

Česká zemědělská univerzita v Praze

Fakulta agrobiologie, potravinových a přírodních zdrojů

Katedra etologie a zájmových chovů



Problematika chovu a šlechtění lipického koně

Bakalářská práce

Karolína Váňová

Živočišná produkce ABPP

Ing. Barbora Hofmanová, Ph.D.

© 2019 ČZU v Praze

Čestné prohlášení

Prohlašuji, že svou bakalářskou práci "Problematika chovu a šlechtění lipického koně" jsem vypracovala samostatně pod vedením vedoucího bakalářské práce a s použitím odborné literatury a dalších informačních zdrojů, které jsou citovány v práci a uvedeny v seznamu literatury na konci práce. Jako autorka uvedené bakalářské práce dále prohlašuji, že jsem v souvislosti s jejím vytvořením neporušil autorská práva třetích osob.

V Praze dne 18.4.2019

Poděkování

Ráda bych touto cestou poděkovala Ing. Barboře Hofmanové, Ph.D. za vedení mé práce, trpělivost, vstřícnost, užitečné rady a pomoc stanovit si cíle práce, a Ing. Kláře Ničové za užitečné tipy k psaní práce a za to, že se mnou prokonzultovala práci ve svém volném čase.

Problematika chovu a šlechtění lipického koně

Souhrn

Tato práce shrnuje poznatky týkající se problematiky chovu a šlechtění lipického koně.

Lipický kůň je plemeno koní, které vzniklo v hřebčíně Lipica v dnešním Slovinsku. Původně byli lipičtí koně chováni ve všech zbarveních, cca po roce 1860 v chovu postupně převládali bělouši. V průběhu historie byli lipičtí koně nejen z Lipice několikrát evakuováni.

V roce 2018 bylo ve světě celkem 10 507 lipických koní. V současnosti je u lipických koní uznáváno 6 klasických a 2 neklasické linie, a cca 60 rodin (v počtu rodin se zdroje rozcházejí). Chov lipických koní v dnešní ČR závisel do 90. let 20. století na chovu v Topolčiankách, a dodnes se příliš nerozvinul.

Lipický kůň by měl být všestranný, a hodí se hlavně pro klasickou drezuru a vozatajství. Jde o koně barokního typu, se vzpřímeným postojem a silným, klenutým, vysoko nasazeným krkem. Typická je vysoká akce, a silná záď a pánevní končetiny. Lipičtí koně jsou skromní, učenliví koně s dobrou povahou. Vzhled lipických koní může být ovlivněn hřebčínem a zaměřením jeho chovu.

Hlavní podíl na genomu dnešních lipických koní mají španělští, italští a arabští koně. Dále se na genomu lipicánů podílí i koně frederiksborští, starokladrubští, angličtí plnokrevníci a Shagya-arabové. Ze zakladatelů je nejdůležitější Toscanello Hedera, hřebec španělského původu. Podíly zakladatelů klasických linií jsou překvapivě nízké. Průměrný koeficient inbreedingu u lipických koní se pohybuje kolem 0,1, a liší se v různých hřebčínech. U lipických koní nebyly zjištěny známky inbrední deprese.

Typickým zbarvením lipických koní je vybělující bělouš, které je podmíněno delecí na genu STX17, v lokusu *G*. Geny podmiňující základní zbarvení (hnědák, vraník, ryzák) jsou MC1R a ASIP v lokusech *E* a *A*.

Problémem, který se v populaci vyskytuje, jsou melanomy - nádorové onemocnění, které se nejčastěji objevuje u starších běloušů. Trpí jimi cca 50 % lipických koní. Jejich výskyt pravděpodobně souvisí s mutací, která též podmiňuje zbarvení bělouš.

Klíčová slova: Lipický kůň, vznik plemene, historie, linie a rodiny, genetická diverzita, inbreeding, zbarvení, melanom.

Breeding problematics of the Lipizzan Horse Breed

Summary

This paper summarizes knowledge about husbandry and breeding problematics of Lipizzans. Lipizzan is a horse breed that was established in Lipica stud in Slovenia. Originally, they were bred in all coat colours but since approximately 1860, the grays have gradually predominated. During the history, Lipizzans, not only from Lipica, had to be evacuated several times.

In 2018, there were 10.507 lipizzans in the world. Nowadays, we recognize 6 classical and 2 non-classical sire lines, and around 60 mare families (sources diverge on the number of families). Until 1990s, Lipizzan breeding in today's Czech Republic depended on the Topolčianky stud, and it still hasn't developed a lot.

Lipizzans should be versatile, and are suited mainly for classical horsemanship and for carriage driving. Lipizzan is a baroque parade horse, with an erect posture, and strong, arched, and highly set neck. The high knee action, and strong croup and hind legs are typical. Lipizzans are frugal, willing to learn, and of a good nature. Their appearance can be influenced by the stud and its main breeding objective.

Today's Lipizzan's genome is most contributed by horses of Spanish, Italian and Arabian origin. Then there is a contribution of the Fredriksborger, Kladruber, Thoroughbred and Shagya Arabian. The most important founder is Toscanello Hedera, a stallion of Spanish origin. The founders of the classical lines have surprisingly low contributions. The average inbreeding coefficient is 0,1, and varies between the studs. No signs of inbreeding depression were found in Lipizzans.

Typical coat colour for lipizzans is gray, determined by a deletion on STX17 gene in the *G* locus. Genes, that determine the basic coat colours (bay, black, chestnut) are *MC1R* and *ASIP* in *E* and *A* loci.

The problem appearing in the population, is melanoma - a neoplastic disease that mostly occurs in older gray horses. Approximately 50 % of Lipizzans suffer from melanomas. Their occurrence is probably related to the mutation, that also causes the gray coat colour.

Keywords: Lipizzan horse breed, foundation of the breed, history, sire lines and mare families, genetic diversity, inbreeding, coat colours, melanoma.

Obsah

1	Úvod	1
2	Cíl práce.....	2
3	Literární rešerše.....	3
3.1	Vznik plemene a historie	3
3.1.1	Historie plemene	3
3.1.1.1	Vznik plemene	3
3.1.1.2	18. století.....	4
3.1.1.3	19. století.....	4
3.1.1.4	20. století.....	4
3.2	Charakteristika lipických koní	5
3.2.1	Populace lipických koní ve světě.....	5
3.2.1.1	Klasické a neklasické linie lipických koní	5
3.2.1.2	Klasické a neklasické rodiny lipických koní.....	8
3.2.1.3	Pojmenování, výžehy a morfologický popis plemene.....	9
3.2.1.4	Struktura populace	11
3.2.1.5	Inbreeding u lipických koní.....	17
3.2.2	Populace lipických koní v ČR	18
3.2.2.1	Vývoj chovu lipických koní na území ČR	18
3.2.2.2	Chovný cíl.....	19
3.2.2.3	Plemenný standard	20
3.2.2.4	Plemenní hřebci v ČR pro rok 2019.....	20
3.3	Zbarvení lipického koně a výskyt melanomů	21
3.3.1	Zbarvení koní a jeho determinace.....	21
3.3.1.1	Zbarvení u lipických koní	21
3.3.2	Melanomy	27
3.3.2.1	Výskyt melanomů u běloušů.....	28
3.3.2.2	Výskyt melanomů u lipických koní a porovnání s jinými plemeny.....	28
3.3.2.3	Vybrané vlivy a jejich míra působení na výskyt melanomů	29
4	Závěr	33
5	Seznam literatury.....	34
5.1	Zdroje informací	34
5.2	Internetové zdroje	41
6	Samostatné přílohy	I

1 Úvod

Koně byli domestikováni přibližně 2,5-5 tisíc let před naším letopočtem. Před domestikací byli divocí koně hlavně loveni pro maso. Ze začátku se koně využívali též na maso, ale i na kobyli mléko, a jako jezdecké a tažné zvíře. V době bronzové se více rozšířilo válečné využití těchto zvířat. Koně pro využití na bojištích museli být dokonale příježdění. Proto vznikla ve Vídni Španělská jezdecká škola, která původně sloužila k jezdeckému výcviku mladých šlechticů. „Španělská“ se jí říkalo z důvodu, že ze začátku využívala jen španělských koní, kteří tehdy byli pro výcvik nejvhodnější (Svaz chovatelů lipického koně ČR 2018a).

Lipicáni vznikli v hřebčíně ve vesnici Lipica v dnešním Slovinsku. Podle vesnice nesou koně i hřebčín svůj název. Hřebčín Lipica byl založen za účelem zásobování arcivévodské stáje ve Štýrském Hradci a dvorní stáje ve Vídni vhodnými koňmi (Svaz chovatelů lipického koně ČR 2018a). Tak vznikl v hřebčíně Lipica lipický kůň, nejprve ze španělských koní, později i z koní z jiných zemí Evropy, a došlo k přilítí arabské krve. Protože se bílí koně vždy těšili velké vážnosti a úctě, zaměřil se na ně hřebčín Lipica jako na koně nejvhodnější pro důstojnost císařského domu. I přes zaměření na bělouše, se dodnes mohou vyskytovat také lipicáni jiných zbarvení.

Lipické koně můžeme vidět v zářahu i pod sedlem. Dodnes je cvičí ve Španělské jezdecké škole ve Vídni, která je zachovávána jakožto součást rakouského kulturního dědictví. Často se zapřahají do kočárů, a také se využívají k drezuře. Pro svou vysokou učenlivost bývají používáni i v cirkusech.

U nás, v ČR, je chov lipických koní spjatý s chovem na Slovensku – v Národním hřebčíně Topolčianky. Na dnešním území České republiky byl chov čistokrevných lipických koní do 90. let 20. století výjimkou (Juříčková 2001).

2 Cíl práce

Literární rešerše založená na odborných a vědeckých publikacích, zabývající se problematikou chovu plemene lipický kůň, zejména z historického, genetického a šlechtitelského hlediska. Mezi hlavní témata práce patří vznik a historie plemene, morfologický popis, genetická diverzita populace, příbuzenská plemenitba, zbarvení a jeho determinace, problémy spojené se zbarvením, a faktory, které mohou mít na tyto problémy vliv.

3 Literární rešerše

3.1 Vznik plemene a historie

Lipičtí koně jsou jedním z plemen s nejstarší dokumentací rodokmenů. Jejich původ byl zapisován už na počátku 18. století, plemenná kniha byla založena v roce 1701 (Bowling & Ruvinsky 2000). Původ lze u lipických koní vysledovat v rodokmenech až do 32 generací, ekvivalentních úplných generací předků je pak 15,22 (Zechner et al. 2002). Podle Pjonteka et al. (2012), který zkoumal lipické koně chované na Slovensku, lze původ vysledovat v rodokmenech průměrně jen do 5,90 úplných generací, nejvíce pak do 27 generací, a ekvivalentních úplných generací je 10,25. Podle Curika et al. (2003) je u lipicánů 15,07 ekvivalentních úplných generací. Díky dlouhodobému vedení rodokmenů je tedy pro tuto práci důležitá i historie plemene.

3.1.1 Historie plemene

3.1.1.1 Vznik plemene

Nejstarší předchůdci lipických koní se zrodili v 7. století, když Maurové dovezli do Španělska berberské koně, a začali je křížit s místními koňmi. Výsledkem byl andaluský kůň a další iberská plemena koní.

V 16. století potřebovali Habsburkové, kteří v té době vládli ve Španělsku i v dnešním Rakousku, silné a hbité koně, a to jak pro vojenské využití, tak pro jezdeckou školu. Proto v roce 1562 založil s využitím andaluských koní habsburský císař Maxmilián II. hřebčín v Kladrubech nad Labem, a jeho bratr arcivévoda Karel II. Štýrský založil v roce 1580 podobný hřebčín v Lipice, v dnešním Slovinsku (Dobretsberger 2015).

Základ populace lipicánů tvořilo 9 hřebců a 24 klisen dovezených ze Španělska, a klisny místního plemene karstských běloušů (Clutton-Brock 1999). V Lipice pak byly přikříženi další španělští, berberští a arabští koně, a z toho vzešlé generace koní byly křížené s dnes již vyhynulými neapolitány a dalšími barokními koňmi španělského původu z Německa a Dánska. Hřebčín v Kladrubech se více specializoval na těžké kočárové koně, zatímco hřebčín v Lipice se specializoval na jezdecké a lehké kočárové koně (Dobretsberger 2015).

V 17. a 18. století byl pro koně ze starého hřebčína Lipica typický nejen hrdý postoj, charakteristická akce končetin a klabonosá hlava, vyznačovali se především rozmanitostí zbarvení. Vyskytovali se plně vybělení bělouši, ale i medoví bělouši, šedí bělouši, hnědí bělouši, mourci, plaváci, vraníci, hnědáci, ryzáci, izabely, albíni, koně zbarvení cremello i koně

se strakatostí typu leopard. Takto pestrá stáda bylo v té době možné najít v mnoha hřebčinech (Druml 2003).

3.1.1.2 18. století

V roce 1735 byla dostavena budova Zimní jezdecké školy ve Vídni. Tato budova je dodnes sídlem Španělské jezdecké školy (Dobretsberger 2015). Kvůli špatné dostupnosti španělských koní, byli pro chov v 18. století hojně používáni arabští koně (Dolenc 1980).

V průběhu historie byli lipicáni několikrát přemístěni kvůli válkám, vždy se je však podařilo zachránit před vyhynutím. Prvně se byli lipičtí koně z Lipice evakuováni v roce 1797 během Války první koalice (Dobretsberger 2015) do Szekesfehervaru v Maďarsku (Dolenc 1980). Po jejich návratu byly ale stále zničené a musely být znovu postaveny (Dobretsberger 2015).

3.1.1.3 19. století

V roce 1805 byli koně znovu evakuováni, tentokrát do Djakova v Chorvatsku (Dolenc 1980), protože Rakousko napadl Napoleon Bonaparte. Do hřebčína se vrátili v roce 1807, ale po roce 1809 museli být evakuováni ještě třikrát (Dobretsberger 2015), opět do Maďarska (Dolenc 1980), a následkem byla ztráta mnoha koní a zničení plemenných knih, které zaznamenávaly původy koní před rokem 1700. Nakonec se lipicáni vrátili do Lipice v roce 1815, a po zbytek 19. století tam již i zůstali (Dobretsberger 2015).

V 19. století byl chov zaměřen více na zbarvení hnědák, vraník a bělouš. Ryzáci byli poměrně vzácní, protože toto zbarvení nebylo tolik ceněno. Až přibližně do roku 1860 byl v Lipice stejný poměr běloušů a barevných koní. V roce 1885 už ale bylo mezi lipicány cca 81 % běloušů (Druml 2003).

3.1.1.4 20. století

Dnes již vůbec nenalezneme mezi lipicány strakoše, posledním strakatým lipicánem byl hřebeček Pluto Lina, narozený v roce 1913 v Lipice. Jeho matka, Lina, byla z poloviny klusák, a strakatost se pravděpodobně dědila od anglické polokrevné klisny Dolly, narozené v Lipice v roce 1835 (Druml 2003). První evakuace koní z Lipice ve 20. století, proběhla v roce 1915 kvůli první světové válce. Koně byli přemístěni do Laxenburgu a do Kladruhu nad Labem. Během války se Lipica stala součástí Itálie, a koně tak byli rozděleni do několika různých hřebčínů v Rakousku, Itálii, Maďarsku, Československu, Rumunsku a Jugoslávii. Od roku

1920 se stal hlavním hřebčínem pro koně využívané ve Španělské jezdecké škole ve Vídni, hřebčín Piber.

Během druhé světové války převedlo vysoké velení nacistického Německa většinu lipických koní do Hostouně na Domažlicku. V roce 1942 šlo o koně z Piberu a následně v roce 1943 i z jiných evropských hřebčínů. Hřebci ze Španělské jezdecké školy byli přesunuti do rakouského města Sankt Martin im Innkreis v roce 1945, když měl plukovník Alois Podhajsky o koně strach kvůli bombardování, které se ke Španělské jezdecké škole blížilo. Lipičtí koně pak byli ohroženi v roce 1945 Sovětskou armádou, která mohla koně pozabíjet kvůli masu. Lipicány pak zachránila Armáda Spojených států amerických, když se dozvěděla jak o koních v Hostouni, tak o koních v Sankt Martinu. Velkou zásluhu na záchraně měli generál G. S. Patton a plukovník Charles Reed. Nejprve byli koně v květnu 1945 přemístěni do města Bad Kötzing v Německu, později do obce Bad Wimsbach-Neydharting v Rakousku, nakonec byli koně v roce 1952 navráceni do Piberu (a část koní byla odvezena do USA jako válečná kořist) a v roce 1955 se vrátili i hřebci do Španělské jezdecké školy. Během Chorvatské války o nezávislost, která trvala v letech 1991-1995, byli lipičtí koně z chorvatské stáje Lipik zabráni Srby. Až v roce 2007 bylo navráceno 60 koní Chorvatsku (Dobretsberger 2015).

3.2 Charakteristika lipických koní

3.2.1 Populace lipických koní ve světě

Podle statistik organizace Lipizzan International Federation (2019a), bylo v roce 2018 (říjen) na světě (pod jejich organizací) chováno celkem 10 507 lipických koní (viz příloha č. 1). V současné době je u lipických koní uznáváno 8 linií a 60 rodin (Gregor 2008).

