

JIHOČESKÁ UNIVERZITA V ČESKÝCH BUDĚJOVICÍCH
ZEMĚDĚLSKÁ FAKULTA

Studijní program: B4103 Zootechnika

Studijní obor: Zootechnika

Katedra: Zootechnických věd

Vedoucí katedry: prof. Ing. Václav Matoušek, CSc.

BAKALÁŘSKÁ PRÁCE

**HODNOCENÍ PLODNOSTI HŘEBCŮ V PŘIROZENÉ
PLEMENITBĚ**

Vedoucí bakalářské práce: doc. Ing. Miroslav Maršálek, CSc.

Autor bakalářské práce: Pavla Záhorová

České Budějovice, 2019

ZADÁNÍ BAKALÁŘSKÉ PRÁCE
(PROJEKTU, UMĚLECKÉHO DÍLA, UMĚLECKÉHO VÝKONU)

Jméno a příjmení: **Pavla ZÁHOROVÁ**
Osobní číslo: **Z16044**
Studijní program: **B4103 Zootechnika**
Studijní obor: **Zootechnika**
Název tématu: **Hodnocení plodnosti hřebců v přirozené plemenitbě**
Zadávací katedra: **Katedra zootechnických věd**

Z á s a d y p r o v y p r a c o v á n í :

Výsledky plodnosti hřebců v ČR se pohybují v rozmezí 40-50% zabřezlých klisen po všech inseminacích a neodpovídají chovatelským požadavkům.

Cílem práce bude zpracovat informace o faktorech ovlivňujících výsledky zabřezávání klisen a faktorech působících na plodnost hřebců a metodách jejího hodnocení.

Na základě literárních údajů zpracujte informace o faktorech působících na plodnost hřebců a klisen. Pro porovnání jednotlivých kritérií můžete využít ukazatele plodnosti uplatňované v chovu skotu v ČR a jiných chovatelsky vyspělých zemích. Na základě vlastního pozorování vyhodnotíte výsledky plodnosti několika vybraných hřebců a posoudíte podmínky, které mohly plodnost sledovaných hřebců ovlivnit. Ze zjištěných výsledků vyhodnotíte závěry a doporučení pro držitele hřebců.


V rámci pozorování sledujte počasí, teplotu, chování hřebců, dobu ejakulace, dobu od seznámení po skok, čas připouštění (denní dobu), krmení, pracovní využití a další.

Rozsah grafických prací: 5 tabulek, 5 grafů
Rozsah pracovní zprávy: 30 - 40 stran
Forma zpracování bakalářské práce: tištěná/elektronická
Seznam odborné literatury:


- DUŠEK, Jaromír.** Chov koní. Vyd. 2., přeprac. Praha: Brázda, 2007. Živočišná výroba (Brázda). ISBN 80-209-0352-6.
DUŠEK, Jaromír. Chov koní v Československu. Praha: Brázda, 1992. Živočišná výroba (Brázda). ISBN 80-209-0168-X.
FLADE, Johannes. Chov a športové využitie koní. L.vyd. Bratislava: Príroda, 1990. ISBN 80-070-0252-9.
KLIMENT, Jozef. Reprodukcia hospodárskych zvierat. Bratislava: Príroda, 1983.
DURUTTYA, Michael. Velká etologie koní. 2., rozš. vyd. Košice: HIPO-DUR, 2005. ISBN 80-239-5088-6.
MARŠÁLEK, Miroslav. Chov koní: popis, posuzování, šlechtění = Horsebreeding : description, evaluation, breeding : vědecká monografie. V Českých Budějovicích: Jihočeská univerzita, Zemědělská fakulta, 2008. ISBN 978-807-3941-017.
HINRICHS, Katrin. A journey through people, places, and projects in equine assisted reproduction. [online]. Texas: Texas A&M University, 2016.
AURICH, Christine. Reproductive cycles of horses. [online]. Vídeň: University of Veterinary Sciences, 2011.
SQUIRES, E. L. Changes in Equine Reproduction: Have They Been Good or Bad for the Horse Industry. [online]. Kentucky: Journal of Equine Veterinary Science, 2009.

Vedoucí bakalářské práce: **doc. Ing. Miroslav Maršálek, CSc.**
Katedra zootechnických věd
Konzultant bakalářské práce: **Mgr. Veronika Čoudková**
Katedra zootechnických věd

Datum zadání bakalářské práce: **16. března 2018**
Termín odevzdání bakalářské práce: **15. dubna 2019**


prof. Ing. Miloslav Šoch, CSc., dr. h. c.
děkan

JIHOČESKÁ UNIVERZITA 43
V ČESKÝCH BUDĚJOVICÍCH
ZEMĚDĚLSKÁ FAKULTA
studijní oddělení
Studentská 1608, 370 05 České Budějovice


prof. Ing. Václav Matoušek, CSc.
vedoucí katedry

V Českých Budějovicích dne 16. března 2018

Prohlášení:

Prohlašuji, že v souladu s § 47b zákona č. 111/1998 Sb. v platném znění souhlasím se zveřejněním své bakalářské práce, a to v nezkrácené podobě elektronickou cestou ve veřejně přístupné části databáze STAG provozované Jihočeskou univerzitou v Českých Budějovicích na jejích internetových stránkách, a to se zachováním mého autorského práva k odevzdanému textu této kvalifikační práce. Souhlasím dále s tím, aby toutéž elektronickou cestou byly v souladu s uvedeným ustanovením zákona č. 111/1998 Sb. zveřejněny posudky školitele a oponentů práce i záznam o průběhu a výsledku obhajoby kvalifikační práce. Rovněž souhlasím s porovnáním textu mé kvalifikační práce s databází kvalifikačních prací Theses.cz provozovanou Národním registrem vysokoškolských kvalifikačních prací a systémem na odhalování plagiátů.

V Českých Budějovicích dne 15. 4. 2019

.....

Pavla Záhorová

Poděkování:

Chtěla bych tímto poděkovat vedoucímu práce, doc. Ing. Miroslavu Maršálkovi, CSc. za odborné vedení a cenné rady při vypracování bakalářské práce. Dále bych chtěla poděkovat MVDr. Zdeňkovi Vítu a Zdeňkovi Hrnčířovi za odborné rady týkající se chovu plemenných hřebců a pomoc při zpracování dat. V neposlední řadě děkuji rodině za podporu v průběhu celého studia.

Abstrakt

Cílem práce bylo zpracovat informace o reprodukci koní a na určené stanici hřebců posoudit výsledky zapouštění klisen a plodnosti hřebců. Z literárních údajů jsou zpracovány informace o vlivech působících na plodnost a výsledky práce zahrnují údaje o plodnosti tří hřebců v sezoně 2018. Bylo zjištěno, že využití hřebců na stanici je nerovnoměrné a intenzita využití souvisí především se zájmem chovatelů. Frekvence využití hřebců se odvíjí od intenzity říje klisen a nejčastěji byli hřebci využíváni v průběhu května a června. Jednotlivé klisny byly v průběhu říje zapouštěny průměrně třikrát. Úspěšnost zabřezávání klisen byla 59% a vyšší. Průměrná doba ejakulace byla 9 sekund a byly zjištěny významné rozdíly v době přípravy hřebce k zapuštění klisny, které se odvíjí od individuálního zájmu hřebce o některé klisny. Hřebci působící zároveň v plemenitbě i ve sportu mají významně vyšší požadavky na množství a kvalitu krmiva, aby u nich nedošlo ke zhoršení kondičního stavu případně ke zhoršení plodnosti. Oblíbenost hřebců u majitelů klisen je dána především jejich sportovními výsledky v minulých sezonách.

Klíčová slova: hřelec, přirozená plemenitba, březost

Abstract

The aim of the bachelor thesis was to collect information about horse reproduction. It was evaluated the outcome of breeding mares and fertility of stallions at the selected breeding station. It was collected information from literary data about factors that influence fertility. The results of the work illustrate data about fertility of three stallions in season 2018. It was found that the using of stallions is not equal and intensity of using depends on breeder's interest. Frequency of using stallions is determined by intensity of mare's heat. The most intensive use of stallions was in May and June. Mares were breed at one heat three times on average. Success of the breeding was 59% and more. Time of ejaculation was on average 9 seconds and it was ascertained important differences between length of preparation before breeding mare, because stallions have different preferences to specific mare. Stallions used for breeding and sports have higher requirements on feed quantity and quality in order to retain good condition and high fertility. Popularity of stallions is affected by their results in sports in previous seasons.

Key words: stallion, natural breeding, pregnancy

Obsah

| | |
|---|----|
| Obsah | 6 |
| Úvod | 8 |
| 1. Literární přehled | 9 |
| 1.1. Pohlavní orgány | 9 |
| 1.1.1. Pohlavní orgány hřebce | 9 |
| 1.1.2. Pohlavní orgány klisny | 12 |
| 1.2. Pohlavní cyklus | 14 |
| 1.3. Vlastnosti ejakulátu | 16 |
| 1.4. Průběh páření | 18 |
| 1.5. Plodnost | 19 |
| 1.5.1. Plodnost klisny | 19 |
| 1.5.2. Plodnost hřebce | 20 |
| 1.5.3. Faktory ovlivňující plodnost | 20 |
| 1.6. Březost | 23 |
| 1.6.1. Zjišťování gravidity | 25 |
| 1.6.2. Péče o gravidní klisnu | 25 |
| 2. Cíl práce | 26 |
| 3. Materiál a metodika | 27 |
| 3.1. Charakteristika stanice plemenných hřebců | 28 |
| 3.2. Charakteristika jednotlivých hřebců | 28 |
| 3.2.1. Hřelec číslo 1 | 28 |
| 3.2.2. Hřelec číslo 2 | 29 |
| 3.2.3. Hřelec číslo 3 | 29 |
| 4. Výsledky a diskuze | 30 |
| 4.1. Vnější podmínky prostředí | 30 |
| 4.1.1. Čas připouštění | 30 |
| 4.1.2. Datum připouštění | 31 |
| 4.1.3. Počasí a teplota | 31 |
| 4.2. Faktory související s využitím hřebce | 32 |
| 4.2.1. Pracovní využití | 33 |
| 4.2.2. Počet skoků v jedné říji | 33 |
| 4.2.3. Krmení | 33 |

| | | |
|--------|--|----|
| 4.2.4. | Doba přípravy hřebce ke skoku a doba ejakulace | 34 |
| 4.2.5. | Chování hřebce..... | 35 |
| 4.3. | Faktory související se zapouštěním klisny | 35 |
| 4.3.1. | Věk..... | 35 |
| 4.3.2. | Kohoutková výška hůlkou | 36 |
| 4.3.3. | Pořadí sledované říje..... | 36 |
| 4.3.4. | Poslední živě narozené říje..... | 36 |
| 4.3.5. | Barva klisny | 37 |
| 4.4. | Celkové zhodnocení..... | 39 |
| 5. | Závěr | 40 |
| 6. | Zdroje..... | 42 |
| 7. | Seznam tabulek a grafů | 46 |
| 8. | Seznam zkratk..... | 47 |

Úvod

U všech plemen koní je celosvětovým problémem reprodukce. V současné době se selekce koní provádí především na základě exteriéru, popřípadě výkonnosti. To ale bohužel není dostačující, vzhledem k tomu, že exteriér a výkonnost z velké části ovlivňují podmínky okolí. Výběr chovných zvířat by měl být prováděn především na základě plemenné hodnoty.

