JIHOČESKÁ UNIVERZITA V ČESKÝCH BUDĚJOVICÍCH
FAKULTA ZEMĚDĚLSKÁ A TECHNOLOGICKÁ

Katedra zootechnických věd

Diplomová práce

Hodnocení kvantitativních znaků ve vybraných chovech koní

Autorka práce: Mgr. Vladimíra Píchová

Vedoucí práce: Ing. Nikola Havrdová, Ph.D.

Konzultant práce: Ing. Jana Zedníková, Ph.D.

České Budějovice
2024

Prohlášení

Prohlašuji, že jsem autorem této kvalifikační práce a že jsem ji vypracovala pouze s použitím pramenů a literatury uvedených v seznamu použitých zdrojů.

V Českých Budějovicích dne ....

Podpis

Abstrakt

Tato práce se zabývala hodnocením kvantitativních znaků ve vybraných chovech koní v České republice, a to v rámci plemene český teplokrevník.

Cílem bylo charakterizovat chovy, z nichž byla čerpána data, a zhodnotit kvantitativní znaky u vybraných jedinců. Data byla hodnocena v rozmezí let 2006-2020. Byly sledovány hodnoty KVP (kohoutková výška pásková), KVH (kohoutková výška hůlková) a Ohol (obvod holeně).

V Zemském hřebčinci Písek bylo hodnoceno 20 plemenných hřebců, 590 dcer a 558 jejich matek. Nejvíce dcer (128) měl hřebec Aristo Z, hřebec Guidam Sohn (94) a Quick Lauro Z (66). Nejméně zapsaných dcer (5) měli hřebci Heartvit ZH a Przedswit Lionel. Při srovnání tělesných rozměrů jednotlivých hřebců, dcer a matek v Zemském hřebčinci Písek bylo zjištěno, že průměry rozměrů dcer nepřevyšovaly míry svých otců. Výjimkou byl hřebec Go – ON T.S., jehož dcery byly o 1,5 cm vyšší než on sám.

V Zemském hřebčinci Tlumačov bylo hodnoceno 19 plemenných hřebců, 331 klisen a 294 klisen matek. Nejvíce zastoupených dcer (40) měl hřebec Colato R. Nejméně zapsaných dcer (4) měli hřebci Cody, Compliment, Dahoman IV-CZ a Quidamo. I zde bylo zjištěno, že průměry rozměrů dcer nepřevyšovaly míry svých otců. Výjimkou byl hřebec Dahoman IV-CZ s KVP i KVH nižší, než byl průměr jeho dcer.

Bylo zjištěno, že jako zlepšovatelé tělesných rozměrů v ZH Písek působili hřebci Aristo Z, Cassilius, Crawfordastral, Guidam Sohn, I´m Jaguar, Lamaz TN a Warness. V Zemském hřebčinci Tlumačov působili ve sledovaném období jako zlepšovatelé hřebci Catango HT, Clin d´Or, Colato R, Faustinus, Genius Lysák, Grand Step Koláček, Lancelot a Lord Weingard.

Klíčová slova: kvantitativní znaky, český teplokrevník, Zemský hřebčinec Písek, Zemský hřebčinec Tlumačov, kohoutková výška pásková, kohoutková výška hůlková, obvod holeně

Abstract

This study focused on evaluating quantitative traits in selected horse herds in the Czech Republic, specifically within the Czech Warmblood breed. The aim was to characterize the herds from which data were drawn and evaluate quantitative traits in selected individuals. Data were assessed between 2006 and 2020. Measurements of KVP (withers height on a measuring tape), KVH (withers height measured with a rod), and Ohol (circumference of the cannon bone) were monitored.

At the Zemský hřebčinec Písek, 20 stallions, 590 daughters, and 558 of their mothers were evaluated. The stallion Aristo Z had the most daughters (128), followed by Guidam Sohn (94) and Quick Lauro Z (66). The stallions Heartvit ZH and Przedswit Lionel had the fewest registered daughters (5 each). When comparing the body dimensions of individual stallions, daughters, and mothers at the Zemský hřebčinec Písek, it was found that the averages of the daughters' dimensions did not exceed those of their fathers. An exception was the stallion Go – ON T.S., whose daughters were 1.5 cm taller than him.

At the Zemský hřebčinec Tlumačov, 19 stallions, 331 mares, and 294 dam mares were evaluated. The stallion Colato R had the highest number of represented daughters (40), while the stallions Cody, Compliment, Dahoman IV-CZ, and Quidamo had the fewest registered daughters (4 each). Here, it was also found that the averages of the daughters' dimensions did not exceed those of their fathers. An exception was the stallion Dahoman IV-CZ, whose KVP and KVH were lower than the average of his daughters.

It was found that stallions Aristo Z, Cassilius, Crawfordastral, Guidam Sohn, I'm Jaguar, Lamaz TN, and Warness acted as improvers of body dimensions at ZH Písek. At Zemský hřebčinec Tlumačov, during the observed period, the stallions Catango HT, Clin d'Or, Colato R, Faustinus, Genius Lysák, Grand Step Koláček, Lancelot, and Lord Weingard acted as improvers.

Keywords: quantitative traits, Czech Warmblood, Zemský hřebčinec Písek, Zemský hřebčinec Tlumačov, withers height on a measuring tape, withers height measured with a rod, circumference of the cannon bone.

Poděkování

Především bych touto cestou chtěla velice poděkovat vedoucí mé diplomové práce Ing. Nikole Havrdové, Ph.D. za neskutečnou trpělivost, užitečné rady a připomínky, a hlavně za odborné vedení mé práce.

Dále bych ráda poděkovala svému příteli za to, jak mě podporoval. Velké díky patří také Lindě Alici Lankašové za technickou podporu a pomoc.

Obsah

Úvod 8

1. Literární přehled 9

1.1. Historie a současnost chovu koní 9

1.2. Český teplokrevník 10

1.2.1. Posuzování a exteriér koní 11

1.2.2. Měřitelné rozměry koní 11

1.3. Význam selekce ve šlechtění koní 12

1.3.1. Metody selekce 13

1.3.2. Selekce v rámci jednoho a více znaků 14

1.3.3. Výhody a nevýhody selekčních postupů 15

1.4. Genetika populací 16

1.4.1. Dědičnost 17

1.4.2. Proměnlivost a genetická variabilita 17

1.5. Genetické znaky organismu 18

1.5.1. Kvantitativní znaky 18

1.5.2. Tělesné rozměry 19

1.6. Heritabilita 20

1.6.1. Hodnocení heritability a užitkových vlastností koní 21

1.6.2. Genetický zisk 22

1.6.3. Opakovatelnost 23

2. Cíle práce 25

3. Materiál a metodika 26

3.1 Sběr dat 26

3.2. Design studie 26

3.3. Charakteristika vybraných chovů koní 26

3.4. Metodika…… 27

3.5. Statistická analýza…….. 27

4.Výsledky……..…….. 28

4.1. Početní analýza sledovaného souboru……... 28

4.2. Vyhodnocení vybraných znaků v ZH Písek…….. 28

4.2.1. Tělesné rozměry dcer a jejich matek v Zemském hřebčinci Písek …….. 30

4.2.2. Srovnání tělesných rozměrů hřebců, dcer a matek v Zemském hřebčinci Písek …… 31

4.2.3. Směrodatná odchylka tělesných rozměrů kohoutkové výšky páskové, kohoutkové výšky hůlkové a obvodu holeně v Zemském hřebčinci Písek……..... 35

4.3. Vyhodnocení vybraných znaků v Zemském hřebčinci Tlumačov …….. 37

4.3.1. Tělesné rozměry dcer a jejich matek v Zemském hřebčinci Tlumačov …….. 38

4.3.2. Srovnání tělesných rozměrů hřebců, dcer a matek v Zemském hřebčinci Tlumačov……..… 40

4.3.3. Směrodatná odchylka tělesných rozměrů kohoutkové výšky páskové, kohoutkové výšky hůlkové a obvodu holeně v Zemském hřebčinci Tlumačov ……... 44

4.4. Srovnání vybraných chovů …….. 46

5. Diskuze …… 48

Závěr …… 52

Seznam použité literatury …… 55

Seznam tabulek …… 65

Seznam grafů …… 66

Seznam použitých zkratek ……..…… 67

Úvod

Stupeň uspokojení základních potřeb koně se projevuje jak ve fyzické, tak i psychické kondici jedince, a to má v konečném důsledku vliv na jeho ochotu a schopnost spolupráce s člověkem. Nicméně je nezbytné zaměřit se na sledování konkrétních, měřitelných znaků, které mají polygenní dědičnost. Tyto znaky lze rozdělit do několika kategorií, jako jsou například anatomické rozměry a fyziologické charakteristiky.

Koně zaujímají v rámci hospodářských zvířat (HZ) specifické postavení. Nelze je srovnávat s ostatními HZ. Základní užitkovou vlastností koní v České republice (ČR) není růstová schopnost ani dojivost spojená s reprodukcí, ani reprodukce jako taková, neboť je jen v rukou chovatelů, zda připouštět chtějí či nikoliv. Dále není podmínkou v chovu koní, aby klisna měla každý rok hříbě. Jako užitkovou vlastnost u koní dnes nelze považovat ani dlouhověkost, neboť v současné době se průměrný věk koní pohybuje v rozmezí 25-30 let.

Základní užitkovostí koní je výkonnost, a to především sportovní výkonnost. V druhé řadě jsou to psychické a psychologické aspekty, kterými působí na psychosomatiku lidí. S rostoucím počtem koní chovaných v ČR a jejich častějším využitím ve sportu získává na významu především chov plemen zaměřených na sportovní disciplíny. Nejčastěji chovaným plemenem koní v ČR zůstává český teplokrevník. Během šlechtění je klíčové sledovat nejen vzhled a temperament koní, ale i jejich fyzické schopnosti a potenciál pro sportovní využití. Přizpůsobení chovu teplokrevníků novým trendům ve sportu, by mělo zahrnovat selekci na větší výškové rozměry, pevnost a mohutnost kostry.

1 Literární přehled

1.1. Historie a současnost chovu koní

Chov a vývoj koní byl v historii ovlivněn především potřebami a kulturní vyspělostí civilizace a nájezdy armád z východních oblastí, a to především teplokrevným typem koní (Misař, 2011; Maršálek et Civišová, 2016).

V období středověku bylo hlavní využití koní pro potřeby rytířů, kde byli vybíráni konstitučně tvrdí a rychlí jedinci. Výcvik byl náročný, vytrvalý, nákladný a zdlouhavý (Dušek, 1992). V období renesance začal import starošpanělských a staroitalských koní, s využitím pro čistokrevnou či zušlechťovací plemenitbu (Misař, 2011). S příchodem těchto jedinců se zvýšily požadavky na výkonnost koní a jezdecké dovednosti se staly nutností pro společenskou třídu. V důsledku toho byly zakládány samostatné jezdecké školy, které sehrály klíčovou roli v rozvoji jezdectví. Vyšší šlechta měla ve svých službách vlastní lektory, kteří se starali o výcvik koní a učili tak jezdce ovládnout výkonnostní prvky (Dušek, 1992).

O prvopočátky šlechtění se v našich zemích zasloužil syn Marie Terezie, císař Josef II., který v roce 1781 nechal vybudovat připouštěcí stanice hřebců (Lerche, 1959). Počátkem 18. století se začal rozvíjet manufakturní průmysl a měnila se struktura plemen teplokrevných koní. Klíčovou vlastností se stala tažná síla a rychlost (Dušek, 1992). Cílem šlechtění tažného typu byl mohutný, temperamentní kůň, který byl výkonný v těžkém tahu (Kapitzke, 2006). Všestrannější teplokrevná plemena, krevně postavená především na polokrevných liniích anglického plnokrevníka, dala postupně základ chovu českého a moravského teplokrevníka u nás (Hošák, 2010).

Od začátku 20. století dochází ke značné proměně postavení koní ve společnosti (Duruttya, 2005). Užitkový směr koní se u nás výrazně transformoval především po druhé světové válce. Byl to počátek éry kolektivizace a rozšíření mechanizovaných strojů v zemědělství (Meislerová et Stříbrná, 2020). V 70. letech 20. století se v České republice (ČR) staraly o plemenitbu koní tři hlavní hřebčince: Písek, Nemošice a Tlumačov. Později jako klíčová centra zůstaly hřebčince Písek a Tlumačov (Hošák, 2010).

V posledních letech je chov a šlechtění koní převážně soukromou záležitostí, a klesla i kvalita preferovaných vlastností koní (Misař, 2011). U teplokrevných koní je prioritou převážně výkonnost a exteriér. Dále je pozornost věnována vlastnostem

jako je zdraví, plodnost, charakter, krmitelnost a mateřské schopnosti. Tyto vlastnosti mají klíčový význam pro chovatelské účely, kde správná selekce na základě těchto kvalit může mít dlouhodobý dopad na zachování žádoucích vlastností v populaci koní (Maršálek, 2008; Misař, 2011; Maršálek et Civišová, 2016). Od roku 2001 jsou vedeny všechny záznamy v Ústřední evidenci koní (ÚEK, www.uek.cz). Koncem roku 2022 evidovala ÚEK v ČR celkem 101 887 jedinců koní a 1 775 koňovitých, mezi něž se mj. řadí osli či zebry. Počet koní v ČR signifikantně roste, například v roce 2002 bylo na území ČR registrováno pouze 38 754 jedinců (www.uek.cz).

1.2. Český teplokrevník

V roce 1990 Ministerstvo zemědělství (MZe ČR) znovu zahájilo vedení plemenné knihy českého teplokrevníka (ČT). V současnosti vede tuto plemennou knihu Asociace svazů chovatelů koní ČR, z. s. (ASCHK, 2021). Chov a šlechtění českého teplokrevníka vychází ze zákona 154/2000 Sb., o šlechtění, plemenitbě a evidenci hospodářských zvířat. Tento proces je řízen dlouhodobým programem, který je navržen Radou plemenné knihy a schválen předsednictvem Svazu chovatelů českého teplokrevníka (Ročenka českého teplokrevníka, 2021).

V ČR je český teplokrevník (ČT) nejpočetnějším plemenem (Mamica, 2023). Je to plemeno využívané pro jezdecký sport i pro rekreaci (Štěrbová, 2023).

Dospělý český teplokrevník je středního tělesného rámce ve tvaru kratšího obdélníku. U klisen je kohoutková výška (KVH) v rozmezí od 161 do 167 cm a u hřebců od 162 cm do 170 cm. Dospělý kůň má pevný fundament a dobré linie bez zjevných a geneticky podmíněných vad a chorob (SČT, 2021). Vyznačuje se ušlechtilou hlavou s dobře osvaleným krkem. Silné končetiny se vyznačují výraznými klouby (Otrubová, 2020). Řadí se mezi dlouhověká a nenáročná plemena (Dražan, 2009).

Chovným cílem šlechtění českého teplokrevníka je „ušlechtilý, korektní a lehce jezditelný kůň, který na základě svého temperamentu, charakteru, prostorné a elastické mechaniky pohybu a pevného zdraví je vhodný pro všechny druhy výkonnostního jezdeckého sportu“ (SČT, 2021).

1.2.1. Posuzování a exteriér koní

Posuzování koní je proces, při kterém se hodnotí jejich exteriér, pohybové schopnosti a povaha (Komosa et al., 2006). Pouze znalostí stavby koně a její funkčnosti, je možné učinit závěry pro šlechtění, chov a selekci (Scilimati et al., 2023).

Koně se posuzují v zootechnickém postoji, kdy má předváděný kůň mírně zakročenou pravou přední a levou zadní končetinu tak, aby byly dobře vidět všechny končetiny (Misař, 2011). Kůň vždy stojí hlavou vlevo od hodnotitelské komise (Regner, 2009).

Hodnocení provádí specializovaní odborníci nebo licencovaní rozhodčí, kteří mají znalosti o koních a znají standardy posuzování (Manuta et al., 2023). Posuzování koní se provádí pomocí tzv. lineárního popisu. Ten vyjadřuje popsání exteriérových znaků a vlastností pomocí číselné stupnice o určitém rozsahu (Maršálek, 2008). Jedná se o nejrozšířenější metodu hodnocení zevnějšku zvířat (Jiskrová, 2004). Popis stavby těla, lineární popis a měření tělesných rozměrů se provádí při zápisu do plemenné knihy. Hodnocení se provádí na chovatelských výstavách či zkouškách výkonnosti klisen a je zajišťováno školenými pracovníky jednotlivých plemenných knih (www.ceskyteplokrevnik.cz). U valachů se tato měření ani hodnocení neprovádí vůbec. Neexistuje tedy žádná databáze jejich měřitelných tělesných rozměrů. Stejně to platí i pro hřebce, kteří jsou měřeni a hodnoceni pouze v případě, že se stávají plemeníky (Misař, 2011).

Exteriér koní se odvíjí od fyzických vlastností a stavby těla. Zahrnuje různé části těla koně a jejich proporce, které jsou důležité pro posouzení jejich estetického vzhledu a funkčnosti (Manuta et al., 2023; Bellone et Avila, 2020). Má přímý vliv nejen na mechaniku pohybu a vlastní výkonnost koně, ale i na odolnost vůči vnějším vlivům (Jakubec et al., 2012). Jednotlivé znaky exteriéru je třeba popisovat na sobě nezávisle (Maršálek et Civišová, 2016).

1.2.2. Měřitelné rozměry koní

Objektivní posouzení zvířete můžeme provést pouze na základě měření a vážení (Štrupl et al., 1983).

Během lineárního popisu koní se zjišťují základní tělesné rozměry: výška v kohoutku jako kohoutková výška pásková (KVP), měřena páskovou mírou od vnější patky levé přední končetiny k nejvyššímu bodu kohoutku od země (Maršálek,

2008; Hannot et al., 2021). Výška v kohoutku jako kohoutková výška hůlková (KVH), je měřena hůlkovou mírou jako kolmá vzdálenost nejvyššího bodu kohoutku od země (Navrátil, 2007). Obvod hrudníku (OH) je měřen za lopatkou a kohoutkem páskovou mírou v místě nejmenšího obvodu (Navrátil, 2007). Obvod holeně (Ohol) je hodnocen krátkou páskovou mírou, nejlépe s milimetrovým dělením, v nejslabším místě holeně na levé přední končetině, tzn. na přechodu horní třetiny holeně v druhou třetinu (Navrátil, 2007).