3.2.1.1 Klasické a neklasické linie lipických koní

Na konci 18. století existovalo u lipických koní 89 linií. Do současnosti se však zachovalo jen 8 linií (Grilz-Seger & Druml 2011). Zakladateli klasických linií (kmenů) bylo šest hřebců, a to jsou Conversano, Favory, Maestoso, Neapolitano, Pluto a Siglavy (Svaz chovatelů lipického koně ČR 2018d). Jako klasické linie se označují takové linie, které byly založeny ve starém hřebčíně Lipica. Dále existují 2 neklasické linie, Incitato a Tulipan, které byly založeny a používány v jiných hřebčínech na území někdejšího Rakouska-Uherska. Dnes příslušníky těchto linií najdeme hlavně v Djakovu, Szilvásváradu, Fagaraši a Beclean, ale i v menších hřebčínech na území bývalé Jugoslávie, a v Severní Americe (Dovč et al. 2006).

3.2.1.1.1 Conversano

Conversano byl vraný neapolitán, narozený v roce 1767 v Neapoli. Do Lipice přišel v roce 1774 (Gregor 2008). Dnes je linie Conversano poměrně početná. Někteří zástupci jsou dokonce taktéž vraníci, například někteří potomci po topolčianském hřebci 478 Conversano Mara IX, narozeném v roce 1934 (Lipizzan International Federation 2018a).

3.2.1.1.2 Favory

Favory byl plavák narozený v kladrubském hřebčině v roce 1779 (Svaz chovatelů lipického koně ČR 2018a). Do Lipice přišel v roce 1783 (Gregor 2008). Jeho pravnuke, hnědák Favory Onerosa, narozený v roce 1809 v hřebčině Lipica, měl díky výborným dcerám pro plemeno velký význam. Obzvláště jeho dcera, klisna Erga narozená v roce 1831, byla matkou dvou nejvýznamnějších plemenných hřebců v 19. století – Maestoso Erga a Conversano Erga. Dalším významným koněm, patřícím k linii Favory, byl hřelec Favory Ratisbona II, narozený v roce 1828. Dnes se linie Favory vyskytuje ve všech evropských státních hřebčínách, a má stabilní genetickou základnu čítající mnoho větví (Lipizzan International Federation 2018b).

3.2.1.1.3 Maestoso

Maestoso byl bělouš narozený v roce 1773 v kladrubském hřebčině (Svaz chovatelů lipického koně ČR 2018a). Tato linie vyhynula, a byla obnovena až hřebcem Maestoso X, narozeným z matky španělského původu v roce 1819 v Mezöhegyes (Gregor 2008). S rokem vzniku 1819 jde tedy o nejmladší klasickou linii (Dovč et al. 2006). V první polovině 19. století se zástupci této linie stali u chovatelů oblíbenými a byli intenzivněji používáni v plemenitbě. Stejně tak, jako linie Favory, patří linie Maestoso mezi početné linie (Lipizzan International Federation 2018d).

3.2.1.1.4 Neapolitano

Neapolitano byl hnědý neapolitán z Polesiny narozený v roce 1790 (Svaz chovatelů lipického koně ČR 2018d). V hřebčině Lipica působil v letech 1801–1810. Velmi důležitý byl jeho vnuk Neapolitano Aquileja, narozený v roce 1820 z matky po slavném hřebci Toscanello Hedera. Příslušníci linie Neapolitano byli vždy výborní jezdečtí koně, a ve Španělské jezdecké škole se také výborně prokázali. Hřebci mívali po zakladateli různé odstíny hnědé. Dnes patří linie Neapolitano, společně s linií Pluto, mezi nejméně početné a nejméně genealogicky rozvinuté linie. Proto jsou potřebné účelné a dobře plánované chovatelské strategie na obnovu početnosti a kvality linie (Lipizzan International Federation 2018e).

3.2.1.1.5 Pluto

Pluto byl bělouš čistě španělského původu narozený v roce 1765, získaný z dánského dvorního hřebčína (Svaz chovatelů lipického koně ČR 2018a). Do Lipice byl poslán v roce 1772 (Gregor 2008). Jde o nejstarší klasickou linii (Dovč et al. 2006). První generace této linie, stejně tak, jako u linie Neapolitano, byly silně ovlivněné vynikajícími hřebci barokního období. Po největším rozšíření linie, došlo ke konci 19. století ke zúžení genetické základny. Tuto linii zachoval hřebec Pluto Fantasca, narozený v roce 1887 v Terezovacu, v Chorvatsku. Všichni dnešní hřebci příslušící k linii Pluto, mají tohoto koně za předka. Dnes je tato linie nejméně početná a zasloužila by si speciální pozornost (Lipizzan International Federation 2018f).

3.2.1.1.6 Siglavy

Siglavy byl čistokrevný arabský hřebec, bělouš, který se narodil v roce 1810 (Gregor 2008) v Sýrii (Dobretsberger 2015). Do Lipice byl dovezený v roce 1816 (Gregor 2008), a používaný od roku 1820. Kromě linie Siglavy u lipického koně, založil také linii Siglavy u plemene Shagya-arab. Představitelé této linie se stali velmi oblíbenými, a rozšířili se do všech hřebčínů, které se zabývaly chovem lipických koní. Tato linie má určité větve, jako například větev po Siglavy Capriola I, ze které vzešli koně byli natolik kvalitní, že se dodnes udržel tento systém dvojího pojmenování (Lipizzan International Federation 2018g).

3.2.1.1.7 Incitato

Incitato byl hřebec španělsko-italského původu (Svaz chovatelů lipického koně ČR 2018d). Narodil se v Transylvánii, v soukromém hřebčíně, v roce 1802, po španělském hřebci Curioso a z klisny po 532 Campellano. Potomci hřebce Incitata se dostali do Maďarského hřebčína v Mezöhegyes, kde se dočkali velké oblíbenosti. Hřebci linie Incitato jsou impozantní koně velkého, dlouhého rámce, a chovají se hlavně v Maďarsku, Rumunsku a Srbsku (Lipizzan International Federation 2018c).

3.2.1.1.8 Tulipan

Tulipan se narodil v soukromém hřebčíně rodiny Jankovičů, v Terezovači v Chorvatsku (Lipizzan International Federation 2018h). Byl to vraník (Gregor 2008) narozený kolem roku 1800 (Gregor 2008; Studbook on the Origins of the Lipizzaner Breed 2010) nebo kolem roku 1850 (Svaz chovatelů lipického koně ČR 2018d) či v roce 1860. Tulipan se zrodil na základě šlechtění starých, španělsko-neapolitánských koní. Zástupci této linie jsou charakterističtí silným, vysokým krkem, dlouhou a svalnatou zádí a pevnými, silnými končetinami. Dnes se

hřebci této linie chovají hlavně v Chorvatsku, Rumunsku a Maďarsku (Lipizzan International Federation 2018h).

3.2.1.2 Klasické a neklasické rodiny lipických koní

Kromě linií vznikl také poměrně velký počet rodin, některé ale v průběhu historie vyhynuly (z klasických rodin Rozca, Khel il Massaid, Mersucha). Klisny, které byly zakladatelkami rodin, se narodily v 18., 19. a 20. století. Pocházely z různých plemen, včetně španělských, italských, arabských, starokladrubských koní, a původních koní z oblasti Karst (ve které leží Lipica) (Nürnberg 1993). Různé zdroje uvádí různý počet dnes uznávaných rodin: Podle plemenné knihy Studbook on the Origins of the Lipizzaner Breed (2010), je rodin dle rodokmenů celkem 62, podle Kavar et al. (2002) jich je dle rodokmenů 56, ale dle analýzy mitochondriálních sekvencí jen 37, podle Svazu chovatelů lipického koně ČR (2018d), jich je přibližně 58, Gregor (2008) uvádí, že existuje 60 rodin.

Také lipické rodiny můžeme rozdělit na klasické a neklasické. Klasických rodin bylo ve starém hřebčíně Lipica založeno celkem 18. Z nich bylo 11 založeno v 18. století, a to klisnami karstského původu (Sardinia, Spadiglia, Argentina), klisnami z Kladrub (Africa, Almerina, Presciana/Bradamante, Englanderia, Europa), z Kopčan (Stornella/Fistula, Famosa/Ivanka) a z Frederiksborgu (Deflorata). Zbýlých 7 pak bylo založeno v 19. století klisnami arabského původu (Rozca, Khel il Missaid, Mersucha, Gidrane, Djebrin, Mercurio a Theodorosta) (Nürnberg 1993). Později ještě vznikly rodiny Capriola a Rava.

Neklasické rodiny vznikaly jako místní rodiny v Chorvatsku (14 rodin), Slovinsku (1 rodina), Maďarsku (14 rodin) a Rumunsku (13 rodin) (Oulehla 1996). Plemenná kniha Studbook on the Origins of the Lipizzaner Breed (2010) ale uvádí 16 chorvatských, 16 maďarských a 13 rumunských rodin.

Dnes mají v Lipice zastoupení všechny přeživší klasické rodiny (15) a jedna neklasická rodina – Rebecca (Thais) (Kavar et al. 1999).

Jak bylo zmíněno již výše, výzkumy mitochondriálních sekvencí zjistily jen 37 různých mtDNA haplotypů, což by odpovídalo 37 rodinám s různými zakladatelkami. Tento rozdíl v počtu rodin oproti počtu rodin daném rodokmeny, je následkem přítomnosti více různých haplotypů u některých rodin, a stejnými haplotypy u několika rodin. Rodiny se stejnými haplotypy byly nejspíš původně jednou rodinou, která je v rodokmenech zapsána jako dvě a více různých rodin. Vzhledem k tomu, že ve výzkumech byly objeveny chyby v rodokmenech,

je možné, že některé rodiny považované za vyhynulé, stále ještě vyhynulé nejsou (Kavar et al. 2002).

Ze všech rodin odpovídal u 38 rodin rodině jeden haplotyp, u 11 rodin dva haplotypy, a u 7 rodin dokonce 3 haplotypy. V některých případech byl nalezen stejný haplotyp u více různých rodin. Jen jeden haplotyp (Batosta) byl zjištěn ve všech zkoumaných hřebčíněch (Piber, Lipica, Monterotondo, Szilvásvárad, Topoľčianky, Djakovo, Fagaraš a Beclean). Většina haplotypů se vyskytovala jen v jednom, ve dvou či ve třech zkoumaných hřebčíněch, a některé haplotypy se dokonce vyskytovaly jen u jedné nebo dvou plemenných klisen (Kavar et al. 2002).

3.2.1.3 Pojmenování, výžehy a morfologický popis plemene

3.2.1.3.1 Pojmenování

Pojmenování lipických koní v ČR se liší od pojmenovávání v zahraničí, kde se většinou lipicáni pojmenovávají podle systému používaného v bývalém dvorním hřebčíně Lipica nebo podle systému bývalých rakousko-uherských státních a vojenských hřebčínů.

Podle systému používaného v bývalém dvorním hřebčíně Lipica, se jméno hřebce skládá ze jména linie otce a jména matky, např. Pluto Presciana. Jména klisen se vybírají z tradičních jmen příslušné linie (Studbook on the Origins of the Lipizzaner Breed 2010), viz příloha č. 2 (Lipizzan International Federation 2019b).

Podle systému bývalých rakousko-uherských státních a vojenských hřebčínů, jsou jména hříbat, bez ohledu na pohlaví, stejná jako jméno jejich otce, kde se pro rozlišení na konec jen přidává číslo hříběte (Studbook on the Origins of the Lipizzaner Breed 2010).

Mladí hřebci v ČR dostávají po narození nebo při označování jméno složené ze jména otcovské linie na 1. místě, z kmenového čísla otce (vyjádřeno římským číslem) na 2. místě, ze jména matky na 3. místě, a nakonec z pomlčky a arabského čísla, které označuje pořadové číslo narození hříběte po otci.

Chovní hřebci pak dostávají jméno při zařazení do chovu. To je složeno na 1. místě ze jména linie, na 2. místě z kmenového čísla (vyjádřeno římským číslem od I do L), které označuje pořadí hřebce v dané otcovské linii, a na 3. místě označení „CZ“.

Klisny dostávají jméno po narození nebo při označování. Počáteční písmeno jména je shodné s počátečním písmenem jména matky (rodiny) (Svaz chovatelů lipického koně ČR 2018c).

3.2.1.3.2 Výžehy

V zahraničí nejsou výžehy povinné (Studbook on the Origins of the Lipizzaner Breed 2010). V ČR se lipičtí koně na základě historické tradice označují kmenovými a rodovými výžehy stanovenými v Řádu plemenné knihy, viz příloha 3 (Svaz chovatelů lipického koně ČR 2018c).

Výžehy jsou umístěny v sedlové poloze, 4 prsty za zadním okrajem lopatky a 4 prsty od střední linie páteře. Do levé sedlové krajiny patří kmenový výžeh otce, pod kterým je rodový výžeh matky. Do pravé sedlové krajiny pak patří pořadové číslo hříbete po otci. Na levém stehně navíc může být vlastnický výžeh chovatele, ale není povinný (Svaz chovatelů lipického koně ČR 2018c).

3.2.1.3.3 Charakteristiky plemene

Morfologický popis a další charakteristiky plemene, jsou v této práci zpracované podle plemenné knihy „*Studbook on the Origins of the Lipizzaner Breed*“ vydané Spanish Riding School – Federal Stud Piber (2010).

S ohledem na selekci, tradici a kulturu, je lipický kůň jedním z nejstarších evropských plemen koní. Fenotyp lipického koně je zaměřen na všestranné využití, a ukázal se jako velmi vyhovující pro klasickou drezuru (Vysokou školu – Haute École) a pro vozatajství.

Lipicán je velmi výrazný, má vznešený postoj, celková stavba těla je harmonická, rámec spíše obdélníkový než čtvercový. Ideálně by měl dospělý kůň v kohoutku měřit mezi 153 cm a 158 cm. Hlava je výrazná s velkýma, černýma očima a širokým, lehce zakřiveným čelem, jemně utvářenou spodní čelistí, silnými žuchvami, a s dostatečně volnou, rovnou nebo lehce konvexní linií nosu.

V souladu s požadavky na barokního koně, je krk silný a vysoko nasazený, s klenutou horní linií a vzpřímeným držením. Horní linie splývá se středně vysokým a středně dlouhým kohoutkem. Plece jsou silné a dostatečně dlouhé, a měly by svírat úhel mezi 50° a 65° s proporcionálně dlouhým předloktím. Hrudník by měl být hluboký a široký.

Hřbet je široký, svalnatý a kompaktní, stehna jsou silná. Zád' by měla být zakulacená a silná, s harmonicky nasazeným ocasem.

Kůň by měl mít relativně krátké, silné, suché končetiny s jasně viditelnými šlachami, silnými klouby a tvrdými, správně utvářenými kopyty. Typická a důležitá je vysoká akce, která přispívá k eleganci, harmonii a kráse jeho chodů. Pohyb je energický a pružný, s dlouhými kroky. Váhu nese zadní končetina, a proto je u lipických koní předpoklad pro dobré shromáždění.

Dominují tradiční bělouši. Jsou povolena všechna zbarvení. Lipicán je charakterizován svou houževnatostí, výdrží, temperamentem, skromností, ochotou se učit, poslušností a dobrou povahou.

3.2.1.4 Struktura populace

Strukturu populace můžeme zkoumat mimo jiné i na základě tzv. genových markerů, např. testováním krevních skupin, testováním polymorfismu proteinů, testováním lymfocytů nebo testováním DNA (Bowling 1996). Dále je v této práci čerpáno i z výzkumů, které používaly ke zkoumání struktury populace rodokmeny nebo i morfologické znaky.

Sekvenování kontrolního úseku mtDNA (mitochondriální DNA) potvrdilo relativně vysokou variabilitu genomu lipických koní. V kontrolním úseku byla nalezena většina haplotypů, které se vyskytují u populací koní po celém světě. Dále bylo zjištěno, že 10-12 % dnešních koní má ze strany matky v rodokmenu chybu (Dovč et al. 2006). Nejméně spolehlivě měli původ zapisováni koně z Topolčianek (61,9 % koní s původem bez chyb) a nejvíce spolehlivě koně z Rumunska (95,8 % koní s původem bez chyb). Velkou roli ve spolehlivosti hráli i koně dovezení z jiných hřebčínů. Z koní, kteří měli alespoň jednoho rodiče v cizím hřebčíně, mělo 48,2 % chybu v původu. Nikde ale nebyla zjištěna záměna lipického koně za starokladrubského a naopak (Achmann et al. 2004). Průměrný generační interval je u lipických koní 11,61 let, což přibližně odpovídá generačnímu intervalu zjištěnému u jiných plemen koní (Pjontek et al. 2012).

Baban et al. (2009) porovnávali vybrané morfologické znaky a charakteristiky chodů lipických koní chovaných v Chorvatsku. Při porovnání hodnot u klisen s hodnotami u hřebců našli rozdíly. U hřebců byla zjištěna vyšší rychlost v klusu a více kroků za sekundu (v kroku i v klusu), naopak u klisen dosahovala vyšších hodnot průměrná délka kroku. Hřebci byli v kohoutku v průměru o 0,73 cm vyšší než klisny, zatímco u klisen byl zjištěn v průměru o 4,71 cm větší obvod hrudi a o 0,06 cm větší obvod holeně.

Co se týče zbarvení, lipicáni dnes bývají nejčastěji bělouši, v Rakousku je zbarvení bělouš dokonce zavedeno do plemenného standardu. V hřebčíněch dále na východ Evropy jsou preferováni barevní, tmavší koně, protože se čistí snáze než bělouši (Druml 2003).

Díky analýze mikrosatelitů bylo zjištěno, že u vybraných markerů mají v jednom lokusu lipičtí koně od 3 do 11 alel. Průměr byl stanoven na 7,06. Nejmenší průměrný počet alel měli lipičtí koně v Itálii (4,722), největší pak koně v Rakousku (Achmann et al. 2004). Barcaccia et al. (2013) zjistili ve svém výzkumu u italské subpopulace lipických koní průměrný počet alel

v jednom lokusu 4,710. V jiném výzkumu zjistili Kasarda et al. (2016) průměrný počet alel 6,65, rozsah byl od 5 do 12 alel.

