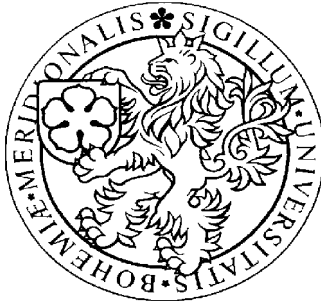


**Jihočeská univerzita v Českých Budějovicích**  
**Přírodovědecká fakulta**  
**Katedra zoologie**



## **Zbarvení srsti kočkovitých šelem (Felidae)**

**Bakalářská diplomová práce**



**Petr Pavliska**

Vedoucí práce: **Doc. RNDr. František Sedláček, CSc.**

Pavliska, P., 2008: Zbarvení srsti kočkovitých šelem (Felidae) [The coat colouration of Felidae. Bc. Thesis, in Czech] – 80 pp., Department of Zoology, Faculty of Biological Sciences, University of South Bohemia, České Budějovice, Czech Republic.

Annotation:

The coat colouration has been studied in the family Felidae. I have tried to describe a structure, composition and marks of the mammalian coat and to show possible changes of the colouration based on my own direct observations. Finally I have made a getting methodology of photographic data for possible application in the species- and individual-identification in felids. This study is based on the literal review and personal observations in the zoological gardens (especially in the Czech Republic). This review offers to me some hypotheses for future investigation.

Tato práce byla financována ze zdrojů školitele:

– z podílu na výzkumném záměru fakulty a z projektu na lovnou zvěř na Šumavě na ÚSBE AV ČR.

Prohlašuji, že jsem tuto bakalářskou diplomovou práci vypracoval samostatně, pouze s použitím citované literatury.

Prohlašuji, že v souladu s § 47b zákona č. 111/1998 Sb. V platném znění souhlasím se zveřejněním své bakalářské práce, a to v nezkrácené podobě elektronickou cestou ve veřejně přístupné databázi STAG provozované Jihočeskou univerzitou v Českých Budějovicích na jejich internetových stránkách.

V Českých Budějovicích dne 1. ledna 2008

.....

Petr Pavliska

*Chtěl bych tímto poděkovat svému školiteli doc. RNDr. Františku Sedláčkovi, CSc. za podporu, vstřícnost a vedení mé práce, Mgr. Janu Robovskému za pomoc a mnoho dobrých rad, všem zoologickým zahradám a hlavně těm, se kterými jsem mohl úzce spolupracovat – jmenovitě: Zoo Jihlava (Bc. Jan Vašák a RNDr. Aleš Toman), Zoo Ostrava (Ing. Petr Čolas, Mgr. Jiří Novák, Mgr. Jana Kálnová a kolektiv zaměstnanců) a Zoo Ústí nad Labem (Ing. Petra Padalíková, Pavel Palička a kolektiv zaměstnanců).*

*V neposlední řadě bych touto cestou rád poděkoval svým rodičům za velkou podporu při studiu a Andree Benedové za neocenitelnou pomoc při tvorbě této práce.*

*A všem zvířatům, která mi byla zdrojem informací a inspirace.*

# Obsah

<b>Úvod.....</b>	<b>1</b>
<b>1. Srst.....</b>	<b>2</b>
1.1. Užitečný novotvar .....	2
1.2. Vznik a vývoj chlupu .....	2
1.3. Struktura chlupu .....	3
1.4. Typy chlupů.....	4
1.5. Seskupení chlupů.....	5
<b>2. Zbarvení srsti.....</b>	<b>7</b>
2.1. Tvorba zbarvení.....	7
2.2. Pigmentace .....	7
2.3. Pigmentace chlupu .....	8
2.4. Pigmentové vzory.....	10
2.5. Změny zbarvení.....	11
2.5.1. Změny zbarvení související s pigmentem .....	11
2.5.2. Změny zbarvení související s věkem .....	12
2.5.3. Změny zbarvení související s ročním obdobím .....	12
2.6. Význam zbarvení.....	13
<b>3. Využití srsti a zbarvení k identifikaci.....</b>	<b>15</b>
3.1. Identifikace podle struktury chlupu.....	15
3.2. Identifikace podle zbarvení srsti .....	16
<b>4. Šelmy (Carnivora).....</b>	<b>18</b>
4.1. Fylogeneze šelem .....	18
<b>5. Kočkovité šelmy (Felidae).....</b>	<b>20</b>
5.1. Fylogeneze kočkovitých šelem .....	20
<b>6. Zbarvení srsti kočkovitých šelem (Felidae) .....</b>	<b>25</b>
6.1. Barevnost srsti kočkovitých šelem.....	25
6.2. Kresba srsti kočkovitých šelem.....	26
6.3. Ekologická pravidla u kočkovitých šelem .....	29
6.4. Zbarvení srsti jednotlivých druhů kočkovitých šelem .....	30
6.4.1. Panthera Lineage .....	33
6.4.2. Bay Cat Lineage .....	38

6.4.3. Caracal Lineage .....	39
6.4.4. Ocelot Lineage .....	41
6.4.5. Lynx Lineage .....	44
6.4.6. Puma Lineage .....	47
6.4.7. Leopard Cat Lineage .....	50
6.4.8. Domestic Cat Lineage .....	52
6.5. Celkový přehled zbarvení srsti kočkovitých šelem.....	55
<b>7. Diskuse.....</b>	<b>58</b>
<b>8. Závěr.....</b>	<b>63</b>
<b>9. Literatura.....</b>	<b>64</b>
<b>10. Příloha .....</b>	<b>74</b>

# Úvod

Ačkoli je srst považována za jedinečný znak savců (Mammalia), který je již na první pohled dobře viditelný, prací zabývajících se obecně tématem srsti a zbarvení nenajdeme mnoho. S rozvojem nových a dokonalejších metod a možností poznání se moderní práce věnují spíše konkrétnějším a podrobnějším poznatkům. V publikovaných pracích, které řeší tuto problematiku, kterých je také poskromnu a jsou navíc mnohdy dosti staré, najdeme spíše poznatky založené téměř výhradně jen na morfologii, taxonomii či ontogenezi a fylogenezi. Dalším problémem bývá, že se tyto práce podrobně týkají pouze jednoho či několika vybraných druhů, a tak komplexní pohled mnohdy zcela chybí. Proto jsem se v této studii pokusil zaměřit na jednu konkrétní skupinu savců, a to na kočkovité šelmy (Felidae), v jejímž rámci je vysoká variabilita zbarvení srsti, a podat o nich co možná nejucelenější přehled týkající se právě zbarvení srsti. Nakonec zde nastiňuji i možnost využití zbarvení k identifikaci druhu či dokonce jedince, kterým bych se rád podrobněji věnoval v navazující magisterské práci.

# 1. Srst

## 1. 1. Užitečný novotvar

Během fylogenetického vývoje si obratlovci (Vertebrata) – savci (Mammalia) vytvořili unikátní novotvar – chlupy. Tyto kožní deriváty spolu s kůží tvoří hranici přechodu mezi vnitřním a vnějším prostředím a slouží jim jako termoizolační vrstva k udržení stálé tělní teploty (homeiotermní endotermie) (MONTAGNA 1962, PFLUMM 1989).

Důležitost této struktury můžeme vidět nejen na tom, jakou pozornost a péči věnují živočichové tomu, aby byla srst v co nejlepším stavu (TEMBROCK 1987), ale také v tom, jakého dalšího významu nabyla. Během vývoje začala srst sloužit nejen jako termoizolace, ale také jako ochranné zbarvení vedoucí ke splynutí s okolím nebo odstrašení soka či predátora, ale i jako možnost využitelná ke komunikaci (KOMÁREK 2000).

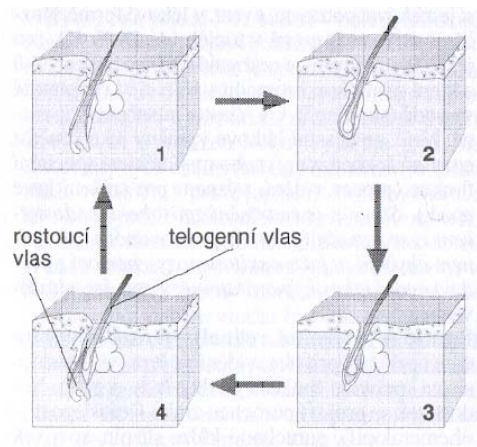
## 1. 2. Vznik a vývoj chlupu

Obecně na průřezu savčí kůži najdeme tři vrstvy. Nejsvrchnější část tvoří pokožka (epidermis), pod ní prostřední škára (dermis či corium) a poté nejspodnější podkoží (subcutis). Svrchní a prostřední vrstva též spolu tvoří cutis.

Rozličné kožní deriváty, mezi něž patří i chlup (pilus), vznikají ve svrchní rohovité vrstvě pokožky (stratum corneum) (BOLK et al. 1939, GRASSÉ 1967). Chlup se zakládá při embryonálním vývoji jako vchlípenina spodní části povrchového ektodermu do nitra kůže (BELÁK et al. 1990). Vyrůstající chlup je zakotven v podkoží ve vlasové cibulce chlupového váčku (folikulu), do kterého ústí mazová žláza a upíná se na něj drobný hladký sval s funkcí napřimovače (piloerekce; vzniká tak známá „husí kůže“). Vždy se však nachází za šupinou nebo za políčkem mající hodnotu šupiny. (VOKURKA et al. 1995, MONTAGNA 1962, PFLUMM 1989, ŠULC 1930).

Každý chlup prochází růstovým cyklem o několika fázích (Obr. 1): 1) Anagen – fáze růstu charakterizovaná buněčným dělením; 2) Katagen – zástava růstu spjatá se zastavením buněčného dělení; 3) Telogen – konečná fáze před vypadnutím; v této fázi začíná růst nového chlupu.

Během života zvířete se chlupy stále obměňují



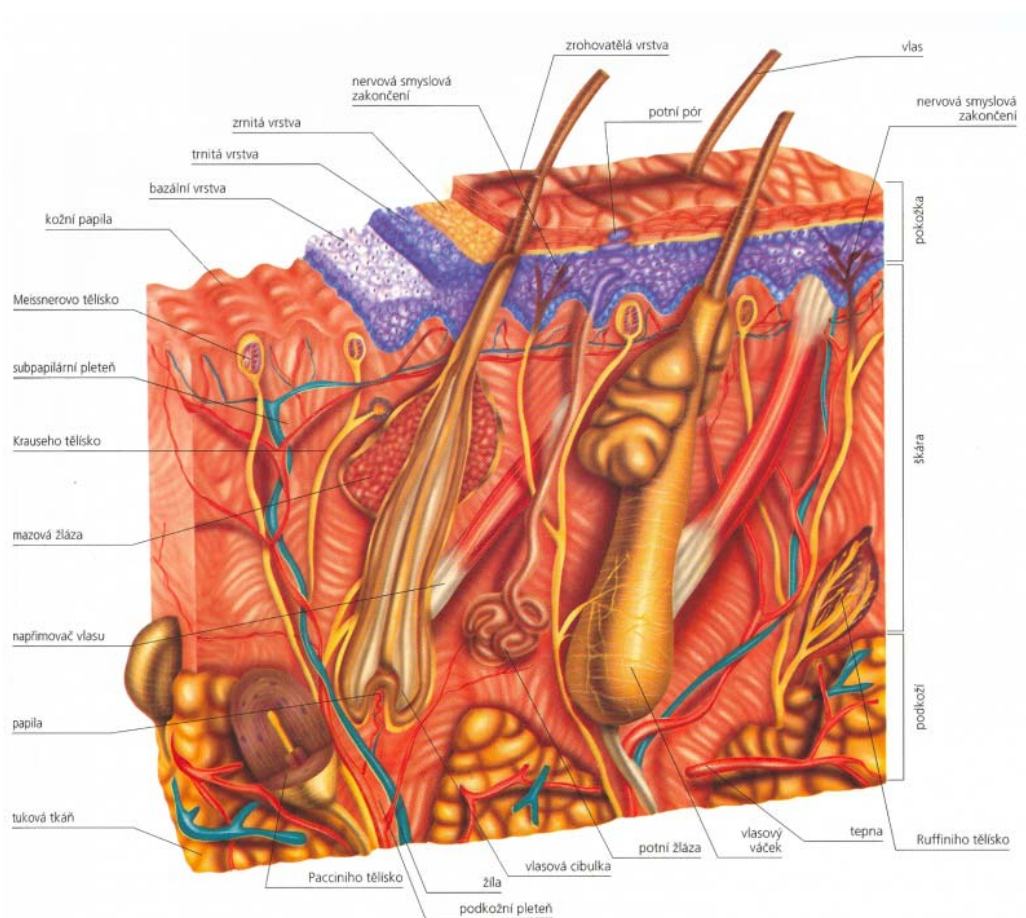
Obr. 1: Cyklus růstu vlasu  
(Vokurka et al. 1995)

1 – anagen; 2 – katagen; 3 – telogen; 4 –  
nový anagen

a doplňují. Z jednoho folikulu může být i vyprodukováno více odlišných typů chlupů (MONTAGNA 1962). Je-li zaniklých chlupů oproti vzniklým více, dochází k jejich úbytku, ztrátě a vypadávání (alopecie), což se následně projeví zřidnutím srsti nebo až lysinami (VOKURKA et al. 1995). Oproti tomu ale nemusí chlupy přirozeně pokrývat celé tělo, ale jen jeho určitou část. Mnohdy bývají podstatně méně či skoro vůbec ochlupena místa v okolí dolní části končetin (chodidla) a v části obličejové (oči, čenich).

### 1. 3. Struktura chlupu

Vyrůstající chlup je zakotven v podkoží v chlupové cibulce (bulbus pili) chlupového váčku (folicullus pili), do kterého ústí mazová žláza a upíná se na něj drobný hladký sval s funkcí napřimovače. Jeho výživu zajišťují krevní vlasečnice, které jsou v úzkém kontaktu s papilou chlupu (papila pili), kde tvoří hustou síť, a zásobují tak bazální vrstvu epitelových buněk chlupové cibulky. (MONTAGNA 1962, PFLUMM 1989, VOKURKA et al. 1995). V blízkém okolí se nacházejí další struktury, které jsou také viditelné na Obr. 2.



Obr. 2: Řež kůží  
(Vítová u.)



Na chlupu lze rozlišit dvě části. Chlupový kořen (radix pili), což je ta část chlupu, která je zanořena pod pokožkou, a volný chlup, který vyčnívá z pokožky a je zakončen hrotem (apex).

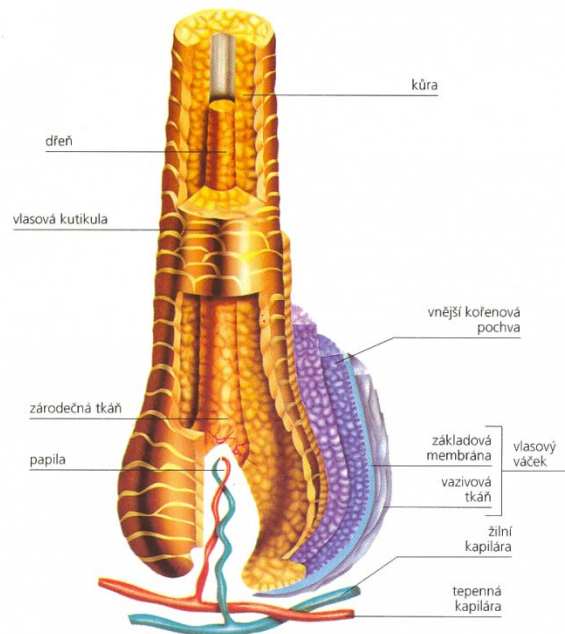
Samotný chlup pak tvoří několik vrstev rozličného zrohovatění (keratinizace) (Obr. 3):

1) Chlupová kutikula (cuticula, epidermicula) – povrchová vrstva velmi oploštělých šupinovitých buněk různého tvaru a uspořádání, které jsou zcela průhledné a bezbarvé (bez pigmentu), mající střechovitě taškové uspořádání s částečným překryvem, jejichž volné okraje směřují k hrotu chlupu.

2) Kůra (cortex) – vrstva velmi pevně spjatých korových buněk, ve kterých jsou granula pigmentu melaninu podélného uspořádání.

3) Dřeň (medulla) – středová vrstva dobře viditelných buněk v jedno či víceřadém uspořádání s granuly pigmentu melaninu,

která u velmi jemných chlupů nemusí být vytvořena (BELÁK 1990, BLAŽEJ 1989, CHANOVÁ 2004, DEBROT et al. 1982, DELLMANN & BROWN 1976, KONDO et al. 1985, MAZÁK 1960a, MONTAGNA 1962, , NOVOTNÝ et al. 1966, ŠULC 1930).



Obr. 3: Řez chlupem (vlasem)  
(Vítová u.)

#### 1. 4. Typy chlupů

Už při samotném pohledu na srst zjistíme, že se zde nacházejí různé typy chlupů. Na každém z nich se dají dobře rozpoznat tři části – kořen, kmen a apikální oddíl. Dále je pak dobré si všimnout utváření subapikálního pásma a kmenových zúžení (Obr. 4) (MAZÁK 1960a).

Dělení chlupů je v literatuře uváděno mnohdy velmi rozdílně. Jednu z prvních podrobných morfologických studií provedl roku 1910 TOLDT na lišce, kde stanovil jednotlivé typy, které přesně definoval. Rozlišujeme tři hlavní skupiny chlupů (Obr. 5):

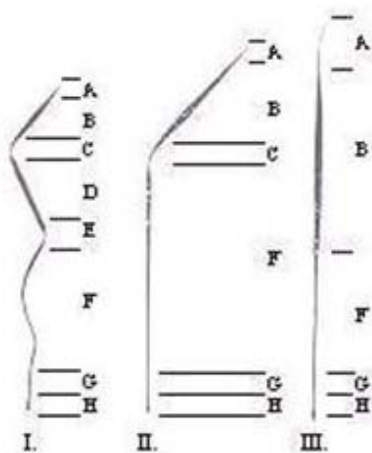
1) Pesíky – nejdelší a nejširší, přímo probíhající chlupy (zasahující tak nad povrch ostatních) se zploštělou apikální (vrcholovou) rozšířeninou, která postupně přechází v kmen; silně černě pigmentované, jen špička bývá občas světlejší; apikální dřeň je čtyř- až pětiřadá.

2) Osiníky – chlupy s eliptickým průřezem v apikální zploštělé rozšířenině (osina) i subapikální zúženině; v apikální části výrazně zbarvené; podle počtu řad dřevných buněk v apikální rozšířenině se dělí na jedno- až čtyřřadé; v subapikální zúženině dřevň jednořadá; kmen mírně zvlněný až rovný, v subapikální zúženině ohnut až o 45°.

3) Vlníky – jemné vlnité chlupy; kmen s jednou či častěji dvěma kmenovými rozšířeninami; apikální část s jednořadou dřevň a s kruhovitým průřezem bývá někdy rozšířená.

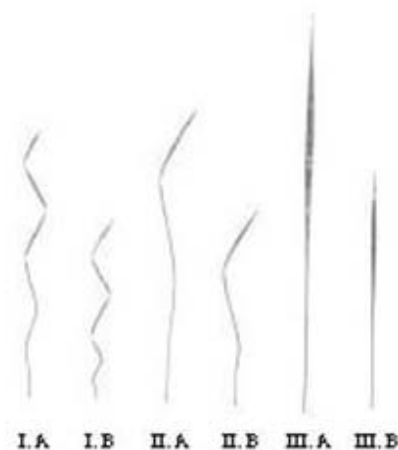
Vyskytují se i různé přechody mezi jednotlivými skupinami. Jsou to např. chlupy na boltci ucha, v okolí očí a chlupy hmatové (též sinusové či vibrisy) nacházející se hlavně na horním rtu, které jsou nejsilnější na samém kořeni a postupně se zužují až v dlouhý a velmi tenký apex. (CHANOVÁ 2004, MAZÁK 1960a, ŠULC 1930).

Srst se podle zastoupení jednotlivých typů chlupů dělí na část krycí (pesíky a víceřadé osiníky) a podsadovou (vlníky a jednořadé osiníky).



Obr. 4: Jednotlivé části chlupu  
(Mazák 1960a)

I. – jednořadý, II. – čtyřřadý osiník, III. – pesík  
A – apex, B – apikální rozšířenina, C – subapikální zúženina, D – kmenová rozšířenina, E – kmenová zúženina, F – kmen, G – báze kmene, H – kořen



Obr. 5: Typy chlupů  
(Mazák 1960a)

I. – vlník, II. – osiník (dvouřadý), III. – pesík  
A – hřbetní, B – břišní

## 1. 5. Seskupení chlupů

Chlupy nejsou na povrchu těla uspořádány nikterak náhodně, nýbrž se pravidelně seskupují. Jejich prvotní seskupení tvoří skupina tří, resp. postavení po třech za šupinou (nebo jí odpovídající šupinové políčko). V něm se rozlišuje chlup střední a pravý a levý chlup boční čili postranní. (ŠULC 1930).

Postupem fylogenetického vývoje se každý z těchto chlupů může zmnožit a vytvořit chlupový svazeček, čímž pak dostáváme sestavu tří svazků chlupových. I ty stojí k sobě navzájem po třech, čímž tak zachovávají původní postavení jednoduchých chlupů. Svazky se označují podle postavení na svazek středový a svazek postranní levý a pravý. Někdy se mohou ve svazku vyskytovat i více než tři chlupy, nebo se samotné svazky mohou dále zmnožit. (MEIJERE 1894, ŠULC 1930).

Svazky je možné rozdělit na:

1) Svazky pravé – jeden folikul se v dolní polovině dělí na několik folikulů podružných, ze kterých rostou samostatné chlupy, ale mají dohromady jeden společný pór díky jejich splynutí v části nad folikulem; tyto svazky najdeme např. u šelem (Carnivora), mnohých hlodavců (Rodentia), mozolnatců (Tylopoda), ptakořitních (Monotremata) a vačnatců (Marsupialia) (ŠULC 1930).

2) Svazky nepravé – chlupy se zcela samostatnými folikuly, které mají společnou jen kratinkou horní část folikulu, a mají tak jeden společný pór. Např. jelen evropský (*Cervus elaphus*), muflon (*Ovis musimon*) a kabar (*Moschus*) (ŠULC 1930).

Ačkoli je rozdíl mezi těmito svazky nepatrný a mnohdy ne zcela zřetelný, vývojově je to způsobeno menším či větším rozštěpením základu jednoho chlupu (ŠULC 1930).

V samotném svazku obvykle vyniká jeden chlup svou délkou a silou. Ten je označován za chlup kmenový. Ostatní kratší a slabší chlupy jsou chlupy pobočné. Kmenový chlup bývá nejdelší a nejsilnější, což nemusí být pravidlem, pobočné chlupy bývají jemné, tvořící podsadu (vlníky) (ŠULC 1930).

Ne vždy je postavení chlupů a svazků zcela zřetelné. Může se lišit jak v rámci druhů tak i na různých místech jednoho jedince. Někdy se mohou chlupy a svazky druhotně zmnožit či redukovat, a tím zastříit původní stav. Mnohdy se mění poměry i během vývoje jedince při dospívání, jak je tomu třeba u vydry (*Lutra lutra*) (ŠULC 1930).

## 2. Zbarvení

### 2. 1. Tvorba zbarvení

První, čeho si při pozorování zvířat všimneme, je jejich vzhled a zbarvení. Ačkoli je to jedna ze základních a zásadních vlastností (znaků), málo kdy se používá při samotném studiu.

Samotný projev zbarvení se u organismů vytváří třemi základními způsoby (BOOTH 1990):

1) Bioluminiscence, známá u hlubinných ryb, je tvořena symbiotickými bakteriemi.

2) Na strukturálním zbarvení se podílejí hlavně optické jevy, jakými jsou odraz, ohyb, lom a interference světla různých vlnových délek. Toto zbarvení vzniká pasivně a je závislé na struktuře pokožky, jejich derivátů a na částicích na nich uchycených.

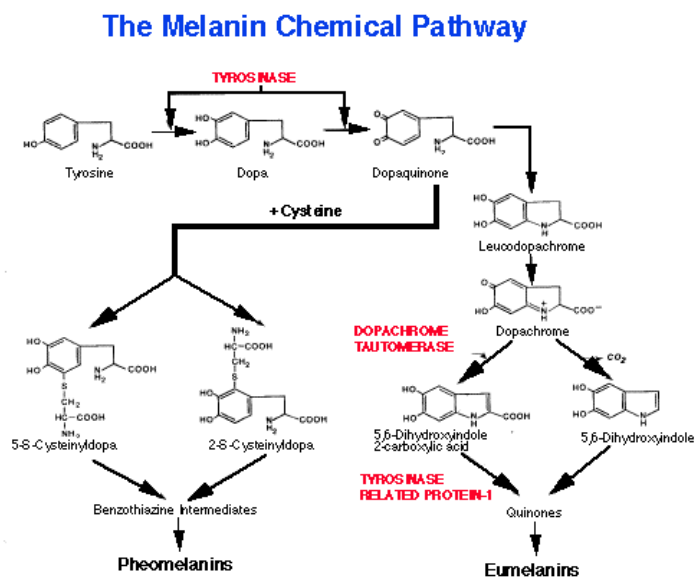
3) Pigmentace je vůbec nejdůležitějším způsobem tvorby zbarvení. Není totiž závislá na žádných jiných faktorech okolního prostředí (ať už vnějšího či vnitřního), a organismus si tak musí vystačit zcela sám.