V plemenitbě koní se za poslední dobu mnoho věcí nezměnilo, stále se využívá přirozená plemenitba a dále se rozvíjí inseminace (ať už čerstvým, chlazeným nebo mraženým spermatem). Výsledky reprodukce ovšem většinou neodpovídají předpokládaným a očekávaným číslům. Výsledek zapouštění klisny totiž ovlivňuje mnoho dalších exogenních i endogenních faktorů, jako je věk plemenných zvířat, jejich výživa, stupeň vystavení stresu, jejich využití v práci (dnes především ve sportu), předchozí výsledky reprodukce, počasí, nebo i zdánlivá banalita, jako je barva klisny, a některé další.

Chovná zvířata, která dlouhodobě nemohou produkovat potomky, by bylo vhodné vyřadit z plemenitby. Jedním z hlavních důvodů pro toto tvrzení není nic menšího než ekonomika. U ostatních druhů hospodářských zvířat je již zcela běžné, že plemenice, která dlouhodobě špatně zabřezává, se vyřadí z plemenitby, pouze u koní stále požadujeme, aby i klisna, která z různých důvodů bude mít problémy se zabřeznutím, dala hříbě. Pokud je nám však takto klisna natolik cenná, že přetrvává potřeba, aby dala potomka, je v současné době již možné využít moderní úspěšné metody jako je například embryotransfer nebo klonování.

1. Literární přehled

Jako jednu ze základních biologických vlastností živých organismů popisuje **Jelínek a kol. (2003)** schopnost se rozmnožovat. Tím je dána možnost zachování živočišných druhů a kontinuita života vůbec.

1.1. Pohlavní orgány

Obratlovci mají podle **Jelínka a kol. (2013)** vždy vytvořeny pohlavní orgány. Samci varlata (s výjimkou mihulí bývají párová) a samice vaječníky (párové, pouze ptáci a žraloci mají nepárové).

Samčí i samičí pohlavní orgány se, jak říká **Flade a kol. (1990)**, skládají ze dvou úseků. Pohlavní žlázy a pomocnými vnitřními orgány představují vlastní oplozovací ústrojí. Orgány, které slouží přímo na páření, se nazývají vnější pohlavní orgány.

1.1.1. Pohlavní orgány hřebce

Jelínek a kol. (2003) uvádí, že samčí pohlavní orgány jsou tvořeny pohlavními žlázami (varlata), vývodnými cestami (nadvarlata, chámovody), přídatnými pohlavními žlázami (měchýřkovité žlázy, bulbouretrální – Cowperovy žlázy a prostata) a kopulačním orgánem, pyjem.

Varle

Varle (testis) je párová samčí pohlavní žláza tuhoelastické konzistence, která je podle **Marvana a kol. (1998)** velmi citlivá na tlak. **Jelínek a kol. (2006)** popisuje, že varle (testis) má dvojí funkci. Produkuje samčí pohlavní buňky a pohlavní hormon testosteron. Spermie se tvoří, jak vysvětluje **Reece (1998)**, ve stočených semenotvorných kanálcích, což je hlavní a největší součást parenchymu varlat. Varlata jsou obklopena vazivovým obalem, který se nazývá bělavá blána (tunica albuginea).

Nadvarle

Nadvarle (epididymis) představuje **Marvan a kol. (1998)** jako důležitý úsek vývodných cest, v němž se spermie jednak shromažďují, jednak i funkčně dozrávají. Je to orgán kyjovitého tvaru, na kterém rozlišujeme tři části: hlavu, tělo a ocas. **Reece (1998)** říká, že nadvarle začíná na té části varlete, kde do něho vstupují cévy a nervy. Tato část se nazývá hlava nadvarlete. To potom pokračuje dál po jedné straně varlete částí, nazývanou tělo nadvarlete a je zakončeno ocasem nadvarlete.

Varle i nadvarle se, jak píše **Jelínek a kol. (2006)**, zakládají na stropu břišní dutiny a během vývoje jedince sestupují do šourku, který vytváří vhodné prostředí pro jejich funkci. Sestup varlat je druhově rozdílný. U skotu, u malých přežvýkavců a prasete sestupují varlata do šourku krátce před narozením, u koně a psa po narození.

Spermie vytvářené ve varleti přecházejí podle **Jelínka a kol. (2003)** do hlavy nadvarlete, kde se zahušťují a jsou zde fagocytovány poškozené a přestárlé spermie. Během průchodu spermií se mění jejich metabolická aktivita.

Chámovod

Definicí, že chámovod je pokračováním vývodného systému z ocasu nadvarlete do pánevního úseku močové trubice, nás **Reece (1998)** uvádí do problematiky dalšího úseku vývodných cest. Na to navazuje **Jelínek a kol. (2006)** s tím, že chámovod v úrovni hlavy nadvarlete vytváří, společně s bohatou cévní pletení (plexus pampiniformis), nervy, vazivem semenný provazec (funiculus spermaticus), který prostupuje tříselným kanálem do břišní dutiny. Přesnější informace k jednotlivým druhům poskytuje **Jelínek a kol. (2003)**. Podle něj se u hřebce a přežvýkavců konečná část chámovodu rozšiřuje v ampuli chámovodu (ampula ductus deferentis), jejíž žláznatá část vylučuje sekret stimulující metabolickou aktivitu spermií.

Přídavné pohlavní žlázy

Podle **Marvana a kol. (1998)** se na tvorbě semene kromě vlastních spermií a výměšků žláznových buněk nadvarlete a chámovodových ampulí podílejí ještě sekrety zvláštních samostatných orgánů – přídavných pohlavních žláz. Přídavné pohlavní žlázy (glandulae genitales accessoriae) se nacházejí na pánevní části močové trubice a **Jelínek a kol. (2003)** uvádí, že vyměšují sekret, který se při ejakulaci mísí se spermiemi a vytváří podstatnou část ejakulátu (semennou plazmu). Oba autory doplňuje ještě **Jelínek a kol. (2006)**. Podle něj přídavné pohlavní žlázy produkují sekrety, které spermie ředí, vyživují a vytvářejí pro ně vhodné prostředí během jejich transportu močovou trubicí a pochvou.

Měchýřkovité žlázy

Měchýřkovitou žlázu u hřebce popisuje **Marvan a kol. (1998)** tak, že má charakter váčku s hladkým povrchem a zřasenou sliznicí, obsahující žlázy. Přesnější informace přidává **Jelínek a kol. (2003)**, který říká, že sekret měchýřkovitých žláz je vylučován ke konci ejakulace, tvoří 10-40% objemu ejakulátu, je mírně kyselé reakce (pH kolem 6,08), obsahuje fruktózu, kyselinu askorbovou, citronovou, flaviny a jiné látky. Cukry jsou hlavní energetickým zdrojem pro spermie.

Předstojná žláza

Další přídatnou pohlavní žlázu představuje **Marvan a kol. (1998)** jako předstojnou žlázu (prostata), která je nepárová a leží na začátku močové trubice, kaudálně od vyústění chámovodů a měchýřkovitých žláz, na což podrobnějším popisem navazuje **Jelínek a kol. (2006)** tvrzením, že u hřebce je prostata rozdělena ve dva laloky dlouhé 5-9 cm spojené můstkem. Roztroušená část u hřebce není. Prostata produkuje sekret mlékovitého vzhledu, který způsobuje pach spermatu charakteristické pro daný živočišný druh. O funkci sekretu produkovaného předstojnou žlázou píše **Jelínek a kol. (2003)**, že je vylučován při ejakulaci těsně před spermii a současně s nimi. Obsahuje volné aminokyseliny, ne však cukry a relativně vysoký je obsah anorganických solí, které udržují stejný osmotický tlak v ejakulátu.

Bulbouretrální žlázy

Reece (1998) tvrdí, že párové bulbouretrální žlázy (chybí u psa) jsou uloženy nejkaudálněji ze všech přídatných žláz, což potvrzuje i **Jelínek a kol. (2003)**, když říká, že bulbouretrální žlázy (Cowperovy žlázy) leží na močové trubici před jejím výstupem z pánve. U přežvýkavců a koně je tato žláza, jak uvádí **Jelínek a kol. (2006)**, poměrně malá, oválného tvaru, dlouhá přibližně 3-4 cm. Tuto problematiku uzavírá **Marvan a kol. (1998)** s tím, že výměšek žlázy se shromažďuje v rozšířených prostorech nitrolalúčkových a mezilalúčkových vývodů a je nakonec odváděn do močové trubice jedním, u hřebce několika vývody.

Šourek

Prvotní popis šourku nám poskytuje **Reece (1998)**, který šourek definuje jako kožní vak, ve kterém jsou uložena varlata. Na něj poté navazuje **Marvan a kol. (1998)**, který udává, že u býka, berana, kozla a hřebce se nachází ve stydké krajině, u kance a psa je posunut kaudálněji, až do krajiny hráze. Funkce tohoto orgánu je podle **Jelínka a kol. (2003)** to, že šourek (scrotum) umožňuje vytvoření příznivého teplotního prostředí pro vývoj spermií u savců. S tímto tvrzením souhlasí i **Jelínek a kol. (2006)**, podle nějž při vyšší teplotě

prostředí hladkosvalové buňky tuniky ochabují a tak umožní oddálení varlat od trupu zvířete. Tento mechanismus přispívá k udržování nižší teploty varlat, než je teplota těla. Je to asi o 3-4 °C méně než je rektální teplota.

Pyj

Reece (1998) definuje pyj jako samčí kopulační (pářící) orgán. Močovou trubicí, která je v něm uložená, prochází moč a semeno. S tím v zásadě souhlasí i **Jelínek a kol. (2006)**, který přidává další popis a říká o pyji, že je to pářící orgán samce, který slouží k transportu spermatu do samičích pohlavních orgánů. Má válcovitý tvar a rozlišujeme na něm kořen pyje a tělo pyje.

Konkrétněji o pyji hovoří **Marvan a kol. (1998)** a popisuje, že kanec a hřebec mají pyj dlouhý 50-60 cm, přičemž průměr je u kance 1-1,5 cm, u hřebce 5-6 cm. Kraniální konec pyje je druhově odlišně utvářen. U přežvýkavců se rozšiřuje v polštářkovitý žalud, oddělený od těla pyje zúženým krčkem. Mohutný žalud hřebce má tvar kloboučku s vyvýšeným valem na obvodu a s centrální jamkou.