Tělesné rozměry koní v moderním chovu jsou nepostradatelné soubory dat při hodnocení koní, tedy čím korektnější a harmoničtější je tělesná stavba, tím větší je předpoklad využití síly, která podmiňuje výkonnost (Koenen et al., 2004; Budzynska et al., 2014; Hanousek et al., 2020),

1.3. Význam selekce ve šlechtění koní

Podstata šlechtitelské práci u koní je mj. založena především na umělé selekci, kde vybraní jedinci mohou být vybráni díky genetickým predispozicím na základě zvýšení výkonnosti v každé nové generaci (Edwards, 1992; Bellone et Avila, 2020).

V rámci plemenářské práce, tak selekce umožňuje zásah do genotypu zvířete, a tím může být ovlivněn fenotyp jedince. Cílem je zvýšit hodnotu plemen zvířat a produkovat geneticky nadřazené jedince (Urban, 2006). Šlechtitelské cíle jsou základem každého šlechtění nejen v chovu koní (Huk, 2013; Poborská et al., 2019).

Výběr partnerských dvojic probíhá převážně na základě vlastností stanovených v chovatelském cíli. Úspěšné chovatelské programy umožňují rychlý a neustálý pokrok ve šlechtění (Duensing et al., 2014) a za těchto podmínek je možné vyšlechtit generace koní, které jsou ve vybraných vlastnostech podstatně lepší oproti původní rodičovské generaci a pro chovatele mají klíčový význam (Schwark, 1987; Jakubec et al., 2012).

Jako hlavní selekční kritérium je brána v úvahu sportovní výkonnost, která je ověřena například sportovními zkouškami mladých koní (Sambraus, 2006). Dle Hajič et Košvanec (1998) je hlavním cílem selekce modifikovat dědičné charakteristiky populace tak, aby směřovaly k žádoucím rysům. Některé znaky a vlastnosti jsou cíleně modifikovány v různých směrech (Otová et al., 2021). U výkonnostních atributů, jako je rychlost, síla nebo výdrž, je snaha zvýšit jejich průměrnou hodnotu. Nicméně u vlastností, které jsou méně žádoucí (negativní),

například genetické predispozice k nemocem nebo nežádoucí exteriérové rysy (příliš krátké končetiny, slabá kostra, přerostlý vzrůst), je cílem šlechtitelského cíle snížit jejich výskyt v chovech koní (Bower et al., 2012).

Populace koní však čelí výzvám spojeným s malým počtem jedinců, což komplikuje snahu o posunutí genetického zisku a současně zachování nebo zlepšení specifických vlastností určitého plemene (Arnason, 2013; Ricard et al., 2022).

Hlavním předmětem selekce v chovu koní jsou podstatné a důležité následující tyto vlastnosti – typ, rámec a stavba těla koně s ohledem na plemenný standard (barva, pokud je plemennou charakteristikou), konstituce, ukazatele plodnosti a výkonnost (vlastní, sourozenců a polosourozenců, potomstva) (Misař et Jiskrová, 2001). Princip selekce je u hospodářských zvířat založen na různých kritériích výsledků kontrol užitkovosti (KU), výkonnostních testů, odhadů plemenné hodnoty (OPH), hodnocení exteriéru a dalších specifických měření. Nicméně u koní není KU v tomto smyslu v praxi aplikována. Dříve byly upřednostňovány konkrétní zájmové vlastnosti koní a neúmyslně se zvířata využívala k různým úkolům, které výrazně vybočovaly z rozsahu jejich normálního chování. To vedlo k specializaci koní na sílu, estetiku, dostihovou výkonnost nebo vytrvalost (Jakubec et al., 2012; Librado et al., 2016, Walsh et Lynch, 2018).

1.3.1. Metody selekce

Řízenou selekci v rámci chovu je možné řešit na základě pozitivního nebo negativního směru (Berry et al., 2016). Hanusová (2017) rozdělila tuto strategii v chovu zvířat k dosažení požadovaných genetických vlastností na negativní a pozitivní selekci.

Pozitivní selekce se zaměřuje na výběr a chov jedinců s požadovanými vlastnostmi, jako je vysoká užitkovost, dobrý exteriér nebo jiné žádoucí charakteristiky (prostorný pohyb, dobrá jezditelnost; Ceron et al., 2021). Tímto postupem jsou do chovu zařazovány pouze jedinci, kteří splňují dané kritérium, což má za následek postupné zlepšování genetických vlastností celé populace (Bártová, 2017).

Negativní selekce, také často označována pojmem brakace, spočívá ve vyřazení jedinců v chovu s nežádoucími vlastnostmi, jako jsou genetické vady, nedostatečná užitkovost, nevhodný exteriér apod. (Jakubec et al., 2012). Tímto postupem jsou

eliminována zvířata, která by mohla přenášet nežádoucí geny do další generace, čímž se brání jejich šíření v populaci (Hanusová, 2017).

Selekce začíná u hříbat, kde se hodnotí i rodiče a jejich celkový exteriér (Winkler et al., 2021). Tímto způsobem se zajistí, že do chovu jsou zařazována pouze ti jedinci, kteří splňují požadované genotypové a fenotypové vlastnosti a představují nejlepší možný přínos pro další generace (Berry et al., 2016).

Pro správnou selekci je rovněž klíčové určit plemennou hodnotu jedince, tedy odhad genetické hodnoty (Jakubec et al., 2012). Existuje mnoho metod pro odhad plemenné hodnoty. Mezi nejstarší metody patří porovnání potomků s jejich rodiči nebo s užitkovostí vrstevníků. Novější studie spíše zohledňují příbuzenské vztahy mezi jedinci a genetický vliv v populaci (Walsh et Lynch, 2018).

Nejnovější metodou pro stanovení plemenné hodnoty je genomická selekce, která využívá informace z genomu jedince. Tato metoda umožňuje přesnější odhad plemenné hodnoty a selekci jedinců s požadovanými genetickými vlastnostmi (Schneider et al., 2023). Díky selekci lze efektivněji identifikovat nejlepší jedince pro další reprodukci a dosáhnout rychlejšího genetického pokroku v chovu zvířat (Bastos et al., 2023).

1.3.2. Selekce v rámci jednoho a více znaků

Selekce se dělí v rámci jednoho znaku na direkcionální (Snustad et Simmons, 2017), stabilizační (Jakubec et al., 2012) a disruptivní (Vychodilová et al., 2019).

Direkcionální selekce je nejdůležitější formou selekce u domestikovaných plemen (Jakubec et al., 2012). Používá se při snaze o změnu úrovně znaku žádoucím směrem a rozhoduje o míře selekčního pokroku (Snustad et Simmons, 2017). Zaměřuje se na vybrané vlastnosti a znaky, které jsou obsaženy ve šlechtitelském cíli (Relichová, 2014).

Stabilizační selekce se používá u vlastností, jejichž variabilita má být omezena (Jakubec et al., 2012). Vede k upřednostnění fenotypů se středními hodnotami a eliminuje jedince s extrémními fenotypy (Bonifazi et al., 2020), vyřazují se tedy jedinci s extrémně vysokými nebo extrémně nízkými hodnotami selektovaných vlastností (Ceron et al., 2021).

Disruptivní selekce je selekce proti fenotypům se střední hodnotou a vybírá extrémní fenotypy (Vychodilová et al., 2019). Vybírají se tedy jedinci s extrémně vysokou či nízkou selektovanou vlastností (Ceron et al., 2021). Jak upozorňuje

Jakubec et al. (2012) při této selekci, dochází po několika málo generacích k vytvoření dvou odlišných populací s odlišnými užitkovými vlastnostmi.

Selekci na více znaků lze rozdělit na tandemovou, nezávislou dle výběrových úrovní a simultánní (Vychodilová et al., 2019). Při tandemové selekci se na jednotlivé vlastnosti selektuje postupně ve sledu generací (Jakubec et al., 2012). Po dosažení zlepšení jedné vlastnosti se dále začíná šlechtit na další vlastnost (Vychodilová et al., 2019). V selekci pomocí nezávislých úrovní je pro každou vlastnost určena specifická úroveň, kterou musí jedinec dosáhnout či překročit (Bonifazi et al., 2020). K chovu jsou poté vybrána pouze ta zvířata, která splnila selekční parametry ve všech sledovaných znacích (Relichová, 2014).

1.3.3. Výhody a nevýhody selekčních postupů

Hlavním účelem selekce je správný výběr rodičů, to umožňuje výrazné zvýšení užitkovosti v daném chovu a následně i v celé populaci daného plemene, zároveň dojde ke zlepšení ekonomiky daného chovu (Walsh et Lynch, 2018).

Prosazováním jedinců v chovu s vyšší produktivitou je dosaženo efektivnější populace a vyšších zisků (Malát, 2014). Cíleným výběrem jedinců s požadovanými vlastnostmi je možné zlepšit produkční vlastnosti zvířat (Burmeister et al., 2022), jako je například rychlost růstu, plodnost nebo odolnost vůči nemocem (Meuwissen et al., 2016). To přispívá k větší efektivitě chovu a zvyšuje konkurenceschopnost (Walsh et Lynch, 2018).

Berry et al. (2014) jako jednu z největších výhod selekce uvádí zachování a zajištění genetické diverzity, což je klíčové pro odolnost vůči nemocem, adaptaci na změněné podmínky prostředí a udržení genetického potenciálu pro budoucí šlechtění (Vychodilová et al., 2019). Nelze ani opomenout fakt, že selekce umožňuje optimalizaci chovných programů na základě aktuálních potřeb (Derbyshire, 2014).

Nevýhodou selekce je dlouhý generační interval tzn, že pro odhad plemenné hodnoty konkrétního jedince je potřeba delší časový úsek, a to může ovlivnit dostupnost dat potřebných k zařazení jedince do chovu (Jakubec et kol., 2012). Některé selekční praktiky, zejména pokud jsou prováděny bez ohledu na pohodu a zdraví zvířat, mohou vyvolávat etické obavy, například intenzivní selekce na rychlost růstu může vést ke zdravotním problémům u zvířat (Schneider et al., 2023; Ceron et

al., 2021). I přes tyto nevýhody, systematická a pečlivá selekce zůstává klíčovým nástrojem pro zlepšení genetických vlastností v chovu zvířat (Maršálek, 2008).

1.4. Genetika populací

Dle Řehout et al. (2000) je genetika studována od počátku egyptských dějin zejména ve starověkém Řecku.

V rámci studia antické zemědělské praxe při pěstování rostlin nebo při chovu domácích zvířat, se teprve začátkem 20. století, dostává plné uznání Mendelově práci o genetických závislostech (Toth et al., 2006). Dochází k objevu existence chromozomů a pochopení mechanismů dědičnosti na úrovni buněk (Wickens et Brooks, 2020). Další rozvoj moderní genetiky pokračoval objevem genetických markerů, chromozomálních map a sekvenování DNA. Tyto pokroky umožnily lépe porozumět základu různých vlastností a evolučních procesů (Snustad et Simmons, 2019).

Genetika populací je odvětvím genetiky, které se zabývá studiem genetických vlastností a změn v genetickém materiálu v rámci populací organismů (Kadlečík et Kasarda, 2012). Populace jsou skupiny jedinců stejného druhu, kteří žijí v určité oblasti a mohou vzájemně interagovat (Relichová, 2014). Genetika populací hodnotí, jaké faktory ovlivňují frekvenci genů a genotypů v populacích, a jak se tyto frekvence mohou měnit v průběhu let (Snustad et Simmons, 2017).

Klíčové koncepty genetiky populací zahrnují genetickou variabilitu, genetický drift, přirozený výběr, migraci a mutace (Jiggins, 2010). Poskytují vhled do mechanismů přenosu genetických vlastností a jejich variabilní reakce na okolní podmínky v populacích (Murkherjee, 2007). Jak uvádí Urban (2006), základními vlastnostmi organismů je jejich proměnlivost a variabilita, přičemž jednotlivé organismy se od sebe odlišují svými charakteristickými znaky (velikost, tvar, struktura). Tyto vlastnosti jsou ovlivněny jak podmínkami prostředí, ve kterém se organismy nacházejí, tak genetickou informací, která je předávána od předchozí generace a je zakódována v jejich DNA (Urban, 2006; Snustad et Simmons, 2017). Jedinec nenese jen samotný znak, ale spíše vlohu pro jeho projevení, což je chápáno jako gen. Celkový soubor všech genů daného organismu se nazývá genotyp (Kadlečík et Kasarda, 2012). Pojem genotyp se vztahuje na všechny geny organismu, a také na konkrétní kombinaci alel předaných od rodičů (Relichová, 2014).

1.4.1. Dědičnost

Jiggins (2010) dědičnost definuje jako přenos vlastností z jedné generace na druhou a považuje dědičnost za jedinečnou schopnost organismu. Dědičné dispozice se dědí z rodičovské generace na generaci potomků, kdy každý organismus získává polovinu genotypu od otce a polovinu od matky (Řehout et al., 2005; Otová et al., 2021).

Dědičnost tedy zahrnuje předávání různorodých vlastností (Jakubec et al., 2012) ať už jsou to znaky kvalitativní (u koní se jedná o barvu srsti, odolnost proti chorobám a citlivost na stres; Popescu et al., 2022) nebo kvantitativní znaky (tělesné rozměry, dlouhověkost nebo reprodukce; Relethford, 2023). Mechanismus předávání jednotlivých znaků je prostřednictvím genů a jejich specifických forem – alel (Relichová, 2014).

1.4.2. Proměnlivost a genetická variabilita

Proměnlivost je schopnost organismů odlišit se od svých rodičů (Eluc, 2018) a možné ji rozdělit do dvou skupin, konkrétně na dědičnou proměnlivost podmíněnou aditivním působením genů a proměnlivost nedědičnou ovlivněnou vnějším prostředím (Jakubec et al., 2012; Eluc, 2018).

Během svého fylogenetického a ontogenetického vývoje procházejí živé organismy proměnami, a tato variabilita se projevuje i v individuálním vývoji jedinců téhož druhu ve stejném vývojovém stadiu (Bártová, 2017).

Genetická variabilita v populacích nastává, když v určitém lokusu existuje více než jedna alela. Populace s touto vlastností jsou označovány jako segregující nebo polymorfní (Doubek et al., 2017). Jak poznamenává Hinrichs (2016) tato variabilita umožňuje různorodost v genotypu jedinců v populaci a poskytuje základ pro přirozený výběr a evoluci. Je důležitá pro adaptaci organismů na různé prostředí a změny v jejich habitusu. Habitus zvířete obecně odkazuje na jeho vnější vzhled, tvar a celkovou stavbu těla (Crossley, 2001).

Genetická variabilita není přítomná pro všechny vlastnosti nebo lokusy. Existuje genetická diferenciace mezi populacemi stejného druhu, což znamená, že různé populace mohou mít odlišné genotypy v alele (Snustad et Simmons, 2017). Například, dvě populace mohou být fixovány pro různé alely na stejném lokusu (Berry et al., 2016).

1.5. Genetické znaky organismu

Genetické znaky se týkají informací uložených v genetickém materiálu organismu a tyto znaky mohou být vyhodnoceny prostřednictvím genetické analýzy, která může odhalit různé alely a genotypy v populaci (Vychodilová et al., 2019). Kombinace těchto různých typů znaků poskytuje komplexní obraz o organismech a jejich adaptaci na různé prostředí a životní podmínky (Narain, 1993).

Dělení znaků a vlastností na kvalitativní a kvantitativní je spíše historického charakteru. Mezi oběma skupinami neexistuje totiž přesná hranice (Řehout et al., 2005), nicméně obecným cílem kvantitativní genetiky je zjistit, jak můžeme aplikovat provedená pozorování na stávající populaci k předpovídání výsledků konkrétních chovatelských metod, jako je křížení nebo selekce (Librado et al., 2016). Nejčastěji se provádí selekce na základě genotypických znaků, výběrem jedinců podle pozorovatelných vlastností jako je například exteriér, výkonnost a zdraví (Duruttya, 2005).

1.5.1. Kvantitativní znaky

Kvantitativní znaky jsou měřitelné a patří k nim všechny kvantitativně měřitelné užitkové vlastnost – obvykle vykazují kontinuální proměnlivost, což znamená, že jejich hodnoty mohou nabývat různých úrovní a plynule se měnit od jednoho extrému k druhému (Jakubec a al., 2012; Bártová, 2017; Walsh a Lynch, 2018).

Tyto znaky se obvykle týkají produktivity, kvality nebo užitkovosti zvířat a mohou být důležité pro efektivní hospodaření a ziskovost chovů (Relethford, 2023).

U těchto vlastností hrají podmínky prostředí větší důležitost než u vlastností kvalitativních (Berry et al., 2016). Mezi faktory vnějšího prostředí spadají různé okolnosti, jako jsou klimatické podmínky, sezónní změny, péče a manipulace se zvířaty, praktiky chovu, ale i dynamika sociálních vztahů mezi jednotlivými členy stáda (Vychodilová, 2017).

Genetické parametry představují charakteristiky populace, které jsou významné pro šlechtitele a využívají se ve šlechtitelských programech. Odhad genetických parametrů souvisí s analýzou různých komponent pozorované variability mezi příbuznými jedinci (Relethford, 2023). Tato analýza zahrnuje jak specifické vlastnosti konkrétních jedinců, tak i vzájemné vztahy mezi různými vlastnostmi

(Jiggins, 2010). Důležité jsou také kovariance mezi jedinci vzhledem k jejich stejným nebo odlišným vlastnostem (Walsh et Lynch, 2018).

Základním parametrem genetiky populací kvantitativních znaků je koeficient dědivosti, který charakterizuje, do jaké míry jsou znaky dědivé (Vyhnálek et al., 2018).