### 2. 2. Pigmentace

Pro vytvoření samotného pigmentového projevu je zapotřebí pigmentových buněk (chromatoforů). U obratlovců (Vertebrata) mají chromatofory původ v buňkách neurální lišty (vznikající na hranici nervové ploténky a povrchového ektodermu), a mohou tak migrovat různými směry (DUSHANE 1934, DUSHANE 1935, SHIMELD & HOLLAND 2000).

Nalezneme u nich celkem šest typů chromatofor: leucofory (způsobující bílé), xantofory (žluté), erythrofory (červené), iridiofory (modré), melanofory (černé zbarvení) (FITZPATRICK & LERNER 1953, GODA & FUJI 1995).

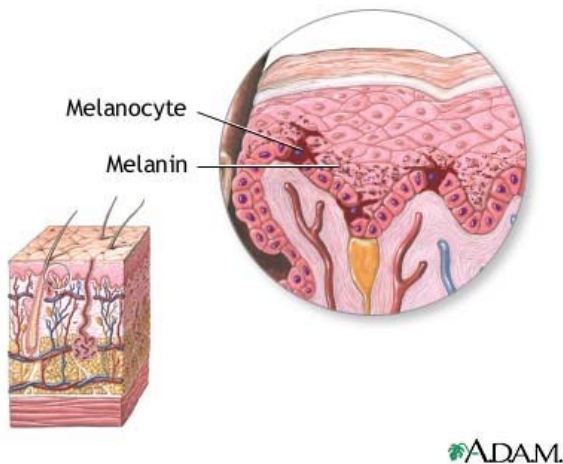
U amniot (Amniota) se vyskytují pouze melanofory (u této skupiny označované též melanocyty), které se nacházejí ve škáře kůže, chlupech



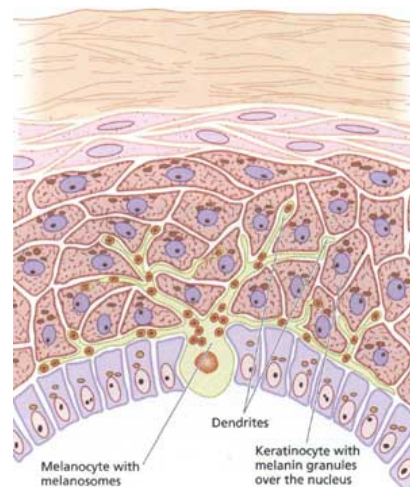
Obr. 6: Chemický vznik melaninu (International Albinism Center at the University of Minnesota 2004)

a v duhovce oka. V melanocytech je obsaženo barvivo melanin, které se vyskytuje v závislosti na míře oxidace ve dvou typech – phaeomelanin (žlutá barva) a eumelanin (hnědá až černá barva) (Obr. 6) (BEECHING et al. 2002, FUJII 2000, MONTAGNA 1962, SPONENBERG 2003). Intenzita barvy závisí na množství pigmentu (BENEDICT 1957).

Změnu zbarvení způsobují pohybující se melanosomy – váčky naplněné melaninem. Ty se dostávají do prstových výběžků melanocytů, vyplní je, čímž překryjí ostatní pigmentové buňky, ve kterých pak dochází k rozptýlení pigmentu (Obr. 7, Obr. 8) (BAGNARA et al. 1968).



Obr. 7: Změna zbarvení pohybujícími se melanosomy (UW Health 2006)



Obr. 8: Rozložení melaninu v pokožce (P&G 2007)

### 2. 3. Pigmentace chlupu

Samotné zbarvení chlupu závisí na strukturních buňkách. A to jak na buňkách obsahující pigment, tak i bez něj.

Přirozená barva buněk chlupové kutikuly a kůry je čirá, buněk dřeně je bělavá. Pigment je uložen jen v buňkách kůry a dřeně. Kombinací těchto vlastností mohou vznikat následující zbarvení celého chlupu nebo jeho úseků (Tab. 1) (ŠULC 1930):

1) Bílá barva – vzniká při celkové nepřítomnosti pigmentu; je to přirozená barva buněk.

2) Šedá barva – černý pigment, obsažen jen ve dřeňových buňkách, proniká kůrou a chlupovou kutikulou, čímž se tato barva tlumí; k šedivé barvě pravděpodobně přispívají navíc i bílé paprsky odrážející se a lámající se v chlupové kutikule a v kůře.

3) Černohnědá barva – je směsí dvou barev, a to hojně přítomnosti černého pigmentu v dřeňových buňkách a žlutého pigmentu v kůře.

4) Černá barva – výsledek hojného černého pigmentu v dřevných buňkách a hojného černohnědého až černého pigmentu v kůře.

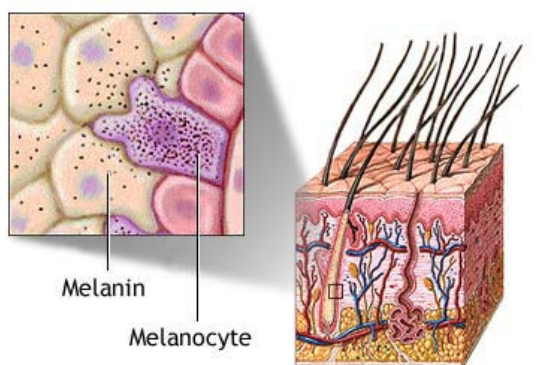
5) Žlutá barva – vyvstává přítomností žlutého pigmentu v dřevných buňkách a žlutého pigmentu v kůře.

Barva chlupu nebo jeho úseku:	Pigment		
	v chlup. kutikule:	v kůře:	ve dřevní:
bílá	žádný	žádný	žádný
šedá	žádný	žádný	černý
černohnědá	žádný	žlutý	černý
černá	žádný	černohnědý až černý	černý
žlutá	žádný	žlutý	žlutý

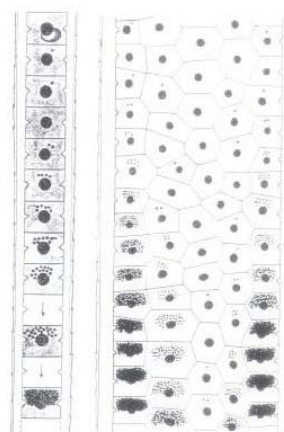
Tab. 1: Zbarvení chlupu  
(Šulc 1930)

Intenzita zbarvení chlupů se mění v závislosti na obsahu pigmentu, který se dostává k chlupovému váčku (BENEDICT 1957). Jak chlup roste, může být zbarvený celý stejnoměrně, nebo se mohou zapojovat různé pigmenty a místo konstantního zbarvení vzniká na chlupu barevná segmentace (Obr. 9, Obr. 10) (BENEDICT 1957, ŠULC 1930). Pokud se při růstu oddalují dřevné buňky od papily, postupně vysychají, smršťují se, plní se vzduchem a chlup začíná „šedivět“ (podstata šedivění – anities) (CHANOVÁ 2004, VOKURKA et al. 1995). Oproti tomu ŠULC (1930) dodává, že výskyt mezibuněčného vzduchu je jev postmortální a jeho přítomnost v chlupu zbarvení nikterak nemění.

Young hair follicle



ADAM.



Obr. 9: Změna zbarvení pohybujícími se melanozomy  
(National Library of Medicine 2007)

Obr. 10: Postupné tvoření pigmentace  
(Šulc 1930)  
Dřeň **A**) jednořadá, **B**) pětiřadá

## 2. 4. Pigmentové vzory

Melanocyty shlukováním vytvářejí chromatoforové funkční jednotky (BAGNARA et al. 1968, HAWKES 1974.). Jejich uspořádáním vznikají ve škáře kůže pigmentové vzory. Obecně se pigmentových vzorů ve fylogenetických studiích nevyužívá, neboť mnohdy vykazují značnou variabilitu vnitrodruhovou i individuální (juvenilní i adultní), protože jsou nevhodné.<sup>▲</sup>

BARD (1977) při studiu mechanismu vzniku složitých pigmentačních vzorů u blízce příbuzných druhů zeber zjistil, že na změny v těchto vzorech má zásadní vliv ontogeneze. Samotná velikost embrya při vzniku pigmentačního vzoru ovlivňuje počet a šíři výsledných pruhů. Stádium, kdy se začínají pigmentové vzory tvořit, je u všech druhů stejné. Prekurzory pruhů kolmé k již vytvořenému dorzálnímu pruhu jsou od sebe navzájem konstantně vzdáleny. Liší se jen ve velikosti a v době, kdy se pruhy začínají objevovat.

Rozdílnou šířku embryonálních pruhů na těle jedince způsobuje allometrický (nestejnoměrný) růst embrya v průběhu ontogeneze. Embryonální oblasti, které porostou při dalším vývoji rychleji než ostatní části těla, mají užší pruhy na rozdíl od embryonálních oblastí (s širšími pruhy), které jsou ve stejném okamžiku relativně větší.

Vzor je tedy stanoven již před narozením a samotný formující mechanismus je přítom dědičným rysem. Později se vzor jen pozměňuje růstem jedince. Někdy na něj mají vliv hormony, strava, metabolismus a vlhkost prostředí (CHANOVÁ 2004, MAZÁK 1960a).

Stejný vztah mezi výsledným zbarvením a velikostí embrya při zakládání pigmentových vzorů pozoroval a matematicky modeloval MURRAY et al. (1990) u aligátora amerického (*Alligator mississippiensis*), kdy čerstvě vyklubaná embryonálně větší mláďata měla na těle a ocase více pruhů.

K predikci konečné formace pigmentového vzoru v závislosti na velikosti embrya se dají také použít dva matematické modely popisující morfogenezi (změnu tvarových vlastností).

Turingovy RD (Reaction-Difusion) modely jsou založeny na difúzi dvou látek – aktivátoru a inhibitoru, které tak mohou vytvářet různé vzory pigmentace. Aktivátor svou koncentrací zvyšuje tvorbu melaninu v určitém místě, oproti tomu inhibitor tvorbu melaninu potlačuje (PAINTER 2000). Výhodou tohoto modelu je generování vzorců srsti, které odpovídají přírodním předlohám, avšak jejich skutečné fungování nebylo prozatím zcela

---

<sup>▲</sup> Např. u některých ryb může mít vliv na pigmentační vzory i přes 90 genů s jejich různými vzájemnými interakcemi, kde i drobná změna v jednom genu může vést až ke zcela jinému vzoru. (CAPRONA & FRITZSCH 1984).



prokazatelně potvrzeno (LIU et al. 2006). Prvně tento model užil MIMURA & MURRAY (1978), a MURRAY (1981) pak jeho použití rozšířil na všechny pokožky savců.

Oproti tomu je mechanicko-chemický model založen na vzájemných buněčných interakcích a na interakcích buněk s extracelulární matrix. Při migraci chromatoforů vytvářejí tyto interakce místa s různou hustotou pigmentačních buněk, která pak následně mají vliv na vytvořený pigmentový vzor (MURRAY et al. 1988, MURRAY 2003, PAINTER 2000).

Ať už vzniká zbarvení jedním, či druhým modelem, obecně u zvířat nalezneme tři základní typy zbarvení – pruhování, skvrnitost a monochromatismus. Pruhování je považováno za nejstarobylejší, ze kterého pak jeho rozrušením vznikla skvrnitost. Nejedvozenějším typem je monochromatické zbarvení. Vše nám potvrzuje několik následujících poznatků. Zbarvení samic se obecně považuje za původnější než samčí (viz kapitola 2. 5. 2.) a ty jsou nejčastěji právě skvrnité. Za evolučně původnější se také považuje zbarvení mláďat. Nakonec se během vývoje u mnoha druhů objevuje tendence k monochromatismu. Kromě evoluční odvozenosti má na vznik určitého typu zbarvení vliv také prostředí (HERÁŇ 1976, WERDELIN & OLSON 1997).

## **2. 5. Změny zbarvení**

V srsti organismů a jejím zbarvení se mnohdy vyskytují různé změny. Ty mohou být způsobeny: přizpůsobením se na měnící se ekologické podmínky a na měnící se prostředí během roku, pohlavním dimorfismem nebo jejím prostým opotřebením (HERÁŇ 1976).

Pravidelnou výměnu srsti lze pozorovat u všech savců ale s rozdílnou mírou patrnosti. Nejlépe je vidět u živočichů měnících radikálně barvu srsti, jako je např. liška polární (*Alopex lagopus*) či zajíc běláček (*Lepus timidus*) (PEČMANOVÁ 1998, PFLUMM 1989).

### **2. 5. 1. Změny zbarvení související s pigmentem**

Zbarvení těla a tělních derivátů je dáno množstvím pigmentu, který je v nich obsažen. U savců (Mammalia) se množství melaninu zvyšuje v závislosti na intenzitě slunečního (ultrafialového) záření a proti jeho účinkům i chrání. Nadbytek tohoto pigmentu je označován jako melanismus, a organismus je pak černě zbarven (HERÁŇ 1976, VOKURKA et al. 1995). Je to nejběžnější odchylka řízena dominantním genem a jedinci tohoto fenotypu jsou často silnější a životaschopnější (HERÁŇ 1976).

Naopak nedostatek či úplná ztráta pigmentu (depigmentace) způsobuje bělavé zbarvení. Depigmentace může mít buď původ vrozený a nebo získaný. Projevem vrozené depigmentace je albinismus, kdy postižený jedinec (albín) má bělavě růžovou kůži, bílé



chlupy, růžové oči a je velmi citlivý na sluneční záření. Nositelé tohoto recesivního genu jsou naopak slabší a méně životaschopní. Příčinou je porucha enzymu, který se podílí na syntéze melaninu. Získaná depigmentace vzniká v rámci některých, zvláště zánětlivých kožních onemocnění jako je syfilis, lepra, ekzém (leukoderma) nebo z neznámého důvodu provází některé nemoci většinou autoimunitního původu (vitiligo) (HERÁŇ 1976, VOKURKA et al. 1995).

### **2. 5. 2. Změny zbarvení související s věkem**

Rozdílnost v srsti a jejím zbarvení se mnohdy mezi mládětem a dospělcem výrazně liší. Někdy mají oproti dospělcům mláďata srst hustou (sloni), jindy jsou zcela holá (šelmy) (HERÁŇ 1982a).

Zbarvení mláděte může jít dvěma možnými směry. V prvním se zbarvení mláděte s vývojem a jeho stárnutím víceméně nemění, rozdíl může být jen v barevném tónu (HERÁŇ 1976). Druhou, opačnou, možností je, že se zbarvení srsti mláděte liší od dospělého. Důvodem může být lepší ochranné (kryptické) zbarvení mláďat (CARO 2005), nebo tímto mohou připomínat dospělé zbarvení evolučně původnějšího příbuzného druhu (HERÁŇ 1976).

Zvláštním příkladem je gibbon kápořový (*Hylobates pileatus*), kde dospělec (samec i samice) je jinak zbarven než mládě. To se během svého vývoje postupem času vybarvuje podle pohlaví (DOBRORUKA 1979).

Pohlavní dimorfismus se u savců vyskytuje velice zřídka (např. sudokopytníci, opice). Ačkoli mají samci a samice v této skupině podobné zbarvení, obecně se bere za původnější zbarvení samice. A to z toho důvodu, že právě samičí pohlaví si vybírá vhodného partnera pro své potomstvo. Samec se proto snaží samici všemožně zaujmout. Vlastní stimulace pohlavně dimorfního zbarvení je řízena hormony (HERÁŇ 1976).

V samotné dospělosti je už zbarvení poměrně stabilní, jen s postupným stárnutím barva tmavne, ztrácí lesk, šediví, hranice vzoru jsou hůře rozlišitelné. Někdy se může objevit až depigmentace a vytvoření lysých míst (HERÁŇ 1976, HERÁŇ 1982a).

### **2. 5. 3. Změny zbarvení související s ročním obdobím**

S tím, jak se sezónně mění klimatické podmínky a vzhled okolí, se často mění srst. A to buď zesvětlením, nebo ztmavením, vzhledem k její kryptické funkci. Ne vždy jsou však tyto změny u druhů žijících ve stejném prostředí shodné (HERÁŇ 1976).

Jsou dva základní způsoby línání (výměny srsti). U synchronního línání sousedící skupiny chlupových folikulů vstupují současně do anagenu (viz kapitola 1. 2.), čímž se tvoří

nově rostoucí oblasti srsti (MILITZER 1987). Oproti tomu při nesynchronním línání dochází k výměně chlupů současně a výskyt starých a nově rostoucích se překrývá. (BOSSE 1966).

Na tom, kdy dojde k línání, má vliv jak prostředí, ve kterém zvíře žije, tak i jeho věk. Pokud žije (jedinec jednoho druhu) v prostředí, kde je teplota nižší, bude u něj k výměně srsti docházet rychleji, než u zvířete, které žije v prostředí s vyšší teplotou (VIITALA 1981). Podobně je to i s jeho věkem. Adultní jedinec je totiž obvykle schopný si lépe udržet svou tělesnou teplotu (termoregulace) než jedinec juvenilní. (STUBBE & WIEGAND 1994b, VIITALA 1981).

Nejspíše díky polygenně řízenému systému je možné nacházet u jednoho druhu, ale dokonce i u jeho jednoho jedince během života, různé způsoby výměny srsti. Nepravidelný průběh línání a výrazně viditelné přechody mezi starou a novou srstí je spjat s tzv. stařeckým línáním. Žádný vliv nemá ani způsob života (STUBBE & WIEGAND 1994a).

## **2. 6. Význam zbarvení**

Pigmentové vzory zvířat vznikaly v evoluci za účelem různého uplatnění. Jednou z jejich funkcí je tvorba kryptického (splývajícího s okolím) a aposematického (výstražného) zbarvení, ale také i jeden ze způsobů komunikace a regulace fyziologických procesů. Tyto funkce zbarvení jsou využívány jak na vnitrodruhové tak i na mezidruhové úrovni (COTT 1940, GITTLEMAN 1996, ORTOLANI 1999, ORTOLANI & CARO 1996, KOMÁREK 2000).

Samotné zbarvení jde ruku v ruce s komunikací a společně mají obě velmi široké využití. Slouží např. k ohlášení nebezpečí soudruhům (spoludruhům), a tím i signalizuje predátorovi, že byl spatřen a jeho lov se stává neúspěšným (např. zrcátka kopytníků). Informování ostatních o kvalitách, schopnostech a kondici daného jedince a jeho možné využití při předsvatebním chování (CARO 2005, HERÁŇ 1982a) nebo k individuální identifikaci (pruhy zeber) (HERÁŇ 1989).

V rámci vnitrodruhové komunikace se nachází zbarvení zejména na hlavě, uších, končetinách, zádi a ocasu (CARO 2005). Protože savci vnímají jen odstíny šedi (pravděpodobně většinou nerozlišují barvy), významnou roli zde tak hrají kontrasty barev. Nejdůležitější se proto stává kombinace barvy tmavé a světlé – nejvyužívanější je tedy barva černá a bílá (HERÁŇ 1976).

Jedním z hlavních fyziologických procesů je termoregulace, na kterou má vliv i rozdílné zbarvení. Tmavší zbarvení sluneční záření pohlcuje, kdežto světlé jej odráží a povrch organismu se tolik nezahřívá. Zbarvení proto může být více dáno v závislosti na potřebě termoregulace než na ochranné funkci (CARO 2005).

Zbarvení zvířete má vliv také na jeho chování. Pokud jde o druh kryptický, bude se zvíře chovat nenápadně. Má-li výstražné zbarvení, prezentuje jej velmi výrazně. Mnohdy i proto, že vlastní účinný obranný mechanismus a jeho nositel je nebezpečný, a tak může předem odvrátit útok protivníka (HERÁŇ 1976).

### 3. Využití srsti a zbarvení k identifikaci

#### 3. 1. Identifikace podle struktury chlupu

Zařazení organismu do určité skupiny savců je možné i na základě vlastností struktury a zbarvení srsti. Ze strukturních vlastností chlupu mají taxonomický význam hlavně tvar, maximální délka, maximální průměr ve střední a nejširší oblasti, příčný řez, stavba dřene a uspořádání šupinovitých buněk chlupové kutikuly.

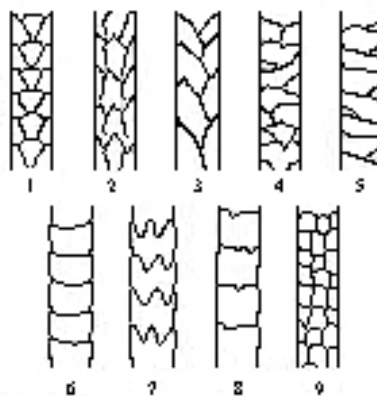
KONDO et al. (1985) zjistil, že vztah mezi klasifikací savců a typem jejich dřene v pesících je určitelný až na úroveň čeledi. Někdy je to možné až na úroveň rodu či druhu, ale to jen díky tomu, že mají vysoce charakteristickou až unikátní stavbu chlupu. Takovou skupinou jsou třeba někteří zástupci hmyzožravců (Insectivora) či hlodavců (Rodentia) (MONTAGNA 1962).

Stupně překrytí jednotlivých šupinovitých buněk (imbricatus) na povrchu chlupu vytváří jejich různé uspořádání, které se liší mezi druhy ale i mezi zvířaty téhož druhu a také podle místa na těle a někdy i v průběhu samotného stvolu. Rozeznávají se dva základní tvary (Obr. 11) (BENEDICT 1957, CHANOVÁ 2004):

1) Prstencovité šupinky, které objímají celý obvod chlupu bez přerušení a nejčastěji se vyskytují u jemných chlupů.

2) Neprstencovité šupinky, které objímají celý obvod chlupu dvěma či více šupinkami. Přesný počet závisí na síle chlupu. Zvláštním typem těchto šupinek jsou šupinky dlaždicovité. Ty se nepřekrývají, jejich tvar připomíná dlaždice a jsou na chlupech silnějších a hmatových

Dále se ještě rozeznává okraj šupinky, který může mít tvar např. špičky, protáhnutý, pilovitý, vejčitý, atd. (Obr. 11). Jak samotný chlup roste, postupně se zmenšuje stupeň odstávání okraje šupinky, s jeho velikostí se zmenšuje výška nepřekryté šupinky a mění se i tvar okraje šupinky (CHANOVÁ 2004).



Obr. 11: Základní tvary šupinek (Chanová 2004)

1-5 – neprstencovité; 6-8 – prstencovité; 9 – dlaždicovité

Když bychom se podívali na podélný řez chlupem, bude se nám jeho zevní obrys jevit zoubkovaně. Toto zoubkování může být velmi jemné (na apexu), skoro neznatelné (na obústních chlupcích), zřetelné (na počátku vlastního kmene), hrubé (u báze kmene) a jakoby nasekané (na konečku). Rozlišit lze dále zoubkování plynule stejnoměrné, pilovité a schodovité (Obr. 12) (ŠULC 1930).

Např. BENEDICT (1957) využil všech těchto strukturálních znaků při obecné charakteristice netopýrů (Chiroptera).

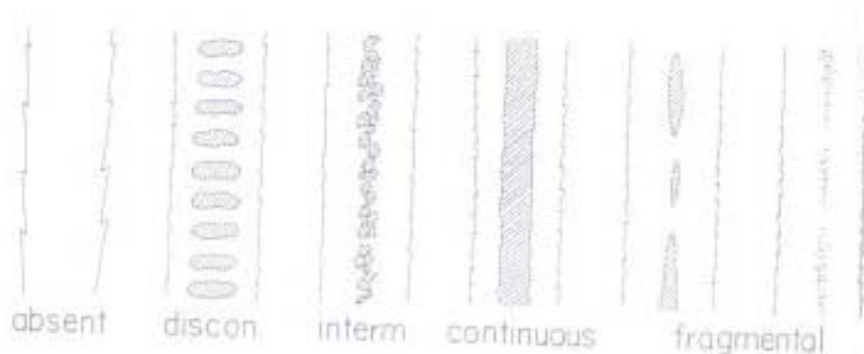
Dále je možné také využít jako pomocného determinačního znaku i vibrisy a vibrissově pole. Jak ukázal KLÍMA (1964), jeho šířkou a výškou lze od sebe průkazně rozlišit hrabošíka tatranského (*Pitymys tatricus*), který má vibrissově pole výrazně větší, od hrabošíka podzemního (*Pitymys subterraneus*). Rozdílné hodnoty jsou tak i v souladu s rozdílným způsobem života, kdy se ve větších prostorech více uplatní větší vibrissově pole (KRATOCHVÍL 1956).



Obr. 12: Příklady zoubkování chlupů (Šulc 1930)  
Zoubkování **A**) stejnoměrné: **1** – jemné; **2** – zřetelné; **3** – hrubé; **4** – nasekané; **B**) **5** – s přechody; **C**) **6** – schodovité

### 3. 2. Identifikace podle zbarvení srsti

Identifikace je dále možná i podle zbarvení. A to hlavně podle distribuce pigmentu uvnitř chlupu, kterou lze dobře diagnostikovat. Pigment uvnitř dřeně může být rozložen (Obr. 13) (BENEDICT 1952): 1) přerušovaně, odděleně (discontinuous); 2) přechodně (intermediary); 3) souvisle, plynule, nepřerušovaně (continuous); 4) úlomkovitě, kouskovitě (fragmental); 5) nebo zcela chybět (absent).



Obr. 13: Typy dřeně (Benedict 1957)

Ačkoli je možné tento znak považovat za jednu ze strukturálních vlastností, řadím jej sem, protože výskyt pigmentu má výrazný vliv na samotné zbarvení jako takové.