3.2.1.4.1 Příslušnost koní k jednotlivým liniím

Z dnešních koní se 24 % řadí k linii Siglavy, 17,1 % k linii Conversano, 16,4 % k linii Neapolitano, 13,7 % k linii Maestoso, 12,3 % k linii Favory a 11,6 % k linii Pluto. Zbýlých 4,9 % by tedy připadalo na neklasické linie Tulipan a Incitato (Dovč et al. 2006). To, že kůň patří k některé z linií však ještě neznamená, že největší část jeho genů je právě od zakladatele linie, ke které patří (Zechner et al. 2001).

Co se týče výskytu příslušníků jednotlivých linií a rodin ve významných hřebčinech, v Lipice, Piberu, Monterotonu i Topolčiankách najdeme zástupce všech 6 klasických linií. V Lipice pak najdeme zástupce 16 rodin (15 klasických + Rebecca), v Piberu zástupce všech 15 klasických rodin, v Monterotonu 11 rodin (Sardinia, Spadiglia, Argentina, Africa, Almerina, Fistula, Ivanka, Deflorata, Djebrin, Europa a Theodorosta) a v Topolčiankách zástupce 10 rodin (Stornella, Rava, Deflorata, Presciana, Gidrane, Theodorosta, Sardinia, Africa, Spadiglia a Europa). V Djakovu i ve Fagaraši najdeme zástupce 7 linií (klasických + Tulipan). V Djakovu pak také najdeme zástupce 11 rodin, klasických i neklasických – chorvatských a jedné maďarské (Almerina, Africa, Englanderia, Munja, Gidrane, Margit, Rendes, Siglavy, Spadiglia, Traviata, Wanda). Fagaraš má v současnosti své mladé hřebečky umístěné v Becleanu, a linie Siglavy je u něj zastoupena konkrétněji koňmi Siglavy Capriola. Hřebčín Vučijak je pak významný tím, že tam najdeme zástupce vzácných linií a rodin, které již jinde v Evropě nenajdeme (Gregor 2008).

3.2.1.4.2 Podíly genů zakladatelů a plemen na genomu dnešních lipicánů

Kromě vlivu původních koní najdeme u lipicánů genetické vlivy iberských, arabských a dánských koní, neapolitánů, a starokladrubských koní (Bowling & Ruvinsky 2000). Konkrétně je u současných koní 52 % genů původu španělského či italského (204 zakladatelů), 21 % arabského (45 zakladatelů), 8 % frederiksborgského (5 zakladatelů), 4 % starokladrubského (36 zakladatelů), 3 % anglického (20 zakladatelů) a 2 % Shagya-arabského (24 zakladatelů) původu (Dovč et al. 2006). Geny lipicánů ze soukromých hřebčínů (hlavně z let 1850-1900) tvoří společně s geny koní pojmenovaných podle tradičního systému, ale jejichž rodokmen se nepodařilo dohledat, 10 % genomu (Zechner et al. 2002), což odpovídá počtu 123 zakladatelů. Jeden ze zakladatelů také patřil k plemeni nonius (Dovč et al. 2006). To by vycházelo dohromady na 457 zakladatelů, Pjontek et al. (2012) však u lipických koní

chovaných na Slovensku zjistil jen 428 zakladatelů. Efektivní počet zakladatelů je pak podle něj jen 94, což by znamenalo, že nevyrovnaným vlivem předků bylo ztraceno 78,04 % možné genetické variability. Podle Zechnera et al. (2002) je efektivní počet zakladatelů v různých hřebčínách v intervalu od 39,3 do 55,2.

Za plemeno nejbližší příbuzné lipickým koním se považuje starokladrubský kůň s 25 % společného původu (Achmann et al. 2001).

Největší podíl na genomu má ze zakladatelů Toscanello Hedera (6,66 %), což byl hřelec španělského původu. Druhý největší podíl má Neapolitano (6,34 %), hřelec italského původu a zakladatel linie Neapolitano. Dále mají vysoké podíly na genomu hřebci arabského původu – Gazlan, Siglavy, Tadmor a Monaghy. Dále dalších 13 koní, z nichž bylo 8 koní španělského nebo italského původu, 3 dánského původu, 1 arabského původu a 1 starokladrubský hřelec (Zechner et al. 2002).

Zechner et al. (2002) očekávali vysoké podíly genů zakladatelů linií na genomu dnešních lipicánů. To se však neprokázalo – již zmíněný Neapolitano má 2. největší podíl, Siglavy 4., Favory 11., Pluto 13., Maestoso 20. a Conversano 24. největší podíl.

Mezi významné předky, kteří nebyli zakladateli, patří například Favory Ratisbona II (10,74 %), narozený v Lipice v roce 1829, Favory Onerosa (8,67 %), narozený v Lipice v roce 1819, a Neapolitano Aquileja (6,73 %), narozený v Lipice v roce 1820 (Zechner et al. 2002).

Na genomu dnešních lipických koní se zhruba z 50 % podílí 19 nejdůležitějších předků (Zechner et al. 2002). Podle Pjonteka et al. (2012) 11 nejdůležitějších předků vysvětluje 50 % genetické variability. Celkový počet předků významných pro populaci je pak podle něj 82, a efektivní počet předků 32. Pomocí těchto 32 předků by se mělo dát vysvětlit 100 % genetické variability dnešních lipických koní. Podle Zechnera et al. (2002) je efektivní počet předků 26,2.

K vystopování předků samčího pohlaví lze použít „oblast specifickou pro samce“ neboli male-specific region na chromozomu Y (MSY), protože se z otce na syna předávají bez rekombinace (Jobling & Tyler-Smith 2003). Takto byl u lipických koní zjištěn výskyt haplotypů chromozomu Y ze 2 skupin haplotypů, a to HT1, který měli zakladatelé linií Neapolitano a Siglavy, a HT2, který měli zakladatelé ostatních linií (Wallner et al. 2013). Co se týče haplotypů na mtDNA, nejběžnějším haplotypem je Capriola (26 %), který najdeme u 13 rodin, dále Batosta (10,1 %), který najdeme u 4 rodin, a Allegra (5,5 %). Nejvzácnější haplotypy jsou pak V, C a Z (každý 0,2 %) (Dovč et al. 2006).

3.2.1.4.3 Vztahy mezi hřebčíný

Rozdílné chovné cíle různých hřebčínů se projevily v morfologii koní (Zechner et al. 2001). To může v důsledku vést k rozdělení genomu plemene (Zechner et al. 2002). Mezi koňmi z různých hřebčínů je možné nalézt rozdíly jak v celkovém typu, tak v jednotlivých morfologických znacích. Rozdíly jsou však mezi většinou hřebčínů poměrně malé (Zechner et al. 2001). Navíc genetická proměnlivost může být jen z velmi malé části (2,1–8 %) vysvětlena rozdělením lipických koní do subpopulací (jednotlivých hřebčínů). Převážná většina genetické proměnlivosti je tedy vysvětlena proměnlivostí uvnitř subpopulací (Achmann et al. 2004). Taktéž Kasarda et al. (2016) zjistili, že genetická proměnlivost se dá jen ze 4 % vysvětlit rozdělením na subpopulace.

Nejvíce jsou z morfologického hlediska rozdíly znát mezi koňmi z Piberu a ze Szilvásváradu. Cílem hřebčína v Piberu je poskytování koní pro klasickou drezuru ve Španělské jezdecké škole ve Vídni, a hřebčín v Szilvásváradu se specializoval na chov koní pro vysokou výkonnost ve vozatajství. Právě kvůli zaměření na šlechtění kočárových koní, u kterých je větší tělesný rámec výhodou, vykazují koně z tohoto hřebčína nejvyšší kohoutkovou výšku, a klisny i největší délku těla. Kromě toho mají koně ze Szilvásváradu nejdelší plec. Koně z Piberu se od ostatních liší navíc větší vzdáleností kyčelních hrbolů, což může být ovlivněno měřením přes tréninkem posílené svaly (Zechner et al. 2001). Slovenské, slovinské a chorvatské hřebčíný chovají jezdecké koně (Zechner et al. 2002), podobné koním z Piberu, a dokonce mezi těmito hřebčíný dochází k výměnám koní (Zechner et al. 2001). Podle Baban et al. (2007) je však ve východních částech Chorvatska v posledních letech trendem chovat lipické koně hlavně pro vozatajský sport. Rumunské hřebčíný poskytují hřebce pro zlepšení místní populace pracovních koní na farmách, a zdejší lipicáni se velmi liší od těch z jiných zemí (Zechner et al. 2002). Alespoň částečně tam jsou chováni jako lehčí pracovní koně (Zechner et al. 2001). V Monterotonu se subpopulace udržuje jen jako genová rezerva (Zechner et al. 2002), šlo hlavně o zachování linií. Ve všech hřebčíných kromě Monterotonda měli koně obdélníkový rámec, v Monterotonu čtvercový, ale studiem rodokmenů u nich nebyl nalezen větší podíl arabské krve než u ostatních lipických koní.

Koně z Piberu, Lipice, Topolčianek a Szilvásváradu se vyznačují delším krkem, a koně z Monterotonda, Fagaraše a Beclean kratším (Zechner et al. 2001). Hřebci ze Szilvásváradu jsou morfologickými znaky (mírami) dokonce podobnější starokladrubským hřebcům než ostatním lipickým hřebcům, i když starokladrubští koně jsou obecně větší. Jak koně v Szilvásváradu, tak starokladrubští koně však byli šlechtěni pro využití jako kočároví koně. U

klisen ze Szilvásvárádu toto neplatí, jsou si více podobné s ostatními lipickými klisami (Zechner et al. 2001).

Geneticky nejbližší vztahy mají mezi sebou koně v rumunských hřebčíněch Beclean a Fagaraš, a to kvůli tomu, že hřebčín v Beclean byl založen v roce 1992 z koní z Fagaraše, kteří měli jiné zbarvení než bělouš. Příbuznost koní z Beclean a Fagaraše vůči koním z ostatních hřebčínů je nízká (Zechner et al. 2002), nejbližší však mají k maďarské subpopulaci (Achmann et al. 2004). Další skupinu hřebčínů můžeme sestavit z Piberu, Lipice a Monterotonda, kde Piber a Lipica vykazují podobnost kvůli vzájemným výměnám hřebců po druhé světové válce, a Piber a Monterotondo kvůli tomu, že v 19. století šlo o jednu populaci, která byla po první světové válce rozdělena (Zechner et al. 2002). Koně z Topolčianek jsou si nejpříbuznější s koňmi z Piberu (Zechner et al. 2001).

Achmann et al. (2004) rozdělují hřebčiny z hlediska subpopulací do 3 skupin, kde jednu skupinu tvoří subpopulace rakouská, slovinská a italská. Druhou skupinu tvoří subpopulace chorvatská, maďarská a slovenská, přičemž maďarská a chorvatská subpopulace jsou si bližší, slovenská subpopulace má oproti nim blíže k první skupině. Hřebčiny v Maďarsku a v Chorvatsku jsou z geografického hlediska poměrně blízko sebe, historie jejich subpopulací sahá až do doby napoleonských válek, a mají podobné chovné cíle. Slovenská subpopulace (v Topolčiankách) byla ale založena až po první světové válce koňmi z Lipice. Později kvůli chovnému cíli, a kvůli geografickým a socio-politickým bariérám, vyměňoval hřebčín v Topolčiankách poměrně více koní s Chorvatskem, Maďarskem a Rakouskem než s jinými zeměmi. Třetí skupinu pak tvoří rumunská subpopulace, která se jeví jako samostatná jednotka. Ve stejném výzkumu bylo také zjištěno, že navzájem nejvíce geneticky odlišné jsou italská a rumunská subpopulace. Tímto výzkumem se inspirovali Dovč et al. (2006), kteří hřebčiny rozdělili též do 3 skupin: východní (Fagaraš a Beclean), přechodné (Szilvásvárád, Djakovo a Topolčianky) a klasické (Lipica, Piber a Monterotondo).

Nejvíce docházelo k migracím koní mezi hřebčiny Lipica a Piber, nejméně mezi Monterotondem a rumunskými hřebčiny. I přes blízké historické vztahy, byl z genetického hlediska jasný rozdíl mezi lipickými a starokladrubskými koňmi (Achmann et al. 2004).

3.2.1.4.4 Porovnání s jinými plemeny

Lipičtí koně vykazují průměrnou heterozygotnost 0,473 se směrodatnou odchylkou 0,042. To je v porovnání s jinými koňskými plemeny relativně nízká heterozygotnost, ještě nižší průměrnou heterozygotnost má např. anglický plnokrevník (0,461), a velmi podobnou

průměrnou heterozygotnost má kůň Převalského (0,474). Naopak vysokou heterozygotnost vykazují většinou mladá plemena, např. morgan (0,537) (Bowling & Ruvinsky 2000).

Podle Achmanna et al. (2004) je populace lipicánů srovnatelná s populacemi jiných plemen, protože zjistili průměrnou heterozygotnost 0,663 a průměrnou genovou diverzitu 0,675. Heterozygotnost pro dané markery vysledovali v rozpětí od 0,481 do 0,785 a genovou diverzitu v rozpětí od 0,511 do 0,821. Také zjistili, že nejvyšší průměrnou heterozygotnost (0,707) a průměrnou genovou diverzitu (0,675) vykazují koně z Maďarska. Nejnižší průměrnou heterozygotnost (0,635) a genovou diverzitu (0,607) pak vykazují koně z Itálie. Heterozygotností a genovou diverzitou se zabývali i Barcaccia et al. (2013), kteří u lipických koní chovaných v Itálii zjistili heterozygotnost 0,660 (očekávali 0,628) a genovou diverzitu od 0,605 do 0,638. Kasarda et al. (2016) zjistili u lipicánů ze Slovinska a Slovenska průměrnou heterozygotnost 0,67, přičemž se heterozygotnost u jednotlivých mikrosatelitů pohybovala od 0,58 do 0,80. Také zjistili genovou diverzitu v rozsahu od 0,55 do 0,77. Curik et al. (2003) zjistili průměrnou heterozygotnost též 0,67, a heterozygotnost podle jejich výzkumu nemá u lipických koní žádný významný vliv na morfologické znaky.

Co se týče genetické vzdálenosti, jsou si lipičtí koně poměrně blízcí například s plemeny morgan (0,113), paso fino (0,126), peršeronský kůň (0,132), americký miniaturní kůň (0,136) a arabský plnokrevník (0,139). Naopak velkou genetickou vzdálenost vykazují například od koní Převalského (0,394), anglických plnokrevníků (0,202) či fjordských koní (0,194). Tato genetická vzdálenost byla zkoumána ve 38 různých lokusech (Bowling & Ruvinsky 2000).

U lipických koní bylo zjištěno nižší množství červených i bílých krvinek než u většiny ostatních teplokrevníků, naopak vyšší množství než u většiny chladnokrevníků (Čebulj-Kadunc et al. 2002). Množství červených krvinek je u lipicánů podobné jako u andaluských koní, ale množství bílých krvinek je u lipicánů vyšší (Riber et al. 1995). Hematokrit je pak u lipicánů vyšší než u většiny ostatních teplokrevných plemen, naopak nižší než u většiny chladnokrevníků, což se dá vysvětlit větším objemem krvinek (Čebulj-Kadunc et al. 2002).

3.2.1.4.5 Polymorfismus proteinů

Z albuminových polymorfismů, byla u lipických koní zjištěna frekvence alel: ALB-A 0,08 a ALB-B 0,92. Z genetických variant transferinu, byl u lipických koní zjištěn výskyt variant D (frekvence 0,04), E (0,11), F₂ (0,20), H₂ (0,15), O (0,42) a R (0,08), naopak u nich nebyl zjištěn výskyt variant A (ta ale není momentálně na seznamu mezinárodně rozlišovaných variant), D₂, F₁, F₃, G, H₁, J, a M (Bowling 1996).

3.2.1.5 Inbreeding u lipických koní

Plemenné knihy lipických koní byly během historie uzavřeny, a kvůli vzdálené příbuznosti, dokázané prostřednictvím rodokmenů, je dnes rozmnožování příbuzných jedinců nevyhnutelné (Curik et al. 2000).

U lipických koní nebyl zjištěn blízký inbreeding (Curik et al. 2003; Dovč et al. 2006), a jen malé procento koní bylo inbredních kvůli společnému předkovi ve druhé (1,1 % inbredních koní) nebo třetí (11,4 % inbredních koní) generaci, u ostatních šlo o více vzdálenou příbuzenskou plemenitbu. Také byl zkoumán vliv inbreedingu na morfologické znaky, a žádný výrazný vliv objeven nebyl (Curik et al. 2003).

Výzkumy zjistily, že průměrný koeficient inbreedingu u lipických koní je 0,107 se směrodatnou odchylkou 0,027. Zkoumání byli koně z hřebčínů v Djakovu, Lipice, Piberu, Szilvásváradu a Topolčiankách. Nejvyšší průměrný koeficient inbreedingu byl zjištěn v Piberu (0,115), nejnižší v Djakovu (0,091) (Curik et al. 2000). Výzkum provedli též Zechner et al. (2002), kde byl výsledkem průměrný koeficient inbreedingu 0,108, s tím, že ve zkoumané populaci se koeficient inbreedingu pohyboval v rozmezí od 0,086 do 0,144. Výsledky obou výzkumů jsou tedy podobné. K mírně odlišným výsledkům došli Curik et al. (2003), kteří zjistili průměrný koeficient inbreedingu 0,103. Pjontek et al. (2012) zkoumali koeficient inbreedingu u lipických koní chovaných na Slovensku, a zjistili průměrný koeficient inbreedingu 0,0402.