Studium kvantitativních znaků nejen u koní má tedy široký význam v různých oblastech vědy a výzkumu a hrají důležitou roli v přírodních a společenských vědách (Urban, 2016). Studium kvantitativních znaků umožňuje identifikovat a analyzovat vzorce a trendy v datech (Vyhnálek a al., 2018), genetických vztahů a umožňuje chovatelům selektovat vhodné jedince pro chov na základě jejich genetického potenciálu (Winkler et al., 2021). Cílem je tedy zlepšit genetické vlastnosti populace koní, a to může vést ke zvýšení zdraví, výkonnosti a dlouhověkosti koní (Novotná et al., 2022). Dále studium genetických faktorů spojených s dlouhověkostí a plodností může pomoci identifikovat genetické rizikové faktory (Brzáková et al., 2020). Takové faktory mohou přispět k predispozici koní k určitým onemocněním nebo mohou snížit jejich reprodukční schopnosti (Fogarty et al., 2022). Porozumění kvantitativním znakům umožňuje lépe pochopit fyziologii a chování koní, což může vést ke zlepšení jejich péče a výživy (Bowling et Ruvinsky, 2000). Studování genetických vztahů a kvantitativních znaků může přispět k udržení genetické rozmanitosti populace koní. Uchování rozmanitosti genetického materiálu je důležité pro adaptabilitu a odolnost koní vůči budoucím změnám prostředí a novým podmínkám (Jiskrová, 2004). Kvantitativní data umožňují formulovat a testovat hypotézy, mohou pomoci v identifikaci příčinných vztahů mezi proměnnými a poskytuje empirickou podporu pro formulaci a ověření hypotéz (Chimukangara et al., 2020). V praxi se kvantitativní genetika zabývá analýzou komplexních znaků, které jsou ovlivňovány kombinací mnoha genetických i negenetických faktorů (Falconer, 1960). Cílem je pochopit, jak tyto faktory interagují a jak přispívají k výslednému fenotypu jedince. S pomocí těchto poznatků je možné provádět výběr vhodných jedinců s cílem zlepšit požadované vlastnosti při chovu (Arnason et Vleck, 2000; Relethford et al., 2023).

1.5.2. Tělesné rozměry

Tělesné rozměry zahrnují řadu různých charakteristik, které se mohou lišit podle plemene, věku, kondice a účelu (Fogarty et al., 2022).

Porovnání tělesné stavby koní s jinými druhy HZ zdůrazňuje význam posuzování těchto charakteristik u koní výrazněji. Hlavním důvodem je skutečnost, že kůň je primárně chován pro svalovou práci a pohyb (Maršálek, 2008; Jiskrová, 2004).

Na rozdíl od ostatních HZ, jak již bylo zmíněno v úvodu, mezi užitkové vlastnosti koní nepatří produkce masa nebo mléka. Je to v první řadě výkonnost, a to především sportovní výkonnost a v druhé řadě jsou to psychické a psychlogické aspekty, kterými působí na lidi a interaguje s nimi. Čím jsou vyšší požadavky na výkonnost, tím jsou temperament, charakter a tělesné rozměry koně klíčovými faktory (Matoušková-Malbohanová et al., 2004). Existuje zřejmá korelace mezi tělesnou stavbou koně a jeho funkcí, zejména výkonností (Rzabayev et al., 2022).

Koně s nesprávnou stavbou těla mohou mít nižší úroveň výkonnosti než koně s ideálními proporcemi, protože jsou omezeni v tom, co mohou fyzicky zvládnout (Trachser et al., 2016).

Nároky na současného sportovního koně jsou čím dál vyšší, a pouze zvíře, které je dostatečně vyvinuté, urostlé a v silné kostře, může v současné době obstát (Sobotková et al., 2014). Především výškové rozměry hrají v chovu moderního koně čím dál větší roli (Budzynska et al., 2014). Růst je považován za komplexní jev, který je výsledkem interakce genetického základu organismu, výživy a podmínek prostředí (Beccati et al., 2023). Končí ukončením narůstání kostry (Novotná et al., 2022). Růst tedy charakterizují kvantitativní změny, zatímco vývoj charakterizují změny kvalitativní (Jakubec et al., 2012).

1.6. Heritabilita

Heritabilita (koeficient dědivosti = h^2), je základní ukazatel genetiky populací kvantitativních znaků a charakterizuje, do jaké míry tyto znaky podléhají dědičnosti (Čítek et al., 2011).

Vyhnálek et al., (2018) zdůrazňují, že rozdíl mezi dědičností a dědivostí je podstatný, neboť dědičnost je přenos genetické informace mezi generacemi a vznik znaků, které jsou stejné, podobné nebo odlišné jako u rodičů. Naproti tomu dědivost vyjadřuje skutečný stav v populaci (Relethford, 2023) a popisuje podíl genotypové proměnlivosti z celkové proměnlivosti fenotypové, určitého kvantitativního znaku, ve sledované populaci, v určitých podmínkách prostředí a v určitém období (Walsh et Lynch, 2018).

Koeficient dědičnosti je měřítkem, které určuje míru dědičnosti určité vlastnosti v dané populaci (Ahad et al., 2023). Tento koeficient je determinačním faktorem, který vyjadřuje relativní hodnotu genotypové a fenotypové variance (Čítek et al., 2011).

Heritabilita tedy vyjadřuje míru, do které je fenotyp ovlivněn geny předávanými od rodičů (Rothmann et al., 2014). Tento koncept je obvykle aplikován v behaviorální genetice a kvantitativní genetice, kde jsou odhady heritability vypočítávány pomocí metod korelace a regrese nebo metod analýzy rozptylu (Ricard et al., 2020). Jak uvádí Downes (2017) dědivost je obvykle hodnocena komplexní statistickou analýzou, pečlivým experimentováním anebo kombinací obojího.

Heritabilita je definována jako poměr aditivní genetické variance k celkové fenotypické varianci, představuje aditivní genetickou varianci (σ^2a) a variabilitu prostředí (σ^2e), celkový vzorec je tedy možné sestavit následovně $\sigma^2p = \sigma^2a + \sigma^2e$ (Walsh et Lynch, 2018).

Hodnota geneticky podmíněného rozptylu, nemůže tedy přesáhnout hodnotu rozptylu fenotypového. Proto se hodnoty dědivosti pohybují v intervalu od nuly do jedné, případně od 0 do 100 %:

$$0 < h^2 < 1,$$

kde interval h^2 = 0,00 – 0,30 označuje dědivost nízkou, 0,31 – 0,70 jako střední a 0,71 – 1,00 značí dědivost vysokou (Řehout et al., 2005). Čím je koeficient nižší, tím více je znak ovlivněn vnějším prostředím (Schneider et al., 2023).

Jak uvádí Doubek et al., (2019) je důležité si uvědomit, že odhadované koeficienty dědičnosti nejsou obecně platné a jsou relevantní pouze pro konkrétní populaci a časový rámec, ve kterém byly stanoveny. Tyto koeficienty reflektují míru, do jaké genetické faktory přispívají k pozorovaným rozdílům mezi jedinci v hodnocené populaci, ve srovnání s vlivem prostředí (Vyhnálek et al., 2018).

1.6.1. Hodnocení heritability a užitkových vlastností koní

U teplokrevných koní je výrazně zdůrazněna mechanika pohybu ve struktuře testovaných vlastností. Koeficient dědičnosti chodů je vyšší než koeficient dědičnosti celkové výkonnosti (Fogarty et al., 2022; Novotna et al., 2022). Podstatným kvantitativním rysem koně pro práci s lidmi z hlediska výkonu je chování (Wickens et Brooks, 2020).

U plemenných koní se hodnotí plemenný typ a pohlavní výraz, rodokmen, stavba těla, výkonnost a zdravotní stav (www.ceskyteplokrevnik.cz). U hřebců a klisen jsou

vlastnosti hodnoceny s ohledem na eliminaci možných nedostatků v anatomii, pohybové mechanice, výkonnostních projevech a prevenci dědičně podmíněných genetických vad a chorob (Maftei et al., 2022). Zkušený chovatel může podle zevnějšku odhadnout kvalitu jiných, méně dobře patrných vlastností, a odhadnout tak celkové kvality koně a perspektivy jeho uplatnění ve sportu (Kleinová et Čoudková, 2012). Protože prostředí a genetika interagují, odhadované koeficienty dědičnosti mohou být ovlivněny různými faktory (Yang et al., 2023), jako je například změna životních podmínek, expozice různým faktorům prostředí nebo dokonce genetické změny v populaci v průběhu času (Schneider et al., 2023). Důležité je tedy brát v úvahu kontext a podmínky, ve kterých byly koeficienty dědičnosti stanoveny, a nepřenášet je automaticky na jiné populace nebo jiné časové úseky (Otová et al., 2021; Maftei et al., 2022). Při nízké heritabilitě je zřejmé, že genetické faktory mají malý vliv na danou vlastnost ve srovnání s vlivem prostředí a znamená to, že fenotypická variabilita v populaci je především způsobena faktory prostředí, jako jsou výživa, péče nebo trénink. Výsledkem je, že potomci mají tendenci se lišit od svých rodičů, protože genetické faktory mají menší vliv na jejich vlastnosti (Kirsch et al., 2022; Kadlečík et Kasarda, 2012). Sobotková et al. (2014) uvádí, že nízká heritabilita znamená, že výběr na základě genotypu (tedy rodičů) nemá takový vliv na výsledné vlastnosti potomků. To znamená, že selekce založená pouze na genetických vlastnostech má omezený účinek na zlepšení dané vlastnosti (Jakubec et al., 2012).

Ricard et al. (2020) hovoří o heritabilitě jako o důležitém pojmu, protože částečně určuje rychlost, jakou se průměrné fenotypické hodnoty vyvíjejí v důsledku selekce, ať už přirozené nebo umělé. Tato míra je také klíčová pro predikci plemenné hodnoty jednotlivce, zahrnující genetický zisk (Schneider et al., 2023).

1.6.2. Genetický zisk

Hlavním cílem šlechtění a zároveň měřítkem jeho úspěšnosti je genetický zisk (ΔG; Wickens et Brooks, 2020). Hodnotu genetického zisku u kvantitativních vlastností lze vyjádřit jako odpověď na selekci (Walsh et Lynch, 2018).

Je to rozdíl mezi průměrnou hodnotou sledovaných vlastnosti v původní rodičovské populaci a průměrnou hodnotou generace potomků vybraných rodičů (Snustad et Simmons, 2019). Vyjadřuje změnu průměrné fenotypické hodnoty

populace po selekci a slouží jako měřítko účinnosti selekce při zlepšování dané vlastnosti u chovaných jedinců (Ceron et al., 2021; Šípek et al., 2014).

Selekční programy je pak nutné stanovit tak, aby bylo dosaženo co možná největšího genetického zisku, v opačném případě se jedná pouze o plemenitbu bez většího významu (Urban, 2006).

Genetický zisk ΔG je přímo závislý na selekční diferenci (d) a koeficientu dědivosti (h^2) příslušné vlastnosti či znaku.

$$\Delta G = d \times h^2 \quad \text{(Urban, 2006)}$$

Velikost genetického zisku je ovlivněna generačním intervalem, který je standardně definován, jako délka generačního intervalu. Generační interval lze definovat jako průměrný věk rodičů při narození potomků, kteří jsou dále využívány v reprodukci nebo chovu a je důležitým faktorem pro dosažení chovatelského pokroku (Schwark, 1987; Novotná et al., 2022). Kratší generační interval umožňuje, aby mladší plemeníci projevili svůj genetický potenciál rychleji (Wiklund, 2011). Proto je snahou každého šlechtitelského programu, dosáhnout co nejkratšího generačního intervalu (Walsh a Lynch, 2018). V porovnání s ostatními HZ, má kůň generační interval nejdelší, a to 9–11 let (Schwark, 1987; Dražan, 2009). Tento fakt je způsoben pozdější reprodukční zralosti (Hinrichs, 2016).

V případě, že jedinec má příznivý fenotyp, nemusí nutně nést všechny výhodné genetické varianty, které by podporovaly vlastnosti u jeho potomků (Relichová, 2014; Bastos, 2023). Jak uvádí Šípek et al. (2014) je důležité provádět genetické testy a analýzy, aby se ověřilo, zda vybraní jedinci mají požadované geny pro zdědění požadovaných vlastností. Kombinace fenotypových a genotypových informací umožňuje efektivnější výběr a zvyšuje šanci na úspěch při dosahování požadovaných genetických vlastností v chovu (Derbyshire, 2014).

1.6.3. Opakovatelnost

Opakovatelnost je míra shody určité vlastnosti u jedince, když je opakovaně měřena za podobných podmínek (Řehout et al., 2005). Je to způsob, jakým lze vyjádřit, do jaké míry jsou rozdíly mezi jedinci v určité vlastnosti stabilní a opakovatelné (Jakubec et al., 2012). Poskytuje informace o tom, jak moc jsou určité vlastnosti dány genetickými faktory nebo stabilními environmentálními podmínkami (Urban,

2006). Měřítkem stupně závislosti mezi jednotlivými pozorováními je koeficient opakovatelnosti (Čítek et al., 2011).

Když je opakovatelnost správně definována a měřena, může sloužit jako horní hranice dědičnosti, tedy maximální dědičnost vlastnosti v populaci nemůže překročit její opakovatelnost. Pokud vlastnost projevuje vysokou opakovatelnost, naznačuje to, že významná část variace vlastnosti je konzistentní mezi jednotlivci, což může být známkou genetických vlivů (Taned et al., 2022; Danisan et al., 2024).

2. Cíle práce

Cílem práce bylo hodnocení kvantitativních znaků ve vybraných chovech koní v rámci ČR primárně u českého teplokrevníka.

1. Charakterizovat chovy, z nichž byla čerpána data prostřednictvím ročenek a výpisů z plemenné knihy v rozmezí let 2006–2020.
2. Zhodnotit kvantitativní znaky ve vybraných chovech a u vybraných jedinců koní – tělesné rozměry KVH, KVP, Ohol.
3. Na základě dat sjednotit vybrané tělesné rozměry a v případě nedostatku dat, připravit tyto data pro výpočet heritability vybraných sledovaných znaků.
4. Získané výsledky porovnat se zahraničními zdroji a vyvodit praktické závěry a doporučení pro chovatele koní v ČR.
5. Porovnat vliv selekce a její dopad na chov koní.

3. Materiál a metodika

3.1. Sběr dat

V rámci diplomové práce byla zpracována data z databáze Svazu chovatelů Českého teplokrevníka, organizace Český teplokrevník z. s. a data z Asociace svazu chovatelů koní.

3.2. Design studie

Studie byla zaměřena na vybrané chovy koní, konkrétně Zemský hřebčinec (ZH) Písek a ZH Tlumačov. Při výběru jedinců byly eliminovány rozdíly a všechny údaje byly shodné (viz kapitola metodika 3.4).

Z hlediska zpracování dat, byl zohledněn počet plemeníků, u kterých bylo možné porovnat i jejich potomky (dcery). Rovněž byl sledován počet připouštěných klisen těmito plemeníky. Tyto faktory byly klíčové pro zhodnocení a porozumění dynamiky chovu v daných podmínkách a mohly sloužit pro potencionální vyhodnocení koeficientu opakovatelnosti nebo heritability.

3.3. Charakteristika vybraných chovů koní

Zemský hřebčinec v Písku vznikl již na počátku minulého století. Založení hřebčince bylo motivováno snahou o zlepšení kvality koní v rámci tehdejšího Rakouska-Uherska (www. zemskyhrebcinecpisek.cz).

V současnosti se soustředí na plemenitbu v celé ČR – inseminaci čerstvým i zmraženým spermatem a přirozenou plemenitbou (Štěrbová, 2023).

Zemský hřebčinec Písek spolupracuje s Českou zemědělskou univerzitou v Praze, Mendelovou univerzitou v Brně a Jihočeskou univerzitou v Českých Budějovicích, při řešení vědeckovýzkumných úkolů týkajících se chovu koní a jezdectví. V hřebčinci jsou hřebci rozděleny do skupin pro přirozenou plemenitbu, anebo inseminaci. Nejčastěji jsou zastoupena plemena český teplokrevník, slovenský teplokrevník, holandský teplokrevník, holštýnský teplokrevník, velšský pony, českomoravský belgický kůň, slezský norik nebo hafling (Štěrbová, 2023).

Hřebčinec Tlumačov se specializuje na plemenitbu, odchov a testování hřebců a na konání výkonnostních zkoušek koní (Černocký et al., 2015).

Hřebčinec disponuje s hřebci z domácího i zahraničního chovu a hřebci jsou k dispozici pro plemenitbu. Mezi dostupnými hřebci pro inseminaci jsou zastoupena

následující plemena – hannoverský kůň, oldenburský kůň, holštýnský teplokrevník, český teplokrevník, slovenský teplokrevník, francouzský jezdecký kůň, trakénský kůň, shagya arab, moravský teplokrevník, starokladrubský kůň, českomoravský belgický kůň, slezský norik nebo hucul (Mamica, 2023).

3.4. Metodika

V praktické části práce byl použit datový soubor s počtem připuštění a narozených hříbat u vybraných hřebců.

Data byla hodnocena v rozmezí let 2006–2020. Narozené klisny po roce 2020 dosud nebyly hodnoceny lineárním popisem, a tato data nebyla z důvodu komplementarity dat dále hodnocena.

Byly hodnoceny tělesné rozměry vybraných hřebců, jejich dcer a matek těchto dcer. Hodnoty byly následně porovnány s dcerami. Pro vyhodnocení kvantitativních znaků byly vybrány tělesné rozměry (poukazující na pevnou konstituci a na sílu kostry sledovaných zvířat). Byly sledovány hodnoty KVP (kohoutková výška pásková), KVH (kohoutková výška hůlková) a Ohol (obvod holeně).

3.5. Statistická analýza

Sumarizace dat proběhla v programu Excel (Microsoft Corporation, Redmond, WA, USA). Dále byla data vyhodnocena v softwaru Statistica 6.0 (StatSoft ČR, Praha, Česká republika). Byla vyhodnocena směrodatná odchylka, modus a medián.