Pigmentových vzorů a celkového projevu zbarvení se obecně kvůli vykazované značné variabilitě vnitrodruhové i individuální obecně nevyužívá (viz kapitola 2.3.). Takovouto, ve zbarvení vysoce variabilní, skupinou jsou i kočkovité šelmy (Felidae).

## 4. Šelmy (Carnivora)

### 4. 1. Fylogeneze šelem

Přibližně 280 druhů šelem, což je zhruba jedna šestnáctina všech známých druhů současných savců, žije na všech světadílech kromě Antarktidy (původně také ne v Austrálii, na Novém Zélandu a řadě dalších ostrovů, kam je rozšířil až člověk) a obývají všechny typy prostředí. Je to jeden z mála řádů, jehož zástupci jsou jak vodní, tak pozemní, stromoví i semifossoriální (COGGER 1994).

Jejich původ je v paleocénu-eocénu (zhruba před 65-55 miliony let), s největším rozvojem v miocénu (26-20 miliónů let), kdy už existovaly všechny současné čeledi. Úspěšnost šelem (a savců vůbec) byla způsobena uvolněným prostorem po křídlo-třetihorní extinkci (před 65 miliony let), kdy řada událostí v relativně krátkém časovém období vedla k vymření asi šedesáti procent všech tehdy žijících živočišných druhů (včetně dinosaurů). Šelmy tohoto nově vzniklého prostoru využily a velmi rychle se rozšířily, takže jim později nemohli již žádní savci konkurovat (COGGER 1994, MUSIL 1987).

Celý řád šelem (Carnivora) se dělí podle morfologických, molekulárně biologických a biochemických znaků na šelmy (BIOLIB 2007, FLYNN et al. 2005, HAARAMO 2007, TREE OF LIFE 2000) (Obr. 14):

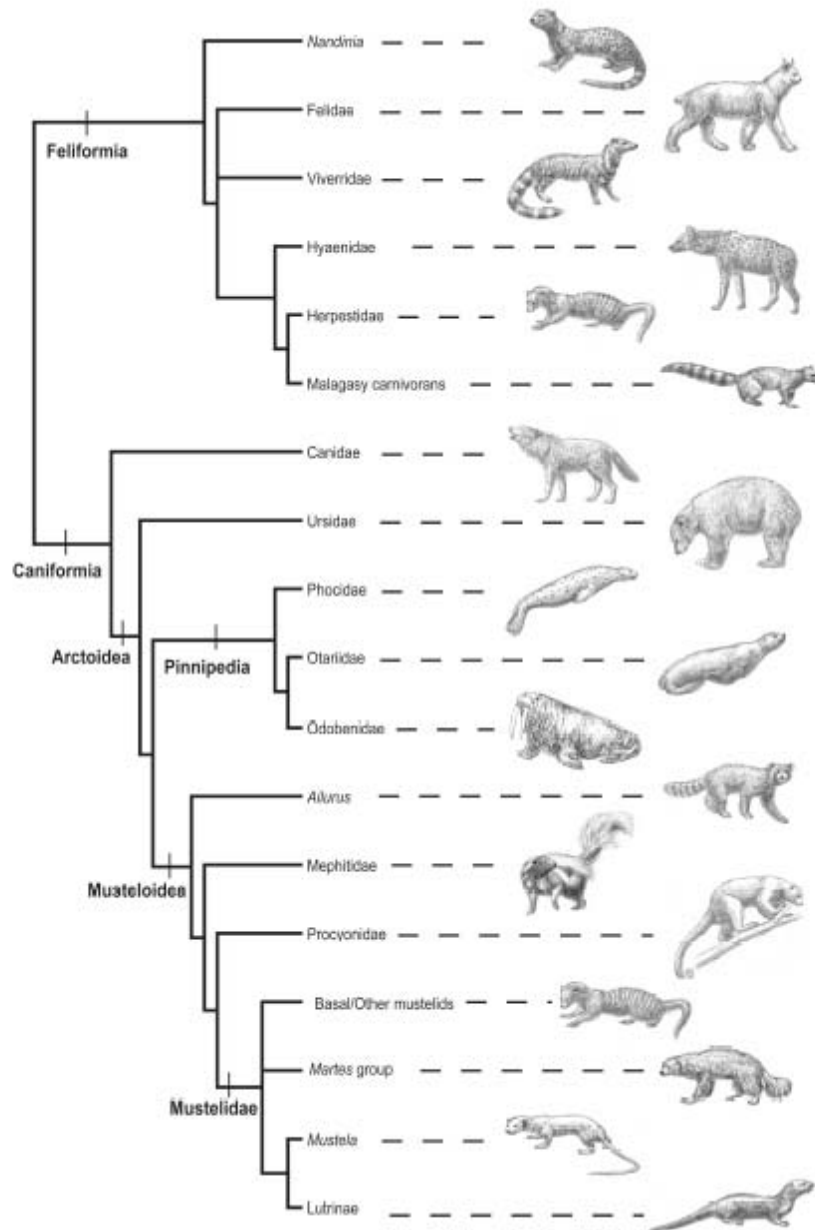
1) Psotvárné (Caniformia) – psovití (Canidae), medvědovití (Ursidae), tuleňovití (Phocidae), mřožovití (Odobenidae), lachtanovití (Otariidae), medvídkovití (Procyonidae), lavicovití čili kunovití (Mustelidae);

2) Kočkotvárné (Feliformia) – kočkovití (Felidae), cibetkovití (Viverridae), hyenovití (Hyaenidae), promykovití (Herpestidae).

Starší dělení uváděla dělení na šelmy pozemní (Fissipedia) a vodní (ploutvonožce, Pinnipedia). Na první pohled se tyto dříve uváděné skupiny liší hlavně stavbou končetin, které se u ploutvonožců přeměnily ve vesla, což je způsobeno zcela odlišným prostředím. Někdy se také poukazuje na stavbu kostěné sluchové dutiny (nachází-li se kost os bullae a délka zvukovodu).

Přesto, jak dnes již víme, toto členění neplatí, neboť ploutvonožci (Pinnipedia) jsou blíže příbuzní skupině Musteloidea tvořené pandou červenou (*Ailurus fulgens*), skunky (Mephitidae), lasicovitými (Mustelidae) a medvídkovitými (Procyonidae). U kočkotvárných šelem (Feliformia) se cibetkovití (Viverridae) považují až za polyfyletický taxon, protože

africký rod *Nandinia* se objevuje na bázi tohoto taxonu. Podrobné fylogenetické vztahy jsou uvedeny na Obr. 14 (GITTLEMAN 1989, FLYNN et al. 2005).



Obr. 14: Kladogram šelem (Carnivora)  
(Flynn et al. 2005)



## 5. Kočkovité šelmy (Felidae)

### 5. 1. Fylogeneze kočkovitých šelem

Geologické stáří (a první známé pozůstatky) kočkovitých šelem (Felidae) spadá do období pozdního eocénu (před 50 milióny let). Kromě Austrálie a dalších ostrovních oblastí jako je např. Madagaskar, Nový Zéland, Filipíny, Celebes a Antily, se vyskytují po celém světě. Přes jejich poměrně vysokou kosmopolitnost patří k jedněm z nejhroženějších živočichů (MUSIL 1987).

Nejnovější pohled na problematiku fylogeneze kočkovitých šelem (Felidae) přinesl JOHNSON et al. (2006). Práce je zaměřena na radiaci moderních kočkovitých šelem a na jejich celkové genetické zhodnocení. Byly zde užity jaderné – autosomální, gonosomální (X-, Y-) – a mitochondriální genové segmenty všech druhů novodobých kočkovitých šelem (celkem 39 genových sekvencí, 22 789 bp) a 16 fosilních srovnání.

Ukázalo se, že genové segmenty Y-gonosomálního chromosomu jsou znatelně více informační než segmenty DNA mitochondriální, X-gonosomální nebo autosomální pro řešení rychlé radiace druhů novodobých kočkovitých šelem, která proběhla v pozdním miocénu, což je poměrně nedávno (přibližně před 11 miliony let). Tyto velmi rychlé a nedávné události speciace (vznik druhů) spolu s málo rozlišujícími dentálními (zubními) a skeletálními (kostními) vlastnostmi, událostmi souběžné evoluce a s neúplným fosilním záznamem obecně komplikují porozumění jejich celé evoluční historie a ustanovení konsensu taxonomické nomenklatury.

Z analýzy vyplynulo, že skupinu kočkovitých šelem tvoří osm hlavních linií<sup>^</sup>:

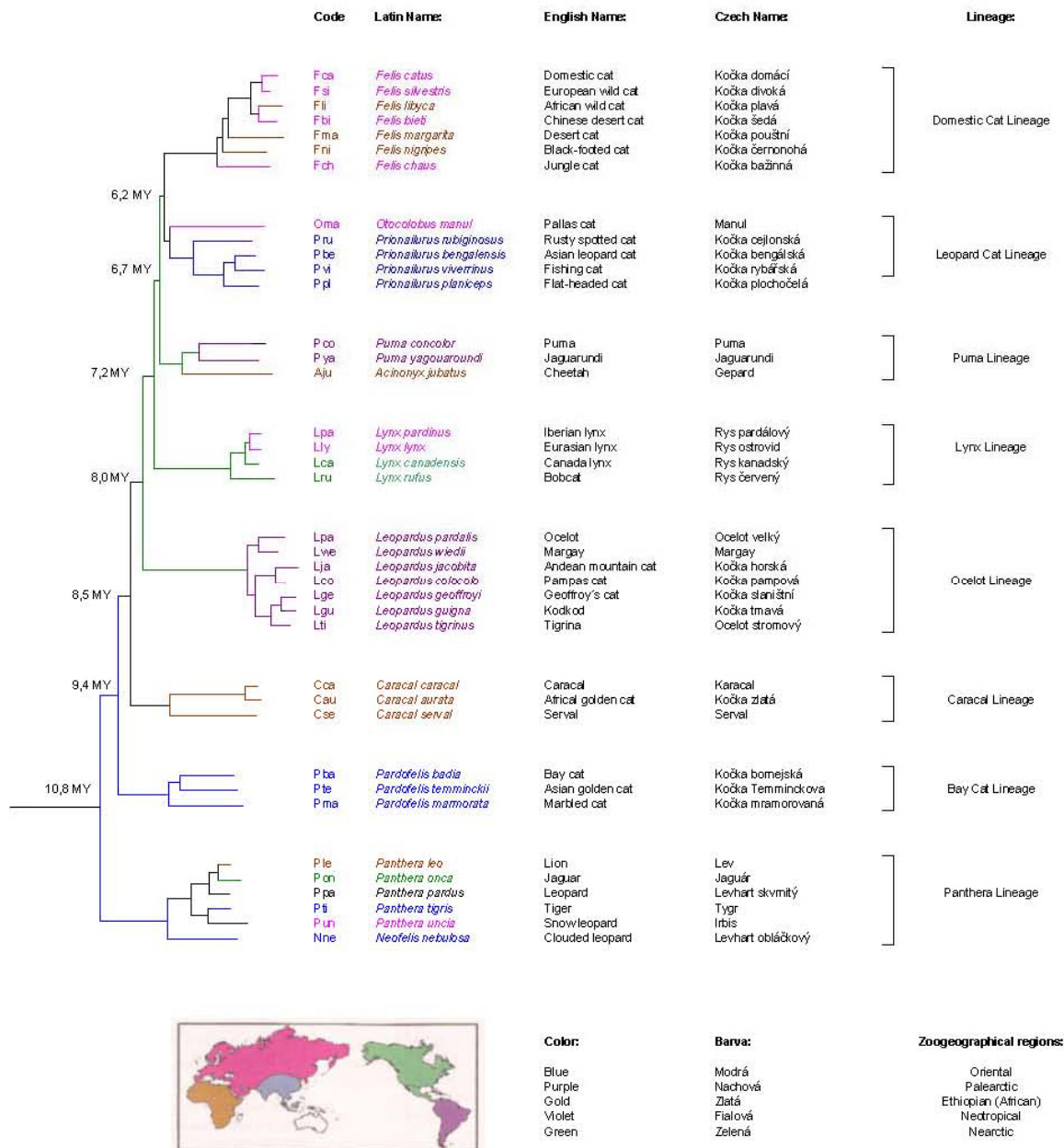
- 1) Panthera Lineage – velké kočky
- 2) Bay Cat Lineage – kočka bornejská a příbuzné druhy (lesní kočky)
- 3) Caracal Lineage – karakal a příbuzné druhy
- 4) Ocelot Lineage – ocelot a příbuzné druhy
- 5) Lynx Lineage – rysové
- 6) Puma Lineage – puma a příbuzné druhy
- 7) Leopard Cat Lineage – kočka bengálská a příbuzné druhy (asijské kočky)
- 8) Domestic Cat Lineage – kočka domácí a příbuzné druhy

---

<sup>^</sup> Panthera Lineage – obecně se tyto linie skládají z anglického názvu jednoho hlavního zástupce dané linie a slova lineage znamenajícím v anglickém jazyce linie; poněvadž tyto linie nemají žádný český ekvivalent, budu proto výše uvedené názvy takto užívat.

Jejich hierarchie a vzájemné odlišení je časově objasněné (Obr. 15) a pět druhů – kočka mramorovaná (*Pardofelis marmorata*), serval (*Caracal serval*), gepard (*Acinonyx jubatus*), kočka cejlonská (*Prionailurus rubiginosus*) a manul (*Otocolobus manul*) – dříve ne zcela jasného postavení, je nyní zcela jistě umístěno.

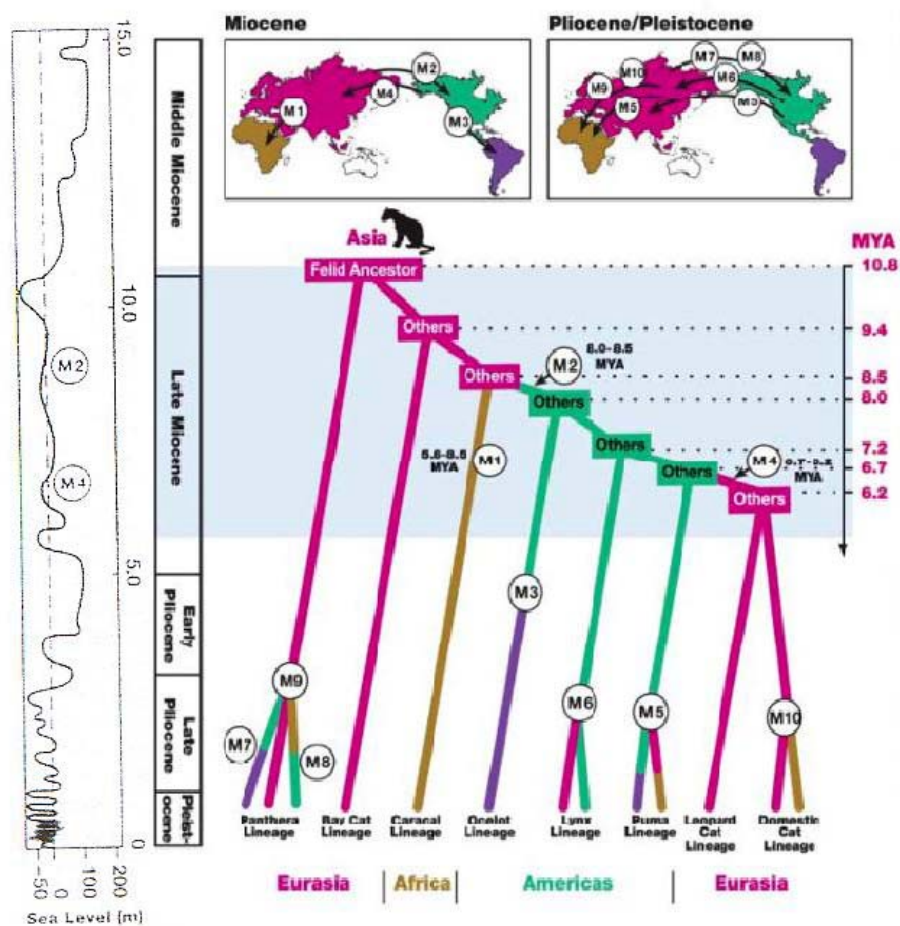
Navíc je třeba dodat, že dříve vymezená skupina velkých koček (Pantherinae) po revizi zůstává a tvoří samostatnou nejstarší linii (Panthera Lineage) a že dřívější skupina malých koček (Felinae) tvoří zbylých sedm linií, přičemž jednu z nich tvoří i dříve samostatně stavění gepardi (Acinonychidae).



Obr. 15: Fylogeneze kočkovitých šelem (Felidae)  
(vytvořeno podle Johnson et al. 2006)

Konečné uzly jsou označeny třípísmennými kódy, vědeckým latinským, anglickým a českým názvem. Druhy kočkovitých šelem jsou seskupeny do osmi hlavních linií. Třípísmenné kódy, vědecké názvy a větve jsou barevně kódovány, aby zobrazily recentní a historické zoogeografické oblasti (viz též Obr. 16).

Biogeografickou historii novodobých kočkovitých šelem můžeme rozdělit do dvou velkých časových úseků (Obr. 16, Obr. 17.) (JOHNSON et al. 2006, O'BRIAN & JOHNSON 2007):



Obr. 16: Vznik jednotlivých linií kočkovitých šelem (Felidae) a pravděpodobné mezikontinentální migrace (M1-M10) (nahore) odpovídající hlavním změnám hladiny celosvětových moří (vlevo) (viz též Obr. 17) (Johnson et al. 2006)

1) Prvním je samotné založení hlavních linií během krátkého časového intervalu (před 10,8 až 6,2 milióny let) (mezikontinentální migrace M1-M4). Vše pravděpodobně začalo v Asii divergencí Panthera Lineage (před 10,8 milióny let) a následně Bay Cat Lineage (před 9,4 milióny let). To souhlasí s extrémně nízkými hladinami moří pozdního miocénu. První migrace (M1) proběhla před 8,5 až 5,6 milióny let, kdy předek Caracal Lineage dorazil do Afriky.

Při druhé migraci (M2) před 8,5 až 8,0 milióny let se dostal společný předek pěti linií kočkovitých šelem (Ocelot, Lynx, Puma, Leopard Cat a Domestic Cat Lineage) přes Beringův pevninský most do Severní Ameriky. Tato novosvětská migrace (M2) je přibližně shodná s periodou, kdy eurasijské šelmy (medvědovití (Ursidae), medvídkovití (Procyonidae),

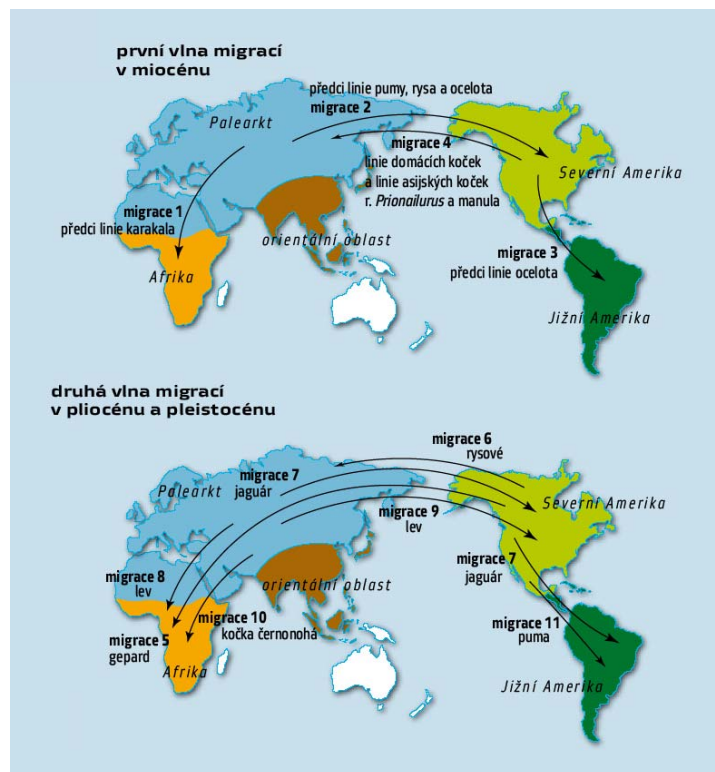
lavicovití (Mustelidae), šavlozubé kočky) přešly z Eurasie do Severní Ameriky, a předchází diferenciaci Ocelot, Puma a Lynx Lineage před 8,0 až 6,7 milióny let.

Divergence Ocelot Lineage byla před 8,0 až 2,9 milióny let. Diferenciaci pravděpodobně usnadnila existence Panamského pevninského mostu před 2,7 milióny let (M3) a výměna fauny ze Severní Ameriky.

Před 6,7 až 6,2 milióny let Domestic Cat Lineage a Leopard Cat Lineage pravděpodobně divergovaly z Eurasie před medvědy, a buď zůstaly v Asii (odštěpily se z novosvětských M2 imigrantů), nebo pocházely z amerických migrantů, kteří překročili Beringův pevninský most (M4), jak se předpokládá pro několik druhů čeledi psovitých (Canidae) a velbloudovitých (Camelidae).

Během pozdního miocénu a raného pliocénu (před 6,4 až 2,9 miliony let) došlo k prvním divergencím uvnitř samotných linií, kdy mořské hladiny byly obvykle 90 až 100 metrů nad hladinami novodobými.

2) Druhým významným časovým úsekem je období před 3,1 až 0,7 miliónem let, kdy došlo k hlavnímu nárůstu v druhové diferenciaci – a to z 27 na 37 v současnosti existujících druhů kočkovitých šelem. Tyto pozdní pliocéno-pleistocénní divergence nastaly během počátku pleistocénních glaciálních oscilací (mezikontinentální migrace M5-M10).



Obr. 17: Pravděpodobné mezikontinentální migrace kočkovitých šelem (Felidae) (Zrzavý, Robovský & Hošek 2007)

Čísla migrací zde neodpovídají číslům migrací uvedených v Obr. 16, ale tento obrázek je více ilustrativní.

## 6. Zbarvení srsti kočkovitých šelem (Felidae)

Zbarvení srsti u kočkovitých šelem je možné vnímat dvěma různými pohledy. Prvním je vnímání barevného projevu (barevnosti), tedy jaké barvy se na srsti nacházejí. Druhým možným pohledem je zanedbání této barevnosti a vnímání pouze samotné kresby srsti. Toto dělení navrhuji z toho důvodu, neboť jak jsem pozoroval, nemusí mít vždy mláďata hned po svém narození druhově typické zbarvení. A právě kombinací těchto dvou vlastností dostáváme tento jedinečný projev srsti.

### 6. 1. Barevnost srsti kočkovitých šelem

Barevnost srsti kočkovitých šelem je velmi různorodá. Základní barevnost se pohybuje od tónů světlých (bělavých, šedokrémových) až po tóny tmavé (hnedočerné, černé). Barevný projev může také být po celém těle jedince stejnoměrný či nestejnoměrný, který právě způsobuje kresbu srsti.

U některých koček se může barevnost jevit jako výrazně pestrá. Tím se může zdát, že šelmě neposkytuje potřebnou kryptickou funkci. Jenže je tomu právě naopak a tato barevnost přispívá k somatolýze, kdy dochází k jakémusi „rozpuštění“ obrysů těla v okolním prostředí, což je vidět při rychlejším pohybu, kdy různě barevné části těla opticky splynou a zvíře se v okolním prostředí ztrácí (ARSENJEV 1924, MAZÁK 1960b).

Na intenzitu barevnosti má vliv i složení srsti. Druhy žijící v mírném pásmu a více na sever vyměňují dvakrát do roka svou srst (línají). Přitom se mění poměr zastoupení jednotlivých typů chlupů v srsti. V zimě je více zastoupena podsadová část srsti, která je v tu dobu o něco důležitější a napomáhá udržení stálé tělesné teploty. Tím mnohdy dochází k výraznému zeslabení barevného projevu a následně i ke kryptické adaptaci na měnící se prostředí.

Občas můžeme spatřit také různé barevné anomálie – odchylky od barevnosti typické pro daný druh. Sem se řadí dva jevy. A to melanismus a albinismus (viz kapitola 2. 5. 1). Pokud má daný druh normálně tmavou kresbu, lze ji vždy na melanistickém jedinci při určitém úhlu pohledu spatřit (např. jaguár (*Panthera onca*), levhart skvrnitý (*Panthera pardus*)).

Úplný albinismus je u kočkovitých šelem krajně vzácný, neboť je i pravděpodobně přežití albinistického jedince daleko těžší než jedince melanistického, který má o něco větší možnost nenápadně ulovit kořist. Častěji lze pozorovat albinismus částečný, kdy je zvětšen rozsah bíle zbarvených částí těla a někdy je i celé základní zbarvení jedince bílé. V tomto

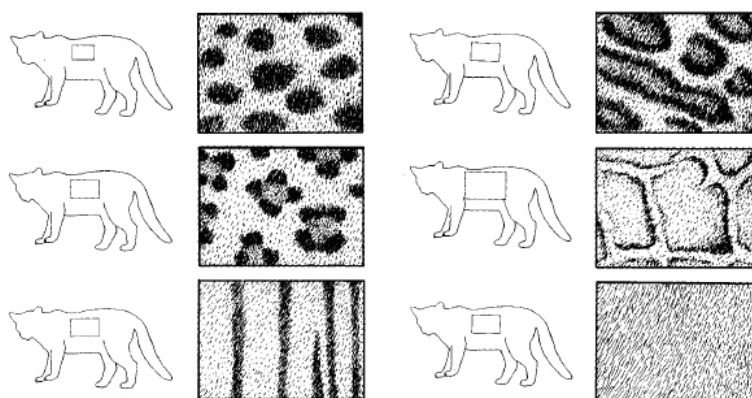
případě, pokud se vyskytuje, bývá zachována tmavá kresba, třebaže v o něco méně výrazném odstínu (např. bílí tygři (*Panthera tigris*) z Revy, jaguár (*Panthera onca*), lvi (*Panthera leo*) z jihoafrického Timbavati) (MAZÁK 1960b).

