá maska	91	0,010948	0,10329	0,917968
střední & jako tělo	91	0,305035	3,02171	0,003282
střední & světlejší	91	0,223953	2,16783	0,032841
střední & tmavší	91	-0,237378	-2,30531	0,023474
střední & tmavá maska	91	-0,179777	-1,72410	0,088162
střední & světlejší a tmavá maska	91	-0,255868	-2,49698	0,014366
velké & jako tělo	91	-0,226708	-2,19593	0,030697
velké & světlejší	91	-0,094998	-0,90028	0,370399
velké & tmavší	91	0,430134	4,49494	0,000021
velké & tmavá maska	91	-0,109697	-1,04117	0,300619
velké & světlejší a tmavá maska	91	0,012189	0,11500	0,908708

Tab. 20 Korelace tmavosti hlavy a velikosti zrcátka v zimním zbarvení samců

	Valid	R	t(N-2)	p-level
jako tělo & není	68	0,095730	0,78130	0,437419
jako tělo & minimální	68	0,000000	0,00000	1,000000
jako tělo & malé	68	-0,046034	-0,37438	0,709325
jako tělo & střední	68	0,087496	0,71356	0,478018
jako tělo & velké	68	-0,250186	-2,09928	0,039620
světlejší & není	68	-0,003223	-0,02619	0,979188
světlejší & minimální	68	-0,269191	-2,27074	0,026432
světlejší & malé	68	-0,031386	-0,25511	0,799432
světlejší & střední	68	0,303802	2,59055	0,011782
světlejší & velké	68	-0,139894	-1,14779	0,255199
tmavší & není	68	-0,179605	-1,48324	0,142771
tmavší & minimální	68	-0,019608	-0,15933	0,873899
tmavší & malé	68	0,151142	1,24215	0,218577
tmavší & střední	68	-0,102598	-0,83793	0,405094
tmavší & velké	68	0,474979	4,38495	0,000043
jako tělo a tmavá maska & není	68	0,086022	0,70144	0,485493
jako tělo a tmavá maska & minimální	68	0,179605	1,48324	0,142771
jako tělo a tmavá maska & malé	68	-0,019390	-0,15755	0,875289
jako tělo a tmavá maska & střední	68	-0,171986	-1,41836	0,160791
jako tělo a tmavá maska & velké	68	-0,105381	-0,86092	0,392401
světlejší a tmavá maska & není	68	-0,077771	-0,63374	0,528443
světlejší a tmavá maska & minimální	68	0,433013	3,90266	0,000226
světlejší a tmavá maska & malé	68	-0,121543	-0,99480	0,323469
světlejší a tmavá maska & střední	68	-0,222131	-1,85084	0,068668
světlejší a tmavá maska & velké	68	-0,084688	-0,69049	0,492306

Tab. 21 Korelace tmavosti hlavy a velikosti zrcátka v letním zbarvení samic

	valid	r	t(N-2)	p-level
není & jako tělo	90	0,039528	0,37110	0,711455
není & světlejší	90	0,139320	1,31980	0,190323

není & tmavší	90	-0,071925	-0,67646	0,500520
není & tmavá maska	90	-0,117851	-1,11330	0,268611
není & světlejší a tmavá maska	90	-0,117851	-1,11330	0,268611
minimální & jako tělo	90	-0,011392	-0,10688	0,915130
minimální & světlejší	90	-0,202772	-1,94252	0,055272
minimální & tmavší	90	-0,072552	-0,68240	0,496781
minimální & tmavá maska	90	0,144353	1,36849	0,174644
minimální & světlejší a tmavá maska	90	0,314180	3,10447	0,002564
malé & jako tělo	90	-0,133937	-1,26787	0,208190
malé & světlejší	90	-0,156640	-1,48778	0,140383
malé & tmavší	90	0,044310	0,41608	0,678366
malé & tmavá maska	90	0,281342	2,75031	0,007226
malé & světlejší a tmavá maska	90	0,009076	0,08514	0,932344
střední & jako tělo	90	0,317719	3,14334	0,002277
střední & světlejší	90	0,220350	2,11916	0,036895
střední & tmavší	90	-0,242433	-2,34416	0,021322
střední & tmavá maska	90	-0,183340	-1,74953	0,083685
střední & světlejší a tmavá maska	90	-0,259731	-2,52308	0,013430
velké & jako tělo	90	-0,224312	-2,15926	0,033551
velké & světlejší	90	-0,097244	-0,91658	0,361870
velké & tmavší	90	0,429235	4,45816	0,000024
velké & tmavá maska	90	-0,111050	-1,04823	0,297405
velké & světlejší a tmavá maska	90	0,010968	0,10289	0,918281