Průměrný koeficient inbreedingu téměř 0,11 se může zdát vysoký, toto číslo má ale příčinu ve dlouhých a přesných rodokmenech. Pokud by se k výpočtu použilo jen 5 generací, byl by koeficient inbreedingu kolem 0,02 (Zechner et al. 2002), podle Curika et al. (2003) by byl 0,0196. U lipicánů je průměrný koeficient inbreedingu vyšší, než jaký byl zjištěn například u klusáků, italských haflingů a koní dalších plemen, chovaných ve Francii, ale nižší než u anglických plnokrevníků. Z hlediska délky rodokmenů je však k porovnání vhodný jen výsledek zjištěný u anglických plnokrevníků a u klusáků. Pokud by se výsledky zjišťovaly u všech plemen podle stejného počtu generací v rodokmenu, byly by u lipicánů podobné hodnoty jako u ostatních plemen (Curik et al. 2003). Pro porovnání, u starokladrubských koní, u kterých byly dostupné též dlouhé rodokmeny, byl zjištěn koeficient inbreedingu 0,13 (Vostrá-Vydrová et al. 2016).

Zechner et al. (2002) ve výzkumu taktéž zjistili, že nárůst inbreedingu byl v poslední generaci relativně malý. To potvrzují i Pjontek et al. (2012), v jejichž výzkumu byl zjištěn nárůst inbreedingu u lipicánů v poslední generaci o 0,43 %, což byl nejmenší nárůst ze čtyř

v tomto výzkumu sledovaných plemen (hucul, lipický kůň, Shagya-arab, slovenský sportovní pony).

U koní v Monterotonu byl koeficient inbreedingu podstatně vyšší než v jiných populacích (0,1438), protože jde o poměrně malou populaci, která navíc byla od druhé světové války silně izolována. Přispělo i to, že zde mají za cíl udržení původních linií. Catillo et al. (2009) porovnávali koeficient inbreedingu současných koní (v roce 2009) v Monterotonu s koňmi zde narozenými v letech 1945-1955, a s koňmi narozenými v Lipice před druhou světovou válkou. Zjistili tak koeficienty inbreedingu 0,1358, 0,0808 a 0,0492. To vypovídá o tom, že se v Monterotonu koeficient inbreedingu postupně zvyšuje. Druhý nejvyšší koeficient inbreedingu vykazovali koně v Piberu (0,1148). Nejnižší koeficient inbreedingu byl zjištěn u koní v Djakovu (0,0863) a v Topolčiankách (0,0932), a to i přes malé velikosti těchto subpopulací, protože zde v nedávné době ve velké míře používali hřebce z jiných stájí (hlavně z Piberu, Szilvásváradu a Lipice) (Zechner et al. 2002).

U italské subpopulace lipických koní byl zjištěn průměrný koeficient inbreedingu 0,177 (Barcaccia et al. 2013). Co se týče Piberu, ještě v roce 1981 byl koeficient inbreedingu u piberské subpopulace 0,1291 (Müller & Schleger 1981). Koeficient inbreedingu subpopulace koní v Piberu se tedy povedlo úspěšně snížit, a to díky nákupu klisen z jiných hřebčínů (Zechner et al. 2002).

3.2.2 Populace lipických koní v ČR

3.2.2.1 Vývoj chovu lipických koní na území ČR

3.2.2.1.1 Historie

Chov lipických koní v ČR je spjatý s chovem koní na Slovensku – v Národním hřebčíně Topolčianky. Až do 90. let 20. století byl totiž čistokrevný chov lipických koní na území dnešní ČR ojedinělou záležitostí.

Národní hřebčín Topolčianky byl založen v roce 1921, původně jako Plemenářský podnik. Do té doby navazoval chov lipických koní na Slovensku na chov v Maďarsku. Ten byl budován na podkladě plemenných koní z hřebčína Lipica (Juříčková 2001). Po rozpadu rakousko-uherské monarchie ale došlo k odsunu většiny hřebců, a Slovensko tak bylo téměř bez plemenných hřebců (Gregor 2008). Základem chovu lipických koní v Topolčiankách pak bylo 32 klisen z hřebčína Lipica, narozených hlavně v letech 1915 a 1916 (Juříčková 2001). Ty byly v roce 1916 převezeny do Laxenburgu, a později byly i s hřebcem Neapolitano Gratia

umístěny do Kladrub nad Labem. V roce 1920 byli koně nakonec přemístěni do Vizovic na Moravě a následně již do Topolčianek (Gregor 2008).

Na území dnešní ČR byly do 90. let 20.století lipické klisny vedeny v Plemenné knize českého teplokrevníka, a byly zapouštěny teplokrevnými, arabskými či starokladrubskými hřebci.

První hříbě z čistokrevné plemnitby narozené na území ČR, se narodilo v roce 1991. V dalších letech se chov lipických koní v ČR pomalu rozvíjel. Do českého chovu byli početně zařazeni koně právě ze slovenských Topolčianek a klisny z Piberu, ojediněle i klisny pocházející z Bábolny a Szilvásváradu, hřebčínů v Maďarsku (Juříčková 2001).

Významný pro chov lipických koní byl i český chov starokladrubských koní. Původ obou plemen lze vysledovat do začátku 18 století. Někteří hřebci původem z Kladrub se stali zakladateli lipických linií (Favory, Maestoso), navíc některé klasické lipické rodiny byly založeny starokladrubskými klisnami (Africa, Almerina, Presciana, Englanderia a Europa). Naopak u starokladrubských koní jsou rodiny Sardinia a Madar VI, jejichž zakladatelkami byly lipické klisny. K obnově starokladrubských vraníků byl použit lipický hřelec Siglavy Pakra z hřebčína v Džakovu (Gregor 2008).

3.2.2.1.2 Současnost

Nejnovější dostupná ročenka v době vypracovávání této bakalářské práce, byla z roku 2017. Z této ročenky tedy byly použity informace pro tuto práci. Ročenka 2018 se měla připravovat od 9.3. 2019, na kdy byla plánována výroční členská schůze Svazu chovatelů lipického koně ČR.

V roce 2017 stavy lipických koní v ČR čítaly celkem 348 koní, z toho 12 plemenných hřebců, 88 chovných klisen, 248 koní ostatních kategorií (valaši, klisny nezařazené v plemnitbě, dorost). Oproti roku 2016 se tak celkový počet koní zvýšil o 15 jedinců.

Všichni plemeníci připustili v roce 2017 celkem 17 lipických klisen (připouštěli plemeníci Favory III CZ, Neapolitano IX CZ, Pluto III CZ, Pluto IV CZ a Pluto V CZ). Z celkového počtu 10 připouštění v roce 2016 (v tom roce připouštěli Favory III CZ, Pluto II CZ a Pluto III CZ), se v roce 2017 narodilo 6 hříbat (Svaz chovatelů lipických koní ČR 2018b).

3.2.2.2 Chovný cíl

Výňatek ze Zkušebního řádu plemenné knihy: *Teplokrevné plemeno vzniklé na podkladě starošpanělské a staroitalské krve chované více než 400 let. Chovným cílem je kůň*

středně mohutný, s ušlechtilými tělesnými proporcemi, obdélníkového rámce, hluboký a široký. Hlava je ušlechtilá někdy klabonosá, upomíná na španělské předky, proráží-li arabská krev, hlava je štíhlejší v nose mírně prohnutá obličejová část. Lipicán má velké výrazné živé oko. Přiměřeně dlouhý, mohutný, klenutý a vysoko nasazený krk, neznatelný kohoutek, hluboký a široký hrudník s přiměřeně dlouhou lopatkou, umožňující typickou pohybovou akci, oválné středotrupí s nepřiliš dlouhou slabinou, mohutnou, širokou, dlouhou záďí, s kostnatým suchým fundamentem, výraznými suchými klouby, kratší holení, s tvrdými kopyty. Chody elastické, kadencované a prostorné s typickou vysokou akcí hrudních končetin v klusu (předrámí v horizontální poloze), kdy prostornost chodu v klusu není na úkor typické akce koní lipického plemene.

Barva: převážně bělouši, všechny ostatní barvy jsou povoleny (Svaz chovatelů lipického koně ČR 2018d).

3.2.2.3 Plemenný standard

Výňatek ze Zkušebního řádu plemenné knihy, viz příloha č. 4 (Svaz chovatelů lipického koně ČR 2018d).

3.2.2.4 Plemenní hřebci v ČR pro rok 2019

V současnosti (únor 2019) jsou pod Svazem chovatelů lipického koně ČR pouze 3 plemenní hřebci.

3.2.2.4.1 1964 Neapolitano IX CZ

Hřelec narozený v roce 2008, smíšený bělouš, z matky Roxana, po otci 229 Neapolitano XII Mahonia. Zařazen v plemenné knize od roku 2013, 7,7 bodů (Svaz chovatelů lipického koně ČR 2019b).

3.2.2.4.2 1561 Pluto IV CZ

Narozený v roce 2006, šedý bělouš, z matky 638 Celestina, po otci Pluto XIII Trofetta. Do plemenné knihy zařazen v roce 2010, 8,1 bodů. Chovatelem je Národní hřebčín Topoľčianky, Slovensko (Svaz chovatelů lipického koně ČR 2019a).

3.2.2.4.3 1965 Pluto V CZ

Narodil se v roce 2009, černý bělouš, z matky Rebeca, po otci 952 Pluto II CZ. V plemenné knize zařazen od roku 2013, 7,4 bodů (Svaz chovatelů lipického koně ČR 2019c).

3.3 Zbarvení lipického koně a výskyt melanomů

3.3.1 Zbarvení koní a jeho determinace

U savců je pro zbarvení nejdůležitějším pigmentem melanin. Vyskytuje se ve formě pigmentových granul v pigmentových buňkách neboli melanocytech. Tyto buňky můžeme u zvířat najít ve vlasových folikulech, v kůži, v duhovce, a v některých vnitřních tkáních (Searle 1968). Pigment může být ve formě tzv. melanozomů přesunut z melanocyty do okolních buněk (Sponenberg & Bellone 2017).

Proměnlivost zbarvení je dána geny, které rozhodují o základním typu pigmentu v melanocytech nebo o přítomnosti, tvaru, počtu a uspořádání pigmentových granul (Searle 1968). Některé geny působí na melanocyty, a některé na syntézu pigmentu (Nordlund et al. 1998). Bílé chlupy jsou způsobeny nedostatkem pigmentových granul, a jsou to v podstatě bezbarvé chlupy (Sponenberg & Bellone 2017). Melanin se vyskytuje ve dvou základních formách: eumelanin (černá či hnědá) a feomelanin (červená či žlutá) (Searle 1968). Tvorbu těchto jednotlivých forem melaninu podmiňují alely v lokusech *E* (*Extension*) a *A* (*Agouti*). Společně s alelami v lokusu *G* (*Gray*), které rozhodují o postupném rozpadu melaninu s věkem, tedy vybělování (Bowling & Ruvinsky 2000), tvoří epistatickou sérii od *G* přes *E* po *A* (Bowling & Ruvinsky 2000; Rieder et al. 2001).

Základní zbarvení, tedy vraník, hnědák a ryzák, se vyskytují téměř u všech plemen, a jsou výsledkem interakce alel v lokusech *E* a *A*, společně se zbarvením bělouš pak výsledkem interakcí alel ve všech 3 výše zmíněných lokusech (Bowling & Ruvinsky 2000). Převážná většina koní na světě je zbarvení hnědák, ryzák nebo bělouš (Sponenberg & Bellone 2017). Pokud vezmeme v potaz i white, strakatost, prokvetlost, a takzvané ředící faktory, záleží na minimálně devíti dalších genech (Bowling & Ruvinsky 2000). Sponenberg & Bellone (2017) shrnuje, že zbarvení koní ovlivňuje celkem 40 polymorfismů na minimálně 14 různých genech. Pak rozlišuje ředící faktory dun, cream, pearl, champagne, silver dapple, mushroom a další, vzácné ředící faktory.

3.3.1.1 Zbarvení u lipických koní

Lipičtí koně jsou nejčastěji bělouši, ale jsou povolena i ostatní zbarvení (Svaz chovatelů lipického koně ČR 2018d). Podle Bowling & Ruvinsky (2000) jsou téměř všichni bělouši nebo mají jedno ze základních zbarvení. Proto je v této práci řešena determinace jen základních zbarvení a zbarvení bělouš. Alely týkající se zbarvení, které se u lipicánů běžně vyskytují, jsou

A^A , A^a a G^G , ostatní alely se vyskytují vzácně (Sponenberg & Bellone 2017). Význam těchto a dalších alel je vysvětlen v následujících podkapitolách.

3.3.1.1.1 Zbarvení bělouš a jeho determinace

Zbarvení, které v češtině označujeme jako „bělouš“ (odpovídající anglickému „gray“), nesmíme zaměňovat se zbarvením „white“. Zbarvení white se vyznačuje růžovou kůží, bílou srstí a tmavýma očima. U běloušů je kůže tmavá (Bowling 1996). U koní je zbarvení bělouš velmi časté (Sponenberg & Bellone 2017).

Kůň, který má alelu pro postupné vybělování s věkem, se rodí barevný, například vraník, ryzák či hnědák. Budoucí bělouši se rodí mnohem tmavší než koně, kteří nevybělí (Bowling 1996). Než začnou mladí koně vybělovat, většinou jim srst nejdříve ještě ztmavne (pokud se narodí ve tmavém zbarvení, u koní narozených ve světlém zbarvení se toto neděje) (Sponenberg & Bellone 2017). Brzy po narození se začnou u hříběte – vybělujícího bělouše vyskytovat i bílé chlupy (nejprve na hlavě, kolem očí) (Bowling 1996). Často se stává, že velmi brzy vybělí právě hlava, ale také končetiny (Sponenberg & Bellone 2017). Později bude mít kůň na těle směs barevných a bílých chlupů, počet bílých chlupů roste úměrně věku koně. V této fázi si koně můžeme splést s nevybělujícím běloušem (mourkem, hnědým běloušem, červeným běloušem).

Ve středně pokročilé fázi vybělování vykazuje mnoho koní grošovaný vzor, u kterého jsou bílé skvrny obklopené tmavším (šedým) ohraničením, vzácně je tomu naopak. Karpy, hlezna a spěnky mohou být tmavě šedé, což se může zachovat déle než grošování (Bowling 1996). U některých koní se dočasně objeví nepravidelně rozmístěné bílé a tmavé chlupy, což může dokonce připomínat typické vzory některých typů skvrnitosti (Sponenberg & Bellone 2017).

V dospělosti se nám kůň bude jevit jako „čistě bílý“ s tmavou kůží nebo bílý s barevným tečkováním. Pokud se objeví tečkování, lze poznat podle malých, barevných skvrn, jaké zbarvení měl kůň po narození, jako hříbě. Tmavý pigment zůstává v očích a v kůži, i když je srst úplně bílá (kromě případů skvrnitě kůže či depigmentace) (Bowling 1996). Zejména v mladém věku se u běloušů mohou vyskytovat i primitivní znaky jako úhoří pruh a zebrování, ale bývají viditelné jen dočasně (Sponenberg & Bellone 2017). Pokud se vybělující kůň narodí se strakatostí, nebude na srsti strakatost po vybělení jasně vidět, ale lze ji vidět na kůži (růžová a tmavá kůže), a to nejlépe, když je srst mokrá (Bowling 1996). U některých běloušů můžeme najít i blood marks – „krvavé znaky“, což jsou velké zřetelné oblasti s barevnou (nejčastěji červenou) pigmentací srsti, a s věkem se tato barevná oblast rozšiřuje (Sponenberg & Bellone

2017). Zdá se, že u plemen, u kterých jsou bělouši častější, bývá oproti plemenům, kde bělouši tak častí nejsou, menší procento běloušů tečkovaných. To by mohlo být kvůli většímu zastoupení koní s genotypem $G^G G^G$ (Pielberg et al., 2008), vysvětlení viz kapitola 3.3.2.3.4.

Bělouši se vyskytují u většiny plemen, a nejvíce, ne však výhradně, se vyskytují např. u andaluských koní, starokladrubských koní a lipicánů (Bowling 1996). Camargští koně jsou pak výhradně bělouši (Rieder et al. 2009). U plemene connemarský pony jsou upřednostňováni bělouši a pláváci (Sponenberg & Bellone 2017).

S tímto zbarvením koní jsou spojované i různé defekty. Například melanomy se vyskytují více u běloušů než u koní s jiným zbarvením. Příležitostně se u běloušů může vyskytovat depigmentace kůže kolem očí, huby a řitního otvoru. To však neznamena zdravotní riziko. Depigmentace se může vyskytovat i u koní jiných zbarvení, ale častěji se spojuje s bělouši.

Postupné vybělování srsti u koní by se dalo přirovnat k šedivění vlasů u lidí. Jen přepočteno na lidský věk, začíná vybělování koní mnohem dříve (Bowling 1996). Někteří koně ztrácí pigment v hřívě a ocasu, žíně jsou tedy bílé, a tělo pak postupně vyběluje, až se může kůň zdát celý bílý, přičemž si ale zachovává tmavou kůži. U jiných koní může pigment v žíních zůstat, a mají tedy tmavé (většinou černé nebo téměř černé) žíně. U těchto koní také někdy déle zůstávají tmavší oblasti na těle či končetinách. Někteří z těchto koní nemusí do konce života úplně vybělít.