Zvláštní barevnou odchylkou je rufinismus, který byl prokázán obzvláště vzácně pouze u tygra (*Panthera tigris*). Jde o převahu narudlého zbarvení srsti, které je způsobeno rozdílnou koncentrací jednotlivých typů melaninů a absencí tmavohnědých až černých pigmentů (eumelaninů) v chlupech tvořících tmavé pruhy (MAZÁK 1960b, VESELOVSKÝ 1976).

## 6. 2. Kresba srsti kočkovitých šelem

Kresba srsti kočkovitých šelem je většinou černá nebo černohnědá (MAZÁK 1960b) a je možné ji rozdělit na několik typů (Obr. 18) (WERDELIN & OLSSON 1997):

- 1) skvrny, fleky (flecks) – menší skvrny neorganizované do vzoru;
- 2) rozety (rossetes) – menší skvrny (počtem do šesti) organizované do vzoru;
- 3) malé kaňkovité skvrny (small blotches) – malé, nepravidelně tvarované, tmavé oblasti na obvykle světlejším pozadí;
- 4) kaňkovité skvrny (blotches) – velké oblasti proměnlivé barvy, orámování zbarveno tmavě, položené na světlejším pozadí;
- 5) svislé pruhy (vertical stripes) – tmavé, směřující dorsoventrálně či anterodorzálně, vyskytující se na světlejším pozadí;
- 6) uniformní, rovnoměrný, nerozlišený vzor (uniform).



Obr. 18: Kresby srsti kočkovitých šelem  
(Werdelin & Olsson 1997)

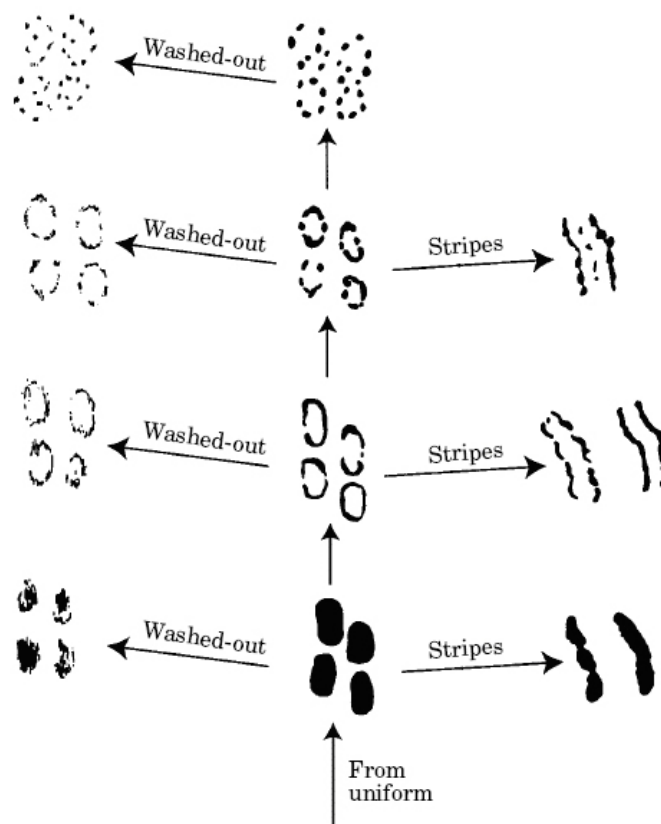
Levý sloupec shora dolů – skvrny (fleky), rozety, svislé pruhy; Pravý sloupec shora dolů – malé kaňkovité skvrny, kaňkovité skvrny, uniformní.



V některých případech se liší kresba jedince adultního (dospělec) od juvenilního (mládě) nebo je rozdílná míra (intenzita) jejího projevu.

Také zde, stejně jako u barevnosti srsti, můžeme občas spatřit různé anomálie v utváření kresby. Při těchto odchylkách může docházet ke splývání skvrn do větších nepravidelných celků či pruhů, což je známo občas u levharta skvrnitého (*Panthera pardus*) či jaguára (*Panthera onca*). Někdy naopak může dojít k redukci tmavé kresby, jako je např. ztráta pruhů po stranách hrudníku tygra (*Panthera tigris*).

O vzorech srsti a jejich různosti u druhů kočkovitých šelem toho bylo napsáno poměrně dost (např. HEMMER 1967, MOHR, 1967, PETERS 1982, POCOCK 1910), ale existuje pouze jedna hypotéza jejich evoluce zahrnující celou skupinu. Tu navrhla německá zooložka INGRID WEIGELOVÁ (1961). Za původní (základní) typ kresby kočkovitých šelem označuje jednoduché, poměrně velké, tmavé skvrny, které se postupně u evolučně vyspělejších forem přetvářejí na skvrny se světlejším středem, následně se rozbijí na menší skvrny rozložené do rozet, později na malé samostatné skvrny, které mohou nakonec až zmizet. Přitom se v každém kroku mohou vyvinout pruhy či řetězce skvrn (Obr. 19) (EWER 1998, MAZÁK 1960b, WEIGEL 1961, WERDELIN & OLSSON 1997).



Obr. 19: Možná evoluce kresby srsti kočkovitých šelem (Felidae) (hypotéza Weigelové v publikaci Werdelina & Olssona 1997)



Tato teorie je ale v některých bodech lehce nejasná. V první řadě autorka neuvádí, jak přesně dospěla k hypotetickému základnímu vzoru. Zbytek hypotézy je založen na vývojových datech a na srovnání mezi úzce příbuznými taxony. Je také výlučně navržena, aby měla fylogenetický charakter.

Proto se WERDELIN & OLSSON (1997) rozhodli tuto teorii otestovat namapováním jednotlivých typů kreseb srsti (již uvedených výše) na různé možné fylogeneze kočkovitých šelem. Možné je také užít Turingovy RD (Reaction-Difusion) modely matematického modelování vzorů srsti u savců (viz kapitola 2. 4.). Tyto modely jsou obvykle navrhnuty bez možnosti zahrnout jako součást fylogenezi, a tím nelze přesně vysvětlit, zdali se vytvoří nějaký zvláštní sled změn, když se určitý parametr změní. I tímto směrem chtěli povzbudit využití těchto modelů.

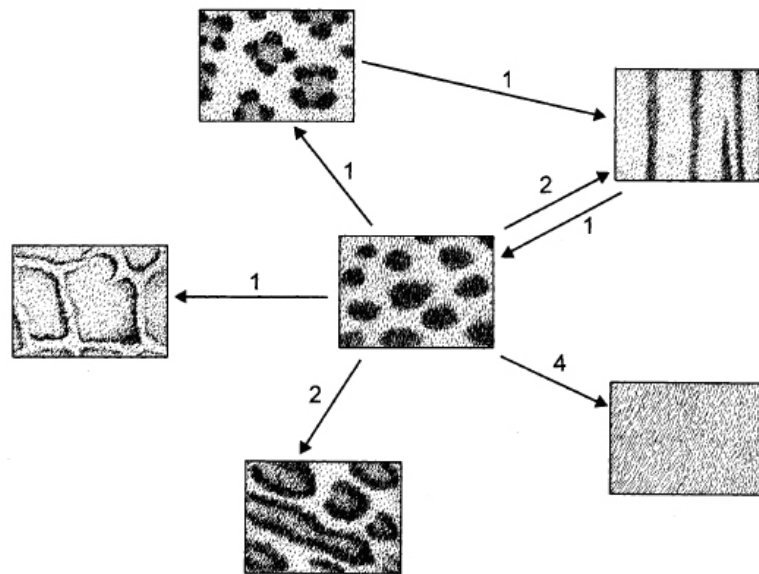
Každému typu kresby srsti byla přiřazena určitá hodnota, ze kterých byly následně vypočítány možné počty přeměn mezi jednotlivými typy kreseb, vyskytujících se ve fylogenezi kočkovitých šelem. Při kódování bylo třeba dávat pozor na juvenilní (nedospělé) vzory srsti u druhů, kde je to známé, protože ve většině případů juvenilní vzory představují původnější stav, zatímco dospělé vzory jsou ve větším rozsahu ovlivněny adaptacemi k lovu, chování a k dalším typickým vlastnostem daného druhu.

Takovým případem byl lev (*Panthera leo*), kde byla jeho kresba označena za rozety. To vše z toho důvodu, aby se nemusely brát v úvahu ontogenetické změny zbarvení uvnitř druhu, přestože jsou v ní rozety více méně ztraceny. Oproti tomu ORTOLANI & CARO (1996) kódovali ve své práci lvi jako druh s uniformním (nerozlišeným) vzorem, neboť jejich cílem bylo rekonstruovat vzory srsti šelem podle přizpůsobivé hodnoty dospělé srsti v jejich specificky přirozeném životním prostředí. Také si rozčlenili tělo šelmy do jednotlivých oblastí, aby testovali specifické hypotézy zbarvení srsti v těchto oblastech, což ale není tento případ, poněvadž se v úvahu brala celková kresba šelmy. Proto je vždy důležité vědět, v jakém kontextu jsou daná data hodnocena.

Z analýz použitých (současně si konkurujících) fylogenetických vztahů velice shodně vyplývá, že skvrny (fleky) jsou u kočkovitých šelem základním (původním) stavem a skoro všechny další kresby srsti z nich vznikají. Jen několik přeměn obešlo či zcela vynechalo stav skvrnitosti (Obr. 20).

Z toho je zřejmé, že proces splynutí skvrn je daleko více pravděpodobný než jejich rozpad a že evoluce kreseb srsti netvoří transformační sled s jednotlivými přechodovými stavy, jak dříve navrhovala WEIGELOVÁ (1961). Dále se ukazuje, že přeměna skvrn (fleků) do rozet je značně jednodušší, než přeměna skvrn (fleků) do uniformního (rovnoměrného)

vzoru srsti. A také že vliv evoluční historie a její vlastnosti pro jakoukoli skupinu nejsou zanedbatelné, ale naopak nám mohou pomoci vývojové cesty lépe objasnit.



Obr. 20: Přeměny kresby srsti kočkovitých šelem (Felidae)  
(Werdelin & Olsson 1997)

Uvedená čísla udávají počet změn potřebných ke vzniku dané kresby.

### 6. 3. Ekologická pravidla u kočkovitých šelem

Na zbarvení kočkovitých šelem se může podílet i několik obecně platných ekologických pravidel pro homiotermní endo-termní živočichy. Podle Bergmanova pravidla mají populace téhož druhu, které žijí více na sever nebo ve zcela chladnějším prostředí, větší tělesnou velikost než populace žijící více na jihu. Při větší tělesné velikosti je povrch těla relativně menší, a tak se poměrně snižuje i výdej tělesného tepla. Dobrým příkladem z říše kočkovitých šelem je tygr (*Panthera tigris*). Na severu žijící tygr ussurijský (*Panthera tigris altaica*) je totiž dvakrát až třikrát tak velký než nejmenší zoogeografická forma tygra, tygr javánský (*Panthera tigris sondaica*) (BEGON et al. 1997, MAZÁK 1960b, SAVCI UPOL 2001).

U Allenova pravidla se vystupující části těla, jako jsou uši, ocas a někdy i končetiny, jsou u populací žijících v chladnějším prostředí menší než u populací téhož druhu, které žijí v oblastech s teplejším klimatem. I zde je to vlivem tělesné termoregulace a hospodaření s tělesným teplem. Levhart mandžuský (*Panthera pardus orientalis*) má průměrně menší uši a kratší ocas než levhart konžský (*Panthera pardus iturensis*) žijící v tropické Africe (BEGON et al. 1997, MAZÁK 1960b, SAVCI UPOL 2001).

Třetím pravidlem, pro které najdeme příklady u kočkovitých šelem, je Glogerovo pravidlo, kdy populace žijící v chladnějším a sušším oblastech rozšíření daného druhu mají

srst zbarvenou světleji než populace žijící v teplejších a většinou i vlhčích oblastech. I zde je příkladem tygr (*Panthera tigris*). Tygr ussurijský (*Panthera tigris altaica*) mající světle oranžově plavou srst a nepříliš intenzivně černě nebo šedohnědě zbarvené příčné pruhy se výrazně liší od tygrů žijících v tropických pralesních oblastech jako je např. také již zmíněný tygr javánský (*Panthera tigris sondaica*) s intenzivně narudle hnědavým zbarvením a s vždy výrazně černými příčnými pruhy. Podobně je to vidět u levharta cejlonského (*Panthera pardus kotiya*) a levharta perského (*Panthera pardus saxicolor*) (BEGON et al. 1997, MAZÁK 1960b, SAVCI UPOL 2001).

#### **6. 4. Zbarvení srsti jednotlivých druhů kočkovitých šelem**

V této kapitole podávám přehled charakteristiky zbarvení srsti u jednotlivých druhů kočkovitých šelem (Felidae). V tomto zkráceném přehledu se snažím o co nejucelenější a nejobjektivnější pohled, přesto bych rád podotkl, že není zcela vyčerpávající. Vycházel jsem přitom především z literatury (ANDĚRA 1999b, BRIGGS & BRIGGS 2005, ESTES 1991, FORSEY & RIXON 1991, KHOLOVÁ 1975, KITCHENER et al. 2006, KUNC 1999, SUNQUIST & SUNQUIST 2002, WERDELIN & OLSSON 1997, WEST 2005), z některých televizních pořadů zaměřujících se na kočkovité šelmy (ANIMAL PLANET 2007, ČESKÁ TELEVIZE 2006, NATIONAL GEOGRAPHIC 2007, VÝPRAVA DO BAŽIN – TYGŘI u.) a hlavně z vlastních pozorování v zoologických zahradách jak v České republice tak i v zahraničí, které jsem navštívil (Tab. 2).

S některými našimi zoologickými zahradami jsem navázal i úzkou osobní spolupráci, kde jsem kromě přímého pozorování (jako ve všech zoologických zahradách) měl možnost se dostat opravdu velice blízko těmto šelmám, případně si prohlédnout kůže či dermoplastické preparáty. Jednotlivé druhy kočkovitých šelem, které jsem pozoroval v navštívených zoologických zahradách, jsou shrnuty v Tab. 3.

Kromě takto získané vlastní fotografické dokumentace mi byla poskytnuta i fotodokumentace kočkovitých šelem ZOO JIHLAVA a fotografie RNDR. ALEŠE TOMANA, pana JAROSLAVA VOGELTANZE a pana BROŽE a s milým svolením i jejich použití v této práci.

Pokud nebude uvedeno jinak, jsou fotografie uvedené v příloze (na samostatném cd kvůli velikosti souborů) zhotovené mnou a stejně jako na všechny ostatní se plně vztahuje autorský zákon a práva s nimi související, tudíž jejich šíření a jiné použití bez souhlasu autora není možné.

Důležité byly také osobní konzultace především s BC. JANEM VAŠÁKEM, RNDR. ALEŠEM TOMANEM (oba Zoo Jihlava), RNDR. LUŽKEM BUFKOU (Národní park Šumava)

ale i s ostatními ošetřovateli a zaměstnanci zoologických zahrad, které se staly pro tuto práci také velice přínosnými.

Zoologická zahrada:	Stát:	Zkratka:	Pozorování:	Den:	Měsíc:	Rok:
Zoo Jihlava	Česká republika	ZJi	PP	30.	5.	2007
			BPP	30.	6.	2007
			BPP	14.	11.	2007
Zoo Ohrada	Česká republika	ZOhr	PP	29.	7.	2005
			PP	15.	12.	2006
Zoo Olomouc	Česká republika	ZOI	PP	31.	5.	2007
Zoo Ostrava	Česká republika	ZOos	PP	25.	3.	2005
			PP	1.	6.	2007
			BPP, K, DP	30.	7.	2007
			BPP, K, DP	31.	7.	2007
			BPP, K, DP	1.	8.	2007
			BPP, K, DP	2.	8.	2007
Zoo Plzeň	Česká republika	ZPI	PP	21.	6.	2007
Zoo Praha Trója	Česká republika	ZPT	PP	30.	7.	2005
			PP	18.	5.	2007
Zoo Ústí nad Labem	Česká republika	ZUL	BPP, K, DP	15.	8.	2007
			BPP, K, DP	16.	8.	2007
Zoo Zlín – Lešná	Česká republika	ZZL	PP	13.	9.	2005
			PP	31.	5.	2007
Zoo Berlín	Německo	ZBe	PP	15.	5.	2005
Tierpark Berlín	Německo	TBe	PP	16.	5.	2005
Zoo Budapešť	Maďarsko	ZBu	PP	31.	4.	2006
Zoo Vídeň	Rakousko	ZVi	PP	7.	5.	2006
Slezské zemské muzeum	Česká republika	SZM	K, DP	31.	7.	2007

Tab. 2: Seznam navštívených zoologických zahrad

**PP** – přímé pozorování; **BPP** – blízké přímé pozorování; **K** – kůže; **DP** – termoplastický preparát  
Slezské zemské muzeum v Opavě sem bylo zařazeno, neboť zde proběhla výstava na téma kočkovitých šelem spolu s vystavením dermoplastických preparátů z několika muzeí a zoologických zahrad.

Kód:	Český název:	Zoologické zahrady:												
		ZJi:	ZOh:	ZOl:	ZOs:	ZPl:	ZPT:	ZUL:	ZZL:	ZBe:	TBe:	ZBu:	ZVi:	SZM:
Fca	Kočka domácí													
Fsi	Kočka divoká	ZJi	ZOh	ZOl	ZOs	ZPl								
Fli	Kočka plavá													
Fbi	Kočka šedá													
Fma	Kočka pouštní													
Fni	Kočka černonohá													
Fch	Kočka bažinná	ZJi				ZPl		ZUL						SZM
Oma	Manul	ZJi			ZOs									
Pru	Kočka cejlonská													
Pbe	Kočka bengálská	ZJi		ZOl		ZPl		ZUL						
Pvi	Kočka rybářská			ZOl	ZOs		ZPT				TBe			
Ppl	Kočka plochočela													
Pco	Puma									ZBe	TBe			
Pya	Jaguarundi			ZOl	ZOs		ZPT							
Aju	Gepard			ZOl			ZPT	ZUL					ZVi	
Lpa	Rys pardálový													
Lly	Rys ostrovid	ZJi	ZOh	ZOl	ZOs								ZVi	
Lca	Rys kanadský				ZOs	ZPl								
Lru	Rys červený	ZJi				ZPl					TBe			SZM
Lpa	Ocelot velký					ZPl		ZUL						SZM
Lwe	Margay	ZJi												
Lja	Kočka horská													
Lco	Kočka pampová													
Lge	Kočka slaništní	ZJi			ZOs			ZUL			TBe			
Lgu	Kočka tmavá													
Lti	Ocelot stromový													
Cca	Karacal	ZJi			ZOs									
Cau	Kočka zlatá													
Cse	Serval	ZJi		ZOl	ZOs		ZPT				TBe	ZBu		
Pba	Kočka bornejská													
Pte	Kočka Temminckova													
Pma	Kočka mramorovaná													
Ple	Lev			ZOl	ZOs	ZPl	ZPT	ZUL	ZZL		TBe	ZBu		SZM
Pon	Jaguár			ZOl	ZOs		ZPT						ZVi	SZM
Ppa	Levhart skvrnitý	ZJi			ZOs	ZPl	ZPT	ZUL		ZBe	TBe			SZM
Pti	Tygr	ZJi		ZOl	ZOs	ZPl	ZPT	ZUL	ZZL	ZBe	TBe	ZBu	ZVi	SZM
Pun	Irbis	ZJi			ZOs	ZPl		ZUL						SZM
Nne	Levhart obláčkový						ZPT							

Tab. 3: Jednotlivé druhy pozorovaných kočkovitých šelem (Felidae) v navštívených zoologických zahradách  
**ZJi** – Zoo Jihlava; **ZOh** – Zoo Ohrada; **ZOl** – Zoo Olomouc; **ZOs** – Zoo Ostrava; **ZPl** – Zoo Plzeň; **ZPT** – Zoo Praha Trója; **ZUL** – Zoo Ústí nad Labem; **ZZL** – Zoo Zlín Lešná; **ZBe** – Zoo Berlín; **TBe** – Tierpark Berlín; **ZBu** – Zoo Budapešť; **ZVi** – Zoo Vídeň; **SZM** – Slezské zemské muzeum v Opavě  
Druhy kočkovitých šelem jsou pro přehlednost řazeny podle fylogeneze na Obr. 15.

## 6. 4. 1. Panthera Lineage

### Levhart obláčkový (*Neofelis nebulosa*)

Dominantním rysem zbarvení levharta obláčkového (Foto 1) jsou na bocích těla tzv. obláčky, což jsou velké, šedavě nebo nažloutle a černě lemované kaňkovité skvrny nepravidelného tvaru, k okrajům s tmavnoucím rámcem. Mláďata jsou převážně černá a dospělé obláčkové zbarvení začínají získávat od půl roku života. Jsou u něj známy případy melanismu.

Vyskytují se dvě odlišné formy, o kterých se nyní přemýšlí jako o možných samostatných druzích. Oproti vlastnímu kontinentálnímu levhartu obláčkovému (*Neofelis nebulosa*) má jihovýchodoasijský ostrovní levhart Diardův (*Neofelis diardi*) zřetelně tmavší a menší nepravidelné obláčky uspořádané po bocích jakoby ve více řadách, často uvnitř nich mívá skvrny a celkově je jeho srst šedavější.

### Irbis (*Panthera uncia*)

Hustá srst irbise (Foto 2) je světle šedavě bílá až kouřová, se žlutým nádechem, na středě hřbetu o málo tmavší a na břicho přechází někdy až v čistě bílou. Kresba má podobu tmavočerných rozet uspořádaných do řad, které jsou méně zřetelné a mají sklon se sbíhat do kruhů. Jen na hlavě, krku a dolních částech končetin jsou větší nebo menší plné černé skvrny. Podobné skvrny jsou i na ocase, ale směrem k jeho konci mají tendenci vytvářet příčné proužky.

Dlouhá hustá srst, dokonale osrstěné tlapy plní funkci sněžnic a téměř metr dlouhý, huňatý, na konci černý či černobílý ocas jej na horách chrání jak před mrazivou zimou, tak před spalujícími paprsky letního slunce. O něco delší srst se nachází na hrudi a mezi předními končetinami pokračujícími po stranách břicha do jeho půlky.

### Tygr (*Panthera tigris*)

Srst tygra (Foto 3) je oranžová se svislými tmavými pruhy na končetinách (hlavně zadních) postupně v různé míře přechází do pruhů vodorovných. Většina pruhů se rozdvouje nebo dokonce rozštěpuje do tří jazyků, avšak na hřbetě se jakoby spojují v jeden souvislý pruh vedoucí od hlavy až k bázi ocasu. Zejména na bocích rozdvojené pruhy často vytvářejí silně protáhlá uzavřená pole se světlým středem. Na bocích, ve slabinách a na stehnech se pruhy na svém konci mohou i někdy pravidelně rozpadat do drobných skvrn. Přední strana

předních končetin je většinou bez žíhání, občas se v oblasti zápěstního kloubu vyskytuje jeden až tři příčné proužky. Na ocase se pruhy řadí do nepravidelných uzavřených kroužků.

Toto pruhování napodobuje střídání světla a stínu vrženého vegetací v hustém porostu pralesů a lesů a poskytuje tygroví při pohybu tolik potřebnou nenápadnost. Je také stejně jedinečné jako u člověka otisky prstů, a žádní dva jedinci jej tedy nemají identické.

V jednotlivých geografických oblastech rozšíření se tygři liší barevnou intenzitou, četností pruhované kresby, délkou srsti, ale i velikostí a dalšími tělesnými znaky sloužící k rozlišení několika poddruhů či druhů.

Výraznější zbarvení mají tygři z teplých jižních (tropických) oblastí areálu (sytě tmavě červenohnědé) než tygři z oblastí chladných severních (světle oranžovohnědé). Obdobně to platí pro počet pruhů, kdy tygři z jihu jsou více pruhovaní než ti ze severu.

Spodní strana těla je vždy světlá, většinou čistě bílá, jen někdy se světle krémovým zbarvením s lehkým hnědavým nádechem. Světlé zbarvení spodní strany těla vystupuje u severních populací výše na boky než u populací jižních. Lze tedy říci, že na zbarvení tygra má výrazný vliv prostředí

Obecně je srst kratší a hladká, na tváři prodloužená v bělavé licousy (výraznější u samců). Výjimečně u některých obzvláště starých samců může být někdy prodloužena srst v zátylku, na hrdle a na hrudi, která vytváří jakýsi náznak hřívy. Ocas je bez koncové štětky a jeho konec je černě zbarven.

Jako barevná anomálie je u tygra dobře známý albinismus a semialbinismus (částečný albinismus). Nejznámější jsou semialbinističtí bílí tygři z Revy. Základem tohoto chovu mahárádži z Revy byl samec odchycený ve volné přírodě a dál křížen (s příbuznými jedinci). Je nutné však dodat, že nejde o žádnou vzácnost, jak mnohdy hlavně zoologické zahrady tvrdí, a že takovýto jedinec má v přírodě minimální šanci na přežití. Dalším případem křížení v zajetí je občasné křížení tygra se lvem, jehož potomstvo je vždy neplodné, mající mezidruhové znaky. Pokud je otcem lev a matkou tygřice, nazývá se vzešlý kříženec liger (z anglického označení lion pro lva a tiger pro tygra), v opačném případě je to tigon.