4. Výsledky

4.1. Početní analýza sledovaného souboru

Celkem bylo ve sledovaném období 2006–2020 vyhodnoceno a statisticky porovnáno 1794 koní (39 plemenných hřebců, 903 dcer a 852 matek těchto klisen).

U každého plemeníka byly hodnoceny vybrané tělesné rozměry dcer a jejich matek. Z hodnocení byli vyřazeni hřebci, u kterých nebylo možné vyhodnotit alespoň tři dcery, dále klisny a jejich matky, u kterých v plemenné knize chyběly sledované parametry (tabulka 1).

Tabulka 1. Početní zastoupení hřebců, dcer a matek za hodnocené období 2006–2020

Chov	Počet hřebců	Počet klisen dcer	Počet klisen matek
Zemský hřebčinec Písek	20	590	558
Zemský hřebčinec Tlumačov	19	313	294

4.2. Vyhodnocení vybraných znaků v Zemském hřebčinci Písek

V Zemském hřebčinci Písek bylo sledováno 20 hřebců s celkovým počtem 590 klisen dcer a 558 klisen matek (tabulka 1, kapitola 4.1).

Za sledované období bylo vyhodnoceno, že 32 klisen matek bylo připuštěno stejnými hřebci nebo jinými hřebci ze sledovaných chovů. V tabulce 2 u hřebců I´m Jaguar a Iniesta byly naměřené hodnoty totožné. Některé tělesné rozměry hřebců se lišily (obvod hrudníku), nicméně tyto partie nebyly v této práci hodnoceny. U sledovaných hřebců byly tělesné rozměry pro KVP v rozmezí od 172 cm do 187 cm. Nejvyšší hodnotu KVP dosahoval hřebec Guidam Sohn, který měřil 187 cm. Nejnižší míru měl hřebec Quick Lauro Z (172 cm).

Rozdíl mezi nejvyšší a nejnižší naměřenou hodnotou byl 15 cm. Průměrná výška KVP všech sledovaných hřebců činila 177,2 cm. K této výšce byli nejblíže 3 hřebci (Aristo Z, Fetyš a Heatrvit ZH) všichni s KVP 177 cm. Výšky (178 cm) dosáhlo nejvíce hřebců (Caro ZH, Galandro ZH, I´m Jaguar a Iniesta). Naopak nejmenší výška byla pozorována u 3 hřebců (173 cm; Capibara, Casual a Heartbreak ZH).

U KVH byla zjištěna průměrná výška hřebců 167,5 cm. Nejvyšší míru 174 cm dosáhli pouze dva hřebci (Cassini´s Son a Guidam Sohn). Nejměnší výšku 162 cm měl hřebec Przedswit Lionel. U hřebců Aristo Z, Crawfordastral, Galandro ZH,Iniesta a I´m Jaguar byla zjištěna výška KVH 168 cm. Čtyři hřebci dosahovali KVH 164 cm a 3 hřebci 165 cm. Rozdíl mezi nejvyšší a nejnižší naměřenou hodnotou KVH byl 12 cm.

V případě obvodu holeně, byla nejvyšší hodnota 23 cm (Guidam Sohn). Nejnižší hodnoty 21 cm Ohol, dosáhli 3 hřebci (Cassilius, Fetyš a Przedswit Lionel). Průměrná hodnota Ohol u sledovaných hřebců byla vypočtena na hodnotu 21,7 cm. Rozdíl mezi nejvyšší a nejnižší naměřenou hodnotou obvodu holeně byl 1,5 cm (tabulka 2).

Tabulka 2. Sledované tělesné míry hřebců Zemského hřebčince Písek (cm)

(KVP = kohoutková výška pásková, KVH = kohoutková výška hůlková, Ohol = obvod holeně)

Identifikace jedince	Rok narození	KVP	KVH	Ohol
Aristo Z	2001	177	168	22
Cannon Reuvekamp´s	2015	180	169	21,5
Capibara	2014	173	165	21,5
Caro ZH	2006	178	171	21,5
Cassilius	1997	175	164	21
Cassini´s Son - T	1997	184	174	22,5
Casual	2015	173	164	21,5
Crawfordastral	2007	176	168	22
Fetyš	1993	177	165	21
Galandro ZH	2007	178	168	22
Go - ON T.S.	2011	174	164	21,5
Guidam Sohn	2001	187	174	23
Heartbreak ZH	2005	173	165	21,5
Heartvit ZH	2013	177	167	21,5
I´m Jaguar	2014	178	168	22
Iniesta	2013	178	168	22
Lamaze TN	2016	179	169	22
Przedswit Lionel	2004	175	162	21
Quick Lauro Z	1994	172	164	21,5
Warness ZH	2010	180	172	22

Zdroj: www.aschk.plemennakniha.com

4.2.1. Tělesné rozměry dcer a jejich matek v Zemském hřebčinci Písek

U každého hřebce byly sledovány tělesné rozměry dcer a jejich matek. Z databáze byly vybrány klisny, které měly zapsány všechny sledované údaje.

V tabulce 3, byly uvedeny průměrné hodnoty tělesných rozměrů KVP, KVH a Ohol u dcer a jejich matek s ohledem na hřebce. Nejvíce dcer (128) měl hřebec Aristo Z, hřebec Guidam Sohn (94) a Quick Lauro Z (66). Nejméně zapsaných dcer (5) měli hřebci Heartvit ZH a Przedswit Lionel. Šest dcer měli Caro ZH a Lamaze TN (tabulka 3).

Tabulka 3. Průměrné hodnoty sledovaných tělesných rozměrů u dcer a jejich matek v Zemském hřebčinci Písek (cm)

(KVP = kohoutková výška pásková, KVH = kohoutková výška hůlková, Ohol = obvod holeně)

Hodnocený hřebec	Počet dcer	KVP dcery	KVP matky	KVH dcery	KVH matky	Ohol dcery	Ohol matky
Aristo Z	128	174,6	173,8	165,7	164,3	20,9	20,7
Cannon Reuvekamp´s	12	173,9	174,6	164,2	164,8	20,5	21,0
Capibara	12	173,2	175,2	163,8	165,3	20,7	20,9
Caro ZH	6	173,2	173,3	164,2	164,0	21,0	21,2
Cassilius	39	174,1	173,7	164,6	164,4	20,5	20,9
Cassini´s Son - T	29	174,1	174,9	165,2	165,3	20,8	20,8
Casual	10	172,5	172,6	164,7	163,1	20,0	20,5
Crawfordastral	8	173,9	172,3	164,9	163,0	20,9	20,0
Fetyš	19	171,5	171,6	162,6	161,7	20,7	20,2
Galandro ZH	23	171,5	172,8	162,6	163,4	20,4	20,8
Go - ON T.S.	27	174,5	176,4	165,5	167,0	20,7	21,3
Guidam Sohn	94	175,7	173,1	166,5	163,6	20,9	20,7
Heartbreak ZH	40	173,4	175,2	164,0	165,8	20,5	21,0
Heartvit ZH	5	170,6	172,4	161,0	163,4	19,8	20,6
I´m Jaguar	14	174,4	173,8	164,4	163,6	20,6	20,6
Iniesta	8	174,1	173,5	162,5	163,6	20,8	20,9
Lamaze TN	6	174,8	174,1	165,5	163,5	20,3	20,6
Przedswit Lionel	5	168,8	173,2	160,2	163,8	20,0	20,4
Quick Lauro Z	66	173,1	175,4	164,0	165,5	20,9	21,1
Warness ZH	39	174,8	174,2	165,8	164,8	20,6	20,6

U kohoutkových výšek páskových a hůlkových byly naměřené průměry dcer nižší než jejich matek. Výjimku tvořily hodnoty obvodu holeně, kde u sledovaných dcer byla naměřena vyšší hodnota než u matek o 0,1 cm (tabulka 4).

Z tabulky 4 vyplývá, že všechny průměrné hodnoty dcer a matek měly minimální rozdílné hodnoty. Celkový průměr KVP všech sledovaných dcer byl 173,3 cm a průměr KVP jejich matek 173,8 cm. Rozdíl v obou průměrech činil 0,5 cm. Průměr KVH u dcer byl 164,1 cm a u matek 164,2 cm s rozdílem 0,1 cm. Rozdíl v obvodu holeně činil 0,1 cm.

Tabulka 4. Průměr sledovaných tělesných rozměrů u dcer a jejich matek v Zemském hřebčinci Písek (cm) (KVP = kohoutková výška pásková, KVH = kohoutková výška hůlková, Ohol = obvod holeně)

KVP hřebci	KVP dcery	KVP matky	KVH hřebci	KVH dcery	KVH matky	Ohol hřebci	Ohol dcery	Ohol matky
177,2	173,3	173,8	167,5	164,1	164,2	21,7	20,6	20,7

4.2.2. Srovnání tělesných rozměrů hřebců, dcer a matek v Zemském hřebčinci Písek

Z výsledků vyplývá, že průměry sledovaných tělesných rozměrů dcer nepřevyšovaly míry svých otců. Výjimkou v KVH byl hřebec Go – ON T.S. (164 cm), jehož dcery byly o 1,5 cm vyšší.

V tabulce 5 jsou uvedeny vztahy mezi sledovanými znaky vybraných hřebců a klisen. Nad průměrem (o 8,8 cm) svých dcer ve všech sledovaných znacích byl hřebec Cassini´s Son - T.

U hřebce Guidam Sohn byl zjištěn vyšší průměr KVH dcer (166,5 cm) než jejich matek (163,6 cm). Rozdíl mezi KVH hřebce a dcer činil 7,5 cm. U hřebce Go-ON T.S. dosahovaly jeho dcery vyššího průměru KVP i KVH. Dcery hřebce Przedswit Lionel byly v hodnotách KVP i KVH menší (168,8 cm; 160,2 cm) než jejich matky (173,2 cm; 163,8 cm) (tabulka 5).

Tabulka 5. Srovnání tělesných rozměrů hřebců, průměrů dcer a jejich matek v Zemském hřebčinci Písek (cm)

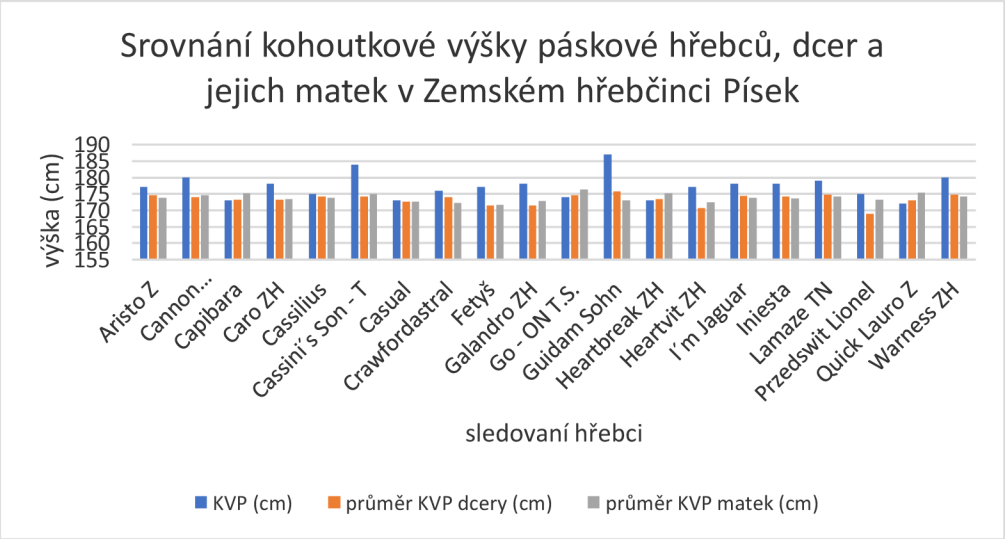
(KVP = kohoutková výška pásková, KVH = kohoutková výška hůlková, Ohol = obvod holeně)

Hodnocený hřebec	KVP	KVH	Ohol	počet dcer	KVP dcery	KVP matky	KVH dcery	KVH matky	Ohol dcery	Ohol matky
Aristo Z	177	168	22	128	174,6	173,8	165,7	164,3	20,9	20,7
Cannon Reuvekamp´s	180	169	21,5	12	173,9	174,6	164,2	164,8	20,5	21,0
Capibara	173	165	21,5	12	173,2	175,2	163,8	165,3	20,7	20,9
Caro ZH	178	171	21,5	6	173,2	173,3	164,2	164,0	21,0	21,2
Cassilius	175	164	21	39	174,1	173,7	164,6	164,4	20,5	20,9
Cassini´s Son - T	184	174	22,5	29	174,1	174,9	165,2	165,2	20,8	20,8
Casual	173	164	21,5	10	172,5	172,6	164,7	163,1	20,1	20,5
Crawfordastral	176	168	22	8	173,9	172,3	164,9	163,0	20,9	20,0
Fetyš	177	165	21	19	171,5	171,6	162,6	161,7	20,7	20,2
Galandro ZH	178	168	22	23	171,5	172,8	162,6	163,4	20,4	20,8
Go - ON T.S.	174	164	21,5	27	174,5	176,4	165,5	167,0	20,7	21,2
Guidam Sohn	187	174	23	94	175,7	173,0	166,5	163,6	20,9	20,7
Heartbreak ZH	173	165	21,5	40	173,4	175,2	164,0	165,8	20,5	21,0
Heartvit ZH	177	167	21,5	5	170,6	172,4	161,0	163,4	19,8	20,6
I´m Jaguar	178	168	22	14	174,4	173,8	164,4	163,6	20,6	20,6
Iniesta	178	168	22	8	174,1	173,5	162,5	163,6	20,8	20,9
Lamaze TN	179	169	22	6	174,8	174,1	165,5	163,5	20,3	20,6
Przedswit Lionel	175	162	21	5	168,8	173,2	160,2	163,8	20,0	20,4
Quick Lauro Z	172	164	21,5	66	173,1	175,4	164,0	165,5	20,9	21,1
Warness ZH	180	172	22	39	174,8	174,2	165,8	164,8	20,6	20,6

Při porovnání KVP (graf 1) bylo prokázáno, že se sledovaní hřebci ve výšce značně liší. Nejvyšší hřebec (Guidam Sohn) měřil 187 cm. Nejvyšší průměr KVP byl prokázán u dcer hřebců Guidam Sohn (175,7 cm) a Warness ZH (174,8 cm). Nejmenší průměr KVP byl zjištěn u dcer hřebce Przedswit Lionel (168,8 cm) následovaný dcerami po hřebci Heartvit ZH (170,6 cm). Nejvyšší průměrná výška matek byla 175,4 cm.

Graf 1. Srovnání kohoutkové výšky páskové hřebců, dcer a jejich matek v Zemském hřebčinci Písek (cm)

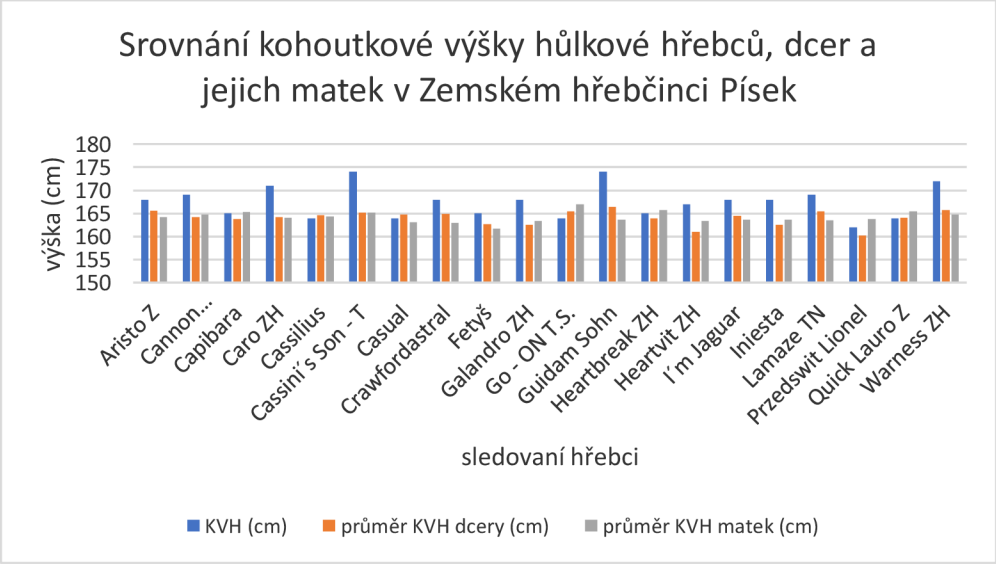
(KVP = kohoutková výška pásková)



U rozměrů KVH bylo zjištěno, že průměrné hodnoty dcer nedosahovaly hodnot svých otců. U hřebce Casual, byla naměřena KVH 164 cm. U jeho dcer činila průměrná výška KVH 167 cm. Nejvyšších hodnoty dosáhli hřebci Guidam Sohn (174 cm), Cassini´s Son-T (174 cm) a Warness ZH (172 cm). Nejnižší hodnoty byly zjištěny u dcer hřebců Przedswit Lionel a Heartvit ZH. Nejvyšší průměrnou hodnotu KVH měly dcery po Guidam Sohn (166,5 cm) a Warness (165,8 cm). Nejnižší průměrná výška matek byla 161,7 cm (graf 2).