O ochraně pyje v době pohlavního klidu se dozvídáme od **Jelínka a kol. (2003)**, který tvrdí, že pyj je v době pohlavního klidu zatažen v ochranné kožní duplikatuře na spodině břicha – předkožce (praeputium). Předkožka je zevně tvořena kůží přecházející v předkožkovém otvoru ve vnitřní slizniční list s četnými mazovými žlázkami, které vyměšují předkožkový maz - smegma.

1.1.2. Pohlavní orgány klisny

Reprodukční funkce u samic zajišťují podle **Reece (1998)** produkci vajíček a poskytují prostředí pro růst a vývoj plodu, který se vyvíjí po oplození zralého vajíčka spermií. Jednotlivé části pohlavních orgánů představuje **Jelínek a kol. (2006)**, který tvrdí, že samičí pohlavní orgány tvoří párové vaječníky, vejcovody, děloha a vulva s poševní předsíní, vulvou a poštváčkem.

Vaječníky

Pohlavní žlázy (gonády) reprezentují u samic savců dva vaječníky (ovaria). Zastávají podle **Jelínka a kol. (2003)** funkci germinativní, tj. produkují samičí pohlavní buňky (vajíčka) a dále funkci hormonální, tj. vytvářejí specifické samičí hormony (estrogeny a progesteron) a jejich uchycení a uložení představuje **Reece (1998)** tak, že

vaječníky jsou zavěšeny na vlastním okruží (mesovarium) v dutině břišní za pravou a levou ledvinou. Mesovarium je část širokého závěsného vazů dělohy, což je společný název pro okruží vejcovodů (mesosalpinx) a vaz (mesometrium).

O rozměrech vaječníků nás informuje **Marvan a kol. (1998)** a to tak, že podle něj, je největší vaječník vyvinut u klisny. Je fazolovitého tvaru, o délce 5-8 cm, šířce 2-3 cm, hmotnosti 25-40. A o místě ovulace přináší informace zase **Jelínek a kol. (2006)**, kdy u klisny je větší část povrchu vaječníku pokryta serózní blanou, ovulační plocha je malá a nazývá se ovulační jamka. Povrch vaječníku je hladký a pouze v ovulační jamce se vyklenuje folikul a žluté tělíčko.

Vejcovody

Že vejcovod je párová zvlněná hladkosvalová trubice vystlaná sliznicí, která přivádí vajíčka od vaječníku do příslušného rohu dělohy, uvádí ve své knize **Reece (1998)**. Doplňuje ho **Jelínek a kol. (2003)** tím, že u vaječníku je volný konec vejcovodu rozšířen v nálevku vejcovodu (infundibulum). Její okraje jsou vybaveny trásněmi a vytvářejí řasy obsahující elastická vlákna a hladkosvalové buňky. Funkci vejcovodů vysvětluje **Marvan a kol. (1998)**, když říká, že slouží k zachycení ovulované vaječné buňky a k jejímu přemístění do dělohy. V počátečním úseku vejcovodu se také dokončuje vývoj vaječné buňky a její oplození.

Děloha

Děloha (uterus) je podle **Jelínka a kol. (2003)** dutý orgán uložený z větší části v dutině břišní, jejíž funkcí je přijetí oplozeného vajíčka, zajištění jeho vývoje a posléze porodu nového jedince. Podle **Marvana a kol. (1998)** se přes některé druhové odlišnosti ve svém utváření skládá děloha hospodářských zvířat ze tří základních částí. Je to kaudálně uložený děložní krček, který dopředu přechází v děložní tělo, na něž kranálně navazují dva děložní rohy. **Reece (1998)** říká, že proporce mezi tělem, rohy a krčkem jsou různé podle jednotlivých živočišných druhů. Tělo je relativně největší u klisny, menší u krávy a ovce a nejmenší u prasnice a feny.

Dvourohá děloha – (uterus bicornis) má dva děložní rohy, v těle dělohy je jedna dutina a v děložním krčku je jeden kanál. Podle **Jelínka a kol. (2006)** takovou dělohu má klisna.

Pochva

O funkci pochvy říká **Reece (1998)**, že pochva je reprodukční orgán uložený v pánevi, který spojuje dělohu s vulvou. Pochva slouží pro příjem samčího penisu během kopulace. Tvrdím, že pochva (vagina) je silnostěnný trubicovitý orgán a rozlišujeme na ní poševní

klenbu, stěnu a poševní dno, rozšiřuje **Jelínek a kol. (2003)** předchozí informace a **Marvan a kol. (1998)** popisuje ještě její uložení, když říká, že pochva je podélně uložena v pánevní dutině, ventrálně od konečníku a dorzálně od močového měchýře a močové trubice.

Poševní předsín

Pokračování pochvy uvádí **Marvan a kol. (1998)** tím, že poševní předsín (vestibulum vaginae) představuje kaudální pokračování pochvy. Na rozdíl od pochvy, která je čistě orgánem pohlavním, slouží i jako vývodná močová cesta.

Vulva

Jelínek a kol. (2003) uvádí, že vateň (vulva) představuje terminální část vývodných pohlavních cest, resp. zevní pohlavní ústrojí. Funkci ochodu představuje **Jelínek a kol. (2006)** tak, že vulva (pudum feminimum, chovatelsky vateň, ochod) tvoří vstup do pohlavních orgánů samice a v dalším popisu a umístění hovoří **Marvan a kol. (1998)** tvrzením, že se nachází ventrálně od řitě, od níž je oddělena pomocí krátké hráze. Vulva se skládá ze dvou stydkých pysků, které ze stran ohraničují svisle postavenou stydkou štěrbinu. Jak uvádí **Reece (1998)**, poštváček (clitoris) – samičí rudimentální analog penisu – je zakryt nejspodnější částí vulvy. Poštváček má topořivou tkáň a senzitivní nervové zakončení.

1.2. Pohlavní cyklus

Říjový cyklus definuje **Reece (1998)**, když říká, že termín estrální cyklus označuje rytmické změny pozorované v chování u všech savců, které zahrnují pravidelné, ale omezené periody svolnosti k páření (estrus = říje). Na toto navazuje **Marvan a kol. (1998)**, když definuje říjový cyklus jako fyziologický děj, při němž se v celém organismu samice, především však v jejích pohlavních orgánech periodicky vytvářejí podmínky pro oplození vajíčka a pro vývoj zárodku a plodu.

Rozdělení pohlavního cyklu popisuje **Jelínek a kol. (2003)** podle převahy orgánových a psychických změn u samice do několika fází, respektive jej rozlišujeme podle dostavujících se změn na jednotlivých částech pohlavního ústrojí, určených hormonálními změnami na vaječnicích (**Jelínek a kol., 2003**). Tyto fáze postupně podrobněji představují pánové Jelínkové, Marvan a Reece:

- Proestrus – předřijová fáze trvá podle **Marvana a kol. (1998)** zpravidla tři dny a u krávy zahrnuje 19., 20. a 21. den cyklu
- **Jelínek a kol. (2006)** říká, že v estru se dokončuje zrání folikulu/folikulů, jež je následováno ovulací. Vrcholí proliferace žláz endometria a výstelky děložní dutiny. Otevírá se děložní krček, což je u skotu spojeno s výtokem vazkého hlenu ze stydké štěrbiny.
- Metestrus definuje **Reece (1998)** jako časné postovulační období, během kterého se začíná vyvíjet žluté tělísko.
- Diestrus (období mezi říjemi), tato fáze pohlavního cyklu je podle **Jelínka a kol. (2003)** označována jako estrogenní neboli proliferační fáze pohlavního cyklu.

Hospodářská zvířata dělíme na polyestrická a monoestrická. Klisny, ovce a kozy jsou rovněž polyestrické, jak uvádí **Jelínek a kol. (2003)**, avšak u nich probíhají pohlavní cykly jen po určité období, které je pak následováno obdobím pohlavního klidu. Označují se proto jako zvířata polyestrická s výraznou pohlavní sezóností. Reprodukční aktivita má i fázi anestru a i tato fáze se dále dělí, jak uvádí **Aurich (2011)**. Sezónní reprodukční aktivita je stimulována délkou světla ve dne a venkovními faktory. Období bez říje lze rozdělit na podzimní přechodnou fázi, střed bezřijového období a jarní přechodné období připravující klisnu zpět na říjovou aktivitu a na něj navazuje **Reece (1998)**, když říká, že přechod ze zimního anestru do estru v pozdní zimě nebo v časném jaru je často nepravidelný. Folikuly mohou růst, ale neovulují. Tím je prodloužena pářicí sezóna. Po první ovulaci se délka estrálního cyklu stabilizuje a říje trvá 5 až 6 dnů.

Nástup říjového období u koní je podle **Beythiena a kol. (2017)** ovlivňován geneticky a fotoperiodou. Kůň je sezónní chovatelský druh a většina klisen vstoupí v zimě do přechodného období acykličnosti. Reprodukční sezónnost je regulována geneticky určeným rytmem, který je synchronizován s geofyzikálním rokem změnami ve fotoperiodě. S tím souhlasí i **Aurich (2011)**, protože uvádí, že u koní je sezónní reprodukční aktivita stimulována dlouhými dny a krátkými nocemi. Navíc k fotoperiodě, exogenní faktory jako jsou věk, reprodukční stav, výživa, tělesná kondice a teplota prostředí nesmírně postihují sezónní reprodukční aktivitu klisen. Problematiku samotné říje představuje **Kliment a kol. (1983)** tak, že podle něj se u klisen říje opakuje nejčastěji v třítydenních intervalech, nejzřetelněji na jaře (od února do června) a na podzim. Po porodu se říje objevuje 4. -7. den a trvá do 13. dne. Klisna se vodí k hřebci nejčastěji 9. den po porodu. Toto

potvrzují i **Diechsel a Aurich (2005)**, kteří tvrdí, že méně než 10% klisen neprojeví ovulaci do 20 dnů po ohřebení, a proto laktační anestrus u koní neexistuje jako fyziologický stav.

Na některé faktory, které spoluovlivňují říji, poukazuje **Aurich (2011)**. V jeho práci se dočítáme, že délka estrálního cyklu je také ovlivňována stádiem reprodukce a plemenem. To je přibližně o 2 dni déle u poníků než u koní. Mezi jednotlivými klisnami jsou vidět významné rozdíly v délce estru.