Tab. 22 Korelace tmavosti hlavy a velikosti zrcátka v zimním zbarvení samic

	valid	r	t(N-2)	p-level
jako tělo & není	64	-0,113183	-0,89697	0,373205
jako tělo & minimální	64	0,042220	0,33274	0,740455
jako tělo & malé	64	-0,050138	-0,39528	0,693990
jako tělo & střední	64	0,088452	0,69922	0,487033
jako tělo & velké	64	-0,087280	-0,68987	0,492847
světlejší & není	64	0,200000	1,60728	0,113075
světlejší & minimální	64	-0,243709	-1,97862	0,052305
světlejší & malé	64	-0,041345	-0,32583	0,745651
světlejší & střední	64	0,202610	1,62914	0,108354
světlejší & velké	64	-0,249136	-2,02557	0,047119
tmavší & není	64	-0,090483	-0,71540	0,477049
tmavší & minimální	64	-0,128258	-1,01832	0,312484
tmavší & malé	64	0,088181	0,69705	0,488376
tmavší & střední	64	-0,017285	-0,13612	0,892164
tmavší & velké	64	0,402546	3,46258	0,000975
jako tělo a tmavá maska & není	64	-0,066667	-0,52610	0,600693
jako tělo a tmavá maska & minimální	64	0,243709	1,97862	0,052305
jako tělo a tmavá maska & malé	64	0,041345	0,32583	0,745651
jako tělo a tmavá maska & střední	64	-0,105357	-0,83423	0,407356
jako tělo a tmavá maska & velké	64	-0,083045	-0,65617	0,514144
světlejší a tmavá maska & není	64	-0,075165	-0,59353	0,554989
světlejší a tmavá maska & minimální	64	0,306177	2,53246	0,013873
světlejší a tmavá maska & malé	64	-0,139845	-1,11207	0,270401
světlejší a tmavá maska & střední	64	-0,264987	-2,16386	0,034336
světlejší a tmavá maska & velké	64	0,106115	0,84030	0,403970

Tab. 23 Korelace délky paroží a délky ocasu

	valid	r	t(N-2)	p-level
není & krátký	93	0,320109	3,22324	0,001760
není & střední	93	-0,206512	-2,01340	0,047027
není & dlouhý	93	-0,100072	-0,95944	0,339879
ukryté v srsti & krátký	93	-0,052828	-0,50466	0,615021
ukryté v srsti & střední	93	-0,070180	-0,67113	0,503836
ukryté v srsti & dlouhý	93	0,096684	0,92665	0,356560
méně než čtvrt hlavy & krátký	93	-0,144564	-1,39369	0,166804
méně než čtvrt hlavy & střední	93	-0,104065	-0,99814	0,320859
méně než čtvrt hlavy & dlouhý	93	0,264575	2,61715	0,010383
více než čtvrt až půl hlavy & krátký	93	-0,103006	-0,98787	0,325837
více než čtvrt až půl hlavy & střední	93	-0,030915	-0,29505	0,768628
více než čtvrt až půl hlavy & dlouhý	93	0,206091	2,00911	0,047488
více než půl hlavy až hlava & krátký	93	-0,050445	-0,48183	0,631083
více než půl hlavy až hlava & střední	93	-0,070538	-0,67457	0,501662
více než půl hlavy až hlava & dlouhý	93	0,125056	1,20240	0,232328
více než hlava až hlava a čtvrt & krátký	93	-0,035927	-0,34295	0,732431
více než hlava až hlava a čtvrt & střední	93	-0,051372	-0,49071	0,624816
více než hlava až hlava a čtvrt & dlouhý	93	0,035279	0,33675	0,737080
více než hlava a čtvrt až hlava a půl & krátký	93	0,051667	0,49353	0,622828
více než hlava a čtvrt až hlava a půl & střední	93	0,062163	0,59415	0,553887
více než hlava a čtvrt až hlava a půl & dlouhý	93	-0,091551	-0,87702	0,382785
více než hlava a půl až hlava a třičtvrtě & krátký	93	-0,077188	-0,73853	0,462093
více než hlava a půl až hlava a třičtvrtě & střední	93	0,083469	0,79903	0,426355
více než hlava a půl až hlava a třičtvrtě & dlouhý	93	-0,062420	-0,59661	0,552248
více než hlava a třičtvrtě až dvě hlavy & krátký	93	-0,213310	-2,08278	0,040077
více než hlava a třičtvrtě až dvě hlavy & střední	93	0,041180	0,39316	0,695117
více než hlava a třičtvrtě až dvě hlavy & dlouhý	93	0,088843	0,85087	0,397073
více než dvě hlavy až dvě a půl & krátký	93	0,140342	1,35216	0,179676
více než dvě hlavy až dvě a půl & střední	93	0,209689	2,04579	0,043663
více než dvě hlavy až dvě a půl & dlouhý	93	-0,355604	-3,62948	0,000469