Graf 2. Srovnání kohoutkové výšky hůlkové hřebců, dcer a jejich matek v Zemském hřebčinci Písek (cm)

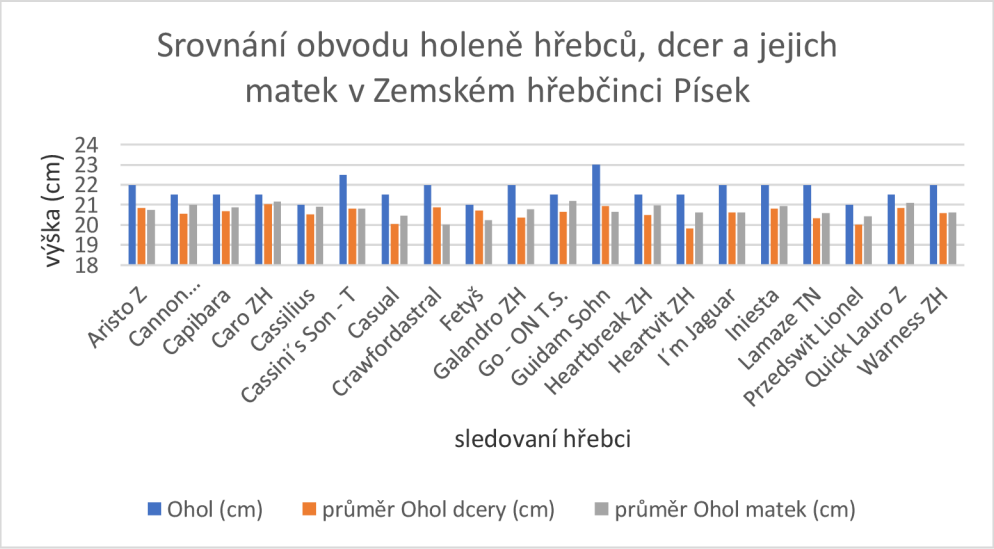
(KVH = kohoutková výška hůlková)



Při hodnocení Ohol (graf 3) byla největší míra (23 cm) zjištěna u hřebce Guidam Sohn a Cassini´s Son-T (22,5 cm). Naopak nejmenší hodnoty Ohol dosahoval hřebec Cassilius, Fetyš a Przedswit Lionel (21 cm). Největší míru obvodu holeně dosahovaly dcery po hřebci Caro ZH (21 cm). Průměrnou hodnotu 20,9 cm měly dcery po hřebcích (Aristo Z, Crawfordastral, Guidam Sohn a Quick Lauro Z). Nejnižší naměřenou průměrnou hodnotu obvodu holeně měly dcery po Heartvit ZH (19,8 cm). Nejvíce matek dosáhlo průměrné hodnoty Ohol 20,6 cm (graf 3).

Graf 3. Srovnání obvodu holeně hřebců, dcer a jejich matek v Zemském hřebčinci Písek (cm)

(Ohol = obvod holeně)



4.2.3. Směrodatná odchylka tělesných rozměrů kohoutkové výšky páskové, kohoutkové výšky hůlkové a obvodu holeně v Zemském hřebčinci Písek

U hodnot KVP byla zjištěna největší odchylka u klisen hřebce I´m Jaguar, a to 4,78 cm, následované dcerami hřebce Iniesta (4,69 cm). Vysoké hodnoty odchylky KVP vykazovaly i dcery hřebce Guidam Sohn (4,61 cm). Nejmenší hodnotu odchylky KVP (2,33 cm) vykazovaly dcery po hřebci Heartvit ZH a (2,86 cm) po hřebci Przedswit Lionel.

Největší hodnota odchylky KVH (4,32 cm) byla zjištěna u dcer hřebce I´m Jaguar. Vysokou hodnotu odchylky KVH (4,26 cm) vykazovaly i dcery hřebce Guidam Sohn. Třetí největší hodnotu 4,25 cm měly dcery po hřebci Cassini´s Son -T. Nejmenší hodnotu odchylky měly dcery po hřebci Heartvit ZH (2,0 cm) a hřebci Przedswit Lionel a Galandro ZH (2,93 cm; tabulka 6).

Tabulka 6. Směrodatná odchylka kohoutkové výšky páskové, kohoutkové výšky hůlkové a obvodu holeně u dcer hřebů a jejich matek v Zemském hřebčinci Písek (cm) (KVP = kohoutková výška pásková, KVH = kohoutková výška hůlková, Ohol = obvod holeně)

Hodnocený hřebec	dcery KVP	matky KVP	dcery KVH	matky KVH	dcery Ohol	matky Ohol
Aristo Z	4,31	3,91	4,21	3,76	0,76	0,84
Cannon Reuvekamp´s	2,98	4,37	3,48	3,72	0,59	0,81
Capibara	3,13	2,94	2,94	2,89	0,62	0,74
Caro ZH	3,89	2,21	3,53	3,01	0,65	0,55
Cassilius	3,98	4,86	3,83	4,93	0,82	0,88
Cassini´s Son-T	4,16	4,79	4,25	4,70	0,86	0,96
Casual	3,98	4,15	4,19	4,21	0,61	0,76
Crawfordastral	4,26	3,03	3,98	2,50	0,48	0,35
Fetyš	3,17	3,33	3,23	3,37	0,77	1,13
Galandro ZH	3,77	3,56	2,93	2,58	0,87	0,74
Go-ON T.S.	3,77	3,56	3,58	3,02	0,73	0,87
Guidam Sohn	4,61	3,79	4,26	3,53	0,86	0,83
Heartbreak ZH	4,13	3,93	3,83	3,72	0,89	0,86
Heartvit ZH	2,33	1,49	2,00	1,02	0,68	0,95
I´m Jaguar	4,78	4,49	4,32	3,29	0,97	0,85
Iniesta	4,69	3,64	3,67	3,12	0,66	0,92
Lamaze TN	4,22	5,42	3,69	4,79	1,11	0,61
Przedswit Lionel	2,86	4,87	2,93	4,17	0,55	0,74
Quick Lauro Z	4,39	4,81	4,16	4,49	0,89	0,85
Warness ZH	4,10	3,14	3,55	2,89	0,72	0,77

4.3. Vyhodnocení vybraných znaků v Zemském hřebčinci Tlumačov

V Zemském hřebčinci Tlumačov bylo sledováno 19 hřebců, 331 klisen dcer a 294 klisen matek (tabulka 1, kapitola 4.1). Více dcer s jedním nebo se dvěma sledovanými hřebci mělo 37 klisen.

U všech hřebců byly zjištěny tělesné rozměry pro KVP v rozmezí od 171–184 cm. Nejvyšší hodnoty KVP dosahoval hřebec Faustinus, u kterého byla naměřena KVP 184 cm. Nejnižší hodnoty byly zjištěny u hřebce Dahoman IV-CZ (171 cm). Rozdíl mezi nejvyšší a nejnižší hodnotou KVP byl 13 cm. Průměrná výška KVP všech sledovaných hřebců činila 177,4 cm. Nejvíce hřebců (Clin d´Or ČT, Cody, Compliment a Chico´s Boy) měřilo 177 cm (tabulka 7).

U kohoutkové výšky hůlkové byla průměrná výška hřebců 166,6 cm. Nejvíce měřil hřebec Faustinus, a to 173 cm. Nejmenší výšku měl hřebec Dahoman IV-CZ (161 cm). Nejvíce hřebců (Clin d´Or ČT, Cody, Cola, Compliment, Noowanda Semilly a Quidamo) měřilo 166 cm. Rozdíl mezi nejvyšší a nejnižší naměřenou hodnotou KVH byl 12 cm.

U hodnot obvodu holeně byly míry hřebců vyrovnané. Nejvyšší hodnotu měl hřebec Stalypso (22,5 cm). Nejnižší hodnotu obvodu holeně měl Quidamo (20 cm). Průměrná hodnota Ohol u sledovaných hřebců byla 21,6 cm. Rozdíl mezi nejvyšší a nejnižší naměřenou hodnotou činil 2 cm. Nejvíce hřebců (9) mělo obvod holeně 22 cm, obvod holeně 21,5 cm mělo 5 hřebců (tabulka 7).

Tabulka 7. Tělesné míry hřebců Zemského hřebčince Tlumačov (cm)

(KVP = kohoutková výška pásková, KVH = kohoutková výška hůlková, Ohol = obvod holeně)

Identifikace jedince	Rok narození	KVP	KVH	Ohol
Catango HT	2005	179	170	21
Clin d´Or ČT	2010	177	166	21,5
Cody	2014	177	166	22
Cola	2001	175	166	22
Colato R	1993	178	167	22
Compliment	2012	177	166	21,5
Dahoman IV - CZ	2001	171	161	20,5
Erik	1998	173	162	22
Faustinus	2002	184	173	22
Genius Lysák	1999	180	170	22
Grand Step Koláček	2000	180	168	22
Chico´s Boy	2000	177	165	21
Lancelot	2002	180	169	22
Lord Weingard	2001	179	168	22
Monaco ČT	2013	175	165	21,5
Noowanda Semilly	2001	176	166	21,5
Quidam	1997	176	163	21,5
Quidamo	2003	175	166	20
Stalypso	2002	181	169	22,5

Zdroj: www.aschk.plemennakniha.com

4.3.1. Tělesné rozměry dcer a jejich matek v Zemském hřebčinci Tlumačov

Tělesné rozměry dcer a jejich matek byly zjišťovány a zapisovány pro každého hřebce zvlášť. Do databáze byly použity data klisen, které měly zapsány všechny sledované údaje.

Tabulka 8 zobrazuje průměrné hodnoty sledovaných rozměrů KVP, KVH a Ohol u dcer a jejich matek. Nejvíce zastoupených dcer (40) měl hřebec Colato R. Hřebec Lord Weingard měl zapsaných 37 dcer a 36 dcer hřebec Cola. Nejméně zapsaných dcer (4) měli hřebci Cody, Compliment, Dahoman IV-CZ a Quidamo. Následoval hřebec Noowanda Semilly (5) a hřebec Erik (6) (tabulka 8).

Tabulka 8. Průměrné hodnoty sledovaných rozměrů u dcer a jejich matek v Zemském hřebčinci Tlumačov (cm) (KVP = kohoutková výška pásková, KVH = kohoutková výška hůlková, Ohol = obvod holeně)

Hodnocený hřebec	Počet dcer	KVP dcery	KVP matky	KVH dcery	KVH matky	Ohol dcery	Ohol matky
Catango HT	11	174,6	174,1	165,6	165,2	20,9	21,3
Clin d´Or ČT	30	174,3	173,1	165,0	163,9	20,7	20,7
Cody	4	172,0	174,8	162,3	165,3	19,4	20,9
Cola	36	173,0	175,0	163,6	165,6	20,5	20,9
Colato R	40	173,4	173,0	164,0	163,6	20,5	20,6
Compliment	4	173,3	173,3	163,3	164,3	20,1	20,0
Dahoman IV - CZ	4	171,5	172,5	161,5	163,8	19,9	20,6
Erik	6	173,5	174,2	164,3	164,7	21,0	21,2
Faustinus	9	175,7	174,0	166,6	163,7	20,6	20,4
Genius Lysák	19	172,4	171,8	163,2	162,7	21,1	20,8
Grand Step Koláček	10	172,6	170,9	162,0	161,7	20,9	20,7
Chico´s Boy	29	172,4	173,7	163,2	164,6	20,2	20,8
Lancelot	27	174,7	173,6	165,6	164,2	20,9	20,8
Lord Weingard	37	174,8	174,4	165,3	165,1	20,4	20,8
Monaco ČT	15	173,5	175,4	164,4	166,1	20,4	20,9
Noowanda Semilly	5	171,8	172,4	163,0	163,8	20,1	20,8
Quidam	11	171,3	176,6	162,1	166,2	20,5	21,1
Quidamo	4	171,3	174,0	163,3	164,3	19,6	20,6
Stalypso	12	169,3	174,1	163,1	167,5	19,9	20,8

Z tabulky 9 vyplývá, že všechny průměrné hodnoty dcer a matek byly bez významných rozdílů. Celkový průměr KVP všech sledovaných dcer činil 172,9 cm, a průměr KVP jejich matek činil 173,7 cm. Rozdíl v obou průměrech byl 0,8 cm. Průměr KVH u dcer byl 163,8 cm, zatímco u matek 164,5 cm. Rozdíl mezi těmito hodnotami činil 0,7 cm. Rozdíl v obvodu holeně mezi průměrem matek a jejich dcer činil 0,4 cm.

U všech sledovaných hodnot KVP, KVH i Ohol, byly naměřené průměry dcer nižší než jejich matek (tabulka 9).

Tabulka 9. Souhrnný průměr sledovaných rozměrů u dcer a jejich matek v Zemském hřebčinci Tlumačov (cm) (KVP = kohoutková výška pásková, KVH = kohoutková výška hůlková, Ohol = obvod holeně)

KVP hřebci	KVP dcery	KVP matky	KVH hřebci	KVH dcery	KVH matky	Ohol hřebci	Ohol dcery	Ohol matky
177,4	172,9	173,7	166,6	163,8	164,5	21,6	20,4	20,8

4.3.2. Srovnání tělesných rozměrů hřebců, dcer a matek v Zemském hřebčinci Tlumačov

Z tabulky 10 vyplývá, že průměry sledovaných tělesných rozměrů dcer nepřevyšovaly míry svých otců v žádném sledovaném znaku. Výjimku činil hřebec Dahoman IV-CZ s KVP nižší (171 cm), než byl průměr jeho dcer (171,5 cm). Kohoutková výška hůlková hřebce Dahoman IV-CZ byla 161 cm, průměr jeho dcer činil 161,5 cm. V obou sledovaných znacích byly dcery hřebce Dahoman IV-CZ vyšší (o 0,5 cm).

Hřebec Stalypso vynikal nad průměrem svých dcer ve všech sledovaných znacích. Rozdíl mezi jeho KVP (181 cm) a průměrem jeho dcer (169,2 cm) činil 11,8 cm. U KVH rozdíl činil 5,9 cm. Rozdíl mezi obvodem holeně hřebce (22,5 cm) a průměrem obvodu holeně dcer (19,9 cm) byl 2,6 cm.

U hřebce Lancelot byl průměr KVP (174,7 cm) i KVH (165,6 cm) dcer vyšší než jejich matek (173,6 cm; 164,2 cm). U hřebce Dahoman IV-CZ byly jeho dcery v mírách KVP (171,5 cm) a KVH (161,5 cm) vyšší než on sám (171 cm; 161 cm). (tabulka 10).

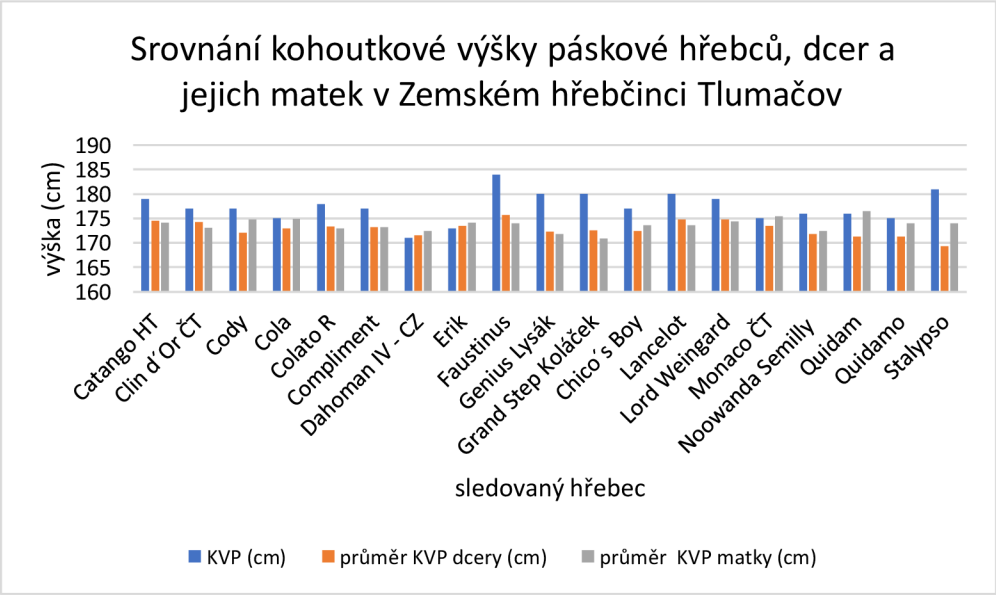
Jak vyplývá z grafu 4, nejvyšší KVP měl hřebec Faustinus (184 cm), následovaný hřebcem Stalypso (181 cm). U dcer hřebce Stalypso byl zjištěn nejmenší průměr (169,3 cm). U hřebců Dahoman IV-CZ a Erik je průměr KVP u dcer vyšší (o 0,5 cm). Nejvyšší průměr KVP byl prokázán u dcer hřebce Faustinus (175,7 cm) a Lord Weingard (174,8 cm). Nejvyšší průměrná výška matek byla 176,6 cm (graf 4).