Jak probíhá říje na vaječníku, popisuje **Štrupl a kol. (1983)**. Vysvětluje, že jakmile v Graafově folikulu uzraje vajíčko, folikul (váček) praskne a zralé vajíčko se uvolní (ovuluje). Tento fyziologický pochod provázejí určité příznaky a chování klisny se změní. Je to říje klisny. Čas, kdy dochází k ovulaci, upřesňuje **Reece (1998)**, podle nějž k ovulaci dochází 24 hod. před koncem říje, což je známka, že ovulace proběhla. Ve své práci **Kliment a kol. (1983)** cit. **Sullivanova (1971)** a uvádí, že při zjišťování nástupu a průběhu říje je vhodné přihlížet k vnějším příznakům říje v přítomnosti hřebce, tj. zvedání ocasu, blýskání, močení a prohýbání. Projeví-li klisna většinu těchto příznaků, předpokládá se plná říje. O příznacích, podle kterých lze poznat, zda je klisna v říji, informuje **Štrupl a kol. (1983)** slovy, že v době říje je sliznice pohlavních orgánů překrvená. Je proto sytě červená. Stydké pysky a celá pochva jsou zvlhlé a zduřelé. Děložní krček je přitom otevřený. Klisna „blýská“ tzn., že se staví k močení. Přitom rozevívá a zase zavírá stydké pysky, jejichž sliznice je červená. Z pochvy vytéká bezbarvý hlen, který se od stydkých pysků táhne v nitce dolů.

Duruttya (2005) poskytuje informace o výskytu estrálního cyklu u domestikovaných plemen koní, protože tvrdí, že jedním z důsledků domestikace koní je víceméně pravidelný, celoroční výskyt říje klisen, avšak normální by bylo, aby se u koní říjový cyklus vyskytoval pouze v určitém období. Podle **Auricha (2011)** se koně páří sezóně s ovulační aktivitou související s dlouhými dny. V méně domestikovaných plemenech se ovulační estrální cyklus vyskytuje mezi květnem a říjnem.

O tom, kdy svolují k páření samci, přináší informace opět **Duruttya (2005)**. Tvrdí, že u hřebců je ochota k páření vázána pouze na přítomnost klisen v říji.

1.3. Vlastnosti ejakulátu

Základní informace a popis ejakulátu poskytuje **Jelínek a kol. (2003)**, když ejakulát definuje jako tekutinu tvořenou spermii a semennou plazmou. Spermie tvoří

nejdůležitější složku ejakulátu, jejich velikost a tvar jsou druhově rozdílné a společným hlavním znakem je pohyblivost a schopnost oplození a na něj s doplňujícími informacemi navazuje **Marvan a kol. (1998)**, když o ejakulátu tvrdí, že má druhově specifickou barvu, konzistenci a pach a jeho množství vyloučené při jednom vysemenění (ejakulaci) druhově značně kolísá.

Jelínek a kol. (2006) se soustředí na popis samotné spermie. Podle něj má zralá spermie hlavičku, jejíž tvar bývá druhově rozdílný a bičík, na němž lze rozlišit krček tvořený centrioly obklopenými mikrotubuly, spojovací část tvořenou mitochondriální pochvou, hlavní část tvořenou axonemou a koncovou část. Celá spermie je pokryta cytoplasmatickou membránou. **Reece (1998)** informuje o množství spermií, které samci jednotlivých druhů vyprodukuje. Informuje nás, že u samců zvířat je denně produkováno značné množství spermií; okolo $6,0 \cdot 10^9$ spermií u býků a asi $16,5 \cdot 10^9$ u kanců.

O semenné plazmě základní informace poskytuje **Marvan a kol. (1998)**, když říká, že představuje svým objemem hlavní podíl ejakulátu (u berana a kozla 70-75%, u býka 90-95%, u kance a hřebce 95-98%) a tvoří jí hlavně výměšky přídatných pohlavních žláz a doplňuje ho **Jelínek a kol. (2003)**, podle nějž představuje přirozené prostředí pro spermie, umožňuje jejich výživu a transport v pohlavních orgánech samice. Má relativně stálý osmotický tlak a vyznačuje se velkými pufracími schopnostmi. Obsahuje minerální látky, bílkoviny, cukry, kyselinu citronovou a askorbovou, četné enzymy a kromě dalších látek i biologicky aktivní složky jako jsou prostaglandiny, estrogeny a androgeny (značně druhově podmíněné rozdíly).

Přesnější informace o hřebčí spermii udává **Štrupl a kol. (1983)**, protože tvrdí, že spermie hřebce má poměrně krátkou dobu oplozovací schopnosti, tj. dobu, po kterou je schopna oplodnit vajíčko klisny. Tutu dobu zjišťujeme tak, že pod mikroskopem sledujeme životnost spermií od okamžiku odběru semena až do odumření spermií, tj. dobu, kdy zcela ustane jejich pohyb.

Různé typy koní mají i rozdílné objemy ejakulátu, jak uvádí **Duruttya (2005)**, podle kterého rozdílnost objemu ejakulátů různých plemen koní ukázala, že u chladnokrevných hřebců činí v průměru 147,5 ml, u teplotokrevných hřebců činí v průměru 101,5 ml, u anglických plnokrevníků: 47,5 ml a u mladých hřebců neidentifikovaného plemene 41,5 ml.

Hřebčí semeno má různé části a specifikují ho podle **Klimenta a kol. (1983)** další parametry. Kliment uvádí, že semeno hřebce sestává z části tekuté (seminární plazma a spermie) a části hlenovité. Je ejakulováno ve 3-4 frakcích. Objem ejakulátu kolísá

od 30 do 200 cm³. Koncentrace spermií kolísá od 100 000 do 300 000 v 1 mm³. Při dvou skocích se objem podle **Duruttyi (2005)** liší. Z jeho výzkumu vyplývá, že při opakovaných skocích krátce po sobě druhý ejakulát tvoří 60,8% objemu prvního skoku. Další specifika hřebčího semena poskytuje **Kliment a kol. (1983)**. V celém ejakulátu může být podle něj od 6 do 48.10⁹ spermií. Pohyb spermií je přímočarý směrem za hlavičkou. V některém ejakulátu se mohou objevit spermie s nepravidelným pohybem nebo i spermie nepohyblivé. pH se pohybuje v hranicích 6,7 do 7,8. Konzistence je vodnatá, zbarvení mléčně bílé. Aktivita spermií je 50-70%. Spermie v ejakulátu hřebců zkoumal **Duruttya (2005)** a došel k závěru, že odběry semena od hřebců různých teplokrevných plemen metodou třikrát denně v tříhodinových intervalech po dobu čtyř dnů a ve dvou blocích potvrdili, že spermatická fáze tvoří v průměru 27,2±11,4 ml a průměrná pohyblivost se prezentuje v intervalu 55 až 65%.

1.4. Průběh páření

Páření (vzeskok) přesně definuje **Duruttya (2005)** jako postoj, resp. činnost hřebce, při které je penis zasunut do pochvy klisny. Předpokladem úspěšného páření je svolnost klisny k páření.

Hřbec se postaví za klisnu, čímž nám **Voříšková a kol. (2001)** poskytuje úvod do této problematiky, položí jí hlavu na hřbet a vzápětí na ní vyskočí. Předními končetinami klisnu pevně obejmě v oblasti slabin, zasune penis do pochvy a zahájí frikční pohyby.

S přesnějšími údaji na tento úvod navazuje **Duruttya (2005)**, protože tvrdí, že z výsledků výzkumu vyplývá, že celková doba trvání připouštěcího aktu je výrazně individuální. U hřebců se silným, klidným a vyrovnaným temperamentem byla variabilita hodnot nižší, než u hřebců živého temperamentu (průměrná doba připouštění tvořila 6 min a 9 s, v rozmezí od 51 s do 12 min a 27 s). Doba potřebná k dosažení erekce představovala v průměru 67 s. Samotný pohlavní akt (kopulace) trval v průměru 24 s a ejakulační reflex 8,5 s.

1.5. Plodnost

Význam plodnosti vysvětluje **Štrupl a kol. (1983)** jako vlastnost, která má značný význam u každého plemenného zvířete. Bez plodnosti zvíře pochopitelně nemůže v chovu sloužit svému účelu. **Dušek a kol. (1999)** definuje plodnost takto: Plodnost je významná vlastnost, která ovlivňuje plemennou hodnotu hřebců i klisen. Plodností se běžně označuje reprodukční schopnost; fyziologicky je plodnost schopnost přivést na svět potomka, rozmnožování je schopnost klisny родit hříbata.

Katila a kol. (2010) porovnává plodnost skotu s koňmi. Podle něj se často tvrdí, že koně mají nižší reprodukční účinnost než skot, protože z chovu koní se neochotně vyřazují neplodné klisny a hřebci nejsou testováni nebo schváleni na plodnost. To není pravda.

Dušek a kol. (1999) pak jmenuje některé faktory, které mohou plodnost ovlivnit: Plodnost je plemennou vlastností, ovlivňuje ji technologie chovu, přičemž má značný význam výživa a věk. Se zvyšujícím se věkem se plodnost obecně snižuje, i když je v tomto vztahu dost výjimek. Plodnost je ovlivněna též geneticky, jak potvrzují i chovatelské poznatky z praxe.

O tom, která zvířata se vyřazují z plemenitby, píše **Štrupl a kol. (1983)**, že v rámci konstituce posuzujeme i plodnost jak hřebců, tak i klisen. Tak klisny, u kterých se projevuje snížené zabřezávání, které často zmetají, dávají hříbata s malou životaschopností nebo koně s oslabenou činností trávicích orgánů (se špatnou krmitelností). Opakem plodnosti je podle **Jelínka a kol. (2003)** neplodnost (sterilita) a v podstatě znamená nemožnost zabřeznutí (vinou samce nebo samice), respektive přinést zdravé potomstvo a o tom, jak zjistit příčinu sterility informuje **Jukl (1957)**, který tvrdí, že neplodnost klisen je způsobena různými příčinami. Jsou klisny, které mají sice pravidelnou říji, ale ani po opakovaném zapouštění nezůstávají březí, u jiných klisen se říje neobjevuje vůbec. Příčinu toho může určit jen zvěrolékař vnitřním vyšetřením pohlavních orgánů.

1.5.1. Plodnost klisny

Jelínek a kol. (2003) uvádí, že u samic pod pojmem plodnost rozumíme produkci oplození schopných vajíček, pravidelně zabřeznout a porodit dobře vyvinutá a životaschopná mláďata a počtu přiměřeném příslušnému druhu až do vysokého věku.

Posuzování plodnosti u klisny popisuje **Dušek a kol. (1999)** jako zhodnocení počtu hříbat ve vztahu k délce jejího působení v chovu. V chovech se podle **Štrupla a kol. (1983)** hodnotí v procentech počet narozených hříbat k počtu chovných klisen v jednom roce. Při hodnocení klisny také přihlížíme k počtu připuštění potřebných k jejímu zabřeznutí.