### **Levhart skvrnitý (*Panthera pardus*)**

Pro levharta skvrnitého (Foto 4) je, jakožto pro kočkovitou šelmu s největším areálem výskytu, typická výrazná variabilita zbarvení. A tak se i zde podle velikosti, zbarvení a kvality srsti rozlišuje celá řada poddruhů. Díky tomu základní zbarvení kolísá od šedavěžlutého, přes okrově žluté a oranžově plavé, až k olivově plavému. Spodní část těla je výrazně světlejší, většinou čistě bílá.

Tmavě černou kresbu levharta skvrnitého tvoří rozety, které jsou hlavně na hřbetě, lopatkách, na bocích a na stehnech. Na hlavě, krku a na končetinách jsou okrouhlé nebo nepravidelně okrouhlé až oválné skvrny. Samotná hustota rozmístění a velikost rozet podléhá, stejně jako základní zbarvení, veliké individuální a geografické variabilitě. Dvůrek uvnitř rozet je prázdný, jen zřídka se u některých objevují uvnitř některých rozet (obvykle na bocích) jedna nebo dvě malé černé nebo temně hnědé skvrny. U některých forem je i dvůrek uvnitř rozet o něco tmavší než základní zbarvení. Rozety na ocase jsou protáhlejší, uspořádané do nepravidelných příčných řad, které pak na konci ocasu splývají do nepravidelných příčných proužků. Špička ocasu je černá.

U tohoto druhu se o něco častěji než u jiných velkých koček setkáváme s odchylkami ve zbarvení. Prvním je abundismus, tedy sklon k vytváření atypické kresby a novotvarů v jejím typu. To znamená, že se u některých jedinců vyskytují na bocích a na hřbetě např. velké, většinou silně protáhlé rozetovité skvrny s výrazně tmavším vnitřním polem, ve kterém se nalézají i několik plných nebo neuzavřených skvrn. Jindy rozety a skvrny utvoří navzájem spojený řetězec nebo jsou poměrně velké plochy těla pokryty velkými a nepravidelnými černými skvrnami.

Druhou, poměrně více se vyskytující, odchylkou je melanismus. Stejně jako u něj je také u jaguára (*Panthera onca*) možné vidět v příznivě dopadajícím světle původní tmavou kresbu. Když se na něj podíváme v určitém úhlu dopadajícího světla, je vidět na první pohled nezřetelná kresba, neboť jde jen o dva různé tóny černého zbarvení. Tato barevná odchyla řízená dominantním genem umožňuje v jednom vrhu narození jak melanistického tak i normálně zbarveného mláděte a nemá zásadní vliv na možnosti páření se s normálně zbarveným partnerem.

Výskyt černých (melanistických) forem není sice geograficky nikterak vymezen, přesto existují určité oblasti, kde se s ním lze setkat častěji než jinde – např. ve vlhkých lesích Malajsie, na Jávě, v Indii a v Etiopii. Naopak jsou známy i oblasti, odkud zatím neznáme žádný případ melanismu levhartů – např. Dálný východ, Mandžusko.

Obecně lze říci, stejně jako u tygra (*Panthera tigris*), že postupně od studenějších či sušších oblastí výskytu levharta skvrnitého k oblastem teplejším či vlhčím (tropickým), se zvyšuje intenzita zbarvení srsti a rozety (kresba) se i tímto směrem zmenšují a jejich hustota na těle se zvyšuje.



### **Jaguár (*Panthera onca*)**

Základní zbarvení jaguára (Foto 5), jediné velké kočky v Novém světě, je šedavě žluté, přes okrově žluté až oranžově plavé, tedy podobné základnímu zbarvení levharta skvrnitého. Spodní část těla je vždy výrazně světlá, nejčastěji světle bílá.

Kresbu tvořící tmavě černé rozety jsou hlavně na lopatkách, bocích těla a stehnech zadních končetin a někdy se mohou sbíhat do kruhů. V jejich středu se může nacházet jedna až několik drobnějších plných skvrn. Na hlavě, krku, hrudi a předních končetinách jsou větší či menší plné okrouhlé skvrny, které obzvláště na krku a hrudi vytvářejí kratší či delší příčné řetězce. Někdy může dojít i ke spojení těchto řetězců skvrn a vytvoří se zcela souvislý a nepřerušovaný pruh. Takovýto nepravidelný pruh je často na hřbetě a v kříži se dvojí.

U jaguára jsou rozety na rozdíl od levharta skvrnitého vždy větší a jejich počet je i přes o něco větší velikost těla jaguára menší. Na ocase jsou rozety a nepravidelné, protáhlé skvrny postavené napříč či šikmo vzhledem k podélné ose ocasu. Konec ocasu je vždy černý.

Melanismus není u tohoto druhu tak vzácný, jak se dříve myslelo. Je však přesto méně častý než u levharta skvrnitého. Stejně jako u něj je také u levharta skvrnitého (*Panthera pardus*) možné vidět v příznivě dopadajícím světle původní tmavou kresbu.

### **Lev (*Panthera leo*)**

Krátká hustá srst lva (Foto 6) je pískově plavá až pískově hnědošedá, na spodní straně těla nepatrně o něco světlejší. U dospělých jedinců je uniformní, bez jakékoli výraznější kresby, kromě nejasných malých skvrn nad očima. Naopak u mláďat je na srsti vidět nápadná kresba tmavohnědých až černohnědých rozet, zcela výjimečně i krátké proužky. S postupným stárnutím je kresba stále méně zřetelná, až nakonec ve věku 3 až 4 let mizí. Zbytky této juvenilní kresby mohou někdy viditelně přetrvávat zejména u samic, zvláště na končetinách, břicho a ve slabínách.

Velice významný je pohlavní dimorfismus (dvojtvárnost), kdy se samec od samice liší jak velikostí těla tak především hřívou dlouhých chlupů pokrývajících týl hlavy, zadní část tváří, krk a větší či menší část hrudi. Tu nemá žádná jiná kočkovitá šelma. Navíc se u samců pravidelně nacházejí chomáče delších chlupů na loktech předních končetin a u některých forem i pruh dlouhých chlupů pod břichem, tzv. břišní hříva.

Hříva je u samců co do zbarvení i svého rozsahu značně proměnlivá, podléhá individuální a geografické variabilitě. Její zbarvení je plavé či plavošedivé (odpovídající základnímu zbarvení těla) až po zcela černé. U mladých samců je hříva oproti starým samecům vždy o něco světleji zbarvená. Její růst začíná poměrně velmi brzy, již po prvním roce života

(14 měsíců). Ve dvou letech je obvykle již celkem dobře vytvořena, ale plného rozsahu a délky dosahuje až ve 4-5 (někdy i až v 7) letech. Někdy u starých samců může hřívá zcela chybět, je to však poměrně velice vzácné a jde o individuální odchylky (většinou vlivem celkové špatné kondice či hormonální poruchou).

Čím je hřívá mohutnější a tmavší, tím je lev pro samice přitažlivější, neboť je známkou samcovy dobré kondice. Pokud je samec nemocný či oslabený, hřívá mu vybledává, je i ovlivněna hladinou testosteronu. Výrazná pohlavní rozdílnost souvisí s tím, že lev je jedinou společensky žijící kočkovitou šelmou. Taková ozdoba však má i své nevýhody. Plně dorostlý samec s velkou hřívou se rychleji zahřeje, což může poškodit také kvalitu spermií, je příliš pomalý a při lovu nápadný. Možná i proto třeba loví jen samice.

Obecně lze říci, že lvi v chladnějších oblastech mají velmi tmavé a velké hřívky, táhnoucí se často až na břicho, oproti lvům z teplých oblastí, kteří nemusí mít hřívku téměř vůbec. Z toho také plyne, že pro lvice je daleko důležitější barevnost hřívky než její velikost.

Chomáče chlupů na loktech, na břišní hřívě (pokud se vyskytuje) a štětka na konci ocasu je vždy zbarvena tmavě, často černohnědě až čistě černě. Štětka dlouhých chlupů je přítomna u obou pohlaví, v níž je ukryt rohovitý hrot, a je také mezi ostatními kočkovitými šelmami ojedinělá.

Kromě těchto variabilních odchylek se můžeme v jižní Africe (oblast Krugerova parku) setkat s albinisticky bílým lvem, který sem byl v rámci mezinárodního reintrodukčního programu navrácen, protože jej člověk kvůli zvláště zbarvené koži vystřelil. Zajímavostí je, že tento lev neměl se svým zbarvením ve volné přírodě žádné problémy, a tak se jeho počty nyní pomalu zvyšují.

## 6. 4. 2. Bay Cat Lineage

### **Kočka mramorovaná (*Pardofelis marmorata*)**

Tmavě šedohnědá, nažloutle šedá až červenohnědá srst s velkými, tmavě lemovanými kaňkovitými skvrnami připomíná zbarvením levharta obláčkového (*Neofelis nebulosa*). Ty jsou ale oproti němu menší, oválnější a méně zřetelné. Na břicho, na končetinách a na ocase jsou černé, tečkovité skvrny. Skvrny na čele a na temeni se spojují do úzkých, podélných, na zadní části krku nepravidelných pruhů.

### **Kočka Temminckova (*Pardofelis temminckii*)**

U kočky Temminckovy je zbarvení dosti polymorfní (mnohotvárné). Může být zlatohnědé, tmavohnědé, světle skořicové, jasně červené nebo šedivé. Vzor srsti je poměrně uniformní, ale někdy může mít i skvrny a pruhy podobné kočce bengálské (*Prionailurus bengalensis*).

Na hlavě jsou jasně bílé pruhy černě ohraničené, běžící od očí na tváře a nahoru k temeni. Černé krátké, kulaté uši mají v zadní části slabě šedivý střed. Spodní strana koncové třetiny ocasu je bílá, zatímco horní je hnědá.

### **Kočka bornejská (*Pardofelis badia*)**

Jeden z nejméně známých druhů kočkovitých šelem byl popsán podle pěti muzejních exponátů, protože nebyl zatím nikdy řádně pozorován. Stejně jako jaguarundi (*Puma yagouaroundi*) a kočka Temminckova (*Pardofelis temminckii*) má dvě barevné formy. Uniformní srst může být mahagonově červená nebo načernale kaštanově šedivá se spodní částí o něco světlejší, se slabými skvrnami na břicho a končetinách.

Na vršku hlavy a na tvářích mohou být slabě tmavé pruhy. Na černých uších nejsou žádné nijak barevné skvrny. Ocas je velice dlouhý, od báze do půlky dost huňatý, k bílé špičce huňatost ustupuje.

### 6. 4. 3. Caracal Lineage

#### Serval (*Caracal serval*)

Žlutohnědá srst s výraznými skvrnami (Foto 7) připomíná podobným zbarvením geparda (*Acinonyx jubatus*). Kresbu tvoří černé skvrny skládající se do jednotlivých řad, které jsou si navzájem velice blízko. Skvrny se mohou v závislosti na populaci lišit ve velikosti a zřetelnosti. Od menších skvrn po velké, zřetelné skvrny, někdy na krku a hřbetě splývající v pruhy. Tato dvě extrémní (krajní) zbarvení byla v minulosti považována za dva různé druhy.

Velké oválné uši, dominující hlavě, mají na zadní straně velmi zřetelnou, příčnou, černě lemovanou, bílou mříž.

Melanistické formy se poměrně často vyskytují v oblastech vysočiny Etiopie a Keni, většinou ve výšce 2440-2745 metrů nad mořem.

#### Kočka zlatá (*Caracal aurata*)

Neobyčejně proměnlivé zbarvení je pro kočku zlatou velice typické. Její srst se mění od citrusově oranžovočervené, přes kaštanově červené s rudohnědými skvrnami až po břidlicově či sépiově šedou se skvrnami až černými. Každá barevná fáze může být zcela skvrnitá, neskvrnitá, nebo v tomto rozmezí. Krk, hrud' a spodní strana jsou stále bílé nebo bělavé, na břiše s výrazně tmavými skvrnami nebo kaňkovitými skvrnami.

Rozdíl ve vzoru skvrn tohoto druhu je možné sledovat na transkontinentální klině. Zatímco jedinci ze západní Afriky mají sklon k silné skvrnitosti, jedinci z východní Afriky jsou nejčastěji bez skvrn. Tato východo-západní teorie není univerzální a kočka zlatá může být jednoduše vysoce polymorfická. Zavádějící je i zbarvení zajatého zvířete v Zoo Londýn, kde byla během 4 měsíců pozorována změna zbarvení z červené na šedivou. Přesné vysvětlení může být tedy kdekoli, ale rozdíly v barvě srsti se nezdají být spojeny s věkem, pohlavím nebo s ročním obdobím.

Uši jsou většinou zcela černé. Kratší ocas může být buď jasně rozdělen, nebo nerozdělen do barevných pásem, případně někde v tomto rozmezí. Někteří jedinci mají na hlavě tmavé skvrny či pruhy. Jinak ale nemá kočka zlatá žádné zřejmé obličejové zbarvení kromě malých bělavých políček nad očima a na spodních částech tváře.

Navzdory tomu, že má tento druh tak mnoho různých vzorů srsti, je na ní jeden význačný rozlišující znak. Srst jdoucí od přední části ramen k temeni hlavy mění svůj směr. Tato jakási křížovatka změny směru srsti je vyznačena vírem a vyvýšeným hřebenovitým polem. Vyskytují se i zcela či částečně černě (melanisticky) zbarvení jedinci.

### **Karakal (*Caracal caracal*)**

Karakal (Foto 8) dostal své jméno podle tureckého slova karakal, což v překladu znamená černé uši, které vysoce kontrastují s krátkou jednobarevnou (uniformní), žlutohnědě šedivou či načervenalou písčitou srstí, skvrnitou jen u mláďat. Hrudník, břicho a spodní části končetin je bělavá, u některých jedinců se slabě až jasně světle červenými skvrnami či kaňkovitými skvrnami.

Spodní strana tlap končetin je hojně osrstěna tuhými chlupy, které usnadňují pohyb v písčitém prostředí a pravděpodobně představují adaptaci pro toto prostředí. Nejnápadnějším znakem jsou na velkých černých trojúhelníkovitých uších dlouhé (až 6 cm) černé chomáče chlupů, které u starších karakalů visí směrem dolů. Na zadní straně boltců jsou dobře viditelné stříbrně šedivé až bílé skvrny. Ocas je poměrně malý.

Ačkoli je to méně nápadné než u mnoha jiných kočkovitých šelem, mají typickou obličejovou kresbu. Tmavý úzký proužek běží dolů středem čela k blízkosti čenichu a další běží od vnitřní okraje oka k nozdram. Nad a pod očima a okolo čenich jsou bílé skvrny. Také u nich je znám melanismus.

#### 6. 4. 4. Ocelot Lineage

##### **Ocelot stromový (*Leopardus tigrinus*)**

Jemná, silná, k pokožce těsně přiléhající, v týlní oblasti se dopředu neotáčející srst ocelota stromového je zbarvena od světle do tmavě okrově žluté, na které jsou černé nebo tmavě hnědé, kaňkovité, neuzavřené skvrny. Střed skvrn je tmavší než základní zbarvení. Srst na břicho je světlejší.

Na končetinách jsou malé černé skvrny a na ocase velké skvrny, které tvoří 7-13 nepravidelných kroužků. Zadní strana uší je černá s veprostřed bílou skvrnou.

Melanističtí jedinci nejsou ničím neobvyklým, nejčastější jsou ve vlhkých lesích a může to být až jedna pětina celé populace.

##### **Kočka tmavá (*Leopardus guigna*)**

Nejmenší, málo známá jihoamerická kočkovitá šelma má žlutohnědou nebo šedohnědou srst s malými, kulatými, černými skvrnami pokrývajícími i břicho. Skvrny na hlavě a krku někdy sbíhají a tvoří nesouvislý pruh.

Ocas je krátký, huňatý se skupinou úzkých černých pruhů. Zadní část nízko položených uší je černá s bílou skvrnou uprostřed.

U melanistických jedinců je na tmavé srsti při dobrém dopadajícím světle vidět její vzorování.

##### **Kočka slaništní (*Leopardus geoffroyi*)**

Na srsti kočky slaništní (Foto 9) jsou podobně husté, černé skvrny (zde 15-20 mm v průměru) jako u kočky tmavé (*Leopardus guigna*), avšak na světlejší, kouřově šedě až pískově hnědě zbarveném, na břicho bílém nebo krémovém, podkladu. Ten může mít jakékoli další přechodné odstíny a spolu s různou velikostí těla napomáhají rozlišení 4 poddruhů, protože jedinci z krajně jižních částí areálu výskytu jsou mnohem větší než ti ze severu.

Na končetinách a po stranách mají skvrny sklon ke splynutí v příčný pruh. Na tvářích jsou dva tmavé proužky a několik tmavých, podélných pruhů, více zřetelných než u kočky tmavé (*Leopardus guigna*), se vyskytuje na temeni a na krku. Zadní strana uší je černá s bílou skvrnou uprostřed. I zde se vyskytuje melanismus.

Po rysu červeném (*Lynx rufus*) se nejčastěji, ze všech srstí kočkovitých šelem, obchoduje právě se srstí tohoto druhu.

### **Kočka pampová (*Leopardus colocolo*)**

Barevnost a kresba srsti je u této kočkovité šelmy značně polymorfní. Jedinci z různých krajních částí areálu mohou vypadat dosti rozdílně. U některých jedinců je srst krátká, jemná, jasně skvrnitá a pruhovaná, zatímco u jiných je srst dlouhá, hrubá a většinou bez kresby.

Základní zbarvení srsti je od nažloutle bílé, přes našedivěle hnědou, po stříbřitě šedou a se všemi, mezi tím možnými barevnými odstíny. Na srsti jsou malé kaňkovité skvrny, které se mohou v některých populacích skládat ze skvrn, skládajících se do roset. Na předních a zadních končetinách jsou typické hnědé pásy, které mohou sloužit jako diagnostický (rozpoznávací) znak, protože se vyskytují u jakékoli formy.

Někdy je vidět na hřbetě i dlouhá srst tvořící typ hřívy, která může být vzpřímena, když je jedinec vystrašený nebo jakkoli jinak podrážděný, a dodává mu tak opticky větší vzhled.

Na obličeji jsou někdy dva zřetelné oční pruhy. Zadní strana špičatých uší je černá s našedivěle bílou skvrnou uprostřed nebo šedivá beze skvrny. Krátký, dlouhosrstý, huňatý ocas má na sobě ne vždy jasně zřetelné, hnědé nebo černé, kruhové skvrny.

### **Kočka horská (*Leopardus jacobita*)**

Nejméně známý, velice vzácný jihoamerický druh se dosti podobá ibisovi (*Panthera uncia*). Základní zbarvení dlouhých, silných chupů je světle stříbřitě šedé. Narozdíl od jiných jihoamerických kočkovitých šelem je vzorována vodorovnými, načernalými či nahnědlými pruhy. Břicho je bílé s tmavými skvrnami.

Dlouhý, huňatý ocas je rozdělen asi 7 tmavými, kruhovými skvrnami. Končetiny jsou rozdělené se 2 nebo 3 černými pruhy.

### **Margay (*Leopardus wiedii*)**

Srst margaye (Foto 10) je ve všech směrech zvláštní, velmi podobná ocelotu stromovému (*Leopardus tigrinus*) a ocelotu velkému (*Leopardus pardalis*). Je středně dlouhá, jemná a silná se základním zbarvením nažloutle až jílovitě hnědým. Na břiše je bílá až žlutohnědá.

Kresbu tvoří tmavě hnědé nebo černé kaňkovité, neuzavřené, ve středu tmavší skvrny a pruhy uspořádané do podélných řad.

Ocas je dlouhý a huňatý, s okolo 12 tmavými, kruhovitými skvrnami a načernalou špičkou. Zadní část uší je černá s bílou skvrnou uprostřed. Na čenichu jsou poměrně dlouhé vibrisy.

### **Ocelot velký (*Leopardus pardalis*)**

Pro tento největší druh amerických malých koček (Foto 11) je typická krátká, hladká, k tělu přiléhající srst s krémovým, žlutohnědým, červenohnědým, až načervenalé šedivým nebo šedivým základním zbarvením.

Na srsti se nacházejí malé, černé, kaňkovité skvrny, které mohou být uzavřené nebo neuzavřené. Středy neuzavřených skvrn jsou často tmavší než základní zbarvení. Skvrny na končetinách a na chodidlech jsou menší, tvořené tuhými chlupy. Na ramenech a na hřbetě mohou skvrny splynout v řetízek a tvořit 4-5 tmavých pruhů běžících od krku k bázi ocasu. Krk a břicho jsou bílé s 1 nebo 2 příčnými pruhy. Na týlu krku vytváří srst vír.

Krátký ocas je kruhovitě skvrnitý, na horní ploše někdy s černým pruhem. Na zadní straně boltců je bílá skvrna. Po stranách obličeje jsou dva černé pruhy.



## 6. 4. 5. Lynx Lineage

### Rys červený (*Lynx rufus*)

Rys červený (Foto 12) dostal své anglické pojmenování bobcat podle bobbed tail, což znamená houpající se ocas, který je krátký a spolu s dalšími, jen v určité míře lišícími se, znaky charakteristický pro celou tuto linii.

Silná a jemná kratší srst je zbarvena žlutohnědě, hnědě, načervenalé nebo nažloutle hnědě až světle šedivě a jsou na ní černé nebo tmavě hnědé skvrny, případně pruhy. Na břiše a na vnitřní straně končetin je srst bílá, skvrnitá.

Chodidla jsou méně osrstěná, protože nejsou tak adaptováni na život ve sněhu jako jiné příbuzné druhy. Krátký ocas (14 cm dlouhý) má tmavé černé pruhy, jeho špička je na horní straně černá a na dolní bílá. Na velkých, zašpičatělých uších je krátký, vzpřímený, černý chomáček chlupů. Zadní strana uší je černá s nápadnou bílou skvrnou. Po stranách hlavy se nacházejí delší, proužkem lemované chlupy, tvořící typické, zde méně výrazné licousy. Celkově vypadá jako menší zdobnělina rysa ostrovida (*Lynx lynx*).

Stejně jako ostatní druhy linie patří v oděvním průmyslu díky kvalitní srsti k významným kožešinovým zvířatům.

Byl u něj zaznamenán jak melanismus, tak albinismus, avšak melanistické formy jsou častější, obzvláště na jižní Floridě.

### Rys kanadský (*Lynx canadensis*)

Tento druh (Foto 13) má srst velmi podobnou blízkému příbuznému rysu ostrovidu (*Lynx lynx*), ale obecně je bezskvrnná, kromě spodní části, která je světlá až bílá, s tmavými skvrnami.

Srst také vykazuje malou barevnou variabilitu. Na Newfoundlandu jsou jedinci v létě hnědí nebo žlutohnědošediví, v zimě jsou uniformně stříbřitě šediví až šediví. V jiných oblastech je srst více našedle hnědá, smíšená se žlutohnědou nebo světle hnědou.

Špička ocasu je zcela černá. Srst krycí tlapy (chodidla) je dlouhá, hustá a široce rozšířená, sloužící jako sněžnice, a umožňující tak lepší pohyb na sněhu. V porovnání s rysem ostrovidem (*Lynx lynx*) dorůstá menší velikosti a má více vyvinuté licousy i štětky na uších.

Žádná melanistická nebo jinak černá forma nebyla pozorována. Je jen několik záznamů o jakési jeho modré formě.

## **Rys ostrovid (*Lynx lynx*)**

Neobyčejně proměnlivé zbarvení je z této linie velice typické právě pro rýsa ostrovida (Foto 14). Srst je velice variabilní, jinak zbarvená v zimním a v letním období. Ale břicho, hrud', krk, brada, oční víčka a vnitřní strana uší a končetin je obvykle světlá až bílá. Zvláště mladá zvířata jsou po narození bělavě osrstěná.

Zimní srst je dlouhá, jemná a velmi hustá (nejhustější na hřbetě a na zádech) a může být stříbrně šedá, žlutavě šedá nebo našedle hnědá. Popelavě modrá a tmavě šedá srst se vyskytuje méně obvykle, ačkoli jsou názory, že je významně jemnější než načervenalé oranžová srst. Rysi žijící více severněji nebo ve větší nadmořské výšce mají světlejší a méně skvrnitou srst než ti z daleko jižnějších oblastí. Nějaké změny se vyskytují i dokonce místně. Hustá, vlnitá podsada je zrzavě žlutohnědá, rezavě pískovitá až našedivělá nebo šedivomodrá a celkovému zbarvení srsti dodává jemné, nepatrné tóny.

Kratší, řidší a hrubší letní srst je více načervenalá a hnědavá. Rysi s jasně načervenalou srstí se nacházejí hlavně v jižní Evropě a na Kavkaze a jejich skvrnitost je více zřetelná než u ostatních.

Kresba srsti je od vysoce viditelných, černých skvrn až po málo jasné, někdy se vůbec nevyskytující. Např. himalájské rysi mají srst spíše světlejší a v zimě často postrádají jasné, zřetelné skvrnění, které je dobře vidět u evropských rysů. Rys zcela bez skvrn je vzácný, několik neostrých tmavých skvrn je obvykle přítomno na končetinách a na břiše. Typičtější jsou skvrny rozptýleny po celém těle. Liší se ale v počtu, velikosti, ostrost, tonu a jasnosti. Kromě skvrn mají rysové často úzké tmavé pruhy podél hřbetu nebo zad. Několik podélných, načervenalé hnědých pruhů se může také vyskytovat na přední části hlavy, mezi ušima a na vrcholu hlavy. Líce mohou také být se 2 nebo 3 nepravidelnými černými proužky. Zbarvení je tak obecně geograficky, sezónně, věkově i pohlavně dost proměnlivé.