Tabulka 10. Srovnání tělesných rozměrů hřebců, průměrů dcer a jejich matek v Zemském hřebčinci Tlumačov (cm)
(KVP = kohoutková výška pásková, KVH = kohoutková výška hůlková, Ohol = obvod holeně)

Hodnocený hřebec	KVP	KVH	Ohol	počet dcer	KVP dcery	KVP matky	KVH dcery	KVH matky	Ohol dcer	Ohol matky
Catango HT	179	170	21	11	174,6	174,1	165,6	165,2	20,9	21,3
Clin d´Or ČT	177	166	21,5	30	174,3	173,1	165,0	163,9	20,7	20,7
Cody	177	166	22	4	172,0	174,8	162,3	165,3	19,4	20,9
Cola	175	166	22	36	173,0	175,0	163,6	165,6	20,5	20,9
Colato R	178	167	22	40	173,4	173,0	164,0	163,6	20,5	20,6
Compliment	177	166	21,5	4	173,3	173,3	163,3	164,3	20,1	20,0
Dahoman IV - CZ	171	161	20,5	4	171,5	172,5	161,5	163,8	19,9	20,6
Erik	173	162	22	6	173,5	174,2	164,3	164,7	21,0	21,2
Faustinus	184	173	22	9	175,7	174,0	166,6	163,7	20,6	20,4
Genius Lysák	180	170	22	19	172,4	171,8	163,2	162,7	21,1	20,8
Grand Step Koláček	180	168	22	10	172,6	170,9	162,0	161,7	20,9	20,7
Chico´s Boy	177	165	21	29	172,4	173,7	163,2	164,6	20,2	20,8
Lancelot	180	169	22	27	174,7	173,6	165,6	164,2	20,9	20,8
Lord Weingard	179	168	22	37	174,8	174,4	165,3	165,1	20,4	20,8
Monaco ČT	175	165	21,5	15	173,5	175,4	164,4	166,1	20,4	20,9
Noowanda Semilly	176	166	21,5	5	171,8	172,4	163,0	163,8	20,1	20,8
Quidam	176	163	21,5	11	171,3	176,6	162,1	166,2	20,5	21,1
Quidamo	175	166	20	4	171,3	174,0	163,3	164,3	19,6	20,6
Stalypso	181	169	22,5	12	169,3	174,1	163,1	167,5	19,9	20,8

Graf 4. Srovnání kohoutkové výšky páskové hřebců, dcer a jejich matek v Zemském hřebčinci Tlumačov (cm)

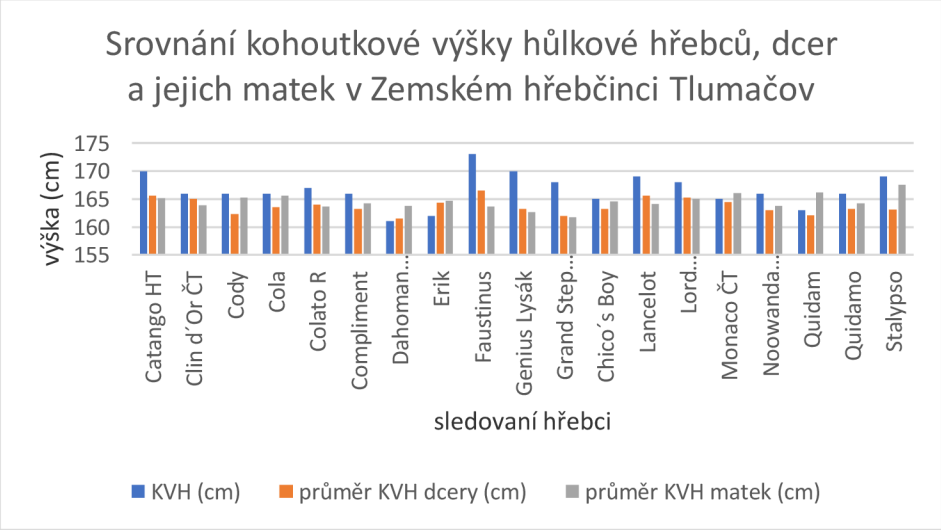
(KVP = kohoutková výška pásková)



Z grafu 5 je patrné, že hřebec Faustinus měl největší hodnotu KVH (173 cm). Výrazně nad průměrem byli i hřebci Catango HT a Genius Lysák (oba 170 cm). Rozdíl mezi KVH hřebce Grand Step Koláček (168 cm) a průměrem KVH jeho dcer (162 cm) činil 6 cm. Dcerám (166,1 cm) hřebce Monaco ČT byla naměřena v průměru o 1,7 cm vyšší KVH než jejich matkám (164,4 cm). Nejvyšší průměrná výška matek byla vyhodnocena na 167,5 cm (graf 5).

Graf 5. Srovnání kohoutkové výšky hůlkové hřebců, dcer a jejich matek v Zemském hřebčinci Tlumačov (cm)

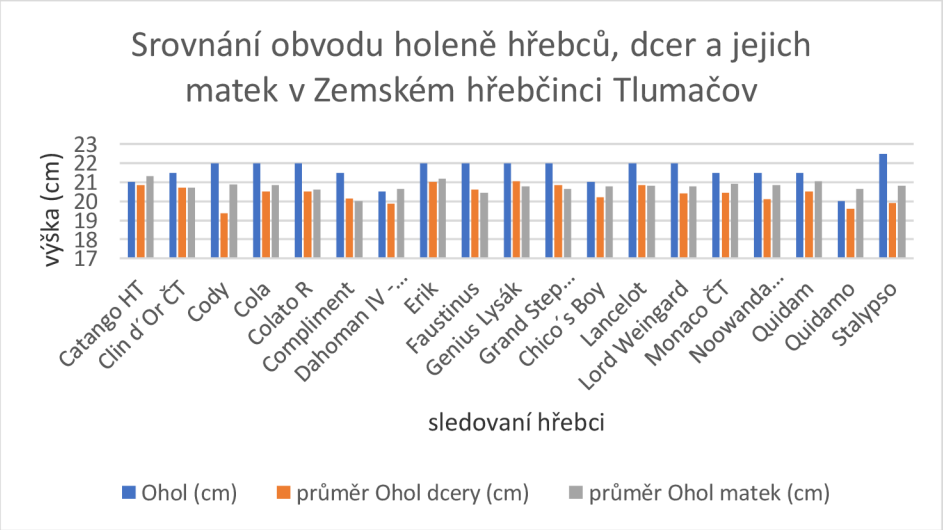
(KVH = kohoutková výška hůlková)



Při hodnocení Ohol (graf 6), byla největší míra (22,5 cm) zjištěna u hřebce Stalypso. Nejvíce hřebců (9) mělo obvod holeně 22 cm. Nejmenší hodnoty Ohol, dosahoval hřebec Quidamo (20 cm). Největší míru obvodu holeně dosahovaly dcery po hřebci Genius Lysák (21,1 cm). Průměrnou hodnotu 21 cm měly dcery po hřebci Erik. Nejnižší naměřenou průměrnou hodnotu obvodu holeně měly dcery po hřebci Cody (19,4 cm). Nejvyšší průměrná hodnota Ohol byla naměřena u matek, a to 21,3 cm, a nejnižší hodnota byla u matek 20 cm (graf 6).

Graf 6. Srovnání obvodu holeně hřebců, dcer a jejich matek v Zemském hřebčinci Tlumačov (cm)

(Ohol = obvod holeně)



4.3.3. Směrodatná odchylka tělesných rozměrů kohoutkové výšky páskové, kohoutkové výšky hůlkové a obvodu holeně v Zemském hřebčinci Tlumačov

Tabulka 11 dokumentuje hodnoty směrodatné odchylky u hodnocených tělesných rozměrů dcer a jejich matek. U hodnot KVP měly největší odchylku klisny hřebce Quidam (6,29 cm), Faustinus, (5,27 cm) a Catango HT (4,69 cm). Nejmenší hodnotu odchylky u KVP vykazovaly dcery po hřebcích Dahoman IV-CZ (1,50 cm), Cody (1,87 cm) a Quidamo (1,92 cm).

U sledovaného rozměru KVH měly největší odchylku klisny hřebce Monaco ČT (5,76 cm), hřebci Quidam (4,21 cm) a Lancelot (4,01 cm). Nejmenší hodnoty odchylky pak měly dcery hřebců Quidamo (0,83 cm), Dahoman IV-CZ (1,5 cm) a Cody (2,28 cm). Největší odchylku u Ohol dcer (1,04 cm) měl hřebec Erik (tabulka 11).

Tabulka 11. Směrodatná odchylka kohoutkové výšky páskové, kohoutkové výšky hůlkové a obvodu holeně u dcer hřebů a jejich matek v Zemském hřebčinci Tlumačov (cm)

(KVP = kohoutková výška pásková, KVH = kohoutková výška hůlková, Ohol = obvod holeně)

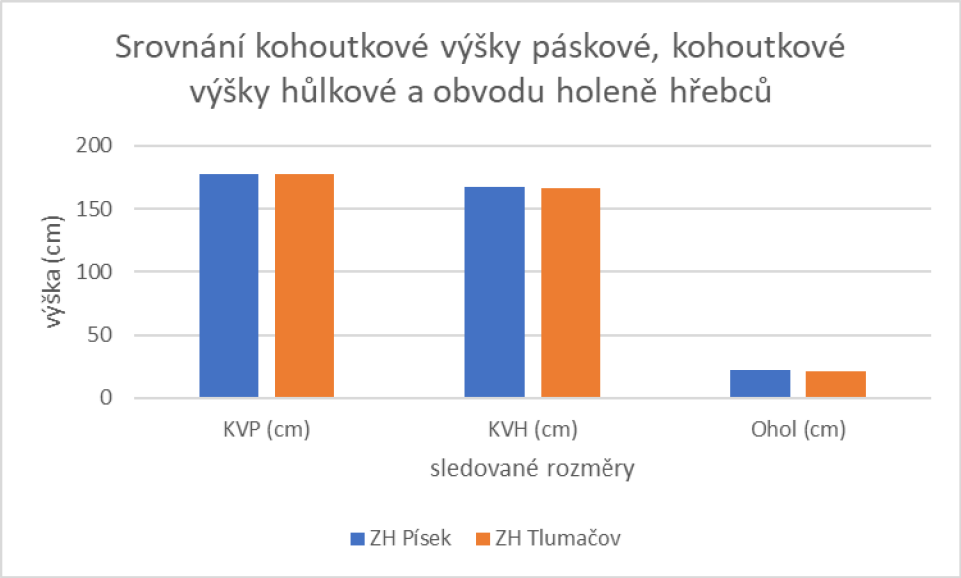
Hodnocený hřebec	dcery KVP	matky KVP	dcery KVH	matky KVH	dcery Ohol	matky Ohol
Catango HT	4,69	2,78	3,94	3,71	0,60	0,78
Clin d´Or ČT	3,93	3,99	3,96	4,71	0,84	0,83
Cody	1,87	6,14	2,28	6,06	0,41	0,54
Cola	3,93	4,33	3,78	4,48	0,73	0,78
Colato R	3,73	3,85	3,42	3,60	0,72	0,79
Compliment	3,27	3,69	2,59	3,34	0,22	0,61
Dahoman IV - CZ	1,50	3,64	1,50	2,68	0,54	0,65
Erik	3,40	2,54	3,39	2,36	1,04	0,47
Faustinus	5,27	3,83	3,74	3,65	0,39	0,79
Genius Lysák	3,35	3,38	3,71	3,08	0,67	0,68
Grand Step Koláček	3,35	3,05	2,93	2,57	0,63	0,50
Chico´s Boy	4,29	4,19	3,82	3,91	0,85	0,92
Lancelot	4,16	4,17	4,01	4,26	0,74	0,95
Lord Weingard	3,81	4,02	3,84	4,08	0,72	0,78
Monaco ČT	4,11	5,30	5,76	4,87	0,50	0,67
Noowanda Semilly	2,48	3,01	2,76	3,37	0,37	0,80
Quidam	6,39	4,42	4,27	4,26	0,74	0,78
Quidamo	1,92	1,22	0,83	0,83	0,41	0,41
Stalypso	3,89	4,21	3,35	4,45	0,81	0,81

4.4. Srovnání vybraných chovů

Při porovnání obou chovů ZH Písek i ZH Tlumačov bylo zřejmé, že průměrné tělesné míry hřebců se výrazně nelišily a rozdíly mezi nimi byly jen minimální. Ve dvou sledovaných znacích (KVH a Ohol) byly u hřebců v ZH Písek naměřeny vyšší hodnoty. Hřebci ZH Tlumačov byli vyšší pouze v průměru kohoutkové výšky páskové. Rozdíl mezi KVP hřebců v ZH Písek (177,2 cm) a v ZH Tlumačov (177,4 cm) činil 0,2 cm. U obvodu holeně pak činil rozdíl 0,1 cm. Největší rozdíl byl naměřen u kohoutkové výšky hůlkové. KVH hřebců v ZH Písek (167,5 cm) byla o 0,9 cm vyšší než KVH hřebců v ZH Tlumačov (166,6 cm) (graf 7).

Graf 7. Srovnání kohoutkové výšky páskové, kohoutkové výšky hůlkové a obvodu holeně u hřebců Zemského hřebčince Písek a Zemského hřebčince Tlumačov (cm)

(KVP = kohoutková výška pásková; KVH = kohoutková výška hůlková; Ohol = obvod holeně)



Z tabulky 12 vyplývá, že dcery v ZH Písek měly naměřeny vyšší průměrné hodnoty kohoutkové výšky páskové (173,3 cm) než dcery v ZH Tlumačov (172,9 cm). Také průměrné hodnoty KVH a Ohol dcer v ZH Písek (164,1 cm; 20,6 cm) byly vyšší než u dcer v ZH Tlumačov (163,8 cm; 20,4 cm). Rozdíl mezi těmito průměrnými hodnotami činil (0,3 cm a 0,2 cm). Průměrné hodnoty kohoutkové výšky hůlkové

matek dcer v ZH Tlumačov (164,5 cm) byly vyšší než u KVH matek dcer v ZH Písek (164,2 cm). Rozdíl činil 0,3 cm. I obvod holeně měly matky dcer ze ZH Tlumačov vyšší (20,8 cm) než matky dcer v ZH Písek (20,7 cm). Zde činil rozdíl 0,1 cm (tabulka 12).

Tabulka 12. Srovnání průměrných hodnot kohoutkové výšky páskové, kohoutkové výšky hůlkové a obvodu holeně dcer a jejich matek v Zemském hřebčinci Písek a v Zemském hřebčinci Tlumačov (cm)

(KVP = kohoutková výška pásková; KVH = kohoutková výška hůlková; Ohol = obvod holeně)

chovy	KVP dcery	KVP matky	KVH dcery	KVH matky	Ohol dcery	Ohol matky
ZH Písek	173,3	173,8	164,1	164,2	20,6	20,7
ZH Tlumačov	172,9	173,7	163,8	164,5	20,4	20,8

5. Diskuze

Studium kvantitativních znaků umožňuje identifikovat a analyzovat vzorce a trendy v datech (Vyhnálek et al., 2018). Právě studium kvantitativních znaků a genetických vztahů umožňuje chovatelům selektovat vhodné jedince pro chov na základě jejich genetického potenciálu (Wiklund et al., 2011), kde je exteriér ovlivněn především plemeníkem (Budzynska et al., 2003).

Maršálek (2008), Sobotková et al. (2014), Kirsch et al. (2022) pokládají důraz na tělesnou stavbu koní, neboť čím je tělesná stavba koně vyváženější, tím větší je potenciál pro efektivní mechaniku pohybu a využití síly, což přispívá k jeho výkonnosti. Ze zjištěných výsledků vyplývá, že všichni sledovaní hřebci tuto predikci splňovali. V chovu ZH Písek nebyl ani jeden hřebec, který by podmínky vyvážené stavby těla nesplňoval. Nejlépe vynikal hřebec Guidam Sohn s rozměry KVP 187 cm, KVH 174 cm a Ohol 23 cm. V chovu ZH Tlumačov této podmínce nevyhověl pouze hřebec Quidamo, kterému při výšce KVP 175 cm, KVH 166 cm byl naměřen obvod holeně 20 cm.

Je důležité si uvědomit, že požadavky na správnou tělesnou stavbu se mohou lišit v závislosti na účelu, pro který je kůň chován. Například majitel dostihového koně bude mít jiné prioritní požadavky na stavbu těla než majitel silného tažného koně. Hlavní užitkovou vlastností koní je jejich výkonnost (Pruna et al., 2022). Jak uvádí Helebrantová (2016) u skokových koní je obrovský tlak, aby překonávali čím dále vyšší a širší překážky. Je proto žádoucí, aby sportovní koně měli dobrou kostru a adekvátní výšku. Tomuto požadavku nejlépe vyhovoval hřebec Guidam Sohn ze ZH Písek s KVH 174 cm a Ohol 23 cm. Dobrý poměr výška a obvod holeně měl i hřebec Lamaze TN s KVH 169 cm a Ohol 22 cm. V ZH Tlumačov to byl hřebec Faustinus s KVH 173 cm a 22 cm Ohol, hřebec Genius Lysák s KVH 170 cm a Ohol 22 cm nebo Stalypso, kterému byla naměřena KVH 169 cm s Ohol 22,5 cm.

Francouzský jezdec a trenér Detleff, (2022) upozorňuje na skutečnost, že například při výškách olympijských překážek 160–163 cm se mnozí koně s nízkou KVH již prakticky přeskakují. V ZH Písek byl výškově nejmenší hřebec Przedswit Lionel s KVH 162 cm. V ZH Tlumačov to byl hřebec Dahoman IV-CZ s KVH 161 cm. Ve sledovaných chovech byla průměrná výška KVH hřebců v ZH Písek 167,5 cm a hřebci v ZH Tlumačov měli v průměru 166,6 cm. Podmínka vyššího vzrůstu u sportovních koní je tedy v obou chovech splněna.

Již Maršálek (2004) před dvaceti lety poukazoval na důležitost silné kostry a celkové konstituční tvrdosti koní. Síla holeně je u koní velmi žádaná. Hrudní končetiny musí odolávat velkému náporu celkové váhy koně při doskoku a pánevní končetiny zase vyvinout sílu pro odraz (Bastos et al., 2023). Průměry obvodu holeně u hřebců v ZH Písek činily 21,7 cm, jejich dcerám bylo naměřeno v průměru 20,6 cm. Nejsilnějšího Ohol, dosáhl hřebec Guidam Sohn (23 cm). Nejvíce byla zastoupena míra Ohol 21,5 cm u 9 hřebců ZH Písek. ZH Tlumačov byl naměřen obvod holeně hřebců v průměru 21,6 cm, jejich dcerám 20,4 cm. Nejvíce silný obvod holeně mělo 9 hřebců (22 cm). Je tedy zřejmé, že v obou chovech je kladen důraz na dobrou sílu kostry.

Při porovnání všech sledovaných znaků KVP, KVH i Ohol, bylo konstatováno, že průměrné hodnoty tělesných rozměrů hřebců byly vyšší než u dcer a jejich matek. V ZH Písek byly průměrné hodnoty KVP (177, 2 cm), KVH (167,5 cm) a Ohol (20,7 cm) vyšší než u dcer (KVP 173,3 cm; KVH 164,1 cm; Ohol 20,6 cm). Na skutečnost, že dcery jsou v tělesných rozměrech menší než otcové, poukazovala i Sobotková et al., (2014), když uvedla, že porovnání hřebců a klisen prokázalo pohlavní dimorfismus a hřebci jsou statisticky průkazně vyšší a mají silnější kostru. Pelantová (2015) zase ve své práci prokázala lineární závislosti u sledovaných údajů (výkonnost 2013 a 2012, délka krku, kohoutková výška hůlková, délka lopatky a obvod holeně).