1.5.2. Plodnost hřebce

Plodnost u samců znamená něco jiného než u samic, což také uvádí **Jelínek a kol. (2003)** slovy, že pod pojmem plodnost (fertilitas) u samců rozumíme schopnost páření a kontinuální produkci fertilního semene až do vysokého věku.

Dušek a kol. (1999) píše o tom, čím se hodnotí fertilita hřebce. Plodnost hřebce se podle něj posuzuje podle počtu jím zapuštěných a gravidních klisen a též se vyjadřuje v %. Doplnuje ho **Štrupl a kol. (1983)** když tvrdí, že u hřebce je rozhodující počet zabřezlých klisen, ale také počet potomků za dobu působení v chovu.

Porovnání hřebců se samci ostatních druhů hospodářských zvířat popsal **Neild a kol. (2005)** tak, že obecně plodnost u chovných hřebců je nižší a více variabilní než u ostatních druhů hospodářských zvířat, především proto, protože selekce je založená na původu, vzhledu a/nebo sportovním výkonu, s malým zvážením plodnosti nebo potenciálu plodnosti. Ve své práci s tím souhlasí i **Saidel (2012)**, který říká, že mladí býci nejsou zvažováni pro chovatelské programy, pokud nemají příznivou genomickou analýzu, i když mají elitní rodiče. Stejně tak jsou samice skotu vybírány jako matky býků prostřednictvím jejich genomických profilů, a to i předtím, než jsou býci zrozeni. Toto astronomicky zvýšilo hodnotu vybraného samičího skotu. Podobné přístupy mohou být aplikovány u koní.

1.5.3. Faktory ovlivňující plodnost

Duruttya (2005) tvrdí, že mezi příčiny negativně ovlivňující reprodukční potenciál hřebců i klisen se zařazují i stavy, které nejsou podmíněny orgánovými změnami v řídicích mechanismech těchto zvířat. Řadí se k nim především poruchy chování způsobené endogenními a exogenními faktory, ale uvedeny zde jsou především některé další faktory, které fertilitu jistě také ovlivňují.

Věk

Délka života jedince je jedním z významných faktorů ovlivňujících plodnost, avšak jak uvádí **Katila a kol. (2010)**, mezi samci a samicemi jsou určité rozdíly. Věk má podle něj mnohem menší efekt na plodnost hřebce než klisny. U klisen je věk možná nejdůležitější faktor ovlivňující sníženou plodnost. Na to, jak dlouho jsou plodní hřebci, mají různé názory **Duruttya (2005)**, který tvrdí, že určitý pokles plodnosti hřebců trvalého charakteru se pozoruje po 16. až 17. roce jejich života a **Štrupl a kol. (1983)** zase že, hřebci se používají k plemenitbě tak dlouho, pokud dávají dobré potomstvo. Jsou plodní a jsou schopni bez obtíží zapouštět klisny. Osvědčení plemenící se používají do 20 i více let.

Výživa

O výživě plemenného hřebce uvádí **Flade a kol. (1990)**, že krmné dávky pro plemenné hřebce sestavujeme individuálně, jednak podle živé hmotnosti, jednak podle toho, jestli jde o období připouštění anebo období bez připouštění. Na tyto informace navazuje **Jukl (1957)** tím, že velikost krmné dávky s přiměřeným obsahem bílkovin, vitamínů a minerálních látek závisí na intenzitě využití hřebce k plemenitbě. Je nutno mít na paměti, že nejen nedostatečné krmení, ale i soustavné překrmování působí nepříznivě na pohlavní činnost plemenných hřebců. **Flade (1990)** poskytuje informace o metodách, které mohou mít vliv a ejakulát hřebce. Produkci semena plemeníků ovlivňuje zvýšený obsah stravitelných dusíkatých látek v krmné dávce, jejich aminokyselinové složení, jako i obsah vitamínů a minerálních látek.

U klisen je problematika výživy jiná, jak popisuje **Dušek a kol. (1999)**. Podle něj březost u klisen trvá 11 měsíců. Nároky na energii stoupají u březích matek zejména v posledních třech měsících, kdy dochází k největší utilizaci energie v rostoucím plodu. Podle různých literárních pramenů se odhaduje, že utilizace plodem je 60-65%.

Stres

Stres působí podobně u všech druhů zvířat. Průběh stresu u krav a jeho vliv na reprodukci popisuje **Aurich (2008)**, který tvrdí, že také u samic dobytka akutní stres může zabránit předovulačnímu nárůstu LH a manipulace jako odběr vzorků krve a nové prostředí vedli k tomu, že míra zabřezávání na cyklus byla tak nízká jako 17% u krav.

U samců vliv stresu představuje **Katila a kol. (2010)**, podle kterého stres vyvolaný fyzickou aktivitou a výstavami může změnit hladiny hormonů a ovlivnit kvalitu semene.

To, že stres ovlivní kvalitu semene, následně ovlivní i jednu z nejdůležitějších stránek chovu – ekonomiku. **Bartolomé a Cockram (2016)**, říkají, že vzhledem k mezinárodnímu rozsahu koňského průmyslu s neustálým obchodem s koňmi a nedávným nárůstem výměny genetického materiálu v chovu sportovních koní, získání špatného výkonu (nebo dokonce

úplné selhání v soutěžích) kvůli stresu by mohlo vážně ovlivnit ekonomickou hodnotu zvířete, a tedy i hodnotu jeho spermatu / vajíček.

Laktace

I klisna, která má pod sebou hříbě, může negativně ovlivnit hřebcovu ochotu k páření, což potvrzuje **Duruttya (2005)**, podle kterého i odborná literatura zmiňuje i případy, kdy klisna plemennému hřebci nevoněla, případně jej odpuzovala vůně mléka.

Sportovní využití

Aurich (2008) tvrdí, že závodění nemá žádný negativní efekt na kvalitu spermatu hřebců. Naopak, motilita spermií a celkový počet spermií ve většině případů byli během připouštěcí sezóny vyšší u hřebců, kteří se účastnili jezdeckých soutěží než u hřebců, kteří byli využíváni pouze k plemenitbě, ale s tím nesouhlasí **Katila a kol. (2010)**, který ve své práci dokládá, že v průběhu závodění, tělesná teplota zvyšuje předčasné embryonální úmrtí u klisen. U hřebců může zvyšovat narušení spermatogeneze.

Barva klisny

Duruttya (2005) uvádí možnost, že hřebci nejsou ochotni se pářit s některými barvami klisen, protože empirické poznatky potvrzují možnost dočasného útlumu pohlavního pudu. Jsou známé případy hřebců, kteří se staví odmítavě např. k bělkám případně vrankám.

Počasí

Počasí, především teplota, může mít, podle **Katily a kol. (2010)**, výrazný vliv na plodnost, protože vysoké environmentální teploty mohou mít nepříznivý efekt na plodnost.

Roční období

Z výzkumu **Garcii a kol. (2014)** vyplývá, že i roční období má vliv a plodnost a to proto, že ovlivňuje kvalitu spermatu. Roční období podle něj ovlivňuje mnohé z fyziologických a chemických charakteristik hřebčího semene stejně tak jako plodnost.

Příbuzenská plemenitba

Sairanen a kol. (2009) uvádí, jaké důsledky může mít u koní příbuzenská plemenitba. Podle něj vysoce inbrední klisny nebo hřebci mohou mít více problémů s plodností než výhod. Na druhou stranu, vysoce inbrední hříbata mohou brzo odumřít, být narozena mrtvá nebo být nevhodná pro život.

Poruchy sexuálního chování

Poruch sexuálního chování je více druhů, avšak polovinu z nich zastává podle **Duruttyi (2005)** nezájem hřebců o pohlavní styk. Uvádí, že sexuálním dysfunkcím hřebců v obecné rovině dominuje s 50% podílem případů nezájem těchto jedinců o pohlavní spojení (26%

z tohoto počtu tvoří pomalý nástup sexuálního vzrušení, 12% podíl tvoří zkušení avšak staří hřebci a 12% hřebci, které charakterizuje v této fázi sexuálního projevu agresivita až arioznost).

Četnost využití v plemenitbě

Squires (2009) přináší informace o tom, jak se v posledních letech změnilы podmínky připouštění plnokrevných hřebců. Můžeme ale předpokládat, že vývoj byl obdobný i u ostatních plemen koní. Ve své práci dokládá, že v minulých letech plný připouštěcí rejstřík plnokrevného hřebce čítal od 50ti do 60ti klisen; nicméně připouštěním hřebce třikrát až čtyřikrát denně, počet klisen zapuštěných některými plnokrevnými hřebci vzrostl na více než 100 klisen a někdy 200 klisen za rok. Jak ale říká **Štrupl a kol. (1983)**, hřelec by neměl připouštět takové množství klisen. Podle něj by bylo ideální, že v hřebčinech zapouštíme klisnu v jedné říji podle potřeby dvakrát i třikrát. Hřebce připouštíme denně nejvýše třikrát, přičemž mezi jednotlivými skoky musí být nejméně tříhodinový interval. Mladé hřebce (remonty) připouštíme nejvýše třikrát týdně. Na jednoho hřebce se v zemském chovu počítá, že za sezónu připustí 60 klisen i s takzvanými náskoky, tj. opakovanými skoky, vrací-li se klisna.

Durrutya (2005) potvrdil, že pokud se hřelec pouští až třikrát denně, nemělo by to mít výrazný vliv na kvalitu spermatu. Tento pokus prováděli ale pouze po dobu čtyř dní. Odběry semena od hřebců různých teplokrevných plemen metodou třikrát denně v tříhodinových intervalech po dobu čtyř dnů a ve dvou blocích potvrdily, že spermatická fáze tvoří v průměru $27,2 \pm 11,4$ ml a průměrná pohyblivost se prezentuje v intervalu 55 až 65%.

Hlasové projevy

Jak uvádí **Lemasson a kol. (2015)**, i to jak hřelec klisně zní, může ovlivnit kvalitu reprodukce. Hlasové akustické rysy podle jeho práce korelují se vzrušením a úspěšnou reprodukcí, s níže položeným hlasem hřebce, je pomalejší jeho srdeční rytmus a tím i jeho vyšší plodnost.

1.6. Březost

Březost (gravidita) definuje **Dušek a kol. (1992)** jako fyziologický stav klisny, během kterého se vyvíjí plod. Délka březivosti trvá v průměru 333 dní s kolísáním ± 10 dní. Nejsou však vzácné případy, kdy se hříbata rodí v termínech výrazněji se odchylujících od tohoto

průměru. Na tuto Duškovu definici navazuje **Jelínek a kol. (2003)** s rozdělením březosti na stadia. Podle něj lze březost rozdělit na tři fáze nebo stadia (trimestry), tj. ovulární (do stadia expandované blastocysty), embryonální (nelze rozeznat u konceptu jeho druhovou příslušnost) a fetální (plod nese podobu dospělého). Začátek březosti počítá ode dne osemenění (připuštění), jak tvrdí **Flade a Kol. (1990)**.