Rychlost vybělování může být u každého koně jiná, ale je ovlivněna i plemenem. Například peršeronští koně vybělují poměrně pomalu, a naopak arabští koně a velšští poníci poměrně rychle (Sponenberg & Bellone 2017). U lipických koní se mohou mezi sebou odstínem srsti značně lišit koně od 6 do 10 let věku, po 10. roce bývá již vybělování dokončeno (Curik et al., 2013). U starokladrubských koní bylo zjištěno vybělování taktéž do 10 let věku (Hofmanová et al. 2015). Obecně však bývá vybělování u koní dokončeno nejčastěji mezi 6. a 8. rokem života (Pielberg et al. 2008).

U koní je vybělování dominantním znakem. Bělouš tedy bude buď dominantní homozygot nebo heterozygot. Recesivní homozygot bude kůň, který nevybělí (Bowling 1996). Heterozygoti bývají ve stejném věku tmavší než homozygoti – pomaleji vybělují (Pielberg et al. 2008; Curik et al. 2013). Ve fázi, kdy je vybělování dokončeno, mívají homozygoti více homogenně bílé zbarvení srsti než heterozygoti (Pielberg et al. 2008). Hofmanová et al. (2015) zjistila u starokladrubských koní rychlejší vybělování u klisen oproti hřebcům, je však ještě třeba tento jev ověřit. Frekvence výskytu dominantní alely G^G byla u lipicánů zjištěna v rozmezí

0,85 -0,89 pro různé datasety (Curik et al. 2013). Alela G^G pochází pravděpodobně od jednoho společného předka (Pielberg et al. 2008). Pro vybělování byla zjištěna vysoká dědivost $h^2 = 0,79$ (Curik et al. 2013).

Vybělování je podmíněno mutací na chromozomu č. 25 (Locke et al. 2002), konkrétně 4,6-kb (4,6 kilobází dlouhou) duplikací na intronu 6 genu STX17, který kóduje syntaxin 17. Syntaxiny jsou látky, které se podílí na vezikulárním transportu (Pielberg et al. 2008). Mutace genu STX17 nejdříve způsobí zvýšení počtu melanocytů, které jsou spojeny s vlasovými folikuly. To by odpovídalo fázi ztmavnutí srsti, než kůň začne vybělovat. Kvůli tomuto jevu se nejspíš pomalu vyčerpávají zásoby buněk, které jsou potřebné pro produkci pigmentu v dalších cyklech růstu srsti. To má pak za následek postupné vybělení s věkem (Sponenberg & Bellone 2017).

Byl zde také zjištěn silný pleiotropní efekt, kde tato mutace ovlivňuje výskyt vitiliga, tečkování, riziko výskytu melanomů a rychlost vybělení (Curik et al. 2013). Vyšší výskyt melanomů u běloušů by mohl být vysvětlen tím, že tato mutace má nejspíš za následek i vyšší počet melanocytů v kůži (Sponenberg & Bellone 2017).

3.3.1.1.2 Základní zbarvení a jejich determinace

Pro genetické založení zbarvení vraník, hnědák a ryzák jsou nejdůležitější lokusy *Extension (E)* a *Agouti (A)* (Bowling 1996). MC1R (melanocortin-1-receptor), kódovaný v lokusu *E*, a protein ASIP (agouti-signaling-protein), kódovaný v lokusu *A*, řídí u savců relativní množství melaninových pigmentů (Lu et al. 1994).

MC1R je receptor na povrchu melanocytů, který rozeznává, jaká forma melaninu se má tvořit. Tento receptor je aktivován pomocí melanocyty stimulujících hormonů (Sponenberg & Bellone 2017).

Výsledkem ztráty funkce MC1R je produkce žlutého pigmentu feomelaninu (Barsh 1996). Ke ztrátě funkce MC1R vedou mutace, jejichž výsledkem je absolutně neaktivní MC1R. Neaktivní MC1R není schopný zareagovat na MSH (melanocyty stimulující hormony), jejichž úkolem je MC1R aktivovat. Ztráta funkce MC1R prostřednictvím mutace je případem ryzáků (Sponenberg & Bellone 2017). Naopak pokud je gen pro MC1R uveden do funkce mutací nebo gen pro ASIP ztratí funkci, výsledkem je produkce černého pigmentu, eumelaninu (Barsh 1996). Uvedení funkce MC1R mutací je případem dominantně založených vraníků. V případě tohoto jevu je MC1R vždy aktivován, a to i za nepřítomnosti MSH (Sponenberg & Bellone 2017). ASIP je antagonistický vůči MC1R, protože anuluje efekt α -melanocyty stimulujícího hormonu (Barsh 1996). Konkrétně jde o vnější zablokování povrchu MC1R, což má za následek

nemožnost aktivace MC1R, i když je MC1R normální, a MSH jsou přítomné. V případě působícího ASIP, je v oblastech, kde dochází k expresi agouti proteinu, produkován feomelanin, a v ostatních oblastech, kde je agouti proteinu nedostatek, je produkován eumelanin. Pokud je ASIP nefunkční, neblokuje povrch MC1R, MSH tak mohou aktivovat produkci eumelaninu po celém těle (Sponenberg & Bellone 2017).

Sestava alel v lokusu *E* je tedy příčinou rozdílu mezi koňmi s černým pigmentem (vraníci, hnědáci, ale také někteří plaváci) a koňmi s červeným pigmentem (ryzáci, ale také isabely a někteří plaváci) (Bowling 1996). Lokus *E* se nachází na 8. chromozomu (Andersson & Sandberg 1982) a byly v něm popsány dvě alely. Pokud jde v lokusu *E* o dominantního homozygota ($E^E E^E$) nebo o heterozygota ($E^E E^e$), najdeme černohnědý eumelanin v kůži i v srsti daného jedince (Bowling 1996). U takového jedince je receptor pro melanocyty stimulující hormony aktivní (Marklund et al. 1996), a ze základních zbarvení to tedy bude vraník nebo hnědák. Pokud jde ale o recesivního homozygota ($E^e E^e$), bude eumelanin pouze v kůži (Bowling 1996). Takový jedinec nebude mít funkční receptor pro melanocyty stimulující hormony (Marklund et al. 1996), a bude (ze základních zbarvení) ryzák (Bowling 1996). Zbarvení ryzák se vyznačuje celistvě rezavým zbarvením bez černé či hnědé pigmentace koncových částí těla (Sponenberg & Bellone 2017).

Mutací, vedoucí k recesivní alele E^e , je bodová substituce v pozici C901T genu pro MC1R (Marklund et al. 1996). Tato mutace vede ke změně aminokyseliny v produktu genu MC1R (Sponenberg & Bellone 2017).

U většiny plemen se mohou vyskytovat jak dominantní, tak recesivní alely, ale např. u fríských koní a clevelandských hnědáků se vyskytují pouze dominantní alely (velmi vzácně se však může vyskytnout i recesivní alela) (Bowling 1996). To samé platí i pro mérenské koně. Velmi vzácně tak mohou být u těchto plemen nalezeni i ryzáci (Rieder et al. 2001). U suffolských koní a haflingů se vyskytují pouze recesivní alely. Vzácně byla u některých plemen nalezena alela E^a , která v recesivně homozygotní sestavě nebo v kombinaci $E^e E^a$ podmiňovala zbarvení ryzák (Sponenberg & Bellone 2017). Tuto alelu způsobovala také bodová substituce genu MC1R, v pozici AF288357 (Wagner & Reissmann 2000).

Sestava alel v lokusu *A* ovlivňuje distribuci eumelaninu. Lokus *A* se nachází na 22. chromozomu (Sponenberg & Bellone 2017). Dominantní alela A^A podmiňuje distribuci eumelaninu v srsti v rámci omezeného „vzoru“ – např. v hřívě, v ocasu, na spodní části nohou, na okrajích uší. Recesivní alela A^a neomezuje rozšíření černé srsti, a v přítomnosti dominantní

alely E^E podmiňuje celistvě černé zbarvení. Tento lokus tedy v rámci základních zbarvení rozhoduje, jestli je jedinec vraník nebo hnědák (pokud není ryzák) (Bowling 1996).

Vraníci jsou tedy recesivní homozygoti (A^aA^a), a jde o poměrně vzácné zbarvení (Rieder et al. 2001). Velmi vzácně ale může být černé zbarvení i dominantním znakem, nebylo však ještě zjištěno, o jakou alelu, v jakém lokusu se jedná (Sponenberg & Weise 1997). Mohlo by jít o alelu E^D , a následkem jsou černí nebo téměř černí koně, bez ohledu na sestavu alel v lokusu A (Sponenberg & Bellone 2017). Rieder et al. (2001) důkazy o tomto jevu ve svém výzkumu nenašli, ale jeho existenci nevylučují. Vraníci mají černě zbarvené celé tělo včetně koncových částí. Zbarvení hnědák se vyznačuje načervenalé hnědým zbarvením většiny těla a černým zbarvením koncových částí těla, a je to nejčastější zbarvení koní (Sponenberg & Bellone 2017).

Mutací způsobující recesivní alelu A^a , je 11-bp (11 párů bází dlouhá) delece na exonu 2 genu $ASIP$ (Reider et al. 2001).

V lokusu A byly objeveny i další alely, které by měly podmiňovat konkrétní odstín hnědáků a „divoké zbarvení“ (jako u koní Převalského) (Bowling 1996). Alela A^+ má podmiňovat zbarvení „wild bay“, které se od typických hnědáků odlišuje menším rozsahem černého zbarvení na nohou. Tato alela se jeví dominantní vůči alele A^A , ale u koní je vzácná. Alela A^I má pak podmiňovat zbarvení „seal brown“, které se vyznačuje barvou blížící se černé, se světle rezavými nebo světle hnědými oblastmi slabin, vnitřních stran proximálních částí končetin, kolem nozder, huby a očí (Sponenberg & Bellone 2017).

U clevelandských hnědáků se vyskytuje pouze dominantní alela. U fríských koní se pravděpodobně vyskytuje jen recesivní alela. Většina lehkých plemen koní vykazuje četnější výskyt dominantní než recesivní alely, ale u chladnokrevníků a poníků tomu může být naopak (Bowling 1996).

Značný počet lipických koní má recesivní alelu (A^a) – ta se u nich vyskytuje s frekvencí 0,50, a (zkoumáno na bělouších) 26 % lipicánů byli podle výzkumu recesivní homozygoti (A^aA^a) (Pielberg et al. 2008).

V souvislosti se zbarvením koní se uvažovalo i o vlivu lokusu *Brown* (gen $TYRP1$), Rieder et al. (2001) však ve svém výzkumu dospěli k opačným závěrům. Tento lokus měl být klíčový pro rezavé zbarvení, ve skutečnosti má však tuto funkci lokus E .

Většinu zbarvení pak ještě ovlivňují další modifikace jako „sooty“, „mealy“, odstín a další (Sponenberg & Bellone 2017).

3.3.2 Melanomy

Melanomy jsou formou rakoviny kůže, postihující melanocyty (Rieder et al. 2000). Nejvíce se vyskytují u běloušů ve věku 5 a více let (Jeglum 1999). Většinou se jeví jako tmavé, pevné bulky, dobře rozeznatelné na místech s holou kůží (Seltenhammer et al. 2004), a to nejčastěji v oblastech pod ocasem, v okolí análního otvoru, na pyscích a na očních víčkách (Fleury et al. 2000a), ale mohou postihnout jakoukoliv orgánovou soustavu (Bowling 1996).

Melanomy představují cca 3,8 % celkového počtu diagnostikovaných novotvarů (Sundberg et al. 1977) a 15 % kožních nádorů u koní (Johnson 1998). Pomocí mikroskopie lze rozlišit melanomy benigní a maligní (Pulley & Stannard 1990). U koní s jiným zbarvením než bělouš, se melanomy vyskytují vzácně. To může být kvůli tomu, že se u těchto koní mohou melanomy rozvíjet velmi brzy a jsou vysoce maligní. Brzký výskyt vážných příznaků a brzký úhyn totiž snižují jedincům možnost rozmnožit se a předat tak své geny (Seltenhammer et al. 2003). Desser et al. (1980) určil 6 stupňů postižení melanomy (viz příloha č.5).

Melanomy mohou mít 3 různé druhy průběhu. Mohou v průběhu let pomalu růst a nevykazovat místní ani vzdálené metastáze (většina případů) nebo vyústit změnou benigního melanomu na maligní (Foley et al. 1991) či být maligní již od počátku (vzácně) (Pulley & Stannard 1990). I když jsou melanomy (u běloušů) zpočátku většinou benigní, až 66 % nádorů se může stát maligními (Gorham & Robl 1986).

Dědičnost melanomů zatím nebyla objasněna (Curik et al. 2000). Jde u nich však nejspíš o polygenní založení (Curik et al. 2002). Jejich dědivost je podle Curika et al. (2002) 0,24, podle Seltenhammer et al. (2003) 0,36, podle Curika et al. (2013) 0,37, a podle Sánchez-Guerrero et al. (2019) 0,13. Výzkum Sánchez-Guerrero et al. (2019) však zahrnoval i koně jiných zbarvení než bělouš a mladé koně. Výskyt melanomů je částečně podmíněn i negenetickými faktory (z 26 %) (Curik et al. 2013). Proces vybělování sám o sobě není příčinou výskytu melanomů, protože existují i velmi staří bělouši, u kterých se melanomy nevyskytly (Rieder et al. 2000; Hofmanová et al. 2015). Podle Pielberg et al. (2008) je výskyt melanomů, stejně jako proces vybělování, spojený s 4,6-kb duplikací na intronu 6 genu STX17. Vybělování má tedy silný vliv na výskyt melanomů, protože při mutaci, která vybělování podmiňuje, dochází k duplikaci úseku, který specificky zvýhodňuje melanocyty, a duplikací tento efekt značně sílí (Sundström et al. 2012b). Nejvyšší počet kopií tohoto úseku byl nalezen v tkáních nádorů klasifikovaných jako agresivní (Sundström et al. 2012a). I Pielberg et al. (2008) v nádorech našla oproti jiným tkáním více kopií úseku obsahující STX17 (a sousední NR4A3). NR4A3 patří do skupiny NR4A, což jsou nukleové hormonální receptory, a výskyt této skupiny

byl zjištěn například v regulaci buněčného cyklu, při apoptóze, a při karcinogenezi (Maxwell & Muscat 2006). Konkrétně NR4A3 je mediátorem aktivace transkripce (Paulsen et al. 1995).

V oblasti duplikace genu STX17 je regulační prvek obsahující vazebná místa pro MITF (microphthalmia-associated transcription factor) a pro NR4A3, klíčové součásti pro regulaci genové exprese u melanocytů, a pro funkci buňky (Sundström et al. 2012b). NR4A3 a MITF zprostředkovávají regulaci směrem k vyšší produkci a proliferaci melanocytů ve vlasových folikulech a v pokožce (Pielberg et al. 2008). Transkripce NR4A3 a MITF je zprostředkována signály přes kaskádu MC1R, a jejím důsledkem je zvýšená koncentrace cAMP (cyklického adenosinmonofosfátu) v buňkách. Antagonistický účinek na signalizaci přes MC1R má ASIP. Výsledkem je pak snížená exprese cAMP, NR4A3 a MITF. U koní nesoucích delecii na exonu 2 v genu ASIP, která způsobuje ztrátu antagonistické funkce ASIP (Rieder et al. 2001), je signalizace přes MC1R zvýšená, což je spojováno s vyšším výskytem melanomů (Pielberg et al. 2008). Mutace, která způsobuje ztrátu funkce MC1R, by také mohla mít vliv na výskyt melanomů u běloušů, protože snižuje hladinu cAMP v melanocytech, což má za následek sníženou transkripci MITF a NR4A3 (Smith et al. 2008).

3.3.2.1 Výskyt melanomů u běloušů

U jinak zbarvených koní jsou melanomy charakteristické brzkým metastázováním. Melanomy u běloušů však vykazují nižší malignitu a nepředstavují tudíž výraznou evoluční nevýhodu. Běloušové trpící melanomy mají nejčastěji opouzdřené nádory nebo nádory podobné tzv. modrým névům u lidí (ty se u koní objevují na kůži postižené vitiligem). Za nižší malignitu by mohly být zodpovědné genetické faktory specifické pro bělouše, které inhibují proces metastáze. Melanomy se tak u běloušů rozvíjí velmi pomalu nebo mají dlouhá klidová stádia. Některé nádory se opouzdří a nikdy nemetastázuji, jiné po dlouhé době nakonec metastázuji a mají smrtelné následky, tak jako u koní jiných zbarvení (Seltenhammer et al. 2003).

Vysoký výskyt melanomů u běloušů se jeví být spojený i s vybělováním (Rieder et al. 2000). To odpovídá výsledkům Pielberg et al. (2008), kteří spojují výskyt melanomů s mutací, která podmiňuje zbarvení vybělující bělouš. Melanomy trpí 70-80 % běloušů starších 15 let (Fleury et al. 2000b).

3.3.2.2 Výskyt melanomů u lipických koní a porovnání s jinými plemeny

Melanomy trpí přibližně 50 % lipických koní, z nich většina nejeví známky metastáze melanomu (44,6 % všech koní). Z melanomy trpících koní má většina (20,6 % všech koní)

příznaky na úrovni několika nádorů maximálně velikosti fazole, nacházející se na typických místech. To odpovídá stupni 2. Naopak vůbec nebyl zjištěn výskyt nejvážnějšího stupně (stupeň 5), kdy mají nádory mokré povrch a rozsáhle se projevují metastáze do různých orgánů, doprovázené závažnými metabolickými poruchami (Curik et al. 2000; Seltenhammer et al. 2003). Průměrný stupeň melanomů byl u postižených koní 2,40, v celé zkoumané populaci pak 1,19 (Seltenhammer et al. 2003). V jiném výzkumu na lipicánech bylo zjištěno 55,4 % koní trpících melanomy, a u koní starších 15 let 87,5 %. Jen 10,7 % koní mělo melanom stupně 3 nebo 4, u žádného koně nebyl zjištěn stupeň 5 (Curik et al. 2002).