Tlapy jsou široké, hustě osrstěné i mezi prsty, v zimě jsou zespoda pokryty dlouhými, hustými chlupy. Zvíře je tak dobře adaptováno na sníh. Umožňuje mu to se po něm velmi lehce pohybovat, neboť našlapuje tíhou jen  $60 \text{ g/cm}^2$ , což je po rosomákově ( $40 \text{ g/cm}^2$ ) druhý nejlehčí nášlap ze všech šelem vůbec. Usekle pahýlovitě vypadající ocas je krátký, silný, hustě osrstěný, s celočernou špičkou.

Hlava rýsa ostrovida působí velice působivě. Na bázi široké uší mají na špičce vzpřímený chomáč černých chlupů. Tyto štětičky jsou dlouhé 5-7 cm. Zadní část uší je černá se stříbrně šedou skvrnou uprostřed. Dlouhé šedivé a bílé chlupy zdobí spodní část tváří, visí dolů, a tvoří tak typické licousy, které mohou v zimě skoro připomínat hřívu.

Takto přizpůsobená hlava není jen módním doplňkem. Protože nemůže ke komunikaci pro svou krátkost řádně využívat ocas jako jiné kočkovité šelmy, dosahuje stejného účinku pohyby boltců a licousů, kdy každý pohyb má svůj zvláštní význam.

Následkem odlesňování a lovu pro kožešinu se z celé Evropy udržel jen na severu kontinentu, v Karpatech a na Balkáně.

### **Rys pardálový (*Lynx pardinus*)**

Srst rysa pardálového je nejvíce zřetelně a výrazně skvrnitá. Od ostatních rysů se také liší tím, že je často popisována jako poměrně řídká, krátká a hrubá. Základní zbarvení je jasně nažloutle červené nebo žlutohnědé, s bílým břichem a s tmavě hnědými nebo černými skvrnami. Na boku a slabinách skvrny vypadají jako paralelní řady táhnoucí se od ramen až po slabiny. Velikost, tvar a vzor skvrn se může také geograficky lišit.

Uši jsou špičaté, s dlouhým vzpřímeným chomáčkem černé srsti, který je u samců delší než u samic (4,9 vs. 3,8 cm). Zadní strana uší je černá, na špičce s bělavě trojúhelníkovitou oblastí. Dost se podobá rysu ostrovidu (*Lynx lynx*), je jen subtilnější a s delšími licousy.

V Doñana National Park ve Španělsku jsou vzory skvrn pozoruhodně uniformní. Příčinou může být nízká genetická variabilita této populace.

## 6. 4. 6. Puma Lineage

### Gepard (*Acinonyx jubatus*)

Dříve do samostatné skupiny vyčleňovaný gepard (Foto 15) je zbarven žlutě nebo světle hnědě. Může ale být i žlutohnědý, našedivěle bílý až jasně červenavě hnědý. Srst je pokryta rovnoměrně rozmístěnými, malými, téměř vždy plně černými skvrnami pravidelného okrouhlého tvaru.

Jak bylo zjištěno, každý jedinec má svůj jedinečný vzor skvrn na tváři a hrudi a je možné jej užít k individuálnímu rozpoznávání. Stejně je to s uspořádáním pruhů na konci ocasu, které se více podobá mezi matkou a jejími mláďaty.

Břicho a vnitřní strana končetin jsou bílé stejně jako krk, brada, horní ret a část nad očima. Dlouhý, nakonci hustě osrstěný, při běhu rovnováhu a směr udržující ocas je v prvních dvou třetinách pokrytý černými skvrnami, zatímco na poslední třetině ocasu je 3-6 černých pruhů, špička ocasu je bílá. Na hlavě je nápadný černý proužek běžící od vnitřního rohu oka k tlamě. Od vnějšího koutku očí sestupuje pak šikmo po tvářích další proužek, který však nemusí být vždy zcela souvislý, nýbrž se může rozpadat i do řetězce jednotlivých menších skvrn. Zadní strana uší je černá.

V zátylku a mezi lopatkami bývá, hlavně u afrických gepardů, srst prodloužena a tvoří jakousi krátkou šíjovou hřívu, která je patrná, až když ji zvíře vzrušením naježí. Licousy u geparda jsou v porovnání s levhartem skvrnitým (*Panthera pardus*) nebo tygrem (*Panthera tigris*) poměrně krátké, jemné a skoro nenápadné, protože zřejmě nehrají při lovu žádnou důležitou roli.

U geparda existuje snad ze všech kočkovitých šelem největší rozdíl mezi zbarvením mláďat a dospělců. Mláďata gepardů se rodí pokryta velmi dlouhou, jednobarevně šedobílou, někdy žlutavě světlešedou srstí. Až za určitou dobu, jak je původní juvenilní srst vyměňována, se u nich objeví skvrny. K výměně srsti dochází od břišní strany těla a ve stáří okolo 10 týdnů je srst mláďat prakticky vyměněna již na celém těle až na pruh velmi dlouhých světlých chlupů, který se v podobě hřívy táhne od zátylku až na kořen ocasu a zůstává mláďatům velmi dlouho.

Tento vzor mláďat pravděpodobně zlepšuje jejich krypsi, protože je blízce podobný srsti medojeda (*Mellivora capensis*), agresivní lavicovité šelmy, s kterou je gepard částečně sympatrický.

Poddruhy se rozlišují nejen geograficky, ale také podle zbarvení a síly gepardího proužku, zbarvení, velikosti a hustoty skvrn.

Melanističtí a albinističtí gepardi byli zaznamenáni, ale jsou vzácní. Melanismus je znám jen ve dvou případech, a to z území dnešní Keni a Zambie. Albinismus není až dosud vůbec doložen, i když se lze o tom v historických pramenech dočíst (Indie a Afrika). Kdysi byl prý do Agry přiveden gepard, který byl čistě bílý s namodralými skvrnami.

Třetí anomálií ve zbarvení srsti je vzácný královský gepard z jižní Afriky, dříve popisovaný jako samostatný druh *Acinonyx rex*. U nich na hřbetě splývají skvrny do podélných pruhů a na bocích do přerušovaných linií směřujících šikmo dozadu. Myslelo se, že se jedná o hybridní zkřížení mezi levhartem skvrnitým (*Panthera pardus*) a gepardem (*Acinonyx jubatus*). Jde ale vlastně jen o obyčejného geparda s abnormální kresbou. Královský vzor srsti je řízen jediným recesivním genem. Když jej mají oba rodiče, čtvrtina jejich potomstva bude mít toto královské zbarvení. Uvádí se také, že je to výsledek mutace „tabby“ genu, což bylo podloženo u takto zbarvené kočky domácí, jejíž mláďata byla zbarvena stejně jako ona.

V přírodě se výhradně nacházejí v Zimbabwe, Botswaně a Transvaalu a v zajetí nebyli do roku 1980 prakticky vůbec známí. V rozmezí let 1981 a 1984 se narodilo devět královských gepardů normálně zbarveným rodičům v De Wildt Cheetah Breeding a v Research Centre poblíž Pretorie.

### **Jaguarundi (*Puma yagouaroundi*)**

Krátká, přiléhavě hladká srst tohoto druhu (Foto 16) je uniformně zbarvená a vyskytuje se ve dvou barevných formách – eyra (červenohnědá) a jaguarundi (stříbrně šedá). Dříve byly tyto formy považovány za dva samostatné druhy, ačkoli v jednom vrhu se mohou narodit kořata obojího zbarvení. Barevnost červenohnědé formy je žlutohnědá, olivově hnědá nebo až jasně kaštanově červená. U šedé formy je to popelavě šedivá prostoupená bílou, žlutohnědá až hnědavě černá, občasně celočerná.

Výjimkou v uniformním zbarvení jsou světlejší oblasti okolo čenichu a očí. Zadní strana uší postrádá bílé skvrny, které jsou tak charakteristické mnoha jiným kočkovitým šelmám.

Je to nejméně vzorovaná ze všech malých koček, kromě několika slabých skvrn na obličejí a na bříše. Někdy se uvádí, že u červenohnědé barevné formy jsou na bříše načervenalé skvrny, což zatím ale nebylo řádně potvrzeno.

### **Puma (*Puma concolor*)**

Na západní polokouli má puma (Foto 17) ze všech divokých savců nejrozsáhlejší rozšíření. Její krátká drsná srst je uniformní, tmavě hnědě či šedohnědě zbarvená s nesouvislými odstíny žlutohnědé až skořicově červené.

Břicho, krk a brada jsou někdy krémové až bělavé barvy. Světlý čenich je po stranách orámován černě. Uši jsou malé, kulaté a na zadní části černé. Mláďata jsou v prvním půl roce života výrazně černá nebo tmavohnědě skvrnitá, pak získávají adultní zbarvení.

Barva srsti se liší i geograficky. Pумы z teplejších a vlhčích oblastí jsou oproti těm ze sušších tmavší. Melanistické pумы jsou známy hlavně z Jižní Ameriky. Neautentické záznamy jsou i ze Severní Ameriky. Na Floridě je daleko častěji viděna právě melanistická forma, ale vědci svými přímými pozorováními spolu s telemetrií trvají na tom, že zde takové pумы nejsou.

## 6. 4. 7. Leopard Cat Lineage

### **Kočka plochočelá (*Prionailurus planiceps*)**

Výstižně pojmenovaný druh, neboť hlava s protáhlejším čenichem a očnicemi dopředu posunutými skutečně působí velice ploše. Dlouhá, silná a jemná srst je rovnoměrně zbarvena na těle tmavě grošovaně hnědě a na vrchu hlavy načervenalé hnědě. Většina konců chlupů je špičatá s bílou nebo šedivou barvou.

Tvář je světlejší barvy než tělo. Čenich a brada jsou bílé. Dva význačné bělavě žlutohnědé pruhy běží mezi nosem a očima, které jsou výrazně vepředu blízko sebe, což poskytuje lepší stereoskopické vidění. Ocas je krátký.

Zatím nebyl nalezen žádný záznam juvenilního vzoru srsti, ale několik adultních jedinců mělo na břicho a vnitřní straně končetin bílé skvrny.

### **Kočka rybářská (*Prionailurus viverrinus*)**

Srst kočky rybářské (Foto 18) je krátká, hrubá a bez lesku. Základní zbarvení je myšovitě šedivé nebo olivově hnědé s malými černými skvrnami. Spodní strana těla je bílá.

Na krku jsou dvě tmavé dolarovité skvrny. Skvrny na obličeji, hřbetu a krku splývají do krátkých proužků. Zadní strana uší je černá s malou bílou skvrnou uprostřed. Na krátkém, huňatém ocase s černou špičkou je 5 nebo 6 kruhových skvrn.

### **Kočka bengálská (*Prionailurus bengalensis*)**

Kočka bengálská (Foto 19) je proměnlivě zbarvena. Základní zbarvení jemné srsti je žlutohnědé s bílým břichem. Jedinci ze severu jsou světle stříbrně šedí s dlouhou plnou srstí, zatímco ti z jihu jsou tmavší, více okrově žlutí nebo nahnědlí.

Černé skvrny na těle a končetinách se liší ve velikostí a tvaru, někdy splývají a tvoří proužky. Podél hřbetu se obvykle nacházejí 2-4 řady protáhlých skvrn. Na hlavě jsou podélné tmavé pruhy sahající z čela až na krk.

Na hlavě jsou dva nápadné tmavé pruhy táhnoucí se od vnitřního koutu oka k bázi ucha a 2-3 jasné pruhy na temeni. Od vnitřního koutu každého oka se také táhne směrem k čenichu bílý proužek, někdy se táhnoucí až do středu přední části hlavy. Čenich je bílý a bílé proužky se odsud táhnou na tváře, kde jsou ohraničeny dvěma černými proužky, z nichž ten nižší se k nim může připojit a jít napříč krkem. Ocas je skvrnitý, s několika nezřetelnými kruhovými skvrnami blízko černé špičky. Zadní strana uší je černá, s jasnou bílou skvrnou uprostřed.

### **Kočka cejlonská (*Prionailurus rubiginosus*)**

Tento druh je málo známý a velmi ohrožený. Srst této kočky je podobná kočce bengálské (*Prionailurus bengalensis*). Má krátkou nahnědle šedavou nebo červenavě hnědou srst. Na ostrově Srí Lanka je srst jedinců více červenohnědá než šedivá.

Skvrny jsou rezavě hnědé na hnědavě šedém podkladu nebo černé na žlutavém podkladu, na hřbetě a bocích protažené až v pruhy. Na obličejí jsou dva tmavé proužky na každé tváři a čtyři tmavé pruhy, které se táhnou od očí, mezi ušima až k ramenům. Břicho, hrud' a krk jsou bílé s velkými tmavými skvrnami a pruhy. Uši jsou malé a oválné. Ocas je středně dlouhý. Chodidla končetin jsou černá.

### **Manul (*Otocolobus manul*)**

Velmi dlouhá, bohatá a hustá srst je pro manula (Foto 20) příznačná. Tvoří 2-4 kilogramy zvířete, které tak vypadá větší než ve skutečnosti je. Podobně to platí u hlavy, na které jsou dlouhé lící vousy (licousy). Na břicho a někdy i na hrudi chlupy dosahují až dvojnásobné délky než na hřbetě a na bocích, slouží jako dokonalá izolační vrstva. Manul totiž tráví velkou část života na promrzlém nebo zasněženém povrchu. Mezi malými kočkami je také jakousi ekologickou obdobou irbise.

Základní, většinou nezřetelné zbarvení je našedlé nebo stříbrně žlutohnědé, ačkoli srst některých jedinců je rezavě červená nebo zrzavá. Brada a vrchní část krku je bílá, stávající se nahnědlou nebo tmavě šedou. Srst je bez kresby, jen na hřbetě několik tmavých příčných pruhů a na předních končetinách 1-2 tmavé vodorovné, horizontální pruhy.

Na temeni jsou načernalé skvrny a na tváři dva černé pruhy táhnoucí se směrem dolů od vnějšího koutku každého oka. Srst mezi pruhy je bílá. Okolo očí je bílá, obklopena tmavým okrajem dávajícím kočce brýlovitý vzhled. Silný, středně dlouhý, hustý ocas má černou špičku a 4-7 úzkých černých kruhovitých skvrn. Zadní strana krátkých uší je našedivělá, žlutohnědá nebo rezavá.



#### 6. 4. 8. Domestic Cat Lineage

##### **Kočka bažinná (*Felis chaus*)**

Svou postavou, zbarvením a tvářemi bez licousů (Foto 21) připomíná kočku divokou (*Felis silvestris*), zatímco krátkým ocasem, delšími končetinami, štětičkou na boltcích a chrupem se blíží rysům (*Lynx*).

Základní zbarvení srsti je načervenalé, písčité hnědé až žlutohnědě šedivé. Srst je většinou uniformní, ale kořata mohou být při narození jak pruhovaná tak skvrnitá a většinu z toho při dospívání ztrácí. U dospělého jedince často zůstávají skvrny mláďat nejvíce intenzivní podél hřbetu nebo tmavé vodorovné pruhy na předních a zadních končetinách a 2 nebo 3 úzké, černé kruhové skvrny blízko konce ocasu.

Čenich je jasně bílý, má bílé proužky nad a pod očima s černou skvrnou vepředu u očí blízko nosu. Zadní strana dlouhých, kulatých, blízko sebe položených uší je načervenalé hnědá s jasně černými štětičkami. Krk je světle krémový a břicho bílé nebo světleji zbarvené než zbytek těla. Melanističtí jedinci byli zaznamenáni jen v Indii.

##### **Kočka černonohá (*Felis nigripes*)**

Nejmenší divoce žijící, africká kočkovitá šelma. Základní zbarvení srsti je skořicově žlutohnědé až žlutohnědou a srst je vzorována nápadnými černými nebo hnědými skvrnami, které mohou splývat a tvořit proužky nebo kroužky na končetinách, krku a na ocase.

Dospělec má černé končetiny s hustě osrstěnými chodidly, kulaté uši, velmi velké oči a krátký černě tečkovaný ocas. Zadní strana uší je stejně barevná jako základní zbarvení. Na rozdíl od ostatních skvrnitých koček je její pokožka nepigmentovaně růžová.

##### **Kočka pouštní (*Felis margarita*)**

Srst vzácné kočky pouštní je měkká, zbarvena od světle písčité po světle šedou, obvykle bez skvrn nebo pruhů, kromě předních končetin, hřbetu a ocasu, ačkoli někteří jedinci mají slabé vzorování se skvrnami či vodorovnými pruhy. Ale mláďata jsou několik týdnů výrazně skvrnitá. V severních oblastech zimní srst může být delší a silná. Tato bohatá, hustá srst tvoří 2-3 kilogramy, čímž jedinec vypadá značně větší, než ve skutečnosti je.

Srst na horním a dolním rtu, bradě, krku a břiše je bílá. Tvář s hustou, dobře vyvinutou lící srstí. Uši jsou velké, úzké, špičaté, na bázi žlutohnědé s černou tečkou. Uvnitř uší je srst silná, bílá. Spodní část obličeje je bělavá, slabě načervenalý proužek běží z vnějšího koutku každého oka směrem dolů přes tvář. Oči jsou obklopeny bílými kroužky a neosrstěná špička

nosu je černá. Načernalé proužky na končetinách. Ocas má černou tečku se 2 nebo 3 černými kroužkovitými skvrnami, pravidelně se střídajícími s žlutohnědými proužky. Proužkování se táhne pouze v poslední třetině ocasu. Husté černé tuhé chlupy na chodidlech kočku chrání před přílišným horkem i chladem a pomáhají ji při lovu při vyhrabávání kořisti.

### **Kočka šedá (*Felis bieti*)**

Velmi špatně známý druh s na první pohled skoro uniformní srstí. Ta je ale vzorovaná vodorovnými pruhy, které jsou kvůli bledé srsti málo zřetelné. Zbarvení srsti je světle žlutošedivé, s delšími tmavohnědými nebo černými pesíky. Jemná podsada je břidlicově šedivá, s nahnědlou špičkou. Břicho je bílé s nažloutle hnědou, prosvítající podsadou. Spodní ret a brada jsou bílé, krk je světle nažloutle hnědý.

Slabě tmavé pruhy někdy běží přes hřbet, vnější stranu zadních a předních končetin. Na tvářích dva nevýrazně hnědavé pruhy, s jedním nad a jedním pod okem, sbíhající se a tvořící horizontální pruh ve tvaru Y.

Zadní strana uší je žlutošedivá s malými tmavými tečkami. Na poslední části ocasu jsou 3-4 tmavé kruhové skvrny, špička je černá. Mezi polštářky chodidla je dlouhá srst, ale zcela je nezakrývá, mají stejnou funkci jako u kočky pouštní (*Felis margarita*).

### **Kočka plavá (*Felis lybica*)**

Krátká srst tohoto druhu je velice variabilní. Je našedlá až načervenalá, s nebo bez malých skvrn. Skvrny někdy tvoří příčné, vodorovné pruhy, obzvláště na končetinách a na ocase. Obecně světlejší formy žijí v sušších oblastech a tmavší, silně skvrnitě a pruhované se vyskytují ve více vlhčích oblastech.

Dlouhý štíhlý ocas má vždy krátkou černou špičku. Spodní části tlapek jsou černé. Zadní strana uší je charakteristicky výrazně červenohnědá a na vrcholu boltce s malým, do 1 cm dlouhým, chomáčkem chlupů.

### **Kočka divoká (*Felis silvestris*)**

Kočka divoká (Foto 22) se řadí k nejvíce rozšířeným šelmám. Rozmanitost životních podmínek je důsledkem její velké proměnlivosti, zejména ve velikosti a zbarvení, což se odráží i v ne zcela jisté systematice druhu. Někdy je rozdělována do několika forem.

Srst je šedohnědá s tmavými, vodorovnými pruhy na hlavě, krku, končetinách a podél hřbetu. Černé skvrny jsou někdy na světle šedivém bříše. Na čele hlavy je výrazné M. Na špičce uší nemá žádné chomáče chlupů. Špička nosu je tělově zbarvená. Ocas dospělců,

oproti zužujícímu se ocasu mláďat, je tlustý, tupě zakončený, s tmavými kruhovitými skvrnami a černými tečkami.

Evropská forma kočky divoké je oproti normální kočce domácí (*Felis catus*) asi o třetinu větší a má delší nohy, širší hlavu, kratší huňatější ocas s černou špičkou a výrazné tmavé pruhování na hřbetě, nohách i ocase (3-4 pruhy).

Černé kočky byly zaznamenány z Kavkazu, Turecka a Skotska, ale pravděpodobně se jednalo o hybridy.

### **Kočka domácí (*Felis catus*)**

Vznikla procesem domestikace, jejíž nejstarší náznaky jsou z období před 7000 (Palestina) až 4 000 lety (Egypt). Na území Evropy se objevila asi před 2000 lety. Dostí se podobá kočce divoké (*Felis silvestris*), má však delší a nehuňatý ocas s větším počtem tmavých pruhů, menší hlavu, i kratší srst.

Zbarvení srsti se nevyskytuje se stejnou frekvencí po celém světě, a tak je možné vytvořit genetické mapy distribuce pro většinu společných barevných forem. Důvodem je člověk, neboť kamkoli on cestoval, cestovala kočka domácí s ním.

Její šlechtěním se vytvořila barevnostně a kresebně různá plemena (Foto 23). Nejjednodušeji je jde rozdělit na plemena krátkosrstá a dlouhosrstá.

## 6. 5. Celkový přehled zbarvení srsti kočkovitých šelem

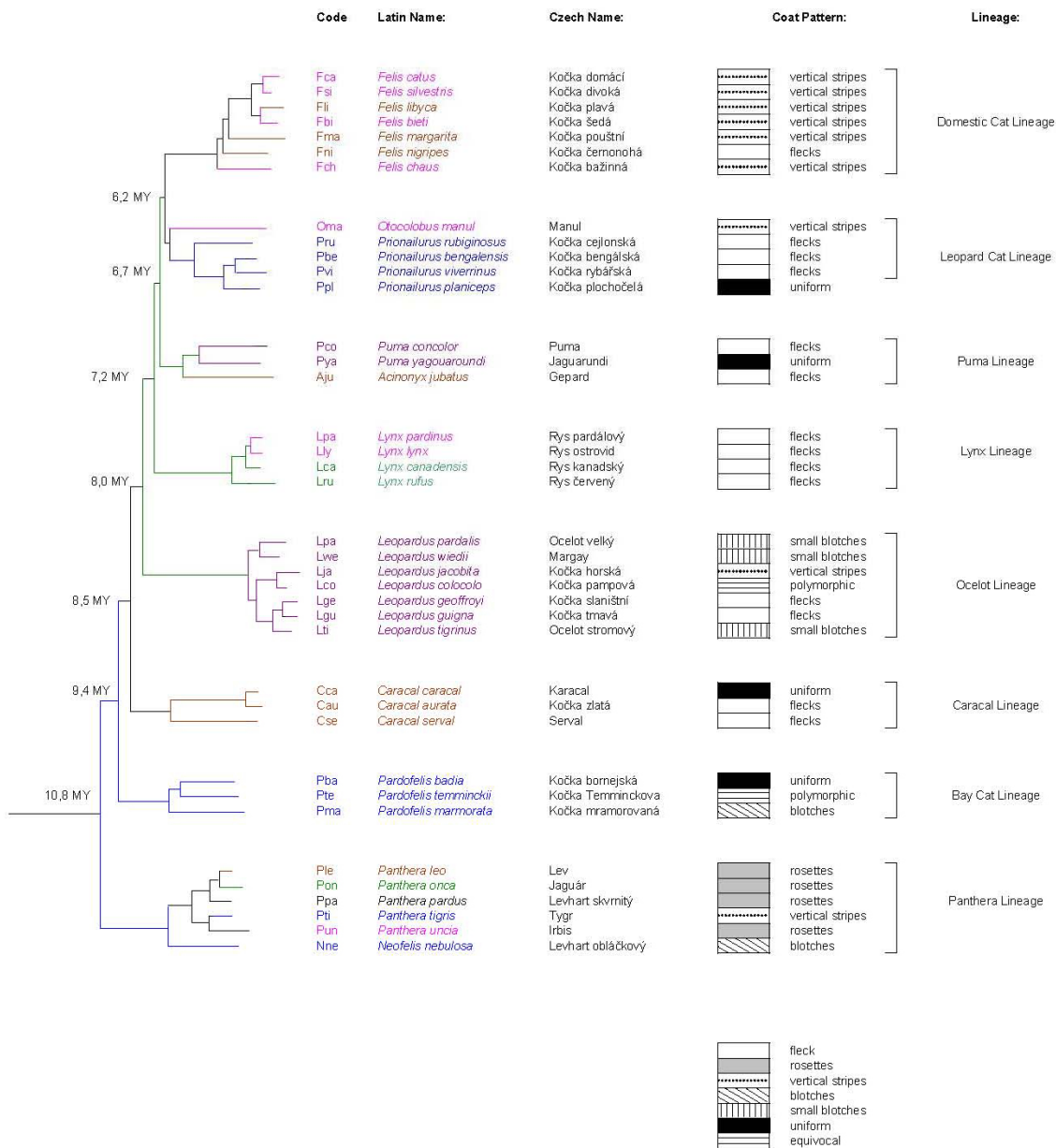
Celkový přehled zbarvení srsti všech kočkovitých šelem (Felidae) a jejich početné zastoupení je znázorněno v Tab. 4 a na Obr. 21. Tab 4 shrnuje výsledky WERDELINA & OLSSONA (1997), kde ke každému typu zbarvení srsti je uveden celkový počet druhů vlastnicích daný typ zbarvení a počet změn potřebných k jeho vytvoření (viz kapitola 6. 2.; Obr. 20).