Některé parametry, které se u klisen zjišťují, představuje **Štrupl a kol. (1983)**, podle kterého z počtu zapuštěných klisen vyjadřujeme počet březích klisen v procentech a v hřebčinech pak mluvíme o březivosti stáda. V zemském chovu se dosahuje 40-50% březivosti, v hřebčinech 60-70-80-90% březivosti. To už ale dnes podle **Maršálka (2008)** neplatí, protože tvrdí, že zjišťované procento natality v posledních letech kolísá mezi 35 a 70 % a už to samo toto rozmezí ukazuje na nedostatky v oblasti reprodukce koní. S tím nesouhlasí **Allen a Wilsher (2018)**, kteří ve své práci uvádějí, že za posledních padesát let se míra zabřezávání u plnokrevných klisen zvýšila ze 70 na > 90% a míra ohřebení z 55 na > 80%. Tyto údaje doplňuje ještě **Squires (2009)** o čísla upřesňující březost po inseminacích. Míra zabřezávání na říji je podle něj s čerstvým spermatem v rozmezí od 65 do 70%, s chlazeným spermatem 50-60% a s mraženým spermatem od 40 do 50%.

A i když klisna zabřezne, ještě to neznamena, že porodí hříbě, což dokazuje **Allen a Wilsher (2018)**, kteří tvrdí, že v šedesátých letech minulého století bylo méně než 75% plnokrevných klisen připuštěno a zabřezlo jednou nebo vícekrát během doby mimo připouštěcí sezónu a jen 50-55% z nich dalo živé hříbě následující rok. Na to zda klisna donosí hříbě, může mít například vliv i to, jak proběhne následné odstranění zbývajícího semene po oplození, což uvádí **Newcombe a Kelly (2016)** tím, že podle nich bylo prokázáno, že zánětlivá tekutina zbývající v diestru má negativní účinek jak na březost, tak na ztrátu březosti.

Dušek a kol. (1992) uvádí, že při skupinovém připouštění lze dosáhnout 100% březivosti když určitý počet klisen, např. 20 až 30, má přiděleno jednoho hřebce, který se s klisnami pase, sám vyhledává říjící klisny a páří se s nimi. Při tomto skupinovém odchovu je dosahováno vysoké březivosti (až 100%), zatímco v hřebčinském chovu obvykle činí 60 až 80%. Tento údaj je ale spíše teoretický, protože **Duruttya (2005)** tvrdí, že výsledek celoročního, trvalého soužití hřebců a klisen a z toho plynoucího – analogicky dlouhého rozmnožovacího období – přináší v případě domestikovaných koní 50 až 60% podíl zabřezávání. Četnost ukončených gravidit porodem životaschopného hříběte je přirozeně podstatně nižší.

V tom samém „období“, za které považujeme 19. století, Sanders () cit. **Duruttya (2005)** zjistil, že četnost připuštěných klisen v Sasku, ve Francii a v USA optimálně připravenými plnokrevnými hřebci dosahovala průměrně 80 až 110 za jedno připouštěcí období. Procento zabřeznutí po tak vytížených hřebcích bylo však pouze 50%.

1.6.1. Zjišťování gravidity

Velmi důležité podle **Jukla (1957)** je zjistit, zda je klisna březí, protože včasné rozpoznání březosti je důležitým a nezbytným předpokladem zvýšené plodnosti. V posledních letech byly vyšetřovací metody včasného rozpoznání březosti značně zdokonaleny a o některých možnostech zjišťování gravidity informuje i **Jelínek a kol. (2003)**, podle kterého v posledních letech umožňuje velmi rané zjištění březosti neinvazivní vyšetřovací metoda využívající ultrazvuk – ultrazvuková diagnostika nebo sonografie. S její pomocí lze prokázat graviditu u klisny již od 11. dne, u krávy přibližně za 25 dní a obdobně tak nebo jen o trochu později u ostatních druhů zvířat.

1.6.2. Péče o gravidní klisnu

Jukl (1957) pak popisuje, jak se má pečovat o březí klisnu. Podle něj je správné ošetřování březích klisen důležitým činitelem při získání silného a zdravého hříběte. Březích klisen se má používat jen k lehkým pracím, zvláště od poloviny březosti, a je třeba věnovat jim při ošetřování zvýšenou pozornost. Je totiž prokázáno, že žádné jiné domácí zvíře nepotratí tak snadno jako klisna.

2. Cíl práce

V České republice se každý rok připustí mnoho klisen, o které jsou různého věku, barvy, výkonnosti, rámce nebo počtu předchozích hříbat atd. Tyto klisny jsou připouštěny u různých hřebců a procento zabřezávání nedosahuje takové míry, jakou bychom si představovali. Jedním z důvodů může být i to, že majitelé těchto klisen často nejsou schopni objektivně posoudit, zda je klisna vhodná k plemenitbě a kdy je vhodné ji z reprodukce vyřadit.

Vzhledem k tomuto faktu, je nutné pro chovatele klisen zajistit takové podmínky, aby i klisny, které mají snížený potenciál k zabřeznutí, mohly mít hříbě. K tomu je nutné mít velmi dobrého plemenného hřebce. Ten by měl pro klisnu být vybírán odborníkem, který posoudí, pro kterého hřebce je ta daná klisna vhodná. Realita je většinou ale taková, že hřebce si majitel vybírá podle současného trendu. Tyto trendy výrazně souvisí s ekonomikou, protože hříbě, které má otce v současné době populárního, je samozřejmě mnohem lépe prodejné a někdy i za podstatně vyšší cenu.

Cílem této práce bylo přehledně zpracovat pro chovatele dosažitelné informace o reprodukci a plemenitbě a vyvodit závěry z dat sesbíraných v pokusu na dané stanici hřebců.

Cíle bakalářské práce:

- Zpracovat přehled o principech a metodách plemenitby u koní používaných u nás i ve světě
- Zpracovat informace o faktorech ovlivňujících plodnost u koní
- Zaznamenat údaje zjištěné na stanici plemenných hřebců
- Vyvodit doporučení a závěry pro chovatelskou praxi

3. Materiál a metodika

Podkladová data se shromažďovala na stanici plemenných hřebců, kde jsou ustájeni 4 plemenní hřebci českého teplokrevníka, z nichž jeden nebyl ve sledovaném období vůbec připuštěn a další hřebec byl sledován, nicméně připustil malý počet klisen. Byly sledovány parametry připouštění pro připouštěcí období v roce 2018.

Sledovanými parametry byly u klíny:

- Barva
- KVH
- Kdy měla klisna poslední hříbě
- Původ
- Věk a datum narození
- Pokud to bylo možné zjistit tak i pořadí říje

Dále byly sledovány některé údaje týkající se hřebce:

- Věk a datum narození
- Barva
- Původ
- Výkonnost
- Datum připouštění
- Čas
- Počasí
- Teplotu
- Krmení
- Pracovní využití

Pro připouštění hřebců byly zajištěny stabilní podmínky. Všichni hřebci jsou ustájeni v boxech na hluboké podestýlce, kdy celá stáj má patnáct boxů v řadě. Krmení u těchto hřebců probíhá dvakrát denně senem a jádrem pak třikrát denně. Zapouštění klisny probíhá u testovací stěny, kdy se nejdříve vyzkoušelo, zda je u klisny správně rozpoznána říje. Pokud klisna projevovale normálně známky říje, připravila se na zapouštění a připustil se k ní hřebec. Po ukončení zapouštění se klisna chvíli povodila, aby se zabránilo nucení a hřebci byl slabým desinfekčním roztokem ošetřen penis. Poté byl od klisny odveden zpět do boxu.

Po zapouštění se u klisny zhruba 16. den pomocí sonografie zjišťoval, stav reprodukčních orgánů, jestli je klisna březí, anebo zda se v děloze po připouštění nevytvořil nějaký nežádoucí, nebo zánětlivý výpotek.

3.1. Charakteristika stanice plemenných hřebců

Stanice se nachází v kraji Vysočina asi sedm kilometrů od okresního města Pelhřimov v nadmořské výšce 609 metrů nad mořem. Na této stanici je ustájeno kromě těchto plemenných hřebců ustájeno ještě dalších asi 80 koní. Tato farma má k dispozici zhruba 100 ha půdy. Stáj, ve které je stanice umístěna, je orientována na chov, výcvik a sportovní využití koní.

Do roku 2017 zde byla provozována i testovací odchovna chladnokrevných hřebců. Na této stanici byli odchováni již dva plemenní hřebci českého teplokrevníka, třetí hřelec letos prošel předvýběry do plemenitby a byl vybrán pro 70-ti denní test. Dále zde bylo odchováno i více sportovních koní s dosaženou výkonností S a vyšší a to jak v parkurech, tak i v drezuře.

3.2. Charakteristika jednotlivých hřebců

3.2.1. Hřelec číslo 1

Tento třináctiletý hnědák importovaný z Holandska je hřelec středního rámce (165 cm KVH). V roce 2018 bylo možné dohledat 10 živě narozených hříbat. V této sezoně bylo pro hřebce hlavní cíl působení v plemenitbě, tudíž byl využíván jen k lehké práci. Tento hřelec dosáhl výkonnosti T** v parkuru a jeho potomstvo již nyní sportuje na úrovni ST**, a Z v drezuře. Hřelec vyniká výborným stylem skoku a živým temperamentem. V připouštěcí sezoně 2018 se do výsledků podařilo zaznamenat 22 klisen.

3.2.2. Hřebec číslo 2

Osmiletý bělouš českého chovu měří v kohoutkové míře hůlkou 170 cm. V roce 2018 jsou dohledatelná 4 narozená hříbata. Hřebec ještě v této sezoně aktivně sportoval, a tudíž byl zařazen v intenzivním tréninku. Tento hřebec již dosáhl výkonnosti T*. Přednosti tohoto hřebce jsou prostorné chody a výborná povaha, kterou předává svým potomkům, a díky které a schopný výborně skloubit svou sportovní kariéru a působení v plemenitbě. U tohoto hřebce bylo zaznamenáno 8 klisen.

3.2.3. Hřebec číslo 3

Třetím sledovaným hřebcem byl jednadvacetiletý hnědák výborné povahy. Tento kůň s bohatou sportovní kariérou dosáhl nejvyšší výkonnosti GP (TT). Jeho KVH je 167 cm. V roce 2018 bylo dohledatelné pouze jedno narozené hříbě. Hřebec je využíván pouze pro plemenitbu a v připouštěcím období 2018 připustil pouze 2 klisny.