Houdek (2024) tvrdí, že je možné určit fenotyp potomků v určitém znaku, jestliže známe heritabilitu určitého kvantitativního znaku rodičů. Nízké hodnoty heritability u koní jsou uváděny pro charakter a temperament, pro skokové a drezurní schopnosti se hodnota heritability pohybuje v relativně nízkých hodnotách, konkrétně v rozmezí h^2 = 0,15 až 0,30, oproti tomu u mechaniky pohybu dosahuje heritabilita vyšších hodnot, konkrétně h^2 = 0,50 až 0,60 (Dražan, 2009; Kadlečík et Kasarda, 2012; Novotná et al., 2022; Bastos et al., 2023).

Dědičnost tělesných znaků se pohybuje od 0,09 do 0,28 u plemene KWPN (Koenen et al., 1995), od 0,06 do 0,36 u švédských teplokrevníků (Jonsson et al., 2014) a od 0,07 do 0,18 u lusitánských koní (Vicente et al., 2014). U obvodu holeně se dědičnost pohybuje od 0,21 do 0,35 (Sánchez et al., 2013; Molina et al., 1999). O síle holeně se zmiňuje i Dušek et al. (1999), když dodává, že síla holeně, i když je dána dědičně dle plemene, je v růstu podstatně ovlivněna výživou a způsobem

odchovu. S tímto tvrzením korespondují i naměřené výsledky v ZH Písek, kdy například dcery hřebce Crawfordastral mají větší obvod holeně (20,9 cm) než jejich matky (20,7 cm). U hřebce Crawfodastral byl naměřen Ohol 22 cm. Naopak u hřebce Heartvit ZH dosahovaly dcery Ohol výrazně menší (19,8 cm) než jejich matky (20,6 cm).

Naproti tomu Klos (2015) při testování vlivu otce zjistil statisticky průkazný vliv ($P < 0,05$) při testování vlivu otce na proměnnou kohoutkovou výšku páskovou a kohoutkovou výšku hůlkovou. Také faktor otce má statisticky vysoce průkazný vliv ($P \leq 0,01$) na sledovanou proměnnou Ohol.

Tento vliv se potvrdil zejména u hřebců v ZH Písek. U hřebců Aristo Z, Crawforastral, Guidam Sohn a Lamaze TN můžeme konstatovat, že rozměry jejich dcer byly prokazatelně vyšší než rozměry jejich matek, a to ve všech sledovaných parametrech. V ZH Tlumačov byl u hřebce Lancelot naměřen vyšší průměr KVP i KVH dcer (174,7 cm a 165,6 cm) než jejich matek 173,6 cm a 164,2 cm). Z toho plyne, že dcery dosahují lepších tělesných rozměrů než jejich matky. Výjimkou byl hřebec Stalypso, který vynikal nad průměrem svých dcer ve všech sledovaných znacích. Rozdíl mezi jeho KVP (181 cm) a průměrem jeho dcer (169,3 cm) činil 11,8 cm. U KVH rozdíl činil 5,9 cm. Rozdíl mezi obvodem holeně hřebce (22,5 cm) a průměrem obvodu holeně dcer (19,9 cm) byl 2,6 cm. U tohoto hřebce byly průměry sledovaných rozměrů dcer výrazně nižší než průměry jejich matek, a to i přesto, že rozměry samotného hřebce byly nadprůměrné. Je tedy zřejmé, že dcery tohoto hřebce byly signifikantně nižší než on sám. U hřebce Go-ON T.S. (KVH 164 cm) lze na základě získaných hodnot konstatovat, že jeho dcery (165,5 cm) byly vyšší než on sám, avšak současně dcery tohoto hřebce byly menší než jejich matky (167 cm). Dcery hřebce Przedswit Lionel jsou dle získaných hodnot KVH (160,2 cm) menší než hřebec (160 cm), ale vyšší než jejich matky (163,8 cm).

I v tomto případě jsou dědičné faktory ovlivněny vnějšími vlivy jako je prostředí, úroveň výživy, zdraví a pohybový management zvířete. Jak potvrzuje Kadlečík et Kasarda (2012) proměnlivost znaků exteriéru ovlivňuje efekt stáda, rok, sezóna hodnocení zevnějšku, plemeno a bonitér. S tím souhlasí i Matoušková – Malbohanová et al., (2004) kdy u všech výškových rozměrů v chovu huculského koně byly zjištěny vysoce významné rozdíly mezi populací českou a polskou, kdy jedinci české populace dosahovali vyšších hodnot.

Bylo prokázáno, že v Zemském hřebčinci Písek z celkových 20 sledovaných hřebců jich 7 působilo jako zlepšovatelé tělesných rozměrů (Aristo Z, Cassilius, Crawfordastral, Guidam Sohn, I´m Jaguar, Lamaz TN a Warness). V Zemském hřebčinci Tlumačov působili ve sledovaném období jako zlepšovatelé hřebci Catango HT, Clin d´Or, Colato R, Faustinus, Genius Lysák, Grand Step Koláček, Lancelot a Lord Weingard, a to z celkového sledovaného počtu 19 hřebců.

Závěr

Cílem této diplomové práce bylo porovnat a zhodnotit kvantitativní znaky ve vybraných chovech koní. Byl analyzován vysoký počet koní (1797). Do studie byly vybrány chovy, které vynikaly počtem plemenných hřebců, kvalitním původem a dobrou sportovní výkonností. Přesto však nebylo možné z dostupných dat heritabilitu v daných chovech u tělesných rozměrů zhodnotit. Přestože, se jednalo o časové období v rozmezí 2006–2020 (tedy 14 let), u koňské populace se jedná se o velmi krátký časový interval. Tato práce tedy předkládá především hodnoty, ze kterých bude možné heritabilitu v budoucnu vypočítat, a to zejména poté, co bude k dispozici více než jedna generace potomků po jednotlivých hřebcích, a daleko více dcer se bude zúčastňovat chovatelských akcí. Nevýhodou také byly nízké počty dcer po jednotlivých hřebcích. V ZH Písek to bylo 10 hřebců, kteří měli méně než 15 dcer. V ZH Tlumačov mělo 11 hřebců méně než 15 dcer. Téměř polovina hřebců v každém chovu. Heritabilitu tedy nebylo možné z celkových nashromážděných dat vyhodnotit.

Z kvantitativních znaků byly dále záměrně k posouzení vybrány tělesné rozměry, které poukazovaly na sílu kostry a fundament. Je zapotřebí si uvědomit, že základní užitkovou vlastností koní není růstová schopnost (koně v ČR nejsou součástí potravního řetězce a koně se nevykrmují jako jiná porážková HZ), není to dojivost spojená s reprodukcí (klisny v ČR nejsou chovaní na mléko), a není to ani reprodukce jako taková, neboť je jen v rukou majitelů, zda připouštět chtějí či nikoliv. Dále není podmínkou chovu koní, aby klisna měla každý rok hříbě. Odhaduje se a zkušenosti z praxe tomu i napovídají, že více než 1/3 klisen není nikdy březí. Základní užitkovou vlastností koní je v první řadě výkonnost, a to především sportovní výkonnost a v druhé řadě jsou to psychické a psychologické aspekty, kterými působí na psychosomatiku lidí.

Z diskuze vyplývá, že trend moderního skokového koně, který bude konkurence schopný, spočívá nejen v jeho skokových schopnostech. Důležitá je také jeho výška, která mu překonávání překážek usnadní. Trend ve zvyšování kohoutkové výšky hůlkové ve světě je již patrný delší dobu.

Porovnání mezi chovy naznačuje, že chov v ZH Písek je více homogenní, a to ve všech sledovaných znacích. V tělesných rozměrech byly dcery po hřebcích ZH Písek v průměru vyšší, než je tomu v chovu ZH Tlumačov. Kohoutková výška pásková u

hřebců v ZH Tlumačov byla vyšší než u hřebců v ZH Písek (o 0,2 cm), a přesto byla dcerám v ZH Písek naměřena vyšší hodnota KVP (173,3 cm) než dcerám v ZH Tlumačov (172,9 cm) o 0,4 cm. Průměrné hodnoty KVH a Ohol dcer v ZH Písek (164,1 cm; 20,6 cm) byly vyšší než u dcer v ZH Tlumačov (163,8 cm; 20,4 cm), avšak u obou hodnot byly výšky matek v ZH Tlumačov vyšší (164,5 cm; 20,8 cm) než matky v ZH Písek (164,2 cm; 20,7 cm). Přestože byly matky v ZH Tlumačov vyšší než v ZH Písek, jejich dcery byly menší než ty v ZH Písek. Nicméně lze konstatovat, že se oba vybrané chovy neliší od celosvětově udávaného trendu zvětšování tělesných rozměrů a síly kostry.

Koně se od ostatních hospodářských zvířat liší i v jiných směrech. Například systémy šlechtění HZ zvířat se v posledních desetiletích výrazně měnily. V dnešní době se ve šlechtění zvířat uplatňují vědecké poznatky a nové technologie, u většiny případů, se šlechtění zvířat provádí v určených institucích a význam jednotlivého šlechtitele v procesu šlechtění se snižuje. Přesně naopak je tomu v chovu koní. V minulém století se chov koní soustřeďoval do šlechtitelských zařízení, s řadou plemenných hřebců a stády plemenných klisen, kde se provozovala především selekce na jeden či více vybraný znaků. Po otevření hranic v devadesátých letech bylo zjištěno, že český chov koní výrazně zaostává, a koně tehdejšího českého teplokrevníka nebyly konkurenceschopné ve srovnání s ostatními plemennými knihami v Evropě. Nastal výrazný odklon od těchto selekčních programů, které se v chovu koní neosvědčily a jediným kritériem pro selekci je exteriér (včetně tělesných rozměrů) a výkonnost.

Doporučení pro chovatele:

V moderním chovu koní pro odchování silného a konkurence schopného potomka je nezbytností vycházet ze znalostí exteriéru a charakterových vlastností svých klisen. Je velice důležité znát jejich tělesné rozměry. Dále je třeba vědět, co má být konečným cílem plemenitby, které vlastnosti či schopnosti potřebuji posílit nebo je nutné je naopak potlačit. Jestliže je zřejmé, že u tělesných rozměrů a síly kostry je statisticky průkazný vliv otce, pak musí chovatel znát a porovnávat i tělesné míry budoucího plemeníka.

Podmínky pro efektivní chov:

- Dobře znát rozměry plemenných hřebců a svých vlastních připuštěných klisen.
- Vybírat si mezi plemeníky, kteří zlepšují tělesné rozměry svých dcer. V Zemském hřebčinci Písek se jednalo zejména o hřebce Aristo Z, Guidam Sohn a Lamaz TN, kteří prokázali, že tělesné rozměry jejich dcer jsou vyšší než u matek. V Zemském hřebčinci Tlumačov to byli zejména hřebci Clin d´Or, Faustinus nebo Lord Weingard.
- S klisnou nepřipouštět hřebce, kteří mají menší tělesné rozměry, než má připouštěná klisna.
- U hřebců, kteří své potomstvo v tělesných rozměrech zmenšují, zvážit jejich využití pouze na prověřených matkách s výrazně vyššími tělesnými rozměry, než je průměr populace. Případně se zamyslet nad celkovou skladbou připouštěných klisen a vyvarovat se v jejich původu vlivů, které mohou jejich výšku ovlivnit.
- Sledovat vyváženost a souladnost tělesných rozměrů plemeníků, ale i klisen. Kohoutková výška pásková i kohoutková výška hůlková musí být v optimálním poměru k obvodu holeně, tedy k síle kostry.
- Dbát na dobrou úroveň výživy hříběte již v prenatálním věku. Zajistit dobré podmínky po narození hříběte, jako je výživa, kvalitní odchov, veterinární péče, a především podmínky pro neomezený pohyb.

Seznam použité literatury

AHAD, Fazle, et al. A Study of Various Quantitative and Qualitative Traits in Kajli Sheep of Punjab Pakistan. *Jammu Kashmir Journal of Agriculture*, 2023.

ÁRNASON, T. (2013). Bright future for research in horse breeding!. *Journal of Animal Breeding and Genetics*, *130*(3), 167-169

ÁRNASON, T., VLECK, L.D van. Genetic improvement of the horse. In: *The genetics of the horse.* Wallingford UK: CAB International, 2000. p. 473-497.

BÁRTOVÁ, Eva. Biologie a genetika: Teorie ke cvičením. 2017. Biologie a genetika. MZLU Brno

BASTOS, Marisa Silva, et al. Genomic association using principal components of morphometric traits in horses: identification of genes related to bone growth. *Animal Biotechnology*, 2023, 34.9: 4921-4926.

BECCATI, Francesca, et al. Age and sex correlate with bony changes and anatomic variations of the lumbosacroiliac region of the vertebral column in a mixed population of horses. *Journal of the American Veterinary Medical Association*, 2023, 261.2: 258-265.

BELLONE, R. R., & AVILA, F. (2020). Genetic testing in the horse. *Veterinary Clinics: Equine Practice*, *36*(2), 211-234.

BERRY, D.P.; Garcia, J.F.; Garrick, D.J. Development and Implementation of Genomic Predictions in Beef Cattle. Anim. Front. 2016, 6, 32–38.

BONIFAZI, R.; Vandenplas, J.; Napel, J.T.; Matilainen, K.; Veerkamp, R.F.; Calus, M.P.L. Impact of Sub-Setting the Data of the Main Limousin Beef Cattle Population on the Estimates of across-Country Genetic Correlations. Genet. Sel. Evol. 2020, 52, 32

BOWER M. et al., 2012: The genetic origin and history of speed in the Thoroughbred racehorse [online]. nature.com [cit. 22.11.2019]. Dostupné z: https://www.nature.com/articles/ncomms1644#citeas 13.

BOWLING, A.T. a RUVINSKY, A.: *The Genetics of the Horse*. 1. Wallingford: CAB International, 2000. ISBN 9780851999258

BRZÁKOVÁ, Michaela, et al. Genetic parameters for age at first calving and first calving interval of beef cattle. *Animals*, 2020, 10.11: 2122.

BUDZYNSKA, M., KAMIENIAK, J., KRUPA, W. and SOLTYS, L. Behavioral and physiological reactivity of mares and stallions evaluated in performance tests. Acta Veterinaria [online]. 2014, 64, p. 327-337 [cit. 2022-03-02].

BURMEISTER, David M., et al. Advantages and disadvantages of using small and large animals in burn research: Proceedings of the 2021 research special interest group. *Journal of Burn Care & Research*, 2022, 43.5: 1032-1041.

CERON, M. S. et al. (2021). Evaluation of piglet birth weight on growth performance and qualitative and quantitative characteristics of carcasses of immunocastrated pigs. Revista Brasileira de Zootecnia

CROSSLEY, N. The phenomenological habitus and its construction. *Theory and society*, 2001, 30.1: 81-120.

ČERNOCKÝ, A., PROCHÁZKA, L. a HOŠÁK, S. Zemský hřebčinec Tlumačov: Regional Stud Farm Tlumačov. Opava: Dalibor Gregor, 2015. ISBN 978-80-87731-10-9.

ČÍTEK, J. *Cvičení z genetiky*. České Budějovice: Jihočeská univerzita v Českých Budějovicích, Zemědělská fakulta, 2011. ISBN 978-80-7394-296-0.

DANIŞAN, Sibel; YARANOĞLU, Büşra; ÖZEN, Hülya. The relationship of personality traits with breed, sex, and racing performance in sport horses. *Journal of Veterinary Behavior*, 2024, 71: 18-26.

DERBYSHIRE D., 2014: How genetics can create the next superstar racehorse. [online]. theguardian.com [cit. 23.11.2019]. Dostupné z: https://www.theguardian.com/science/2014/jun/22/horse-breeding-geneticsthoroughbreds-racing-dna

DETLEFF, S.: A quelle hauteur il peut sauter. In: Les chevaux et sports. 2022

DOUBEK, J., MATALOVÁ, E., VÁŇOVÁ I. Přehled fyziologie II pro VFU Brno. 3. vydání. Brno: Tribun EU, 2019. ISBN 978-80-263-1484-4

DOWNES, Stephen M., "Heritability", The Stanford Encyclopedia of Philosophy (Spring 2017 Edition), Edward N. Zalta (ed.),

DRAŽAN, J., 2009: *Perspektiva rozvoje chovu koní v ČR,* www.cshipo.cz/download.php?id=102 (online)

DUENSING, Juliane; STOCK, Kathrin F.; KRIETER, Joachim. Implementation and prospects of linear profiling in the Warmblood horse. *Journal of Equine Veterinary Science*, 2014, 34.3: 360-368.

DUŠEK, J.: Chov koní v Československu. Zemědělské nakladatelství Brázda, 1992, ISBN 80-209-0168

DURUTTYA, M., Velká etologie koní.HIPO-DUR Košice-Praha,2005. s. 583, ISBN 80-239-5088-6

EDWARDS, E. H. (1992): Velká kniha o koních, Gemini, Bratislava, s. 240, ISBN 80-85265-36-2

ELUC: Elektronická učebnice [online]. Olomouc, 2018 [cit. 2023-12-12]. Dostupné z: https://eluc.kr-olomoucky.cz

FALCONER, D.S. (1960). Introduction to Quantitative Genetics. p. 371

FOGARTY, Laurel; WADE, Michael J. Niche construction in quantitative traits: heritability and response to selection. *Proceedings of the Royal Society B*, 2022, 289.1976: 20220401.

HAJIČ, František a KOŠVANEC, Karel. *Obecná zootechnika: (cvičení)*. České Budějovice: Jihočeská univerzita, 1998. ISBN 80-7040-322-5.

HANOT, Pauline, et al. Cranial shape diversification in horses: variation and covariation patterns under the impact of artificial selection. *BMC Ecology and Evolution*, 2021, 21: 1-19.

HANOUSEK, K., SALAVATI, M. and DUNKEL, B. The Impact of Horse Age, Sex, and Number of Riders on Horse Performance in British Eventing Horse Trials. Journal of Equine Veterinary Science [online]. 2020, 94, p. 103-250. Dostupné z: https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S073708062030 3415

HANUSOVÁ, Lenka. Šlechtění skotu: Přednáška šlechtění hospodářských zvířat. ZF JU, 2017

HELEBRANTOVÁ, M. Quo Vadis skokový šport. In: Jazděctvo. roč. 2016. Bratislava.