Vzor:	Celkem druhů:	Počet změn:
fleck	14	0-1
rosettes	4	1
vertical stripes	9	1-2
blotches	2	1
small blotches	3	2
uniform	4	4
equivocal	2	x

Tab. 4: Početné zastoupení jednotlivých typů zbarvení srsti kočkovitých šelem (Felidae)  
(vytvořeno podle Werdelin & Olsson 1997)

**flecks** – skvrny; **rosettes** – rozety; **vertical stripes** – svislé pruhy; **blotches** – kaňkovité skvrny; **small blotches** – malé kaňkovité skvrny; **uniform** – uniformní; **equivocal** – nejisté zbarvení

Na Obr. 21 je znázorněna fylogeneze kočkovitých šelem, která je vytvořena podle JOHNSONA et al. (2006), na níž jsou namapována jednotlivá zbarvení srsti WERDELINA & OLSSONA (1997).



Obr. 21: Přehled zbarvení srsti kočkovitých šelem (Felidae)

(vytvořeno podle Johnson et al. 2006, namapováno podle Werdelin & Olsson 1997)

**flecks** – skvrny; **rosettes** – rozety; **vertical stripes** – svislé pruhy; **blotches** – kaňkovité skvrny; **small blotches** – malé kaňkovité skvrny; **uniform** – uniformní; **equivocal** – nejisté zbarvení

Konečné uzly jsou označeny třípísmennými kódy, vědeckým latinským a českým názvem. Druhy kočkovitých šelem jsou seskupeny do osmi hlavních linií. Třípísmenné kódy, vědecké názvy a větve jsou barevně kódovány, aby zobrazily recentní a historické zoogeografické oblasti (viz též Obr. 15). Každému druhu je přiřazeno graficky i slovně jeho zbarvení.

Z takto vytvořené kombinace fylogeneze a namapování zbarvení srsti vyplývá několik zajímavých hypotéz:

1) U velkých koček (Panthera Lineage) byl předek, kromě levharta obláčkového (*Neofelis nebulosa*), vzorovaný rozetami a tygr (*Panthera tigris*) si druhotně vytvořil svislé pruhy.

2) U Bay Cat Lineage není na první pohled odvoditelné, jak předek této linie vypadal.

3) Předek Caracal Lineage měl skvrny a až druhotně si karakal (*Caracal caracal*) vytvořil uniformní zbarvení.

4) Ocelot Lineage má dosti komplikovaný scénář utváření kresby srsti, a tak i zde nelze na první pohled stanovit původní zbarvení.

5) Rysové (Lynx Lineage) tvoří se svým skvrnitým zbarvením přítomným u všech druhů nejuniformnější skupinu ze všech linií kočkovitých šelem.

6) V Puma Lineage si jaguarundi (*Puma yagouarundi*) oproti skvrnitému předkovi druhotně vytvořil zbarvení uniformní.

7) Předek Leopard Cat Lineage mohl být buď svisle pruhaný nebo skvrnitý. V této linii si druhotně uniformní zbarvení vytvořila kočka plochočelá (*Prionailurus planiceps*).

8) U Domestic Cat Lineage je původní svislé pruhování a kočka čermonohá (*Felis nigripes*) si druhotně vytvořila skvrny, které tedy vznikly u celé skupiny těchto šelem vícekrát.

Namapování zbarvení srsti není zcela intuitivní, a tak by bylo třeba jej vyhodnotit vzhledem k fylogenezi.

## 7. Diskuse

Srst a s ní vše spojené podává o skupině savců (Mammalia) mnoho jedinečných charakteristik, jejichž poznání se díky dobovému přístupu nevyvíjelo rovnoměrně. Je proto nutné dodat, že starší práce o srsti jsou i v době molekulárně-biologického přístupu stále vysoce platné a právě ony poznatky nám nyní napomáhají ke správnému a k co nejkomplexnějšímu poznání.

Hledisko morfologické, které je hned po přímém pozorování asi ze všech přístupů nejstarší, a tak i nejprobádanější, už neposkytuje u srsti mnoho dalších nových věcí k objevení, jak je tomu právě u zbarvení. Ale pro základní pochopení je tato znalost spolu s evoluční historií nutná. Pokud lze říci, že u savců je zbarvení srsti velice variabilní, tak u šelem (Carnivora), obzvláště kočkovitých (Felidae), to platí dvojnásob.

Dlouhou dobu se uvádělo (WEIGELOVÁ 1961), že zbarvení srsti kočkovitých šelem, přesněji kresba, vychází z jednoduchých, poměrně velkých, tmavých skvrn, které se postupně u evolučně vyspělejších forem přetvářejí na další typy kreseb a mohou až zcela zmizet. Přitom je v každém kroku možný vznik pruhů či řetězců skvrn. Při bližším studium této teorie WERDELINEM & OLSSONEM (1997) se ukázalo, že je v některých bodech lehce nejasná. Proto se rozhodli tuto teorii otestovat namapováním jednotlivých typů kreseb na různé možné fylogenetické vztahy kočkovitých šelem. Potvrdili, že skvrny jsou u této skupiny základním stavem a že skoro všechny další kresby srsti z nich dále vznikají. Dodali také, že někdy došlo k obejití či zcela vynechání tohoto stavu a že některé přeměny jsou značně jednodušší než jiné. Tím pádem je proces splynutí skvrn daleko více pravděpodobný než jejich rozpad a nemá fylogenetický charakter.

Samotné určení přesného typu zbarvení srsti může být v některých případech dosti problematické, neboť její autoři svým osobním pohledem různě hodnotí a pouhý pojem zbarvení také různě definují. Tím tak vzniká dosti veliký nesoulad. Proto zde navrhuji pro hodnocení zbarvení srsti přehlednější a jednodušší dělení. A to na barevný projev (barevnost), tedy jaké barvy se na srsti nacházejí, a na kresbu, kdy se barevnost zanedbává a vnímá se pouze vzor. Právě kombinací těchto dvou vlastností dostáváme tento tak jedinečný projev srsti.

Pokud se podíváme na zbarvení srsti dnešních kočkovitých šelem celkově, lze říci, že skvrnitost se prosadila u všech druhů. To potvrzuje jak počet druhů (14 z 38) majících tuto kresbu, tak počet změn nutných k tomuto vytvoření. Druhou nejpočetnější kresbou jsou svislé

pruhy (9 druhů), neboť tato kresba může vznikat hned dvěma různými možnostmi (ze skvrn a z rozet) (WERDELIN & OLSSON 1997). To jen potvrzuje závislost mezi početností jednotlivých kreseb a počtem jejich změn. Skvrnitost ale také není mezi druhy vlastnicími tuto kresbu rovnocenná (homologická), protože není jen výchozím stavem, ale může také druhotně vznikat ze svislých pruhů. Úspěšnost této kresby může být dána už samotným faktem, že vznik dalších typů kreseb je právě ze skvrn nejjednodušší a poměrně snadný, a dokáže se tak asi nejrychleji přizpůsobit novým nebo změněným ekologickým podmínkám nového či stávajícího stanoviště.

Jak již bylo řečeno, zbarvení srsti kočkovitých šelem je velice variabilní, přesto se v něm dají najít určitá obecná pravidla. Pro jedince žijící v teplejších a vlhčích podmínkách je charakteristické tmavší a hustší vzorování srsti než je tomu u jedinců z chladnějších a sušších oblastí. Ti mají většinou větší poměrovou velikost (Bergmanovo pravidlo), jsou také světlejší (Glogerovo pravidlo) a hustěji osrstění. Vystupující části těla, jako jsou uši, ocas a někdy i končetiny, jsou u populací žijících v chladnějším prostředí menší než u populací téhož druhu, které žijí v oblastech s teplejším klimatem. I zde je to vlivem tělesné termoregulace a hospodaření s tělesným teplem (Allenovo pravidlo). Vše je asi nejlépe vidět na tygrovi (*Panthera tigris*) a na levhartovi (*Panthera pardus*) (BEGON et al. 1997, MAZÁK 1960b).

Hřbet je také většinou oproti břichu, někdy i hrudi a krku, a základní barevnosti tmavší a kresba je zde někdy daleko výraznější a má tendenci sbíhat se do podélných pruhů. Příčinou může být zeshora dopadající světlo, jehož účinek se nestejněměrná barevnost snaží celkově vyrovnat a dát šelmě co nejlepší, tolik potřebnou nenápadnost. Kresba směrem k ocasu se stává i méně rozlišitelnou, neboť dochází z prostorových důvodů k jejímu splývání nejčastěji do skvrn a následně na konci ocasu do kroužkových skvrn (kroužků). Jeho špička bývá nejčastěji černá. Naopak bílá špička ocasu je např. u geparda (*Acinonyx jubatus*) a uvádí se, že podle ní se orientují mláďata, když následují svou matku (MAZÁK 1960b). Podobnou funkci by mohl mít ocas i u jiných kočkovitých šelem, jako je lev (*Panthera leo*), protože nemusí jít o jeho konkrétní barevnost, ale o kontrastnost barevnosti ocasu s barevností těla.

Na hlavě se nejčastěji objevují různě barevné proužky srsti táhnoucí se obvykle od očí na tváře (líce), čelo, temeno a někdy i k čenichu. Pokud šelma přimhouří oči, jejich velikost se opticky zmenší, a stávají se tak méně nápadnými. Tyto proužky mohou mít třeba také kryptickou funkci, poněvadž se oči na těle jako by ztratí. Uši bývají na hlavě různě veliké a různě posazené. Mají však většinou na zadní straně kontrastní skvrnu, nejčastěji bílou, pokud není barevnost uší sama kontrastní s barevností těla, jak je tomu třeba u karakala



(*Caracal caracal*). Někdy je možné na jejich vrcholku najít i štětičky chlupů. Ty jsou spolu s prodlouženými lícními chlupy tvořícími licousy hlavní výsadou rysů (Lynx Lineage).

Prodloužené chlupy tvoří i hřívu. Ta je typická pro lva (*Panthera leo*) a dodává mu majestátné vzezření. Takto nápadný dimorfismus se z celé skupiny kočkovitých vyskytuje právě jen u něj, stejně jako socialita, a pro samici je mohutnější a tmavší hříva známkou nositelovy dobré kondice. Lvi v chladnějších oblastech mají velmi tmavé a velké hřívy táhnoucí se často až na břicho oproti lvům z teplých oblastí, kteří nemusí mít hřívu téměř vůbec. Z toho také plyne, že pro lvice je daleko důležitější barevnost hřívy než její velikost (KAYS & PATTERSON 2002, PATTERSON et al. 2006, WEST 2005). Někdy je u tohoto druhu vidět i hříva břišní. U některých gepardů (*Acinonyx jubatus*), hlavně afrických, se můžeme setkat se zvláštním typem hřívy, hřívou šijovou. Její srst nacházející se v zátylku a mezi lopatkami je krátká a patrná, až když ji zvíře vzrušením naježí (MAZÁK 1960b). Různě zbarvená srst, především na hlavě, uších spolu s jejich štětičkami, licousy a postavením ocasu slouží u této skupiny šelem k vzájemnému vnitrodruhovému dorozumívání.

Z odchylek zbarvení srsti, když nebereme v potaz rozdílné zbarvení mláďat a dospělců s pravděpodobnou kryptickou funkcí, je to albinismus a melanismus, které se mohou projevit jak v úplné, tak částečné (semialbinismus, semimelanismus) podobě (MAZÁK 1960b, SUNQUIST & SUNQUIST 2002). Vždy je to dáno množstvím pigmentu melaninu obsaženého v tělních derivátech. V prvním případě jde o nedostatek, ve druhém o nadbytek tohoto pigmentu, který je buď původem vrozeným (řízen recesivní či dominantním genem) nebo získaným (v rámci onemocnění). U savců se množství melaninu zvyšuje v závislosti na intenzitě slunečního (ultrafialového) záření a proti jeho účinkům i chrání. Tato závislost spolu s rostoucí vlhkostí platí i u kočkovitých šelem, kdy u jednotlivých druhů je daleko větší výskyt černých, melanistických forem než forem bílých, albinistických. Z literatury bylo zjištěno, že konkrétně u velkých koček (*Panthera Lineage*) se vyskytuje melanismus i albinismus u druhů s 33% pravděpodobností, u malých koček (zbylých 7 linií) výrazně převažuje výskyt melanismu (34%) nad albinismem (6% druhů).

Z různých přímých pozorování divokých kočkovitých šelem v přirozeném prostředí, se zjistilo, že existuje jak mezipopulační, tak vnitropopulační variabilita zbarvení. Mezipopulační variabilitu lze dobře ukázat na levhartovi (*Panthera pardus*). Ten má nejrozšířenější areál výskytu z celé této skupiny a tím i výraznou variabilitu zbarvení lišící se mezi jednotlivými poddruhy (MAZÁK 1960b). U geparda (*Acinonyx jubatus*) má každý jedinec svůj jedinečný vzor skvrn na tváři a hrudi a je možné jej užít k individuálnímu rozpoznávání. Stejně je to s uspořádáním pruhů na konci ocasu, které se více podobá mezi

matkou a jejími mláďaty (ANIMAL PLANET 2007). Tím se tak dokládá variabilita vnitropopulační.

Tygr (*Panthera tigris*), podobně jako gepard (*Acinonyx jubatus*), má svůj vzor srsti (pruhování) srovnatelně jedinečný jako otisky prstů u člověka, a žádní dva jedinci jej tak nemají identický (MAZÁK 1960b). Pruhování napodobuje i střídání světla a stínu vrženého vegetací v hustém podrostu pralesů a lesů a poskytuje tygrovi při pohybu tolik potřebnou nenápadnost. Obecně to, s přihlédnutím na typ prostředí kde žijí, platí i u ostatních druhů. Bylo by proto možné využít jakýchsi parametrů a indexů pro určování individuální identifikace zbarvení. Z vlastních pozorování jsem zjistil, že ačkoli je variabilita zbarvení mnohdy nečekaně vysoká, jde většinou o drobné detaily, které nemusejí být na první pohled vždy zcela zřejmé. Nejčastěji se jedná o místa na hlavě a jejím blízkém okolí, na končetinách, po stranách břicha a na ocase. Tedy vlastně skoro na celém těle. Další znaky lze dedukovat ze zbarvení (barevnosti a kresby) mláďat, dospělých samců a samic a také ze specifických struktur vyprodukovaných srstí (licousy, štětičky, štětka).

Někdy si až po dlouhodobých pozorováních můžeme všimnout těchto rozdílů a na základě vzorů kresby být dokonce i schopni rozpoznat od sebe jednotlivé jedince. Kvůli složitosti a náročnosti by bylo dobré se v budoucnu dlouhodobě zaměřit právě na tuto problematiku. Touto se již dříve zabývala GREGOROVÁ (2002) při studiu kvantitativní analýzy fenotypické variability vzorů srsti u karpatského poddruhu rysa ostrovida (*Lynx lynx carpathicus*) žijícího na Slovensku. Otázkou přesto dál zůstává, zdali je možné stanovit přesný soubor obecně platných parametrů, jenž by pak byl vhodný jak k individuálnímu rozlišení, tak pro fylogenetické a taxonomické hodnocení.

Při celkovém pohledu na jednotlivé linie kočkovitých šelem zjistíme, že u některých z nich lze předpovědět, jak byl asi jejich předek zbarven:

Panthera Lineage – rozety (kromě levharta obláčkového (*Neofelis nebulosa*))

Caracal Lineage – skvrny

Lynx Lineage – skvrny (vysoce uniformní linie)

Puma Lineage – skvrny

Leopard Cat Lineage – svislé pruhy nebo skvrny

Domestic Cat Lineage – svislé pruhy

Ve většině případů se jedná o skvrnitého předka, jen v posledních dvou (nejmladších) liniích to mohl být předek se svislými pruhy a v poslední linii nebyla skvrnitost prvotním vzorem. Tím tedy u celé skupiny těchto šelem vznikly skvrny vícekrát.

U jiných linií takového předka na první pohled odvodit nelze:

Bay Cat Lineage

Ocelot Lineage.

Někdy se ale můžeme setkat s variabilitou zbarvení i uvnitř druhu. Takovým druhem je např. lev (*Panthera leo*), puma (*Puma concolor*) a kočka bažinná (*Felis chaus*), kde jsou dospělci oproti mláďatům (s rozetami, skvrnami a svislými pruhy) uniformně zbarveni. Naopak je tomu u kočky zlaté (*Caracal aurata*), kde variabilně zbarveni jsou dospělci. Polymorfní zbarvení se nachází u kočky Temminckovy (*Pardofelis temminckii*) a u kočky pampové (*Leopardus colocolo*).

Jak již bylo postupně zmíněno, pro rozlišení dané skupiny mohou být kromě zbarvení specifické i některé struktury vyprodukované srstí. Nejčastěji jsou to různě prodloužené chlupy. Například štětičky na uších u rysů (Lynx Lineage) a u karakala (*Caracal caracal*). Ty vznikly vícekrát stejně jako licousy vyskytující se u tygra (*Panthera tigris*), manula (*Otocolobus manul*) a již zmíněných rysů. Ojedinelou zvláštností je i hřívá (a štětka na ocase) klasicky typická pro lva (*Panthera leo*), s jakousi obdobou u geparda (*Acinonyx jubatus*) a opět u rysů.

Stejně jako LUDVÍK KUNC (1999) jsem měl i já možnost se setkat s jedním velice zajímavým a jedinečným rysem, ačkoli zatím pouze fotograficky. I to pro mě bylo díky poskytnutým fotografickým materiálům (BROŽ, TOMAN, VOGELTANZ PERSONAL COMM.) velice přínosné, neboť ukázaly, že zbarvení srsti kočkovitých šelem může být opravdu velmi variabilní a překvapivé. U rysa ostrovida Ďapa (pravým jménem Filipa) (*Lynx lynx carpathicus*), z večerníčku MADLA A ĎAP (2006), se vyskytuje u tohoto druhu málo časté rozetové zbarvení (BUFKA, TOMAN PERSONAL COMM.). Navíc toto zbarvení je u něj stále stejné jak v zimě a v létě, tak i ve věku jeho dospělosti (Foto 24).

## 8. Závěr

Srst podává o savcích (Mammalia) mnoho zajímavých a jedinečných poznatků. Tuto skupinu živočichů lze také charakterizovat spoustou dalších vlastností. Avšak až jejich celkovým skloubením dostáváme nový, mnohdy velice zajímavý a nečekaný výsledek.

Tím je i pohled na zbarvení kočkovitých šelem (Felidae), které je u nich asi ze všech šelem (Carnivora) nejrozmanitější. Z namapovaných znaků zbarvení srsti na jejich fylogenezi vyplývá, že původním a nejběžnějším vzorem zbarvení srsti jsou skvrny. Pro rozlišení dané skupiny mohou být kromě zbarvení specifické i některé struktury vyprodukované srstí. Samotné zbarvení může být jak vysoce uniformní, tak velice variabilní. Možné je i individuální rozlišení, ale vlastní pozorování je velice časově náročné.

Z celkově sebraných informací vyplývá řada hypotéz a perspektiv – od detailního zmapování barevnosti, kresby a struktury srsti na molekulární fylogenezi, přes analogické zaměření se na zbarvení poddruhů, po přesné vyhodnocení individuálních rozdílů – zasluhujících si další, hlubší studium této problematiky.

## 9. Literatura

Pokud se ojedinele nepodařilo dohledat přesnou plnou citaci dané literatury, je nezjištěná část označena zkratkou u. (u. = undetected = nezjištěno).

- ANDĚRA M., 1999a.** České názvy živočichů II. – Savci (Mammalia). Národní muzeum, Praha, 147 pp.
- ANDĚRA M., 1999b.** Svět zvířat II. Savci (2). Albatros, Praha 147 pp.
- ANDĚRA M., 2003.** Tygr ussurijský – Kam s ním na začátku 21. století? *Vesmír* 82(7): 398-401.
- ANDĚRA M. & HORÁČEK I., 2005.** Poznáváme naše savce. Sobotáles, Praha, 327 pp.
- ARSENJEV W. K., 1924.** In der Wildnis Ostsibiriens. Forschungsreisen im Ussurigebeit. Bd. 1 u. 2, A. Scherl, Berlin, 363 pp.
- BAGNARA J. T., TAILOR J. T. & HALLEY M. E., 1968.** The dermal chromatophore unit. *The Journal of Cell Biology* 38: 68-79.
- BARD J. B. L., 1977.** A unity underlying the different zebra striping patterns. *J. Zool* 183: 527-539.
- BARUŠ V., 1989.** Červená kniha. Vol. II. Státní zemědělské nakladatelství, Praha, 133 pp.
- BEECHING S. C., HOLT B. A. & NEIDER M. P., 2002.** Ontogeny of melanistic elements in the convict cichlid, *Cichlasoma nigrofasciatum*. *Copeia* 2002(1): 199-203.
- BEGON M., HARPER J. L. & TOWNSEND C. R., 1997.** Ekologie – Jedinci, populace a společenstva. Vydavatelství Univerzity Palackého, Olomouc, 949 pp.
- BELÁK M., 1990.** Veterinárná histológia. Príroda Bratislava. Východoslov. Tlačiarne, z.p. Košice, 498 pp.
- BENEDICT F. A., 1957.** Hair structure as a generic character in bats. University of Californian Press, Berkeley and Los Angeles, – University of California Publications in Zoology, Editors (Los Angeles): W. H. Furgason, G. A. Bartholomew, T. H. Bullock, Volume 59, No. 8, 285-548 pp., plates 24-32, figures in text, October 15, 1956.
- BLAŽEJ A. , 1989.** Atlas of microscopic structures of fur skins 1. Publisher of literature, Praha, 377 pp.
- BOLK L. ET AL., 1939.** Handbuch der vergleichender Anatomie der Wirbeltiere. Sv. VI. Urban a Schwarzenberg, Berlin und Sein, u. pp.

- BOOTH C. L., 1990.** Evolutionary significance of ontogenetic colour change in animals. *Biological Journal of the Linnean Society* 40: 125-163.
- BOSSE K., 1966.** On the biology of hair growth. *Arch. Klin. Exp. Dermatol.* 227(1): 508-513.
- BRIGGS M. & BRIGGS P., 2005.** Příroda celého světa. Slovart, Bratislava, 375 pp.
- BUCKLEY-BEASON V., JOHNSON W. E., NASH W. G., STANYON R., MENNINGER J. C., DRISCOLL C. A., HOWARD J. G., BUSH M., PAGE J. E., ROELKE M. E., STONE G., MARTINELLI P. P., WEN CI, LING L., DURAISINGAM R. K., LAM P. V. & O'BRIEN S. J., 2006.** Molecular evidence for species-level distinctions in Clouded Leopard. *Current Biology* 16: 2371-2376.
- CARO T., 2005.** The adaptive significance of coloration in mammals. *BioScience* 55(2): 125-136.
- CHANOVÁ A., 2004.** Zvieracia srst' s textilního pohľadu. *Gazela* 31: 55-70.
- COGGER H. G., 1994.** Encyklopedický průvodce světem zvířat. Obratlovci. Savci, ptáci, obojživelníci, plazi. Nakladatelský dům OP, Praha, 687 pp.
- COLLIER G. E. & O'BRIEN S. J., 1985.** A molecular phylogeny of the Felidae immunological distance. *Evolution* 39: 473-487.
- CORBET J., 1969.** Chrámový tygr. Mladá fronta, Praha, 143 pp.
- COTT H. B., 1940.** Adaptive coloration in animals. Methuen, 508 pp.
- CRAPON DE CAPRONA M. D. & FRITZSCH B., 1984.** Interspecific vergile hybrids of haplochromine Cichlid (Teleostei) and their possible importance for speciation. *Netherlands Journal of Zoology* 34: 503-538.
- DEBROT S., FIVAZ V., MERLOT C. & WEBER J.-M., 1982.** Atlas des poils de mammifères d'Europe. Institut of zoologie, Universite de Nauchatel, 208 pp.
- DELLMANN H. D. & BROWN E. H., 1976.** Textbook of veterinary histology. Lea & Febiger, Philadelphia, u. pp.
- DOBROUKA L. J., 1979.** Přebarvování gibona kápového, *Hylobates pileatus* Gray 1861. *Gazella* 2(2): 63-65.
- DUNGEL J. & GAISLER J., 2002.** Atlas savců České a Slovenské republiky. Academia, Praha, 150 pp.
- DUSHANE G. P., 1934.** The origin of pigment cells in Amphibia. *Science* 80: 620-621.
- DUSHANE G. P., 1935.** An experimental study of the origin of pigment cells in Amphibia. *J. Exp. Zool.* 72: 1-31.
- ESTES R. D., 1991.** The behavior guide to african mammals. The University of California Press, Berkeley, Los Angeles & London, 661 pp

- EWER R. F., 1998.** The Carnivores. Cornell University Press, Ithaca & New York, 500 pp.
- FITZPATRICK T. B. & LERNER A. B., 1953.** Terminology of pigment cells. *Science* 5(117): 640.
- FLYNN J. J., Finarelli J. A., Zehr S., Hsu J. & NEDBAL M. A., 2005.** Molecular phylogeny of the Carnivora (Mammalia): Assessing the impact of increased sampling on resolving enigmatic relationship. *Syst. Biol.* 54(2): 317-337.
- FORSEY CH. & RIXON A. S., 1991.** Das Katzen Buch. Carlsen Verlag, Hamburg, 46 pp.
- FUJII R., 2000.** The regulation of motile in fish chromatophores. *Pigment Cell Research* 13: 300-319.
- GAISLER & ZIMA 2007.** Zoologie obratlovců. Academia, Praha, 692 pp.
- GITTLEMAN J. L., 1989.** Carnivore behavior, ecology, and evolution – Volume 1. Cornell University Press, Ithaca & New York, 620 pp.
- GITTLEMAN J. L., 1996.** Carnivore behavior, ecology, and evolution – Volume 2. Cornell University Press, Ithaca & New York, 644 pp.
- GODA M. & FUJI R., 1995.** Blue chromatophores in two species of callionymid fish. *Zoological sciences* 12: 811-813.
- GRABOVSKÁ M., 1998.** Struktura srsti vydry říční (*Lutra lutra* (Linnaeus 1776)) a její péče o srst. Magisterská diplomová práce, Biologická fakulta Jihočeské univerzity, České Budějovice, 43 pp.
- GRASSÉ P. P., 1967.** *Traité de Zoologie: anatomie, systematique, biologie.* Tome XVI. Mason, Paris, 1164 pp.
- GREGOROVÁ E., 2002.** Quantitative analysis of phenotypic variation of coat patterns in the Carpathian lynx (*Lynx lynx carpathicus*) in Slovakia, in different time periods. *Lynx* 33: 109-121.
- HALTENORTH T., 1953.** Die Wildkatzen der alten Welt. Akademische Verlagsgesellschaft Geest & Portik K.-G., Leipzig, 166 pp.
- HAWKES J. W., 1974.** The structure of skin 2. Chromatophore unit. *Cell and Tissue Research* 149:159-172.
- HEMMER H., 1967.** Untersuchungen zur Stammesgeschichte der Pantherkatzen (Pantherinae). Teil I. Veröffentlichungen der Zoologischen Staatssammlung München 11: 1-121.
- HEMMER H., 1968.** Untersuchungen zur Stammesgeschichte der Pantherkatzen (Pantherinae) – Teil II – Studien zur Ethologie des Nebel *Neofelis nebulosa* (Griffith 1821) und des Irbis *Uncia uncia* (Schreber 1775). Veröffentlichungen der Zoologischen Staatssammlung München 12: 155-247.