4. Výsledky a diskuze

V České republice je mnoho teplokrevných plemen koní. Hřebci jednotlivých plemen jsou často vybráni pro plemenitbu ve více plemenných knihách. Tito hřebci mají prokazatelně různé exteriérové odlišnosti, ale můžeme u nich sledovat i odlišnosti týkající se habitu a temperamentu. Dá se tedy předpokládat, že i tři hřebci chovaní ve stejných podmínkách prostředí se budou lišit například i plodností. V připouštěcí sezoně 2018 sledovány parametry zapouštění u prvního hřebce u 22 klisen, u druhého u 8 klisen a u třetího u 2 klisen.

4.1. Vnější podmínky prostředí

Ze všech sledovaných údajů byly pro vnější podmínky prostředí sledovány tyto: čas a datum připouštění, teplota a počasí. Všechny údaje jsou shrnuty do tabulky níže.

Do některých závěrů z analýzy není zahrnut hřelec číslo tři, protože data u něj sesbíraná by neposkytovala věrohodné závěry.

4.1.1. Čas připouštění

Všichni hřebci se připouštěli nejčastěji hned po ránu v časovém období od 7:00 do 9:00. Tento údaj vyplývá ze systému prací celé stáje, protože klisny se vždy zapouštěly ještě před tím, než byly vypuštěny na pastvu. Tento systém je nejméně náročný na čas a lidskou práci. U prvních dvou hřebců lze ještě vysledovat zvýšené hodnoty v obdobích od 9:00 do 11:00 a od 15:00 do 18:00. V prvním období je zvýšení počtu klisen způsobené možnými výjimečnými situacemi ve stáji a ve druhém zmiňovaném období lze za důvod zvýšeného počtu zapuštěných klisen považovat pozdní příjezdy klisen, které nebyly ve stáji ustájené a za hřebcem v říji dojížděly. Nejčastěji se v podkladových datech objevuje čas připouštění 8:30. Přesné počty klisen rozdělené do šesti časových úseků jsou uvedeny v tabulce 1. Čas by ale podle **Durruty (2005)** neměl mít významnou roli na plodnost hřebce, protože podle něj i zapouštění třikrát denně nemá výrazný vliv na kvalitu spermatu.

Tabulka 1: Četnost připouštění v různých časových obdobích

| Hřebec | 7:00-9:00 | 9:00-11:00 | 11:00-13:00 | 13:00-15:00 | 15:00-18:00 | 18:00-20:00 |
|--------|-----------|------------|-------------|-------------|-------------|-------------|
| 1 | 59 | 14 | 5 | 3 | 14 | 9 |
| 2 | 13 | 4 | 0 | 0 | 4 | 2 |
| 3 | 6 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |

4.1.2. Datum připouštění

Připouštěcí období začínalo 1.2.2018 a končilo 31.7.2018. Hřebci byli více využíváni v druhé polovině sezóny. Nejčastěji byli hřebci připouštěni v květnu. V tomto období již bývá pěkné počasí a říje u klisen jsou dobře znatelné. Většina klisen při silné říji i velmi dobře zabřezává. Zvýšené počty připouštění hřebcem číslo jedna v měsících červen a červenec jsou způsobené zapouštěním při další říji klisny, která v předchozích říjích nezůstala gravidní. To, v kterém ročním období je klisna zapouštěna ovlivňuje plodnost. S tím souhlasí i **Garcia a kol. (2014)**, který navíc uvádí, že roční období ovlivňuje charakteristiky hřebčího spermatu.

Tabulka 2: Četnost využití hřebců v jednotlivých měsících

| Hřebec | Březen | Duben | Květen | Červen | Červenec |
|--------|--------|-------|--------|--------|----------|
| 1 | 1 | 8 | 36 | 39 | 20 |
| 2 | 0 | 0 | 21 | 2 | 0 |
| 3 | 0 | 3 | 3 | 0 | 0 |

4.1.3. Počasí a teplota

Počasí bylo u obou sledovaných hřebců poměrně stejnoměrné a souviselo s ročním obdobím. Obvykle se klisny zapouštěly v dobrém počasí s ohledem na možnost zranění hřebce při připouštění, pokud by například pršelo. Pokud se v analýze dat vykytovalo méně příznivé počasí, bylo to způsobené především nárazovými letními bouřkami nebo proměnlivým počasím v počátku připouštěcí sezóny.

Posledním sledovaným parametrem z vnějších podmínek prostředí byla teplota. U prvního hřebce bylo teplotní minimum 1 °C a naopak maximum 26 °C. Průměrná teplota se pohybovala okolo 15 °C. Druhý hřebec připouštěl při teplotním minimu 7 °C a maximum 28 °C. Průměrná teplota u něj byla 14,6 °C. Třetí hřebec zde není uveden, protože výsledky vycházející z analýzy by vzhledem k pouhým šesti skokům za připouštěcí sezónu nebyly věrohodné.

Teplota stejně jako počasí se vyvíjela v souladu s ročním obdobím a fází dne. Většina skoků proběhla dopoledne a teplota tudíž nedosahovala maximálních denních hodnot. Dále pak teploty naměřené v počátcích připouštěcího období byly výrazně nižší než teploty z vrcholu léta, kdy vrcholil i počet skoků jednotlivých hřebců.

S těmito údaji se shoduje **Katila a kol. (2010)**, protože tvrdí, že počasí, především teplota, může mít výrazný vliv na plodnost. Podle něj mají na plodnost nepříznivý efekt především vysoké teploty prostředí. Nicméně sledovaní hřebci připouštěli ve vysokých teplotách spíše výjimečně.

Tabulka 3: Zpracovaná analýza údajů z faktorů vnějších podmínek prostředí

| Hodnota | Hřebec | n | x | Sx | V% | min | Max | median | Modus |
|---------|--------|-----|---------|--------|------|----------|-------|-----------|------------------------|
| Čas | 1 | 104 | 11:00 | 3:50 | 34,9 | 7:30 | 19:15 | 8:45 | 8:30 |
| | 2 | 23 | 10:57 | 4:04 | 37,3 | 7:00 | 18:30 | 9:00 | 8:30 |
| Datum | 1 | 104 | - | - | - | 30.3. | 28.7. | 6.6. | 19.5. |
| | 2 | 23 | - | - | - | 2.5. | 6.6. | 24.5. | 24.,25.,26., 27. 5. |
| Počasí | 1 | 104 | - | - | - | Zataženo | Jasno | Polojasno | Polojasno |
| | 2 | 23 | - | - | - | Oblačno | Jasno | Polojasno | Polojasno |
| Teplota | 1 | 104 | 14,9 °C | 5,2 °C | 34,9 | 1 °C | 26 °C | 16 °C | 16 °C |
| | 2 | 23 | 14,6 °C | 6,4 °C | 43,8 | 7 °C | 28 °C | 13 °C | 10 °C |

4.2. Faktory související s využitím hřebce

U hřebce byly sledovány údaje o pracovním využití, počtu skoků v jedné říji a o jeho krmení. V těchto údajích se oba hřebci výrazněji odlišovali, protože jeden z nich vedle využití v plemenitbě ještě stále budoval svou sportovní kariéru.

4.2.1. Pracovní využití

Jak již bylo uvedeno výše, druhý hřebec zároveň s plemenitbou sportoval, proto se u něj jako nejnižší hodnota vyskytovalo žádné využití ve dny, kdy odpočíval, až po nejvyšší hodnotu skákání, kdy u hřebce probíhal intenzivní skokový trénink. V ostatní dny hřebec chodil trénovat na jízdárnu nebo šel na vyjížďku. První hřebec, který již působil pouze v plemenitbě, byl buď bez využití, šel do kolotoče, nebo pro udržení kondice na vyjížďku.

Katila a kol. (2010) uvádí, že sportovní využití může mít negativní vliv na kvalitu spermatogeneze. Naproti tomu **Aurich (2008)** tvrdí, že kvalita spermatu byla vyšší u hřebců, kteří se během připouštěcí sezóny účastnili jezdeckých soutěží. Dostupné údaje od sledovaných hřebců potvrzují spíše výsledky druhého uvedeného autora.

4.2.2. Počet skoků v jedné říji

Pokud se podíváme na počet skoků v jedné říji, u prvního hřebce se pohybujeme v rozptylu od jednoho do pěti skoků. U druhého hřebce je tento rozptyl menší a to od 2 do 4 skoků. Nejčastěji však oba hřebci připustili klisnu třikrát za říji. Průměrný počet skoků na jednu říji je u prvního hřebce 2,8 a u druhého hřebce 2,9. Třetí hřebec měl u obou klisen vždy 3 skoky.

Podle **Štrupla a kol. (1983)** je ideální, když klisnu zapouštíme 2-3x za říji a hřebce nejvýše třikrát denně. Sledované údaje se s tímto autorem shodují v počtu skoků hřebce za den, nicméně několik klisen bylo zapuštěno za říji i 4x nebo 5x.

4.2.3. Krmení

Krmení u hřebců je značně rozdílné, vzhledem k probíhající sportovní kariéře druhého hřebce. Objemného krmiva dostávali všichni hřebci stejně, ale druhý hřebec byl zhruba dvakrát, někdy i třikrát, víc krměný ovšem i müsli oproti ostatním sledovaným z důvodu pracovního využití.

Stejně jako uvádí **Flade a kol. (1990)** byli pro hřebce sestaveny individuální krmné dávky. Tento autor se shoduje i s **Juklem (1957)**, podle kterého překrmování i nedostatečné krmění působí negativně na činnost pohlavních orgánů.

Tabulka 4: Zpracovaná analýza sledovaných údajů u hřebce

| Hodnota | Hřelec | n | x | Sx | V% | min | max | median | Modus |
|--------------------------|--------|-----|-----|------|-------|----------------------------|----------------------------|----------------------------|----------------------------|
| Pracovní využití | 1 | 104 | - | - | - | Žádné | Vyjíždka | Kolotoč | Vyjíždka |
| | 2 | 23 | - | - | - | Žádné | Skákání | Jízdárna | Vyjíždka |
| Počet skoků v jedné říji | 1 | 38 | 2,8 | 0,88 | 31,43 | 1 | 5 | 3 | 3 |
| | 2 | 23 | 2,9 | 0,64 | 22,06 | 2 | 4 | 3 | 3 |
| Krmení | 1 | 104 | - | - | - | r:1/2m p:1/2o v:1/2m | r:1/2m p:1/2m v:1/2m | r:1/2m p:1/2m v:1/2m | r:1/2m p:1/2m v:1/2m |
| | 2 | 23 | - | - | - | r:1o p:1o+1m v:1o | r:1o p:1o+1m v:1m | r:1o p:1o+1m v:1o | r:1o p:1o+1m v:1o |

4.2.4. Doba přípravy hřebce ke skoku a doba ejakulace

Průměrná doba byla u různých hřebců individuální, což se shoduje s tvrzením **Duruttyi (2005)**, který dále tvrdí, že variabilita hodnot byla nižší u hřebců s klidnějším temperamentem. Toto tvrzení dokládají druhý a třetí hřelec. U prvního hřebce byla průměrná doba přípravy ke skoku vyšší hlavně z důvodu jeho odmítání skoku na laktující klisny.