HINRICHS, K. (2016). A journey through people, places, and projects in equine assisted reproduction. Texas: Texas A&M University.

HOUDEK, Z. *Dědičnost komplexních a kvantitativních znaků*. Dostupné na: https://www.cbg.zcu.cz (cit. 24.1.2024)

HOŠÁK, S. Tradiční chovy: Historie chovu koní na našem území, Historie chovu koní po vzniku Československa, Chov koní po druhé světové válce. Koně v akci 2010: 12. Mezinárodní výstava o koních a lidech.2010.S.8-11

HUK, Danielle J., et al. Increased dietary intake of vitamin A promotes aortic valve calcification in vivo. *Arteriosclerosis, thrombosis, and vascular biology*, 2013, 33.2: 285-293.

CHIMUKANGARA, B., WILKINSON, E., FISH, M., RAMSURAN, V. Next Generation Sequencing and Bioinformatics Analysis of Family Genetic Inheritance. Frontiers in genetics [online]. Frontiers Media S.A, 2020, 11, 544162-544162 [cit. 2022-04-05]. ISSN 1664-8021.

JAKUBEC, V., BEZDÍČEK, J., LOUDA, F., *Selekce – Inbríding – Hybridizace*. Agrovýzkum Rapotín. 2012. s. 382. ISBN 978-80-87144-22-0

JIGGINS, CHRIS. Elements of Evolutionary Genetics. B. Charlesworth & D. Charlesworth. Roberts & Company. 2010. 768 pages. ISBN 9780981519425. *Genet Res (Camb)*, 2010.

JISKROVÁ, I. *Jezdectví a vozatajství*. V Brně: Mendelova zemědělská a lesnická univerzita, 2004. ISBN 80-7157-969-6. Dostupné také z: http://www.digitalniknihovna.cz/mzk/uuid/uuid:7bf813d0-4754-11e7-b03f-005056827e52

KADLEČÍK, O., KASARDA R. Všeobecná zootechnika. Nitra: Slovenská pol'nohospodárska univerzita v Nitre, 2012. ISBN 978-80-552-0818-3

KAPITZKE, Gerhard. Kůň od A do Z: plemena, chov, chování, jezdectví, spřežení. Vyd. v češtině 1. Praha: Brázda, 2008. ISBN 978-80-209-0363-1.

KIRSCH, K. et al. 2022. Monitoring Performance in Show Jumping Horses: Validity of Non-specific and Discipline-specific Field Exercise Tests for a Practicable Assesment. Frontiers in Physiology [online]. [cit. 2023-12-15]. ISSN 1664-042X.

KLOS, R. 2015: Analýza výkonnostních zkoušek hřebců českého teplokrevníka (in MS, dep. knihovna MENDELU v Brně), Brno, 73 s.

KOENEN, E.P.C.; van Veldhuizen, A.E.; Brascamp, E.W. Genetic Parameters of Linear Scored Conformation Traits and Their Relation to Dressage and Show-Jumping Performance in the Dutch Warmblood Riding Horse Population. Livest. Prod. Sci. 1995, 43, 85–94

KOENEN, E. P. C.; ALDRIDGE, L. I.; PHILIPSSON, J. An overview of breeding objectives for warmblood sport horses. *Livestock Production Science*, 2004, 88.1-2: 77-84

KOMOSA, M., MOLINSKI,K., GODYNICKI,S.: The variability of cranial morfology in modern horses. Zoological Science, 2006, 3:289-298.

LERCHE, F., Naše koně. Praha. Státní zemědělské nakladatelství, 1956

LIBRADO, P., FAGES, A., GAUNITZ, C., LEONARDI, M., WAGNER, S., KHAN, N., & ORLANDO, L. (2016). The evolutionary origin and genetic makeup of domestic horses. Genetics, *204*(2), 423-434.

MAFTEI, Marius, et al. Study on phenotypic, genotypic and environmental correlations between the main body dimensions used in the selection process in horses. *Indian Journal of Animal Research*, 2022, 56.10: 1192-1195.

MALÁT, K. Novinky ve šlechtění masných plemen. Náš chov. Praha 2: Profi Press, 2014, LXXIV(1), 55 - 58. ISSN 0027 - 8068.

MAMICA, O. *Aktuální dění v Zemském hřebčinci Tlumačov.* Seminář Aktuální problémy chovu a šlechtění koní v ČR. Mendelu.2023

MANUTA, Nicoleta; GÜNDEMIR, Ozan; SOKOL, D. U. R. O. SHAPE ANALYSİS OF THE OLECRANON İN COWS, SHEEP AND HORSES. *İstanbul Rumeli Üniversitesi Sağlık Bilimleri Dergisi*, 2023, 1.2: 13-23.

MARŠÁLEK, M. (2008): Chov koní – popis, posuzování, šlechtění. JU ZF v Českých Budějovicích, 2008, 109 s.

MARŠÁLEK, M., CIVIŠOVÁ, H. Šlechtění chladnokrevných koní a jejich uplatnění: Vědecká monografie. České Budějovice: Jihočeská univerzita, Zemědělská fakulta, 2016. ISBN 978-80-7394-580-0

MATOUŠOVÁ-MALBOHANOVÁ, Zita, et al. Porovnání exteriéru huculských koní chovaných v České republice av Polsku. *Acta univ. agric. et silvic. Mend. Brun*, 2004, 153-157.

MEUWISSEN, Theo; HAYES, Ben; GODDARD, Mike. Genomic selection: a paradigm shift in animal breeding. *Animal frontiers*, 2016, 6.1: 6-14.

MIESLEROVÁ, B., STŘÍBRNÁ, L. Koně z naší republiky. Olomouc: Agriprint, 2020. ISBN 978-80-87091-89-0.

MISAŘ, D. *Vývoj chovu koní v Čechách, na Moravě a na Slovensku*. Praha. Brázda, 295 s. (2011) *Chov a šlechtění koní* MZLU. ISBN 80-7157-510-0

MISAŘ, D., JISKROVÁ, I.: Effect of selected factors on sports performance on the Czech warm-blooded horse. Czech J. Anim, Sci., 46, 2001, s.196-201

MOLINA, A.; Valera, M.; Dos Santos, R.; Rodero, A. Genetic Parameters of Morphofunctional Traits in Andalusian Horse. Livest. Prod. Sci. 1999, 60, 295–303.

MUKHERJEE, D. P. *Outline of population genetics*. Allied Publishers, 2007.

NARAIN, P. Population Genetics of Quantitative Characters. *Human Population Genetics: A Centennial Tribute to JBS Haldane*, 1993, 31-47.

NAVRÁTIL, Jan. *Základy chovu koní.* 3., přeprac. vyd. Praha: Ústav zemědělských a potravinářských informací Praha, 2007. ISBN 978-80-7271-186-4.

NOVOTNA, Alexandra, et al. Genetic parameters of performance and conformation traits of 3-year-old warmblood sport horses in the Czech republic. Animals, 2022, 12.21: 2957.

OTOVÁ, Berta; MIHALOVÁ, Romana; BOBKOVÁ, Klára. *Základy biologie a genetiky člověka*. Charles University in Prague, Karolinum Press, 2021.

PELANTOVÁ, Petra. *Vyhodnocení vlivu tělesné stavby na skokovou výkonnost koně* Online. Diplomová práce. Brno: Mendelova univerzita v Brně, Agronomická fakulta. 2015. Dostupné z: https://theses.cz/id/8pv8h6/. [cit. 2024-04-10].

POBORSKÁ, A. et al. (2019). *Obecná zootechnika*. Jihočeská univerzita, Zemědělská fakulta, České Budějovice, ISBN 978-80-7394-741-5

POPESCU, Silvana, et al. Changes in management, welfare, emotional state, and human-related docility in stallions. *Animals*, 2022, 12.21: 2981

PRUNA, Ana Maria, et al. Study of the main body dimensions used in the selection process, in the reproductive nucleus of pure Arabian horses from national stud Mangalia. 2022.

REGNER, K., 2009: Příručka pro chovatele koní, Střední škola chovu koní a jezdectví v Kladrubech, Kladruby, 128 s

RELETHFORD, John H. Measures of differentiation for quantitative traits. *American Journal of Biological Anthropology*, 2023, 181.3: 483-489.

RELICHOVÁ, Jiřina. *Genetika populací*. Masarykova univerzita nakladatelství, 2014. ISBN 978-80-210-4795-2

RICARD, Anne, et al. Genetic consistency between gait analysis by accelerometry and evaluation scores at breeding shows for the selection of jumping competition horses. *PLoS One*, 2022, 15.12: e0244064.

ROTHMANN, Janne, et al. A note on the heritability of reactivity assessed at field tests for Danish Warmblood Horses. *Journal of Equine Veterinary Science*, 2014, 34.2: 341-343.

RZABAYEV, Tolybek S., et al. Linebreeding as a systém of stock breeding to improve the productive qualities of horses of the Kushum breed. *Reproduction in Domestic Animals*, 2022, 57.12: 1584-1592.

ŘEHOUT, V., ČÍTEK, J., HRADECKÁ, E. (2005) Genetika II. ISBN 80-7040-774-3

ŘEHOUT, V., ČÍTEK, J., SÁKOVÁ, L. (2000). Genetika I. –Úvod do studia genetiky). 256 s. ISBN 80-7040-405-1

SAMBRAUS, H. H.: Atlas plemen hospodářských zvířat. 1.vyd. Praha: Brázda, 2006. 209 s. ISBN 80-209-0344-5

SÁNCHEZ, M.J.; Gómez, M.D.; Molina, A.; Valera, M. Genetic Analyses for Linear Conformation Traits in Pura Raza Español Horses. Livest. Sci. 2013, 157, 57–64.

SCILIMATI, Nicola, et al. Post-mortem computed tomographic features of the most caudal lumbar vertebrae, anatomical variations and acquired osseous pathological changes, in a mixed population of horses. *Animals*, 2023, 13.4: 743.

SCHNEIDER, Helen, et al. A genomic assessment of the correlation between milk production traits and claw and udder health traits in Holstein dairy cattle. *Journal of dairy science*, 2023, 106.2: 1190-1205.

SCHWARK, H.J. (1987): Pferde Zucht. VEB Deutcher Landwirtschaftsverlag, Berlin,1987, 447 s.

SNUSTAD, D. Peter; SIMMONS, Michael J. *Genetika*. Masarykova univerzita, 2017. ISBN 978-80-210-4852-2

SOBOTKOVÁ, Eva, et al. Analýza exteriéru starokladrubského koně chovaného v NÁRODNÍM HŘEBČÍNĚ Kladruby nad Labem. *Acta Universitatis Agriculturae et Silviculturae Mendelianae Brunensis*, 2014, 54.5: 117-128.

ŠTĚRBOVÁ, H. *Současná situace v Zemském hřebčinci Písek a plány do budoucna.* Seminář Aktuální problémy chovu a šlechtění koní v ČR. Mendelu.2023

ŠTRUPL, Jan; LERCHE, František a WAKSMUNDSKÝ, Stanislav. *Chov koní: učební text pro učební obor 45-82-2 chovatel se zaměřením pro chov koní a jezdectví*. Živočišná výroba. Praha: Státní zemědělské nakladatelství, 1983. Dostupné také z: http://www.digitalniknihovna.cz/mzk/uuid/uuid:440fbca0-216e-11e6-8803-005056827e51.

TANED, Moein, et al. Genetic parameter estimation of performance traits in sport jumping horses; a review. *Professional Journal of Domestic*, 2022, 22.2: 14-23.

TOTH, Z., KAPS, M., SOLKNER, J., BODO, I., & CURIK, I. (2006). Quantitative genetic aspects of coat color in horses. Journal of Animal Science, 84(10), 2623-2628

TRACHSEL, Dagmar S., et al. Relationships between body dimensions, body weight, age, gender, breed and echocardiographic dimensions in young endurance horses. *BMC veterinary research*, 2016.

URBAN, T., Genetika a šlechtění hospodářských zvířat, 2006, MZLU Brno

VICENTE, A.A.; Carolino, N.; Ralão-Duarte, J.; Gama, L.T. Selection for Morphology, Gaits and Functional Traits in Lusitano Horses: I. Genetic Parameter Estimates. Livest. Sci. 2014, 164, 1–12.

VYHNÁLEK, Bednář, Kuciel: Genetika F, Mendelu 2018

VYCHODILOVÁ, L., STEJSKALOVÁ, H., BUBENÍKOVÁ, J., FUTAS, J., (2019): *Klinická genetika.* VFÚ Brno. ISBN 978-80-7305-825-8

WALSH, Bruce; LYNCH, Michael. *Evolution and selection of quantitative traits*. Oxford University Press, 2018.

WICKENS, C., & BROOKS, S. A. (2020). Genetics of equine behavioral traits. *Veterinary Clinics:* Equine Practice, *36*(2), 411-424.

WIKLUND, A., Näsholm, A., Strandberg, E., Philipsson, J. (2011). Genetic trends for performance of Swedish Warmblood horses. Livestock Science.113-122 s.

WINKLER, Lennart, et al. Stronger net selection on males across animals. *Elife*, 2021, 10.

YANG, Yiting, et al. Estimation of genetic parameters of pig reproductive traits. *Frontiers in Veterinary Science*, 2023, 10: 1172287.

Elektronické zdroje:

KRATOCHVÍLE, K., ŠTĚRBOVÁ, H. Historie hřebčince. 2014. Copyright [online]. [cit. 18.1.2024]. Dostupné z: http://www.zemskyhrebcinecpisek.cz/o-hrebcinci

OTRUBOVÁ, M., Národní plemena koní – český a moravský teplokrevník. 2020. [cit. 18.1.2024]. Dostupné z: http://www.agropress.cz/cesky-a-moravsky-teplokrevnik/

ROČENKA SCHČT 2021, Svaz chovatelů českého teplokrevníka, Asociace svazů chovatelů koní ASCHK, Písek, 2021. Dostupné z: www.aschk.cz

www.aschk.cz
www.aschk.plemennakniha.com
www.ceskyteplokrevnik. cz
https://www.ceskyteplokrevnik.cz/dokumenty/slechtitelsky rad/kopie-svaz
www.euk.cz
https://www.slovensky-teplokrevnik.cz/plemennakniha.html#section-00000164
https://www.zemskyhrebcinecpisek.cz/o-hrebcinci

SEZNAM TABULEK

Tabulka 1. Početní zastoupení hřebců, dcer a matek za sledované období 2006-2020 …….. 28

Tabulka 2. Sledované tělesné míry hřebců Zemského hřebčince Písek uvedené (cm) …… 29

Tabulka 3. Průměrné hodnoty sledovaných rozměrů u dcer a jejich matek v Zemském hřebčinci Písek (cm) …… 30

Tabulka 4. Průměr sledovaných rozměrů u dcer a jejich matek v Zemském hřebčinci Písek (cm) ……..... 31

Tabulka 5. Srovnání tělesných rozměrů hřebců, dcer a jejich matek v Zemském hřebčinci Písek (cm) ……..……... 32

Tabulka 6. Směrodatná odchylka kohoutkové výšky páskové, kohoutkové výšky hůlkové a obvodu holeně u dcer hřebů a jejich matek v Zemském hřebčinci Písek (cm) ……..……...…. 36

Tabulka 7. Tělesné míry hřebců Zemského hřebčince Tlumačov uvedené (cm) ... 38

Tabulka 8. Průměrné hodnoty sledovaných rozměrů u dcer a jejich matek v Zemském hřebčinci Tlumačov (cm) ……. 39

Tabulka 9. Souhrnný průměr sledovaných rozměrů u dcer a jejich matek v Zemském hřebčinci Tlumačov (cm) …….… 40

Tabulka 10. Srovnání tělesných rozměrů hřebců, dcer a jejich matek v Zemském hřebčinci Tlumačov (cm) …… 41

Tabulka 11. Směrodatná odchylka kohoutkové výšky páskové, kohoutkové výšky hůlkové a obvodu holeně u dcer hřebů a jejich matek v ZH Tlumačov (cm) …….…….…..…… 45

Tabulka 12. Srovnání průměrných hodnot kohoutkové výšky páskové, kohoutkové výšky hůlkové a obvodu holeně dcer a jejich matek v Zemském hřebčinci Písek a v Zemském hřebčinci Tlumačov (cm) ……..……47

SEZNAM GRAFŮ

Graf 1. Srovnání kohoutkové výšky páskové hřebců, dcer a jejich matek v Zemském hřebčinci Písek (cm) ……33

Graf 2. Srovnání kohoutkové výšky hůlkové hřebců, dcer a jejich matek v Zemském hřebčinci Písek (cm) ……..…34

Graf 3. Srovnání obvodu holeně hřebců, dcer a jejich matek v Zemském hřebčinci Písek (cm) ……..... 35

Graf 4. Srovnání kohoutkové výšky páskové hřebců, dcer a jejich matek v Zemském hřebčinci Tlumačov (cm) ……..42

Graf 5. Srovnání kohoutkové výšky hůlkové hřebců, dcer a jejich matek v Zemském hřebčinci Tlumačov (cm) ……...…43

Graf 6. Srovnání obvodu holeně hřebců, dcer a jejich matek v Zemském hřebčinci Tlumačov (cm)……44

Graf 7. Srovnání kohoutkové výšky páskové, kohoutkové výšky hůlkové a obvodu holeně u hřebců Zemského hřebčince Písek a Zemského hřebčince Tlumačov (cm)46

Seznam použitých zkratek

ASCHK – Asociace chovatelů koní

CS – slovenský teplokrevník chovaný v Čechách (od roku 2023 Český sportovní kůň)

ČR – Česká republika

ČT – český teplokrevník

ΔG – genetický zisk

h^2 - heritabilita

HZ – hospodářské zvíře

KVH – kohoutková výška hůlková

KVP – kohoutková výška pásková

KU – kontrola užitkovosti

OH – obvod hrudníku

Ohol – obvod holeně

OPH – odhad plemenné hodnoty

ZH Písek – Zemský hřebčinec Písek

ZH Tlumačov – Zemský hřebčinec Tlumačov