Melanomy se u lipických koní většinou začínají vyskytovat mezi 6. a 8. rokem života, stejně jako vitiligo (Curik et al. 2013). Další výzkum na lipických koních potvrdil, že melanomy se i u lipicánů nejčastěji vyskytují na ventrální straně ocasu, a v perianální a anální oblasti (Seltenhammer et al. 2003).

Kromě lipických koní byl proveden výzkum i na jiných plemenech. U camargských koní byl zjištěn výskyt melanomů u běloušů v 31,4 % případů, a konkrétně u jedinců starších 15 let v 75 % případů (Fleury et al. 2000b). U starokladrubských koní byl zjištěn výskyt melanomů u 12,5 % všech zkoumaných koní (1-25 let), u 33 % koní starších 6 let, a u 68 % koní patnáctiletých a starších. V tomto výzkumu byl v datasetu velký podíl mladých koní. U žádného ze zkoumaných koní nebyly zjištěné melanomy stupně 5 (Hofmanová et al. 2015). U koní Pura Raza Española, a jejich kříženců, byly melanomy nalezeny u 89 % zkoumaných jedinců, a u jedinců starších 10 let dokonce ve 100 % případů (Rodríguez et al. 1997). U koní plemene quarter horse byl výskyt melanomů u běloušů zjištěn v 17,7 % s průměrným stupněm 2,15, průměrný stupeň melanomů v celé zkoumané populaci byl 0,35. U jedinců nad 15 let věku byl pak výskyt melanomů v 52 %, u koní mladších 15 let byl 10 %. Důvodem nižšího výskytu melanomů u koní plemene quarter horse by mohl být fakt, že většina běloušů tohoto plemene je heterozygotní ($G^G G^s$), nebo vysoká frekvence výskytu recesivní alely E^e . To je však nutné potvrdit v dalších výzkumech (Teixeira et al. 2013).

3.3.2.3 Vybrané vlivy a jejich míra působení na výskyt melanomů

3.3.2.3.1 Vliv věku, hřebčina a pohlaví na výskyt melanomů

Podle statistik provedených na bílých lipicánech, rozhoduje z velké části o výskytu nádorů věk a hřebčín (Seltenhammer et al. 2003). Pohlaví nemá na výskyt melanomů vliv (Smith et al. 2002).

Bez ohledu na pohlaví se vyskytují melanomy u 70-80 % běloušů starších 15 let (Jeglum 1999; Fleury et al. 2000b). Naopak u koní mladších pěti let jsou melanomy zjištěny jen ojediněle (Fleury et al. 2000b), a vrozené nádory jsou vzácné (Hamilton 1974).

Ve výzkumu, který provedla Seltenhammer et al. (2003) bylo zjištěno, že 44,25 % bílých lipicánů mladších 16 let netrpělo melanomy, u bílých lipicánů šestnáctiletých a starších už nemělo melanomy jen 5,75 %. Nejzávažnější zjištěný stupeň (4) byl zjištěn převážně u koní šestnáctiletých a starších. Vliv věku na výskyt a stupeň melanomů potvrdil i výzkum na koních plemene quarter horse (Teixeira et al. 2013).

Když porovnáme lipické koně z hřebčínů v Djakovu, Lipice, Piberu, Szilvásvárada a Topoľčiankách, zjistíme, že výskyt melanomů u koní z Piberu a Szilvásvárada je podstatně nižší než u koní z ostatních jmenovaných hřebčínů. Nejvyšší výskyt melanomů pak vykazují koně z Djakova, druhý nejvyšší koně z Lipice (Seltenhammer et al. 2003).

3.3.2.3.2 Vliv stupně vybělení na výskyt melanomů

Mezi melanomy a stupněm vybělení byla zjištěna poměrně vysoká korelace (Fleury et al. 2000a; Fleury et al. 2000b; Curik et al. 2002; Seltenhammer et al. 2003). To naznačuje, že výskyt melanomů souvisí na úrovni genetiky s vybělováním. Selektce koní na časnější vybělení by tedy mohla vést k vyššímu výskytu melanomů (Curik et al. 2002).

3.3.2.3.3 Vliv depigmentace (vitiligo) na výskyt melanomů

Vitiligo je neinfekční porucha (Taïeb & Picardo 2009), která se projevuje na kůži, a to vznikem oblastí bez pigmentace. Tyto oblasti bez pigmentace jsou zapříčiněny ztrátou melanocytů v epidermis (Sölkner et al. 2004). Stejně jako na výskyt melanomů, i na výskyt vitiliga má velký vliv zbarvení (nejčastěji u běloušů) a věk (vyšší výskyt ve vyšším věku) (Fleury et al. 2000b; Seltenhammer et al. 2003; Curik et al. 2013; Hofmanová et al. 2015; Sánchez-Guerrero et al. 2019).

Vitiligo je konkrétně u lipických koní poměrně časté (Sponenberg & Bellone 2017). U starších běloušů (lipických koní) bylo vitiligo nalezeno v 50 % případů (Seltenhammer et al. 2003), u starokladrubských koní bylo v 67 % případů zjištěno vitiligo na hlavě a v 26 % případů v anální či perianální oblasti, pod ocasem, na předkožce či na vemeni (Hofmanová et al. 2015). U lipicánů se nejčastěji začíná objevovat mezi 6. a 8. rokem života, stejně jako melanomy (Curik et al. 2013). Pielberg et al. (2008) zjistila, že vitiligo se více vyskytuje u koní, kteří jsou homozygotní bělouši (*GG*). U vitiliga byla zjištěna dědivost 0,63 (Curik et al. 2013). Ve výzkumu na starokladrubských koních zjistili Hofmanová et al. (2015) dědivost vitiliga na

hlavě 0,35 a vitiliga ve výše zmíněných kaudálních oblastech těla 0,20, navíc zjistili korelaci mezi vitiligem v kaudálních oblastech a melanomy (0,38), mezi vitiligem na hlavě a melanomy však jen 0,01. To by mohlo znamenat, že vitiligo v těchto dvou různých oblastech těla má jiné genetické založení. Korelace mezi výskytem vitiliga v těchto dvou oblastech byla 0,54. Sánchez-Guerrero et al. (2019) ve výzkumu na andaluských koních zjistili dědivost vitiliga kolem očí 0,09 a dědivost vitiliga v okolí nozder 0,44, přičemž korelace mezi výskytem vitiliga v těchto dvou oblastech byla 0,42. Navíc zjistili u ryzáků srovnatelnou frekvenci výskytu vitiliga v okolí očí s frekvencí výskytu vitiliga kolem očí u běloušů. Také zjistili vliv pohlaví na výskyt vitiliga, kde byl u klisen nižší výskyt než u hřebců a valachů. U vitiliga se předpokládá polygenní genetické založení (Curik et al. 2013), a na výskyt mají vliv jak genetické faktory, tak vnější faktory (Sánchez-Guerrero et al. 2019).

Výsledky studií melanomů a vitiliga u lidí v některých případech poukazovaly na možnost, že by mohl výskyt melanomů geneticky souviset s vitiligem (Wankowicz-Kalinska et al. 2003; Jin et al. 2010). Ve výzkumu na lipických koních se však tento vliv ukázal jako zanedbatelný (Curik et al. 2013). Ve výzkumu na andaluských koních byla zjištěna korelace mezi vitiligem v okolí nozder a melanomy 0,15 a korelace mezi vitiligem v okolí očí a melanomy 0,21. Vliv vitiliga na výskyt melanomů byl též označen jako zanedbatelný (Sánchez-Guerrero et al. 2019). Hofmanová et al. (2015) uvádějí korelaci 0,41 mezi vitiligem v kaudálních oblastech těla a melanomy.

3.3.2.3.4 Vliv tečkování na výskyt melanomů

Tečkování má vysokou dědivost (0,66), a určitý vliv na něj mají i vnější faktory (0,12). Míra tečkování je pravděpodobně v negativní genetické korelaci se stupněm vybělení i s výskytem melanomů, tyto informace se však musí prověřit dalšími výzkumy (Curik et al. 2013). Tečkování se mnohem častěji vyskytuje u heterozygotních běloušů (*Gg*), u homozygotních běloušů se téměř nevyskytuje. Příčinou tečkování by mohla být ztráta nebo inaktivace duplikovaného úseku zodpovědného za vybělování, což by se u homozygotních běloušů muselo stát na obou chromozomech, u heterozygotním by stačila tato změna na jednom chromozomu (Pielberg et al. 2008).

3.3.2.3.5 Vliv inbreedingu a genotypu v lokusech ovlivňujících zbarvení

Přestože se ve výzkumech zjistilo, že inbreeding může mít k výskytu melanomů vztah, není u lipických koní faktorem významně ovlivňujícím jejich výskyt (Curik et al. 2000). Výzkum na starokladrubských koních též nezjistil významný, jen velmi malý vliv inbreedingu

na výskyt melanomů a vitiliga. Tento vliv je zřejmě důsledkem toho, že inbrední jedinci mohli být častěji homozygotní bělouši (Hofmanová et al. 2016).

Rozdíl v riziku výskytu melanomů u homozygotních a heterozygotních běloušů vysvětlují Sundström et al. (2012b). Může tomu tak být z důvodu, že homozygotní bělouši mají 2 další kopie regulačního prvku na genu STX17, zatímco heterozygotní bělouši mají jen 1 kopii navíc. Tento jev potvrzuje výzkum Pielberg et al. (2008), kteří ve svém výzkumu na lipicánech zjistili, že u homozygotních běloušů byl nalezen vyšší výskyt melanomů než u heterozygotních běloušů.

Curik et al. (2013) zjistili, že u lipických koní, u běloušů s genotypem A^aA^a v Aguti lokusu, je riziko výskytu melanomů o 0,38 jednotek vyšší než u běloušů s genotypem A^AA^A . K podobnému výsledku došli i Pielberg et al. (2008), kteří ve svém výzkumu zjistili, že recesivní alela A^a za přítomnosti alely G^G zvyšuje riziko výskytu melanomů, ale nemá na výskyt melanomů tak silný vliv jako alela G^G . Také zjistili, že alela A^a nemá znatelný vliv na rychlost vybělování, výskyt vitiliga a výskyt tečkování. Zvýšený výskyt melanomů spojený s výskytem alely A^a odpovídá mechanismu působení genů MC1R a ASIP, vysvětlenému výše.

Výzkum byl proveden i u koní plemene quarter horse, kde bylo zjištěno, že nejvyšší riziko výskytu melanomů je u homozygotních běloušů, u heterozygotních běloušů bylo toto riziko téměř poloviční. Z případů výskytu melanomů měli však heterozygotní jedinci průměrně vyšší stupeň závažnosti melanomů. U běloušů s genotypem A^aA^a nebo E^EE^e byl výskyt melanomů mírně častější než u homozygotních koní (dominantních či recesivních), ale autoři výzkumu tyto mírné odchylky nepovažují za průkazné. Výsledky tohoto výzkumu navíc nemusí být směrodatné, jelikož ve zkoumané populaci byl příliš malý počet koní s genotypem G^GG^G , a jen 6 koní tohoto genotypu s melanomy, a pro zbylé jevy lze najít i jiná vysvětlení (Teixeira et al. 2013).

4 Závěr

Byla zpracována literární rešerše zaměřená na problematiku chovu a šlechtění lipických koní.

Lipický kůň je plemeno koní, které vzniklo v hřebčíně Lipica křížením původních místních koní především s koňmi španělského, berberského a arabského původu, s neapolitány a v menší míře i dalšími evropskými plemeny. V současnosti je chováno na světě přes 10 500 lipických koní, a využívají se jak ve vozatajském sportu, tak i jako jezdečtí koně vhodné především pro drezuru, včetně klasické drezury. V České republice není chov lipických koní příliš rozšířen, na Slovensku je však významný hřebčín v Topolčiankách.

Přestože jde o plemeno, u kterého jsou některé části jeho historie poměrně populární, bylo náročné na téma historie plemene najít spolehlivé zdroje. U lipických koní byl původ zaznamenáván do rodokmenů po mnoho generací, v rodokmenech se však mohou vyskytovat chyby. Správnost rodokmenů a skutečný původ koní pak mohou odhalit metody založené na analýzách DNA. Tyto metody by také v budoucnu mohly pomoci objasnit správnost informací, ve kterých se různé výzkumy či instituce rozcházejí, jako je např. počet rodin. Přestože by se dalo očekávat, že zakladatelé linií budou mít ze zakladatelů plemene největší podíl na genomu dnešních lipicánů, uskutečněné studie toto nepotvrdily.

Výsledky studií ukazují, že dnešní populace lipicánů má relativně variabilní genom (dostatečnou genetickou diverzitu) a není zde tedy bezprostřední riziko projevu inbrední deprese. Přesto je důležité dále sestavovat přípravné plány tak, aby docházelo u dalších generací lipických koní k co nejmenšímu navýšení koeficientu inbreedingu. K tomu mohou být teoreticky využity přesnější informace o původu koní, získané právě na základě DNA analýz.

Přestože již bylo uskutečněno mnoho úspěšných výzkumů zaměřených na odhalení genetické determinace zbarvení koní, existují v této oblasti stále určité nejasnosti a neobjasněné jevy. Další výzkumy by mohly například objasnit, zda doopravdy existuje zbarvení „dominantní vraník“, a jaké další mechanismy podmiňují různé odstíny srsti u koní stejného zbarvení nebo rychlost a úroveň vybělení.

Je rovněž důležité pokračovat ve výzkumu problematiky melanomu u běloušů, prověřit vliv různých faktorů na jejich výskyt, zejména s ohledem na jejich genetický základ a možnou analogii s kožními melanomy u člověka.

5 Seznam literatury

5.1 Zdroje informací

Achmann R, Curik I, Dovc P, Kavar T, Bodo I, Habe F, Marti E, Sölkner J, Brem G. 2004. Microsatellite diversity, population subdivision and gene flow in the Lipizzan horse. *Animal Genetics* **35**: 285-292.

Achmann R, Dovc P, Bodo I, Habe F, Marti E, Sölkner J, Brem G. 2001. DNA microsatellite analysis of genetic diversity and population structure in the Lipizzan horse. Page 352 in: Van der Honing Y, editor. *Book of Abstracts of the 52nd Annual Meeting of the European Association for Animal Production (EAAP)*. Wageningen Academic Publishers, Wageningen.

Andersson L, Sandberg K. 1982. A linkage group composed of three coat color genes and three serum protein loci in horses. *Journal of Heredity* **73**: 91–94.

Baban M, Cacic M, Korabi N, Rastija T, Mijic P. 2007. Horse breeding in the Republic of Croatia and possibilities of its development. *Biotechnology in Animal Husbandry* **23**: 123–131.

Baban M, Curik I, Antunovic B, Cacic M, Korabi N, Mijic P. 2009. Phenotypic Correlations of Stride Traits and Body Measurements in Lipizzaner Stallions and Mares. *Journal of Equine Veterinary Science* **29**: 513-518.

Barcaccia G, Felicetti M, Galla G, Capomaccio S, Cappelli K, Albertini E, Buttazzoni L, Pieramati C, Silvestrelli M, Verini Supplizi A. 2013. Molecular analysis of genetic diversity, population structure and inbreeding level of the Italian Lipizzan horse. *Livestock Science* **151**: 124-133.

Barsh GS. 1996. The genetics of pigmentation: from fancy genes to complex traits. *Trends in Genetics* **12**: 299–305.

Bowling AT. 1996. *Horse genetics*. CAB International, Wallingford.

- Bowling AT, Ruvinsky A. 2000. The genetics of the Horse. CAB International, Wallingford.
- Catillo G, Carretta A, Moioli B. 2009. Inbreeding trend in a closed nucleus of Lipizzan horses. Page 224 in: Book of Abstracts of the 60th Annual Meeting of the Europe Association for Animal Production (EAAP). Wageningen Academic Publishers, Wageningen.
- Clutton-Brock J. 1999. A Natural History of Domesticated Mammals. Cambridge University Press, Cambridge, New York, Melbourne.
- Curik I, Druml T, Seltenhammer M, Sundström E, Pielberg GR, Andersson L, Sölkner J. 2013. Complex Inheritance of Melanoma and Pigmentation of Coat and Skin in Grey Horses. PLoS Genetics 9 (e1003248) DOI: 10.1371/journal.pgen.1003248.
- Curik I, Seltenhammer M, Sölkner J. 2002. Quantitative Genetic Analysis of Melanoma and Grey Level in Lipizzan Horses. Session 5.09 in: Proceedings from the 7th World Congress on Genetics Applied to Livestock Production. Département de Génétique Animale, Castanet-Tolosan.
- Curik I, Seltenhammer M, Sölkner J, Zechner P, Bodo I, Habe F, Marti E, Brem G. 2000. Inbreeding and Melanoma in Lipizzan Horses. Agriculturae Conspectus Scientificus **65**: 184-186.
- Curik I, Zechner P, Sölkner J, Achmann R, Bodo I, Dovč P, Kavar T, Marti E, Brem G. 2003. Inbreeding, Microsatellite Heterozygosity, and Morphological Traits in Lipizzan Horses. Journal of Heredity **94**: 125-132.
- Čebulj-Kadunc N, Božič M, Kosec M, Cestnik V. 2002. The Influence of Age and Gender on Haematological Parameters in Lipizzan Horses. Journal of Veterinary Medicine **49**: 217-221.
- Desser H, Niebauer GW, Gebhart W. 1980. Polyamin – und Histamingehalt im Blut von pigmentierten, depigmentierten und melanomtragenden Lipizzanerpferden. Zentralblatt für Veterinärmedizin **27**: 45-53.