více než dvě hlavy a půl & krátký	93	-0,075120	-0,71863	0,474211
více než dvě hlavy a půl & střední	93	0,220234	2,15378	0,033900
více než dvě hlavy a půl & dlouhý	93	-0,159862	-1,54485	0,125852

Tab. 24 Korelace velikosti zrcátka a délky ocasu

	valid	r	t(N-2)	p-level
není & krátký	90	0,110624	1,04416	0,299272
není & střední	90	-0,268991	-2,61992	0,010358
není & dlouhý	90	0,139911	1,32552	0,188429
minimální & krátký	90	-0,133631	-1,26491	0,209243
minimální & střední	90	-0,116642	-1,10172	0,273586
minimální & dlouhý	90	0,297251	2,92046	0,004439
malé & krátký	90	-0,159841	-1,51897	0,132356
malé & střední	90	0,520030	5,71132	0,000000
malé & dlouhý	90	-0,369775	-3,73341	0,000335
střední & krátký	90	-0,207514	-1,98997	0,049698
střední & střední	90	-0,095598	-0,90092	0,370092
střední & dlouhý	90	0,220029	2,11591	0,037178
velké & krátký	90	0,457604	4,82785	0,000006
velké & střední	90	-0,042796	-0,40183	0,688783
velké & dlouhý	90	-0,344633	-3,44393	0,000880

Tab. 25 Korelace velikosti zrcátka a prostředí v letním zbarvení samce

	valid	r	t(N-2)	p-level
minimální & otevřené	93	-0,113491	-1,08968	0,278731
minimální & polouzavřené	93	0,159773	1,54397	0,126066
minimální & smíšené	93	-0,249226	-2,45493	0,015993
minimální & uzavřené	93	0,227806	2,23182	0,028082
malé & otevřené	93	0,190205	1,84818	0,067824
malé & polouzavřené	93	-0,093128	-0,89227	0,374604
malé & smíšené	93	0,218772	2,13876	0,035134
malé & uzavřené	93	-0,241633	-2,37542	0,019627
střední & otevřené	93	0,050279	0,48024	0,632212
střední & polouzavřené	93	-0,069822	-0,66769	0,506024
střední & smíšené	93	0,037397	0,35700	0,721922
střední & uzavřené	93	-0,016972	-0,16193	0,871723
velké & otevřené	93	0,051817	0,49497	0,621816
velké & polouzavřené	93	-0,146121	-1,40902	0,162236
velké & smíšené	93	0,240730	2,36600	0,020103
velké & uzavřené	93	-0,189220	-1,83825	0,069288

Tab. 26 Korelace velikosti zrcátka a prostředí v zimním zbarvení samce

	valid	r	t(N-2)	p-level
není & otevřené	83	-0,184017	-1,68493	0,095851
není & polouzavř	83	0,047382	0,42691	0,670574
není & smíšené	83	-0,080781	-0,72941	0,467856
není & uzavřené	83	0,062088	0,55987	0,577113
minimální & otevřené	83	-0,150696	-1,37193	0,173872
minimální & polouzavř	83	0,117034	1,06060	0,292025
minimální & smíšené	83	-0,194698	-1,78647	0,077765
minimální & uzavřené	83	0,241499	2,23978	0,027845
malé & otevřené	83	0,067240	0,60653	0,545858
malé & polouzavř	83	-0,042524	-0,38306	0,702679
malé & smíšené	83	0,238609	2,21135	0,029830
malé & uzavřené	83	-0,192058	-1,76131	0,081960

střední & otevřené	83	0,162496	1,48217	0,142176
střední & polouzavř	83	0,013787	0,12410	0,901546
střední & smíšené	83	-0,051781	-0,46665	0,642002
střední & uzavřené	83	-0,045405	-0,40907	0,683570
velké & otevřené	83	0,051092	0,46043	0,646444
velké & polouzavř	83	-0,087043	-0,78637	0,433946
velké & smíšené	83	0,238811	2,21334	0,029687
velké & uzavřené	83	-0,170653	-1,55874	0,122957