- HEMMER H., 1974.** Untersuchungen zur Stammesgeschichte der Pantherkatzen (Pantherinae) – Teil III – Zur Artgeschichte des Löwen *Pantera (Pantera) leo* (Linnaeus 1758). Veröffentlichungen der Zoologischen Staatssammlung München 17: 167-280.
- HERÁŇ I., 1976.** Animal coloration. Hamlyn Publishing Group Limited, Artia, Praha, 137 pp.
- HERÁŇ I., 1982a.** Díváme se na zvířata. Panorama, Praha, 216 pp.
- HERÁŇ I., 1982b.** Kunovité šelmy. Zvířata celého světa 9. Státní zemědělské nakladatelství, Praha, 208 pp.
- HERÁŇ I., 1989.** Zbarvení ušních boltců u lichokopytníků (Perissodactyla). Lynx 25: 29-40.
- HERRINGTON S. J., 1986.** Phylogenetic relationships of the wild cats of the world. Unpublished Ph. D. dissertation, University of Kansas, Lawrence, u. pp.
- HUNTER L. & YAMAGUCHI N., 2000.** The Barbary lion. Africa – Environment & Wildlife u.: 93-97.
- JANDA J. & BABOR J., 1930.** Velký ilustrovaný přírodopis všech tří říší. 1. Savci a ptáci. Ústřední nakladatelství a knihkupectví učitelstva československého, Praha, 639 pp.
- JOHNSON W. E., EIZIRIK E., PECON-SLATTERY J., MURPHY W. J., ANTUNES A., TEELLING E. & O'BRIEN S. J., 2006.** The Late Miocene radiation of modern Felidae: A genetic assessment. Science 311: 73-77.
- KAYS R. W. & PATTERSON B. D., 2002.** Mane variation in African lions and its social correlates. Can. J. Zool. 80: 471-478.
- KHOLOVÁ H., 1975.** Vyprávění o kočkách. Práce, Praha, 211 pp.
- KITCHENER A. C., BEAUMONT M. A. & RICHARDSON D., 2006.** Geographical variation in the Clouded Leopard, *Neofelis nebulosa*, reveals two species. Current Biology 16: 2377-2383.
- KLÍMA M., 1964.** Srovnání vibrisového pole *Pitymys tatricus* Kratochvíl, 1952 a *Pitymys subterraneus* (de Sélys-Longchamps, 1836). Zoologické listy 13(4): 365-367.
- KOMÁREK S., 2000.** Mimikry, aposematismus a příbuzné jevy. Vesmír, Praha, 192 pp.
- KONDO K., ARAKI E. & OHSUGI T., 1985.** An observation of morphology of the medulla in mammalian hairs using a scanning elektron microscope. J. Mam. Soc. Japan 10(3): 115-121.
- KONEČNÁ M., 2007.** Imaginární tygři. Vesmír 86(9): 571-572.
- KRATOCHVÍL J., 1952.** Hraboši rodu *Pitymys* Mc. Mutrie v Československu. Práce Moravskoslezské akademie věd přírodních 24(8): 155-194.
- KUNC L., 1999.** Můj přítel rys. Víkend, Vimperk, 109 pp.



- LIU R. T., LIAW S. S. & MAINI P. K., 2006.** Two-stage Turing model for generating pigment patterns on the leopard and the jaguar. *Phys. Rev. E.* 74(1): 011914-17.
- LUO S.-J., KIM J.H., JOHNSON W. E., VAN DER WALT J., MARTENSON J., YUHKI N., MIQUELLE D. G., UPHYRKINA O., GOODRICH J. M., QUIGLEY H. B., TILSON R., BRADY G., MARTINELLI P., SUBRAMANIAM V., MCDOUGLAS C., HEAN S., HUANG S.-Q., PAN W., KARANTH A. K., SUNQUIST M., SMITH J. L. D. & O'BRIEN S. J., 2004.** Phylogeny and genetic ancestry of tigers (*Panthera tigris*). *Public Library of Science* 2(12): 2275-2293.
- MATTHIESSEN P., 1998.** Sněžný levhart. Volvo Globator, Praha, 273 pp.
- MATTHIESSEN P., 2000.** Tigers in the snow. The Harvill Press, London, 185 pp.
- MAZÁK V., 1960a.** Morfologie srsti norníka rudého, *Clethrionomys glareolus* (Schreber). *Věstník Československé zoologické společnosti* XXIV(1): 79-100.
- MAZÁK V., 1960b.** Velké kočky a gepardi. *Zvířata celého světa* 7. Státní zemědělské nakladatelství, Praha, 189 pp.
- MAZÁK V., 1964.** A note on the lion's mane. *Zeitschrift für Säugetierkunde* 29: 124-127.
- MAZÁK V., 1968.** Der Löwe. *Das Pelzgewerbe* 19: 3-27.
- MAZÁK V., 1970.** The Barbary lion, *Panthera leo* (Linnaeus, 1758); some systematic notes, and an interim list of the specimens preserved in European museums. *Zeitschrift für Säugetierkunde* 35: 34-45.
- MAZÁK V., 1976.** On the Bali tiger, *Panthera tigris balica* (Schwarz, 1912). *Věstník Československé společnosti zoologické* XL(3): 179-195.
- MEIJERE J., 1894.** Über die Haare der Säugetiere, besonders über ihre Anordnung. *Morph. Jb.* 21.: 312-415.
- MILITZER K., 1987.** The ontogenesis of the hair growth cycle in golden hamsters (*Mesocricetus auratus* W.) – macroscopic and histometric results in two strains. *Z Versuchstierkd.* 29(3-4): 181-192.
- MIMURA M. & MURRAY J. D., 1978.** Spatial structures in model substrate – inhibition reaction diffusion system. *Zeitschrift für Naturforschung C – Journal of Biosciences* 33: 580-586.
- MOHR E., 1967.** Zur Fellzeichnung von Puma-Welpen, *Puma concolor* (Linné, 1771). *Säugetierkundliche Mitteilungen* 15: 170-172.
- MONTAGNA W., 1962.** The structure and function of the skin. Academic Press, New York and London, 459 pp.

- MURRAY J. D., 1981.** A pre-pattern formation mechanism for animal coat markings. *Journal of Theoretical Biology* 88: 161-199.
- MURRAY J. D., 2003.** On the mechanochemical Turing of biological pattern formation with application to vasculogenesis. *C. R. Biologie* 326: 239-252.
- MURRAY J. D., DEEMING D. C. & FERGUSON M. W. J., 1990.** Size-dependent pigmentation-patternformation in embryos of *Alligator mississippiensis*. Time of initiation of pattern generation mechanism. *Proceeding of the Royal Society of London, Series B: Biological Science* 239(1296): 279-293.
- MURRAY J. D., MAINI P. K. & TRANQUILLO R. T., 1988.** Mechanochemical models for generating biological pattern and form in development. *Physics Reports* 171(2): 59-84.
- MUSIL R., 1987.** Vznik, vývoj a vymírání savců. Academia, Praha, 292 pp.
- MUŠKA M., 2007.** Ontogeneze zbarvení neotropických cichlid tribu Heroini (Pisces, Perciformes, Cichlida). Magisterská diplomová práce, Biologická fakulta Jihočeské univerzity, České Budějovice, 65 pp.
- NOVOTNÝ R., BÖHM R., GEISSEL V. & HOLMAN J., 1966.** Veterinární histologie. Státní zemědělské nakladatelství, Praha, 505 pp.
- O'BRIAN S. J. & JOHNSON W. E., 2007.** *Scientific American* 7: 50-57.
- O'BRIEN S. J., MARTENSON J. S., PACKER C., HERBST L., DE VOS L., JOSLIN P., OTT-JOSLIN J., WILDT D. E. & BUSH M., 1987.** Biochemical genetic variation in geographic isolates of African and Asiatic lions. *National Geographic Research* 3(1): 114-124.
- OPLATKOVÁ M., 2007.** Koťátka s obláčky na zádech. *Naše rodina* 19: 4-5.
- ORTOLANI A., 1999.** Spots, stripes, tail tips and dark eyes: Predicting the function of carnivore colour patterns using the comparative method. *Biological Journal of the Linnean Society* 67: 433-473.
- ORTOLANI A. & CARO T. M., 1996.** The adaptive significance of colour patterns in carnivores: phylogenetic test of classic hypothesis. *In*. Gittleman J. L., ed. *Carnivora Behavior, Ecology, and Evolution – Volume 2*. Ithaca, Cornell University Press: 132-188.
- PAINTER K. J. , 2000.** Modelling of pigment patterns in fish. *In*. *Mathematical Models for Biological Pattern Formation* (Eds: P. K. Maini & H. G. Othmer), IMA Volumes in Mathematics and its Applications 121: 59-82. Springer-verlag, Berlin/Heidelberg.
- PATTERSON B. D., KAYS R. W., KASIKI S. M. & SEBESTYEN V. M., 2006.** Developmental effects of climate on the lion's mane (*Panthera leo*). *Journal of Mammalogy* 87: 193-200.

- PEČMANOVÁ M., 1998.** Postnatální vývoj línání u vybraných zástupců rodů *Microtus*.  
Magisterská diplomová práce, Biologická fakulta Jihočeské univerzity, České Budějovice,  
46 pp.
- PETERS G., 1982.** Zur Fellfarbe und –zeichnung einiger Feliden (Mammalia, Carnivora).  
Bonner zoologische Beiträge 33: 19-31.
- PFLUMM W., 1989.** Biologie der Säugetiere. Paul Parey, Berlin und Hamburg, 565 pp.
- POCOCK R. I., 1910.** The significance of the pattern of the cubs of lions (*Felis leo*) and puma  
(*Felis concolor*). Annals and Magazine of Natural History 20(7): 436-445.
- ROBOVSKÝ J., 2006.** Nový tygr na světě. Vesmír 86(2): 101-109.
- ROBOVSKÝ J., 2007.** Lev s hřívou i bez ní. Vesmír 86(9): 564-565.
- ROBOVSKÝ J. & ZRZAVÝ J., 2007.** Senzační objev druhého levharta obláčkového? Vesmír  
86(9) : 568-571.
- SAMKOVÁ Z. & HOLEČKOVÁ D., 2006.** Nely, tygří princezna. Admirál, Olomouc, 103 pp.
- SCHALLER G. B., 1980.** Zlaté stíny, pádící kopyta. Mladá fronta, Praha, 272 pp.
- SHIMELD S. M. & HOLLAND P. W. H., 2000.** Vertebrate innovations. Proceedings  
of the National Academy of Science of the U.S.A. 97: 444-452.
- SLÁDEK J., 1966.** Poznámky o niektorých taxonomických znakách západokarpatských mačiek  
divých (*Felis silvestris* Schreber). Lynx 6: 15-19.
- SPONENBERG D. P., 2003.** Equine color genetics. Iowa State Press, Iowa, 215 pp.
- STUBBE A. & WIEGAND S., 1994a.** Influence of photoperiod and temperature on moulting  
process in *Microtus brandti* (Radde, 1861). Zeitschrift für Säugetierkunde 59(5): 309-316.
- STUBBE A. & WIEGAND S., 1994b.** Ontogenesis of pelage and the course of moulting  
in *Microtus brandti* (Radde, 1861). Zeitschrift für Säugetierkunde 59(4): 199-208.
- SUNQUIST M. & SUNQUIST F., 2002.** Wild Cats of the World. University of Chicago Press,  
Chicago and London. 452 pp.
- ŠTOLLMANN A., 1963.** Príspevok k poznaniu rýsa ostrovida, *Lynx lynx* (L)  
v Československých Karpátoch. Zool. listy 12(4): 301-316.
- ŠULC K., 1930.** Srst hraboše (Das Haarkleid von *Microtus arvalis* Pallas). Biologické spisy  
Vysoké školy zvěrolékařské 9(10-11): 1-94.
- TEMBROCK G., 1987.** Verhaltensbiologie. Fischer, Jena, 224 pp.
- TOLDT K., 1910.** Über eine beachtenswerte Haarsorte und über das Haarefemensystem  
der Säugetiere. Ann. Naturalist. Hofmus, 24, Wien, u. pp.
- TREFOVÁ E. & TOMKOVÁ K., 2002.** Umělý odchov manula (*Otocolobus manul*) v Zoo  
Bojnice, Slovensko. Gazella 29: 84-90.

- UPHYRKINA O., JOHNSON W. E., QUIGLEY H., MIQUELLE D., MARKER L., BUSH M & O'BRIEN S. J., 2001.** Phylogenetics, geonome diversity and origin of modern leopard, *Panthera pardus*. *Molecular Ecology* 10: 2617-2633.
- VÁGNER J., 1995.** Rádžové indických džunglí. Dita, Praha, 202 pp.
- VALENZOVÁ Z., 2006.** Evoluce sexuálně dimorfního zbarvení a nápadných struktur v řádu Galliformes v celkovém a detailním pohledu. Bakalářská diplomová práce, Biologická fakulta Jihočeské univerzity, České Budějovice, 71 pp.
- VAŠÁK J., 2000.** Úspěšný odchov mláděte kočky arabské v jihlavské zoo. *Živa* 4: 183-184.
- VESELOVSKÝ Z., 1976.** Hlasy džungle. Orbis, Praha, u. pp.
- VESELOVSKÝ Z., 1997.** Tygři. Aventium, Praha, 46 pp.
- VESELOVSKÝ Z., 2000a.** Člověk a zvíře. Academia, Praha, 246 pp.
- VESELOVSKÝ Z., 2000b.** Etologie – Biologie chování zvířat. Academia, Praha, 407 pp.
- VIITALA J., 1981.** Hair growth patterns in the vole *Clethrionomys rufocanus* (Sund.). Biological Research Report of the University of Jyväskylä 7: 3-17.
- VÍTOVÁ J., u.** Biologie člověka. Gymnázium a SOŠPg, Znojmo, 169 pp. (<http://www.gymspgs.czu>).
- VOLDŘICHOVÁ M., 2007.** Savčí srst – zdroj fylogeneticky cenných znaků? Bakalářská diplomová práce, Biologická fakulta Jihočeské univerzity, České Budějovice, 70 pp.
- VOLF J., 1998.** Kožka “bílého“ tygra ve Státním zámku Horšovský Týn. *Lynx* 29: 57-60.
- VOKURKA M., HUGO J. & PRESL J., 1995.** Praktický slovník medicíny. Maxdorf, Praha, 409 pp.
- WEIGEL I., 1961.** Das Fellmuster der wildlebenden Katzenarten und der Hauskatze in vergleichender und stammesgeschichtlicher Hinsicht. *Saugetierkundliche Mitteilungen* 9: 1-120.
- WEISSENGRUBER G. E., FORSTENPOINTNER G., PETERS G., KÜBBER-HEISS A. & FITCH W. T., 2002.** Hyoid apparatus and pharynx in the lion (*Panthera leo*), jaguar (*Panthera onca*), tiger (*Panthera tigris*), cheetah (*Acinonyx jubatus*) and domestic cat (*Felis silvestris f. catus*). *J. Anat.* 201: 195-209.
- WERDELIN L. & OLSSON L., 1997.** How the leopard got its spots: A phylogenetic view of the evolution of felid coat patterns. *Biological Journal of the Linnean Society* 62: 383-400.
- WEST P. M., 2005.** The lion's mane. *American Scientist* 93: 226-235.
- YAMAGUCHI N., 2000.** The Barbary lion and the Cape lion: Their phylogenetic places and conservation. *African Lion News* (1): 3 pp. (unpaged).

**YAMAGUCHI N., 2002.** Follow up: The Barbary lion project: Its feasibility and potential. *African Lion News* (2): 12-13.

**YAMAGUCHI N., COOPER A., WERDELIN L. & MACDONALD D. W., 2004.** Evolution of the mane and group-living in the lion (*Panthera leo*): A review. *J. Zool.* 263: 329-342.

**YAMAGUCHI N. & HADDANE B., 2002.** The north Barbary lion and the atlas lion project. *International Zoo News* 49(8): 465-481.

**ZRZAVÝ J., ROBOVSKÝ J. & HOŠEK J., 2007.** Kočkovité šelmy. *Vesmír* 86(9): 566-557.

**AFRICAN NEWS, 2005.**

(<http://www.african-lion.org>)

**BBB NEWS, 2007.**

(<http://news.bbc.co.uk/go/pr/fr/-/2/hi/asia-pacific/7042257.stm>)

(<http://news.bbc.co.uk/go/pr/fr/-/2/hi/asia-pacific/7128383.stm>)

(<http://news.bbc.co.uk/go/pr/fr/-/2/hi/science/nature/6761957.stm>)

([http://news.bbc.co.uk/go/pr/fr/-/2/hi/south\\_asia/7128209.stm](http://news.bbc.co.uk/go/pr/fr/-/2/hi/south_asia/7128209.stm))

**BIOLIB, 2007.** Carnivora.

(<http://www.biolib.cz>)

**GRAY J., GUMMER C. L., MATTS P. G. & MARKS R., 1997.** The world of skin care.

([http://www.pg.com/science/skincare/Skin\\_tws\\_16.htm](http://www.pg.com/science/skincare/Skin_tws_16.htm))

**HAARAMO M., 2007.** Mikko's phylogeny archive.

(<http://www.fmnh.helsinki.fi/users/haaramo/>)

**INTERNATIONAL ALBINISM CENTER AT THE UNIVERSITY OF MINNESOTA, 2004.**

(<http://albinism.med.umn.edu>)

**KING R. A., SUMMERS C.G., HAEFEMEYER J. W. & LEROY B., u.** Fact about albinism.

(<http://albinism.med.umn.edu/newfacts.htm>)

**MEDLINE PLUS, 2006.** Medical encyclopedia – Hair follicle of zouny person.

(<http://www.nlm.nih.gov/medlineplus/ency/imagepages/8669.htm>)

**NATIONAL LIBRARY OF MEDICINE – NATIONAL INSTITUTES OF HEALTH, 2007.**

(<http://www.nlm.nih.gov>)

**P&G, 2007.**

(<http://www.pg.com>)

**PROJECT TIGER, 2007.**

(<http://projecttiger.nic.in>)

**SAVCI UPOL, 2001.** Carnivora.

(<http://www.savci.upol.cz>)

**SAVE THE TIGER FUND, 2007.**

(<http://www.savethetigerfund.org>)

**TREE OF LIFE, 2000.** Carnivora.

(<http://www.tolweb.org>)

**UW HEALTH, 2006.** Health information.

(<http://apps.uwhealth.org/health/adam/hie/2/9620.htm>)

**WORLD CONSERVATION UNION'S SPECIALIST CAT GROUP, 2007.**

(<http://www.catsg.org>)

**ANIMAL PLANET, 2007.**

BIG CAT DIARY

FIVE BIG CATS AND A CAMERA

**ČESKÁ TELEVIZE, 2006.**

VEČERNÍČEK – MADLA A ŤAP

**NATIONAL GEOGRAPHIC, 2007.**

HLEDÁNÍ IRBISE HORSKÉHO

**VÝPRAVA DO BAŽIN – TYGŘI, u.**

SERIE DVD NATURAL KILLERS (PREDÁTOŘI ZBLÍZKA)

**FOTOGRAFICKÝ MATERIÁL**

P. BROŽ

RNDR. ALEŠ TOMAN

JAROSLAVA VOGELTANZ

ZOO JIHLAVA

**OSOBNÍ KONZULTACE, 2007.**

RNDR. LUDĚK BUFKA

RNDR. ALEŠ TOMAN

BC. JAN VAŠÁK

## 10. Příloha

Fotografie jsou kvůli celkové velikosti přiloženy na samostatném cd a na všechny se plně vztahuje autorský zákon a práva s nimi související, tudíž jejich šíření a jiné použití bez souhlasu autora není možné.

Foto 1: *Neofelis nebulosa* – Levhart obláčkový – Dospělec

Foto 2A: *Panthera uncia* – Irbis – Dospělec

Foto 2B: *Panthera uncia* – Irbis – Mládě

a) Světle zbarvené mládě

b) Tmavě zbarvené mládě

Foto 3A: *Panthera tigris altaica* – Tygr ussurijský 1 – Dospělec

Foto 3B: *Panthera tigris altaica* – Tygr ussurijský 2 – Dospělec

Foto 3C: *Panthera tigris altaica* – Tygr ussurijský – Mládě

Foto 3D: *Panthera tigris sumatrae* – Tygr sumaterský – Dospělec

Foto 4A: *Panthera pardus kotiya* – Levhart cejlonský – Dospělec

Foto 4B: *Panthera pardus saxicolor* – Levhart perský – Dospělec

Foto 4C: *Panthera pardus* – Levhart skvrnitý – Mládě

Foto 5: *Panthera onca* – Jaguár – Dospělec – Melanismus

Foto 6A: *Panthera leo bleyenberghi* – Lev konžský – Dospělci

Foto 6B: *Panthera leo leo* – Lev berberský – Dospělec

Foto 7A: *Caracal serval* – Serval – Dospělci

Foto 7B: *Caracal serval* – Serval – Mládě

Foto 8: *Caracal caracal* – Karakal – Dospělec

Foto 9A: *Leopardus geoffroyi* – Kočka slaništní – Dospělci

Foto 9B: *Leopardus geoffroyi* – Kočka slaništní – Mláďata

Foto 10: *Leopardus weidii* – Margay – Dospělec

Foto 11: *Leopardus pardalis* – Ocelot velký – Dospělec

Foto 12: *Lynx rufus* – Rys červený – Dospělec

Foto 13: *Lynx canadensis* – Rys kanadský – Dospělec

Foto 14: *Lynx lynx* – Rys ostrovid – Dospělci

Foto 15: *Acinonyx jubatus* – Gepard – Dospělec

Foto 16: *Puma yagouaroundi* – Jaguarundi – Dospělci

a) Forma jaguarundi

b) Forma eyra

Foto 17: *Puma concolor* – Puma – Dospělec

Foto 18: *Prionailurus viverrinus* – Kočka rybářská – Dospělec

Foto 19A: *Prionailurus bengalensis* – Kočka bengálská – Dospělec

Foto 19B: *Prionailurus bengalensis euptilurus* – Kočka krátkouchá – Dospělec

Foto 20: *Otocolobus manul* – Manul – Dospělci

Foto 21: *Felis chaus* – Kočka bažinná – Dospělec

Foto 22A: *Felis silvestris* – Kočka divoká – Dospělci

Foto 22B: *Felis silvestris gordonii* – Kočka arabská – Dospělec a mláďata

a) Dospělec (matka)

b) Mláďata



Foto 23: *Felis catus* – Kočka domácí – Mládě

a) Mládě vyšlechtěné kočky britské

Foto 24A: *Lynx lynx carpathicus* – Rys ostrovid, karpatský poddruh – Rys Ťap – Malé mládě  
(Brož)

Foto 24B: *Lynx lynx carpathicus* – Rys ostrovid, karpatský poddruh – Rys Ťap – Odrostlejší  
mládě (Toman)

Foto 24C: *Lynx lynx carpathicus* – Rys ostrovid, karpatský poddruh – Rys Ťap – Odrostlejší  
mládě (Vogeltanz)

Foto 24D: *Lynx lynx carpathicus* – Rys ostrovid, karpatský poddruh – Rys Ťap – Odrostlejší  
jedinec (Toman)