- Dobretsberger M. 2015. Lipizzan or Lipizzaner. Pages 22-28 in: CV's and summaries from WBSH seminar. Vídeň.
- Dolenc M. 1980. Lipica. Mladinskaja knjiga. Lublaň.
- Dovč P, Kavar T, Sölkner H, Achmann R. 2006. Development of the Lipizzan Horse Breed. *Reproduction in Domestic Animals* **41**: 280-285.
- Druml T. 2003. Vom Hermelin zum Kaiserschimmel. *Blick ins Land* **6**: 16-18.
- Fleury C, Bérard F, Balme B, Thomas L. 2000a. The study of cutaneous melanomas in Camargue-type gray-skinned horses (1): clinical-pathological characterization. *Pigment cell research* **13**: 39-46.
- Fleury C, Bérard F, Leblond A, Faure C, Ganem N, Thomas L. 2000b. The study of cutaneous melanomas in Camargue-type gray-skinned horses (2): Epidemiological Survey. *Pigment cell research* **13**: 47-51.
- Foley GL, Valentine BA, Kincaid AL. 1991. Congenital and acquired melanocytomas (benign melanomas) in eighteen young horses. *Veterinary Pathology* **28**: 363-369.
- Gorham S, Robl M. 1986. Melanoma in the grey horse: The darker side of equine aging. *Journal of Veterinary Medicine* **81**: 446-448.
- Gregor D. 2008. Lipicáni. Foto&nakladatelství Ing. Dalibor Gregor, Opava.
- Grilz-Seger G, Druml T. 2011. Lipizzaner Hengststämme. Vehling Medienservice und Verlag GmbH, Graz.
- Hamilton DP. 1974. Congenital malignant melanoma in a foal. *Journal of the American Veterinary Medical Association* **164**: 1040-1041.

- Hofmanová B, Vostrá-Vydrová H, Majzlík I, Vostrý L. 2016. The effect of inbreeding on melanoma and vitiligo occurrence in Old Kladruber grey horses. Pages 179-182 in: Acta agriculturae Slovenica. Supplement 5. Ljubljana: Animal Science Days, Ptuj.
- Hofmanová B, Vostrý L, Majzlík I, Vostrá-Vydrová H. 2015. Characterization of greying, melanoma, and vitiligo quantitative inheritance in Old Kladruber horses. Czech Journal of Animal Science **60**: 443-451.
- Jeglum KA. 1999. Melanomas. Pages 399-400 in: Robinson NE, editor. Current Therapy in Equine Medicine. W. B. Saunders Company, Pennsylvania.
- Jin Y, Riccardi SL, Gowan K, Fain PR, Spritz RA. 2010. Finemapping of vitiligo susceptibility loci on chromosomes 7 and 9 and interactions with NLRP1 (NALP1). Journal of Investigative Dermatology **130**: 774-783.
- Jobling MA, Tyler-Smith C. 2003. The human Y chromosome: an evolutionary marker comes of age. Nature Reviews Genetics **4**: 598-612.
- Johnson PJ. 1998. Dermatologic tumors (excluding sarcoids). Veterinary Clinics of North America: Equine Practice **14**: 625-658.
- Kasarda R, Moravčíková N, Kadlečík O. 2016. Spatial Structure of the Lipizzan Horse Gene Pool Based on Microsatellite Variations Analysis. Agrofor International Journal **1**: 125-132.
- Kavar T, Brem G, Habe F, Sölkner J, Dovč P. 2002. History of Lipizzan horse maternal lines as revealed by mtDNA analysis. Genetics Selection Evolution **34**: 635-648.
- Kavar T, Habe F, Brem G, Dovč P. 1999. Mitochondrial D-loop sequence variation among the 16 maternal lines of the Lipizzan horse breed. Animal Genetics **30**: 423-430.
- Locke MM, Penedo MCT, Bricker SJ, Millon LV, Murray JD. 2002. Linkage of the grey coat colour locus to microsatellites on horse chromosome 25. Animal Genetics **33**: 329-337.

- Lu D, et al. 1994. Agouti protein is an antagonist of the melanocyte-stimulating-hormone receptor. *Nature* **371**: 799–802.
- Marklund L, Moller MJ, Sandberg K, Andersson L. 1996. A missense mutation in the gene for melanocyte-stimulating hormone receptor (MC1R) is associated with the chestnut coat color in horses. *Mammalian Genome* **7**: 895-899.
- Maxwell MA, Muscat GE. 2006. The NR4A subgroup: immediate early response genes with pleiotropic physiological roles. *Nuclear Receptor Signaling* **4** (e002) DOI: 10.1621/nrs.04002.
- Müller S, Schleger W. 1981. Fitnessvarianz in Pferdepopulationen. In: Proceedings of the 32nd Annual Meeting of the European Association of Animal Production (EAAP). Wageningen Academic Publishers, Wageningen.
- Nordlund JJ, Boissy RE, Hearing VJ, King RA, Ortonne JP. 1998. *The Pigmentary System – Physiology and Pathophysiology*. Oxford University Press, New York.
- Nürnberg H. 1993. *Der Lipizzaner: mit einem Anhang über den Kladruber*. Westarp Wissenschaften, Magdenburg.
- Oulehla J. 1996. *Breeding Standards in the Lipizzan Horse Population [Habilitation Thesis]*. University of Veterinary and Pharmaceutical Sciences Brno, Brno.
- Paulsen RF, Granas K, Johnsen H, Rolseth V, Sterri S. 1995. Three related brain nuclear receptors, NGFI-B, Nurr1, and NOR-1, as transcriptional activators. *Journal of Molecular Neuroscience* **6**: 249–255.
- Pielberg GR, et al. 2008. A cis-acting regulatory mutation causes premature hair graying and susceptibility to melanoma in the horse. *Nature Genetics* **40**: 1004-1009.
- Pjontek J, Kadlečík O, Kasarda R, Horný M. 2012. Pedigree analysis in four Slovak endangered horse breeds. *Czech Journal of Animal Science* **57**: 54-64.

Pulley LT, Stannard AA. 1990. Tumors of the skin and soft tissues. Pages 75-82 in: Moulton JE, editor. Tumors in Domestic Animals. University of California Press, Davis.

Riber C, Rubio MD, Marquez F, Pinedo M, Munoz A, Castejon F. 1995. Haematological changes observed in Andalusian horses with laminitis. *Journal of Veterinary Medicine Science* **57**: 981-984.

Rieder S. 2009. Molecular tests for coat colours in horses. *Journal of Animal Breeding and Genetics* **126**: 415-424.

Rieder S, Stricker C, Joerg H, Dummer R, Stranzinger G. 2000. A comparative genetic approach for the investigation of ageing grey horse melanoma. *Journal of Animal Breeding and Genetics* **117**: 73-82.

Rieder S, Taourit S, Mariat D, Langlois B, Guérin G. 2001. Mutations in the agouti (ASIP), the extension (MC1R), and the brown (TYRP1) loci and their association to coat color phenotypes in horses (*Equus caballus*). *Mammalian Genome* **12**: 450-455.

Rodríguez M, García-Barona V, Peña L, Castaño M, Rodríguez A. 1997. Grey Horse Melanotic Condition: A Pigmentary Disorder. *Journal of Equine Veterinary Science* **17**: 677-681.

Sánchez-Guerrero MJ, Solé M, Azor PJ, Sölkner J, Valera M. 2019. Genetic and environmental risk factors for vitiligo and melanoma in Pura Raza Español horses. *Equine Veterinary Journal* **0**: 1-6. DOI: 10.1111 /evj.13067.

Searle AG. 1968. Comparative genetics of coat colour in mammals. Logos Press, London, Academic Press, New York.

Seltenhammer MH, Heere-Ress E, Brandt S, Druml T, Burkhard J, Pehamberger H, Niebauer GW. 2004. Comparative Histopathology of Grey-Horse-Melanoma and Human Malignant Melanoma. *Pigment cell research* **17**: 674-681.

Seltenhammer MH, Simhofer H, Scherzer S, Zechner P, Curik I, Sölkner J, Brandt SM, Jansen B, Pehamberger H, Eisenmenger E. 2003. Equine melanoma in a population of 296 grey Lipizzaner horses. *Equine Veterinary Journal* **35**: 153-157.

Smith AG, Luk N, Newton RA, Roberts DW, Strum RA, Muscat GE. 2008. Melanocortin-1 receptor signaling markedly induces the expression of the NR4A nuclear receptor subgroup in melanocytic cells. *The Journal of Biological Chemistry* **283**: 12564–12570.

Smith SH, Goldschmidt MH, McManus PM. 2002. A comparative review of melanocytic neoplasm. *Veterinary Pathology* **39**: 651–678.

Sölkner J, Seltenhammer MH, Curik I, Niebauer G. 2004. Genetic relationships between speed of greying, melanoma and vitiligo prevalence in grey horses. Page 83 in Honing Y, editor. *Book of abstracts of the 55th Annual Meeting of European Association for Animal Production (EAAP)*. Wageningen Academic Publishers, Wageningen.

Sponenberg DP, Bellone R. 2017. *Equine color genetics*. John Wiley & Sons Inc. Hoboken.

Sponenberg DP, Weise MC. 1997. Dominant black in horses. *Genetics Selection Evolution* **29**: 403–408.

Sundberg JP, Burnstein T, Page EH, Kirkham WW, Robinson FR. 1977. Neoplasms of the Equidae. *Journal of the American Veterinary Medical Association* **170**: 150-152.

Sundström E, Imsland F, Mikko S, Wade C, Sigurdsson S, Pielberg GR, Golovko A, Curik I, Seltenhammer MH, Sölkner J, Lindblad-Toh K, Andersson L. 2012a. Copy number expansion of the STX17 duplication in melanoma tissue from Grey horses. *BMC Genomics* **13**: 365.

Sundström E, Komisarczuk AZ, Jiang L, Golovko A, Navratilova P, Rinkwitz S, Becker TS, Andersson L. 2012b. Identification of a melanocyte-specific, microphthalmia-associated transcription factor-dependent regulatory element in the intronic duplication causing hair greying and melanoma in horses. *Pigment Cell Melanoma Research* **25**: 28-36.

Taïeb A, Picardo M. 2009. Clinical practice. Vitiligo. The New England Journal of Medicine **360**: 160-169.

Teixeira RBC, Rendahl AK, Anderson SM, Mickelson JR, Sigler D, Buchanan BR, Coleman RJ, McCue ME. 2013. Coat Color Genotypes and Risk and Severity of Melanoma in Gray Quarter Horses. Journal of Veterinary Internal Medicine **27**: 1201-1208.

Vostrá-Vydrová H, Vostrý L, Hofmanová B, Krupa E, Zavadilová L. 2016. Pedigree analysis of the endangered Old Kladruber horse population. Livestock Science **185**: 17-23.

Wagner HJ, Reissmann M. 2000. New polymorphism detected in the horse MC1R gene. Animal Genetics **31**: 289-290.

Wallner B, Vogl C, Shukla P, Burgstaller JP, Druml T, Gottfried B. 2013. Identification of Genetic Variation on the Horse Y Chromosome and the Tracing of Male Founder Lineages in Modern Breeds PLoS ONE **8** (e60015) DOI: 10.1371/journal.pone.0060015.

Wankowicz-Kalinska A, Le Poole C, Van Den Wijngaard R, Storkus WJ, Das PK. 2003. Melanocyte-specific immune response in melanoma and vitiligo: two faces of the same coin? Pigment Cell Research **16**: 254-260.

Zechner P, Sölkner J, Bodo I, Druml T, Baumung R, Achmann R, Marti E, Habe F, Brem G. 2002. Analysis of diversity and population structure in the Lipizzan horse breed based on pedigree information. Livestock Production Science **77**: 137-146.

Zechner P, Zohman F, Sölkner J, Bodo I, Habe F, Marti E, Brem G. 2001. Morphological description of the Lipizzan horse population. Livestock Production Science **69**: 163-177.

5.2 Internetové zdroje

Juříčková, E. 2001. Chov lipických koní v ČR. Plemenná kniha lipických koní. Svaz chovatelů lipického koně ČR, Český Šternberk. Available from <http://www.schlk.wbs.cz/Chov-lipickykh-koni-v-CR.html> (accessed June 2018).

Lipizzan International Federation. 2019a. Lipizzan population worldwide. Lipizzan International Federation, Dilseh-Stokkem. Available from <http://www.lipizzan-online.com/main.asp?kat1=64&kat2=543&kat3=&vid=1> (accessed January 2019).

Lipizzan International Federation. 2010. Studbook on the Origins of the Lipizzaner Breed. Spanish Riding School – Federal Stud Piber. Available from <http://www.lipizzan-online.com/download/files/%7BE74C4C77-0E44-45F5-BB14-33D587812EA6%7D/%C2%A7%20STUD%20BOOK%20OF%20ORIGIN%20-%20NOV%202010%20-%20E%20.pdf> (accessed March 2019).

Lipizzan International Federation. 2018a. The sire line Conversano. Lipizzan International Federation, Dilseh-Stokkem. Available from <http://www.lipizzan-online.com/main.asp?kat1=64&kat2=540&kat3=&Text=666> (accessed June 2018).

Lipizzan International Federation. 2018b. The sire line Favory. Lipizzan International Federation, Dilseh-Stokkem. Available from <http://www.lipizzan-online.com/main.asp?kat1=64&kat2=540&kat3=&Text=668> (accessed June 2018).

Lipizzan International Federation. 2018c. The sire line Incitato. Lipizzan International Federation, Dilseh-Stokkem. Available from <http://www.lipizzan-online.com/main.asp?kat1=64&kat2=540&kat3=&Text=672> (accessed June 2018).

Lipizzan International Federation. 2018d. The sire line Maestoso. Lipizzan International Federation, Dilseh-Stokkem. Available from <http://www.lipizzan-online.com/main.asp?kat1=64&kat2=540&kat3=&Text=669> (accessed June 2018).

Lipizzan International Federation. 2018e. The sire line Neapolitano. Lipizzan International Federation, Dilseh-Stokkem. Available from <http://www.lipizzan-online.com/main.asp?kat1=64&kat2=540&kat3=&Text=664> (accessed June 2018).

Lipizzan International Federation. 2018f. The sire line Pluto. Lipizzan International Federation, Dilseh-Stokkem. Available from <http://www.lipizzan-online.com/main.asp?kat1=64&kat2=540&kat3=&Text=667> (accessed June 2018).

Lipizzan International Federation. 2018g. The sire line Siglavy. Lipizzan International Federation, Dilseh-Stokkem. Available from <http://www.lipizzan-online.com/main.asp?kat1=64&kat2=540&kat3=&Text=670> (accessed June 2018).

Lipizzan International Federation. 2018h. The sire line Tulipan. Lipizzan International Federation, Dilseh-Stokkem. Available from <http://www.lipizzan-online.com/main.asp?kat1=64&kat2=540&kat3=&Text=671> (accessed June 2018).

Lipizzan International Federation. 2019b. Traditional used mare names. Lipizzan International Federation, Dilseh-Stokkem. Available from <http://www.lipizzan-online.com/main.asp?kat1=64&kat2=541&kat3=&Text=600> (accessed February 2019).

Svaz chovatelů lipického koně ČR. 2019a. 1561 PLUTO IV CZ. Svaz chovatelů lipického koně ČR, Český Šternberk. Available from <http://www.schlk.wbs.cz/1561-PLUTO-IV-CZ.html> (accessed February 2019).

Svaz chovatelů lipického koně ČR. 2019b. 1964 NEAPOLITANO IX CZ. Svaz chovatelů lipického koně ČR, Český Šternberk. Available from <http://www.schlk.wbs.cz/1964-NEAPOLITANO-IX-CZ.html> (accessed February 2019).

Svaz chovatelů lipického koně ČR. 2019c. 1965 PLUTO V CZ. Svaz chovatelů lipického koně ČR, Český Šternberk. Available from <http://www.schlk.wbs.cz/1965-PLUTO-V-CZ.html> (accessed February 2019).

Svaz chovatelů lipického koně ČR. 2018a. Lipický kůň. Svaz chovatelů lipického koně ČR, Český Šternberk. Available from <http://www.schlk.wbs.cz/Lipicky-kun.html> (accessed June 2018).

Svaz chovatelů lipického koně ČR. 2018b. Ročenka 2017. Svaz chovatelů lipického koně ČR, Český Šternberk. Available from http://schlk.wbs.cz/rocenka_2017.pdf (accessed February 2019).

Svaz chovatelů lipického koně ČR. 2018c. Řád plemenné knihy. Svaz chovatelů lipického koně ČR, Český Šternberk. Available from <http://www.schlk.wbs.cz/Rad-plemenne-knihy.html> (accessed November 2018).