Tab. 27 Korelace velikosti zrcátka a prostředí v letním zbarvení samice

	valid	r	t(N-2)	p-level
není & otevřené	83	-0,184017	-1,68493	0,095851
není & polouzavř	83	0,047382	0,42691	0,670574
není & smíšené	83	-0,080781	-0,72941	0,467856
není & uzavřené	83	0,062088	0,55987	0,577113
minimální & otevřené	83	-0,150696	-1,37193	0,173872
minimální & polouzavř	83	0,117034	1,06060	0,292025
minimální & smíšené	83	-0,194698	-1,78647	0,077765
minimální & uzavřené	83	0,241499	2,23978	0,027845
malé & otevřené	83	0,067240	0,60653	0,545858
malé & polouzavř	83	-0,042524	-0,38306	0,702679
malé & smíšené	83	0,238609	2,21135	0,029830
malé & uzavřené	83	-0,192058	-1,76131	0,081960
střední & otevřené	83	0,162496	1,48217	0,142176
střední & polouzavř	83	0,013787	0,12410	0,901546
střední & smíšené	83	-0,051781	-0,46665	0,642002
střední & uzavřené	83	-0,045405	-0,40907	0,683570
velké & otevřené	83	0,051092	0,46043	0,646444
velké & polouzavř	83	-0,087043	-0,78637	0,433946
velké & smíšené	83	0,238811	2,21334	0,029687
velké & uzavřené	83	-0,170653	-1,55874	0,122957

Tab. 28| Korelace velikosti zrcátka a prostředí v zimním zbarvení samice

	valid	r	t(N-2)	p-level
není & otevřené	64	0,051807	0,40847	0,684334
není & polouzavř	64	0,094908	0,75069	0,455677
není & smíšené	64	-0,106533	-0,84364	0,402112
není & uzavřené	64	0,012036	0,09478	0,924795
minimální & otevřené	64	-0,054710	-0,43143	0,667649
minimální & polouzavř	64	-0,039092	-0,30804	0,759083
minimální & smíšené	64	-0,064775	-0,51111	0,611088
minimální & uzavřené	64	0,223941	1,80926	0,075259
malé & otevřené	64	0,017719	0,13954	0,889473
malé & polouzavř	64	0,099477	0,78719	0,434169
malé & smíšené	64	0,282051	2,31486	0,023946
malé & uzavřené	64	-0,307655	-2,54596	0,013397
střední & otevřené	64	-0,133144	-1,05779	0,294254
střední & polouzavř	64	-0,081898	-0,64704	0,519995
střední & smíšené	64	-0,196020	-1,57399	0,120578
střední & uzavřené	64	0,158432	1,26345	0,211157
velké & otevřené	64	0,160653	1,28163	0,204744
velké & polouzavř	64	-0,159650	-1,27342	0,207622
velké & smíšené	64	0,216444	1,74566	0,085824
velké & uzavřené	64	-0,154875	-1,23438	0,221719

Tab. 29 Korelace prostředí a polohy ocasu při útěku léto

	valid	r	t(N-2)	p-level
otevřené & normální poloha	75	-0,345684	-3,14758	0,002384
otevřené & mírně zvedlý	75	0,129275	1,11387	0,268989
otevřené & při varování zvedlý	75	0,096665	0,82979	0,409361
otevřené & zvedlý výrazně	75	0,212766	1,86047	0,066846
polouzavř & normální poloha	75	0,013392	0,11443	0,909211
polouzavř & mírně zvedlý	75	-0,045835	-0,39203	0,696181
polouzavř & při varování zvedlý	75	0,151177	1,30667	0,195425
polouzavř & zvedlý výrazně	75	-0,068041	-0,58270	0,561893
smíšené & normální poloha	75	0,179577	1,55966	0,123166
smíšené & mírně zvedlý	75	0,280458	2,49643	0,014803
smíšené & při varování zvedlý	75	0,030928	0,26438	0,792234
smíšené & zvedlý výrazně	75	-0,292322	-2,61168	0,010931
uzavřené & normální poloha	75	0,124375	1,07098	0,287707
uzavřené & mírně zvedlý	75	-0,242202	-2,13288	0,036297
uzavřené & při varování zvedlý	75	-0,100289	-0,86121	0,391942
uzavřené & zvedlý výrazně	75	0,021791	0,18622	0,852786