Svaz chovatelů lipického koně ČR. 2018d. Zkušební řád. Svaz chovatelů lipického koně ČR, Český Šternberk. Available from <http://www.schlk.wbs.cz/Zkusebni-rad.html> (accessed June 2019)

6 Samostatné přílohy

1. Statistika populace lipicánů – Podle dat z Generálního zasedání Lipizzan International Federation z 5. – 7.10. 2018 v Szilvásváradu, v Maďarsku (Lipizzan International Federation 2019a)

	Plemenní hřebci	Hřebci	Klisny	Valaši	Hřebečci	Klisničky	Hříbata - hřebečci	Hříbata - klisničky	Celkem
V národních hřebčinech									
Djakovo	19	25	59	13	14	12	7	5	154
Lipica	33	78	117	15	43	40	18	12	356
Lipik	0	8	36	1	7	7	6	5	70
Monterotondo	6	8	44	10	14	12	4	12	110
Piber	100	20	90	13	45	60	34	9	371
Sambata de Jos (Fagaraš)	23	60	117	N/A	75	81	18	22	396
Szilvásvárad	17	12	75	18	61	62	18	19	282
Topolčianky	8	64	34	26	20	55	9	5	221
V soukromých chovech									
Austrálie	4	0	9	15	0	1	0	0	29
Belgie	5	212	257	35	8	4	3	4	528
Česká republika	12	15	137	98	34	42	6	4	348
Dánsko	2	8	100	30	5	5	1	1	152
Francie	9	0	50	0	71	79	10	7	226
Holandsko	3	6	60	8	4	7	1	3	92
Chile	7	17	17	7	5	4	0	2	59
Chorvatsko	74	469	923	62	117	137	59	53	1 894
Maďarsko	80	N/A	917	N/A	306	219	N/A	N/A	1 522
Německo	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	281
Rakousko	21	0	71	15	11	19	3	2	142
Rumunsko	23	0	296	0	10	61	50	53	493
Slovensko	2	224	135	67	38	43	8	26	543
Slovinsko	4	217	328	47	56	41	18	23	734
Švédsko	10	20	110	85	10	15	5	5	260
USA	40	113	456	242	24	29	3	2	909
Velká Británie	4	9	151	125	15	16	9	6	335
Celkem	506	1 585	4 589	932	993	1 051	290	280	10 507

2. Tradiční jména klisen (Lipizzan International Federation 2019b)

Klasické rodiny

Rodina	Jména
1. Sardinia	Aurora, Beja, Betalka, Bionda, Biondella, Bravissima, Contessa, Duchessa, Madeira, Madera, Mahonia, Malaga, Malva, Malvina, Marina, Masovia, Mima, Montana, Morea, Mora, Musica, Sardinia, Virtuosa, Vista, Vistositta
2. Spadiglia	Managua, Mirabella, Montana, Monteaura, Montedora, Montenegra, Montereia, Monterosa, Morelia, Mosca, Moscova, Nicoletta, Spadiglia
3. Argentina	Adria, Ancona, Animoso, Argentina, Austria, Mimosa, Mira, Sana
4. Africa	Africa, Barbana, Barcelona, Barcola, Barossa, Basila, Basilica, Basonica, Basowizza, Batavia, Batosta, Beletria, Bella, Belladona, Benvenuta, Blanketta, Boka, Bornea, Brava, Brenta, Bresovica, Brezica, Brezja, Brezova, Brezovica, Delphina, Lipa, Medea, Oma, Silvatella, Silvestra, Sirakusa
5. Almerina	Alba, Albina, Alma, Almerina, Amelia, Avara, Samira, Santa, Santuzza, Sarda, Serena, Seriosa, Servola, Siglava, Sistina, Sitnica, Slava, Slovenia, Sylva, Slavonia
6. Presciana/Bradamante	Bradamanta, Bona, Perlona, Platana, Plutona, Presciana, Priama, Primavera, Ramida, Rebella, Reosa, Reseda, Robina, Roma, Romana, Romania, Romanka, Romea, Rosa, Rosaura, Roviga, Sevilla, Sziglavi, Tera, Tereffa, Tuecsoek, Valdamora, Vista, Zarona
7. Englanderia	Aboca, Aida, Alba, Albania, Albona, Alga, Alka, Allegra, Allona, Allora, Allotria, Amata, Anglicanan, Animoso, Asia, Aurica, Englanderia
8. Europa	Aleppa, Asia, Bellavista, Cantata, Contessa, Cremona, Diana, Drina, Editha, Europa, Harmonia, Malina, Mantua, Mascula, Medina, Melodia, Melodina, Musica, Tiberia, Toscanan, Traga, Triesta, Triglava, Troja, Trombina, Trompeta, Trompea, Tropina, Verona
9. Stornella/Fistula	Britanica, Fistula, Ondra, Saffa, Sagana, Sava, Savona, Sessana, Steaka, Stella, Stornella, Superba, Trofetta
10. Ivanka/Famosa	Albania, Campanella, Fama, Famosa, Favorita, Formosa, Fortuna, Icaria, India, Isabella, Italia, Ivanka, Navarra, Nobila, Noblessa, Nona, Savona,

	Soja, Sola, Storia, Strana
11. Deflorata	Amabila, Amabile, Calma, Canissa, Capra, Caprina, Casanova, Catalpa, Cora, Corvetta, Corvina, Dalmatia, Deflorata, Manzina, Pievana
12. Capriola	Alea, Bellornata, Briosia, Calcedona, Calma, Capra, Capria, Caprietta, Caprina, Capriola, Catalpa, Cattinara, Clea, Confitera, Danesia, Egeria, Erga, Manzina, Mara, Mima, Montebella, Montedora, Monterosa, Morella, Netta, Novella, Savona, Tosca, Valdamora
13. Rava	Rava, Ravatta, Ravanna, Ravenna, Ravesta, Rianna, Rigatina, Rigoletta, Rigora, Rimava, Riposada, Risanotta, Rosetta
14. Gidrane	Gaeta, Gaetana, Galanta, Gazale, Gidrane, Granada, Gravis, Gronczanan, Narenta, Neretva, Sistiana
15. Djebrin	Amena, Dahes, Dalmatia, Darinka, Decora, Delia, Distinta, Djebrin, Duba, Dubovina, Generale, Istria, Kerka, Kulpa, Mahonia, Miramar, Oriana, Ortona, Pastorella, Partizia, Ramara, Rubina, Valona, Wanda
16. Mercurio	Barbarina, Corvina, Fantasca, Fantasia, Gratida, Graina, Gratia, Gratirosa, Pastorella, Partizia, Ramara, Rubina, Valona, Wanda
17. Theodorosta	Batosta, Theoda, Theodora, Theodorosta, Theorosa, Toscanella, Tosiana, Vera, Wanda, Wandra, Watra, Watta, Wera

Chorvatské rodiny

Rodina	Jména
1. Rendes	Rendes, Zenta, Krabbe, Jala, Ilova
2. Hamad/Flora	Biderka, Bojana, Contessa, Dagmar, Erika, Fabiola, Fanny, Flora, Kitty, Primula, Sofia, Sofija, Tekla
3. Eljen/Odaliska	Arva, Eljen, Elma, Fatima, Flamenca, Golubica, Nanczi, Nanci, Nima, Novata, Oda, Odaliska, Odina, Parana, Undine
4. Miss Wood	Blanca, Căcilia, Caecillia, Camelia, Caprice, Dido, Galatea, Garba, Riga
5. Fruska	Fruska, Vuka
6. Traviata	Traviata, Trofetta, Tara
7. Margit	Mara, Bistrica
8. Manczi	-
9. Mima/Nana	Nana, Nima, Ukrina
10. Alka	Pliva
11. Karolina	Janja

12. Munja	Munja, Rama, Strana
13. Ercel	-
14. Czirka	-
15. 502 Mozsgo Perla	-
16. Rebecca/Thais	Rebecca, Thais

Maďarské rodiny

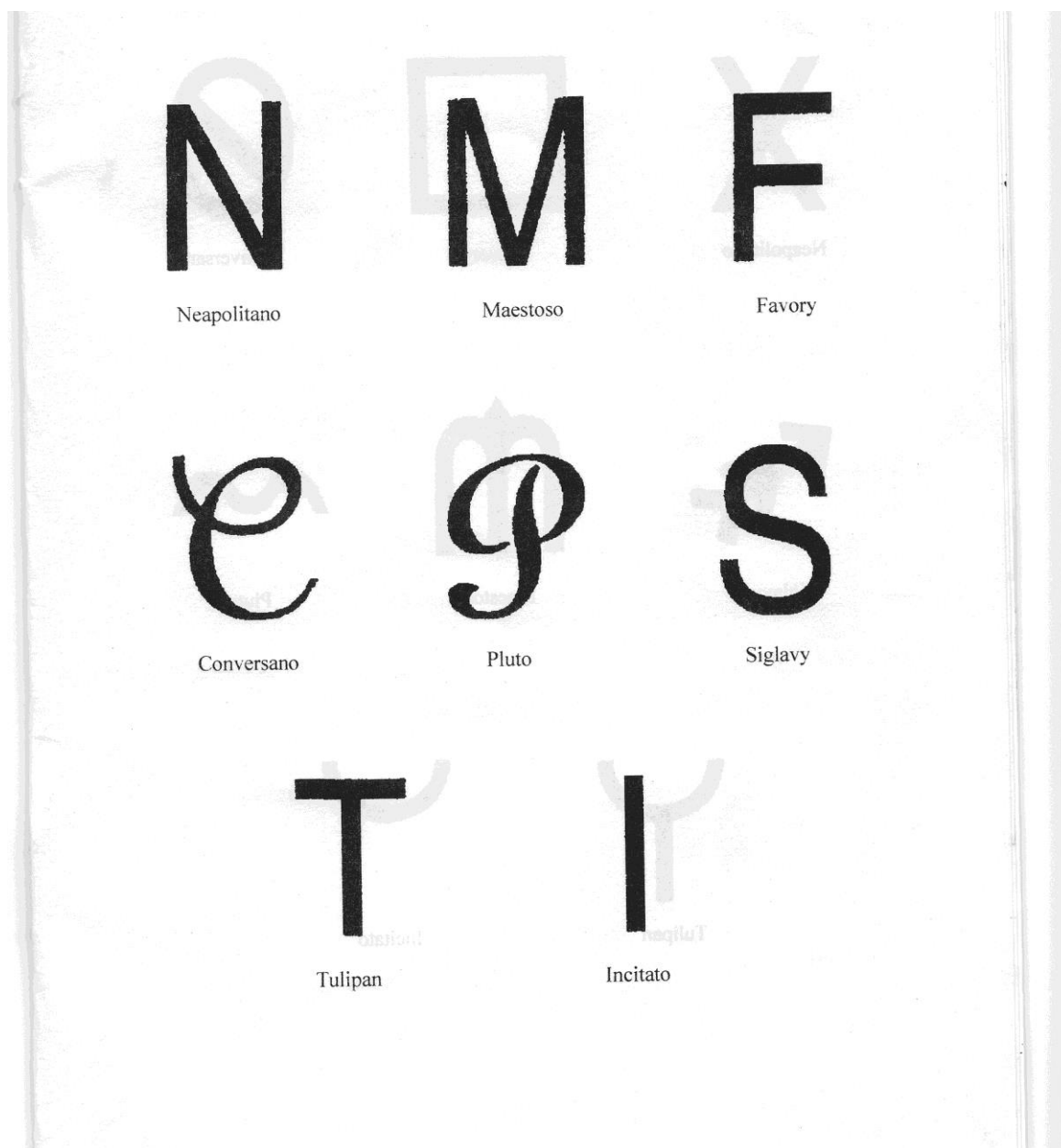
Rodina	Jména
1. 542 Magyar Kanca	Aga, Agava, Agave, Matyi, Pakra
2. 759 Moldvai	-
3. 2064 Neapolitano Lepkes	-
4. 2070 Madar VI (236 Moldvai)	-
5. 2038 Neapolitano Juci	-
6. 2052 Neapolitano Szerena	-
7. 81 Maestoso Sostenuta	Sostenuta
8. Toplica/Siglavy	-
9. 2222 Aljas/e. Anna	-
10. 2214 Alpar/e. Angyal	-
11. Pallavicini Lepke	-
12. 2004 Alnok/e. Anci	-
13. 501 Karst Parta	-
14. Anemone	-
15. 461 Bukovinai	-
16. 555 Generale XXII	-

Rumunské rodiny

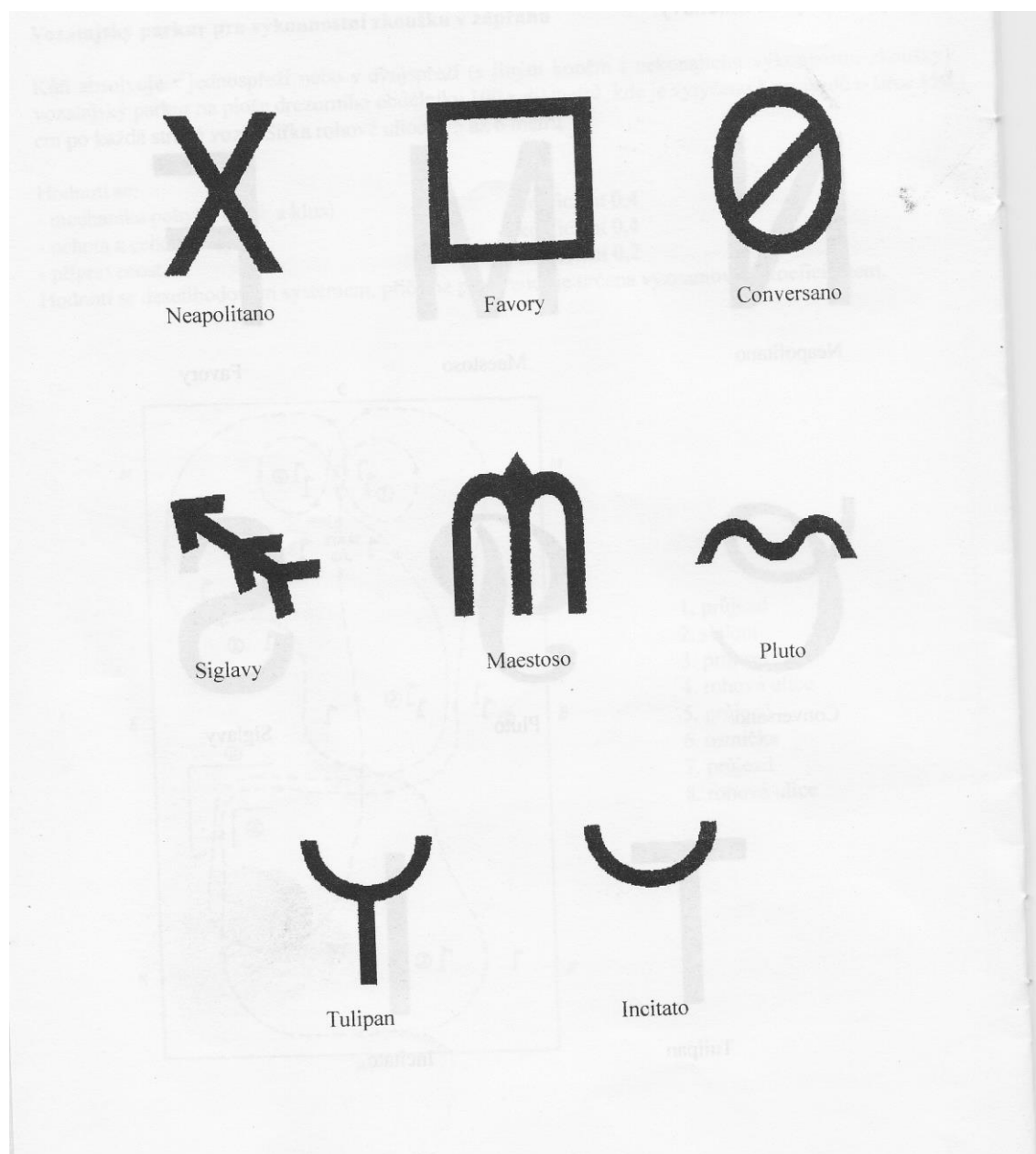
Rodina	Jména
1. 60 Lipitzer Race	-
2. 461 Orgiginal Moldauerin	Rodica, Romida, Rosetta, Rositta
3. 410 Turtsy	-
4. 48 Favory X-4	Rafaela, Rhapsodie, Rhodesia, Ria, Riga, Sambata
5. 5 Favory XV-8	-
6. 14 Tulipan-14	Raza, Recolta, Renaissance, Renetta, Ricarda, Rindunica, Robina, Rodna, Romanza, Rustica
7. 84 Tulipan-4	-
8. 36 Neapolitano-1	-
9. 49 Hidas	Rahel, Raluca, Regina, Rheia, Romance, Romanza, Romina, Rovina, Roxana
10. 22 Maestoso Basovica	-
11. 519 Original Hungarin	-
12. 54 Romanito	-
13. 296 Conversano XII-3	-

3. Výžehy lipických koní (Svaz chovatelů lipického koně ČR 2018c)

Výžehy kmenové



Výžehy rodové



4. Plemenný standard – výňatek ze Zkušebního řádu plemenné knihy (Svaz chovatelů lipického koně ČR 2018d)

Standard základních tělesných znaků ve 4 letech stáří:				
Hřebci		min.	průměr	max.
Výška v kohoutku (KVH)		152 cm	155cm	159 cm
Obvod hrudníku (OH)		180 cm	185 cm	-
Obvod holeně		20 cm	20,5 cm	-
Klisny		min.	průměr	max.
Výška v kohoutku (KVH)		151 cm	154 cm	156 cm
Obvod hrudníku (OH)		180 cm	190 cm	-
Obvod holeně		19,5 cm	20 cm	-

5. Stupně onemocnění melanomy (Desser et al. 1980)

Klinická klasifikace melanomů podle Desser et al (1980).	
Stupeň	Popis
0	Bez melanomů
1	Brzká stádia plakovitého typu nebo samostatná bulka o průměru do 0,5 cm, na typických místech
2	Několik bulek o průměru do 0,5 cm nebo jedna samostatná bulka o průměru do 2 cm, na typických místech
3	Jeden nebo více bulkovitých melanomů o průměru do 5 cm intra- a/nebo subkutánní, na typických místech (nebo pyscích)
4	Rozsáhlé slité melanomy pokryté kůží, známky poškození (nekróza, vznik vředů) a metastáze
5	Exofytický růst nádorů s mokřým povrchem a vředovatěním, metastáze do různých orgánů doprovázené paraneoplastickými syndromy (kachexií, horečkou, poruchami metabolismu)