Tab. 30 Korelace prostředí a polohy ocasu při útěku zima

	valid	r	t(N-2)	p-level
normální poloha & otevřené	75	-0,204720	-1,78698	0,078092
normální poloha & polouzavř	75	-0,023829	-0,20366	0,839189
normální poloha & smíšené	75	0,214269	1,87424	0,064899
normální poloha & uzavřené	75	-0,046932	-0,40143	0,689276
mírně zvedlý & otevřené	75	0,216338	1,89323	0,062291
mírně zvedlý & polouzavř	75	-0,036074	-0,30842	0,758643
mírně zvedlý & smíšené	75	0,183340	1,59346	0,115377
mírně zvedlý & uzavřené	75	-0,309967	-2,78556	0,006804
při varování zvedlý & otevřené	75	0,184092	1,60023	0,113866
při varování zvedlý & polouzavř	75	0,167019	1,44735	0,152081
při varování zvedlý & smíšené	75	-0,064790	-0,55473	0,580773
při varování zvedlý & uzavřené	75	-0,080417	-0,68932	0,492809
zvedlý výrazně & otevřené	75	-0,014380	-0,12287	0,902544
zvedlý výrazně & polouzavř	75	-0,041910	-0,35839	0,721083
zvedlý výrazně & smíšené	75	-0,272166	-2,41661	0,018166
zvedlý výrazně & uzavřené	75	0,201196	1,75490	0,083471

Tab. 31 Korelace délky ocasu a klimatu

	valid	r	t(N-2)	p-level
krátký & chladne	93	0,288791	2,87750	0,004994
krátký & mirne	93	-0,095671	-0,91684	0,361648
krátký & teple	93	-0,206586	-2,01415	0,046946
střední & chladne	93	-0,025945	-0,24758	0,805016
střední & mirne	93	0,018343	0,17501	0,861460
střední & teple	93	-0,081731	-0,78228	0,436083
dlouhý & chladne	93	-0,258760	-2,55545	0,012264
dlouhý & mirne	93	0,112747	1,08244	0,281917
dlouhý & teple	93	0,260554	2,57445	0,011655

Tab. 32 Korelace velikosti zrcátka a klimatu samice

	valid	r	t(N-2)	p-level
není & chladne	65	-0,260960	-2,14566	0,035761
není & mirne	65	-0,056570	-0,44973	0,654446
není & teple	65	0,369625	3,15741	0,002443

minimální & chladne	65	-0,085245	-0,67908	0,499573
minimální & mirne	65	0,218277	1,77533	0,080674
minimální & teple	65	0,112861	0,90157	0,370720
malé & chladne	65	-0,001238	-0,00983	0,992191
malé & mirne	65	0,036711	0,29158	0,771564
malé & teple	65	-0,102721	-0,81966	0,415502
střední & chladne	65	0,128507	1,02852	0,307637
střední & mirne	65	-0,210125	-1,70590	0,092952
střední & teple	65	-0,182018	-1,46927	0,146737
velké & chladne	65	0,125731	1,00594	0,318292
velké & mirne	65	-0,065033	-0,51728	0,606772
velké & teple	65	-0,116394	-0,93017	0,355833

Tab. 33 Korelace velikosti zrcátka a klimatu samec

	valid	r	t(N-2)	p-level
není & chladne	64	-0,061395	-0,48434	0,629851
není & mirne	64	0,030287	0,23859	0,812213
není & teple	64	0,185695	1,48805	0,141807
minimální & chladne	64	-0,218268	-1,76111	0,083151
minimální & mirne	64	0,311441	2,58063	0,012243
minimální & teple	64	0,106479	0,84321	0,402350
malé & chladne	64	-0,056836	-0,44825	0,655535
malé & mirne	64	0,008533	0,06719	0,946645
malé & teple	64	-0,022422	-0,17660	0,860399
střední & chladne	64	0,255666	2,08232	0,041446
střední & mirne	64	-0,269125	-2,20027	0,031523
střední & teple	64	-0,127866	-1,01515	0,313980
velké & chladne	64	0,086006	0,67973	0,499205
velké & mirne	64	-0,218421	-1,76241	0,082929
velké & teple	64	-0,086711	-0,68534	0,495681

Příloha G: Celková dispozice stromů

Obr. 1: Kombinovaný strom samic



Obr. 2: Kombinovaný strom samců