Duruttya (2005) dále říká, že ejakulace trvá průměrně 8,5 sekundy. Ani od této hodnoty se sledovaní hřebci výrazně neodlišovali. Třetí hřelec měl průměrnou dobu ejakulace deset sekund, ale to bylo zřejmě způsobeno tím, že připouštěl málo.

Tabulka 5: Údaje vyjadřující dobu trvání přípravy hřebce na skok a dobu ejakulace

| Hřelec | Počet klisen | Průměrná doba přípravy hřebce ke skoku | Průměrná doba ejakulace |
|--------|--------------|--|-------------------------|
| 1 | 22 | 11 minut | 9 sekund |
| 2 | 8 | 6 minut | 8 sekund |
| 3 | 2 | 8 minut | 10 sekund |

4.2.5. Chování hřebce

Chování všech hřebců bylo zcela normální a zhruba stejné, jako uvádí **Voříšková a kol. (2001)**. Ta popisuje průběh páření takto: hřebec se postaví za klisnu, položí jí hlavu na hřbet a vzápětí na ní vyskočí. Předními končetinami klisnu pevně obejme v oblasti slabin, zasune penis do pochvy a zahájí frikční pohyby.

4.3. Faktory související se zapouštěním klisny

U klisen byly vyhodnoceny tyto parametry: věk, KVH, barva, pořadí sledované říje a to, kdy měla klisna poslední živě narozené hříbě. Tyto nasbírané údaje se liší podstatně více než údaje o hřebcích a to hlavně proto, že klisny nepochází ze stejných podmínek, každá má jiný původ, kondici, krmení a styl odchovu a na zapouštění jsou obvykle na stanici dovezeny, až když se jejich majiteli podaří identifikovat říji.

4.3.1. Věk

Průměrný věk klisen u obou hřebců velmi podobný. U prvního hřebce to byl věk 12 let a u druhého 13 let. Důvodem, proč je průměrný věk klisen takto vysoký, může být například to, že majitelé klisen s nimi chtějí nejdříve sportovat. Nicméně připouštění klisny ve vyšším věku, pokud již dříve neměla hříbě, může být složité a tak i velmi neekonomické. U obou hřebců byl věk nejmladší klisny 3 roky, nicméně pak se klisna pouštěla až později v připouštěcí sezoně tak, aby byla schopná splnit základní zkoušky výkonnosti tříletých klisen. Nejstarší klisna byla u prvního hřebce devatenáctiletá a u druhého jí bylo už 23 let. U třetího hřebce je průměr kvůli malému počtu klisen nevěrohodný.

Věk, jak uvádí **Katila a kol. (2010)**, je jeden z nejdůležitějších faktorů ovlivňujících plodnost a také u klisen nejvíce limitující. U klisny a hřebce je podle něj rozdílný. Podkladová data však nijak limitující věkovou hranici nedokazují nebo ukazují, že tento faktor je velmi individuální.

4.3.2. Kohoutková výška hůlkou

Žádný z autorů výšku klisny neuvádí jako faktor ovlivňující plodnost, nicméně je důležité, aby hlavně klisny menšího rámce zapouštěl hřebec středního až vyššího rámce. V opačném případě lze předpokládat nižší výšku potomka a může dojít až k nedodržení plemenného standardu.

První hřebec má sice KVH u klisen průměrně vyšší, ale sám je středního rámce. Naopak druhý hřebec má sice KVH u klisen nižší, sám je ale velkého rámce a tak na tyto klisny velmi dobře navazuje.

4.3.3. Pořadí sledované říje

Pořadí říje bylo velmi těžké vysledovat z důvodu, že majitel někdy klisnu přiveze například až při její třetí říji. Proto je v této bakalářské práci zpracováno pouze pořadí říje, při kterém se sbírala pokladová data. Klisny druhého hřebce byly sledovány vždy pouze při jedné říji a všechny jeho klisny zabřezly, z čehož lze usuzovat na velmi dobrou plodnost hřebce. U klisen prvního hřebce se pořadí sledované říje pohybovalo v rozmezí 1-4 říje. To, že některé klisny nezabřezly i při zapouštění ve více říjích poukazuje nejen a plodnost hřebce, ale i na velmi špatnou plodnost některých klisen.

Podle **Auricha (2011)** by se říje měly vyskytovat hlavně mezi květnem a říjnem. Dále **Diechsel a Aurich (2005)** tvrdí, že méně než 10% klisen neprojeví ovulaci do 20 dnů po ohřebení a navíc po ohřebení je říje obvykle snadno detekovatelná. Pořadí říje může tedy ovlivnit schopnost chovatele klisny správně rozpoznat říji.

4.3.4. Poslední živě narozené hříbě

Oba hřebci zapouštěli klisny, které nikdy hříbě neměly stejně jako ty, které měly pod sebou hříbě v době připouštění. U prvního hřebce byly v průběhu sběru podkladových dat zpozorovány problémy se zapouštěním klisen s hříbaty a to až do takové míry, že tyto klisny odmítal připustit. Druhý hřebec připouštěl klisny bez ohledu na to, zda měla pod sebou hříbě. Obě klisny třetího hřebce naposledy porodily v roce 2016.

Z pozorování vyplynulo, že jeden ze sledovaných hřebců nechtěl skákat na klisny, které měly pod sebou hříbě. Možnou příčinu vysvětluje **Duruttya (2005)**, podle kterého je možné, že klisna plemennému hřebci nevoněla a odpuzovala ho vůně mléka.

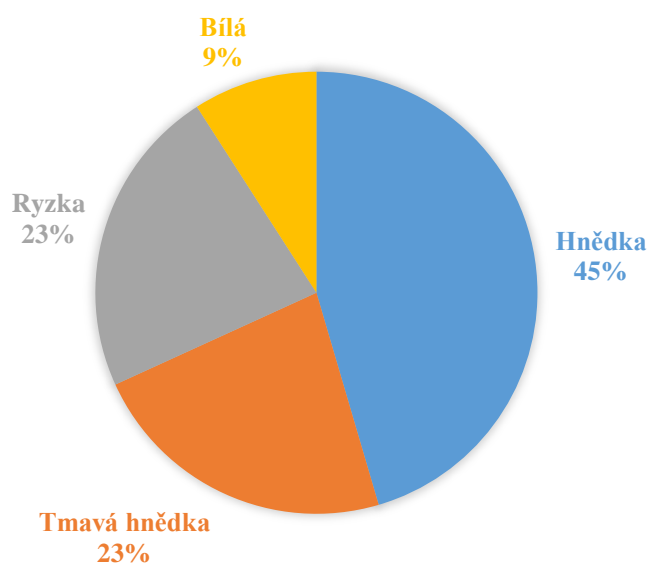
Tabulka 6: Statistické charakteristiky sledovaných údajů u klisny

| Hodnota | Hřelec | n | x | Sx | V% | min | max | Median | Modus |
|------------------------------|--------|----|--------|------|-------|-------|------|--------|--------|
| Věk | 1 | 22 | 12 | 4,66 | 38,83 | 3 | 19 | 12,5 | 16, 9 |
| | 2 | 8 | 13 | 6,4 | 49,2 | 3 | 23 | 13,5 | 12, 17 |
| KVH | 1 | 22 | 166,73 | 4,51 | 2,7 | 159 | 175 | 167 | 161 |
| | 2 | 8 | 163,3 | 4,24 | 2,6 | 158 | 170 | 162,5 | 167 |
| Pořadí sledované říje | 1 | 37 | 1,57 | 0,8 | 50,96 | 1 | 4 | 1 | 1 |
| | 2 | 8 | 1 | 0 | 0 | 1 | 1 | 1 | 1 |
| Poslední živě narozené hříbě | 1 | 22 | 2016 | - | - | nikdy | 2018 | 2011 | Nikdy |
| | 2 | 8 | 2015 | - | - | nikdy | 2018 | 2015 | Nikdy |

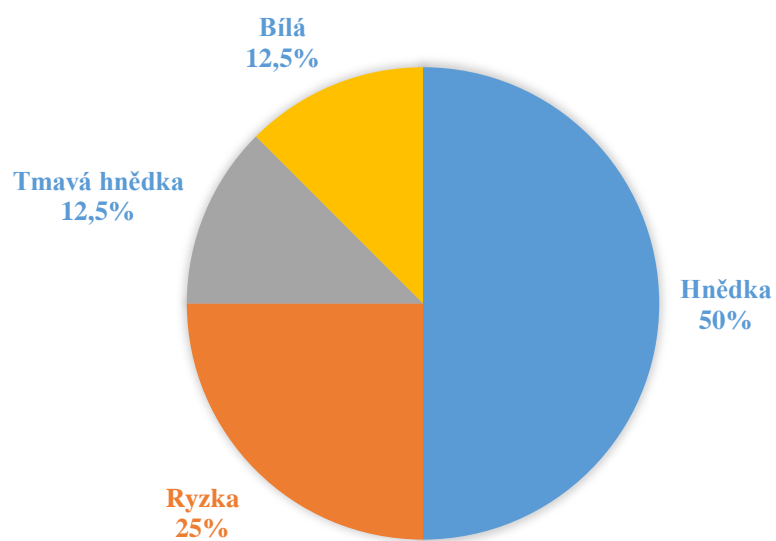
4.3.5. Barva klisny

U obou hřebců se zapouštěly klisny různých barev od bílé, přes ryzky, až po tmavě hnědé. V průběhu sbírání podkladových dat nebylo zjištěno žádné abnormální chování hřebců ke klisnám některé barvy, což je u některých plemenů podle **Duruttyi (2005)** možné. Tvrdí, že jsou známé případy hřebců, kteří se staví odmítavě např. k bělkám případně vrankám. U obou hřebců převažovaly klisny hnědé barvy. Třetím hřebcem byla zapuštěna jedna hnědka a jedna bělka.

Graf 1: Procentuální zastoupení barev jednotlivých klisen u hřebce 1



Graf 2: Procentuální zastoupení barev jednotlivých klisen u hřebce 2



4.4. Celkové zhodnocení

Po vyhodnocení podkladových dat u hřebců lze říci, že druhý hřelec je plodnější než hřelec první. Je ale nutné dodat, že druhý hřelec připustil výrazně méně klisen.

Prvnímu hřebci zabřezlo 59% připuštěných klisen. V průměru měl více skoků v jedné říji i celkově vyšší počet říjí. Tyto skutečnosti ovšem výrazně ovlivnily i klisny, z nichž některé zřejmě nebyly pro plemenitbu vhodné. Druhému hřebci zabřezlo všech osm klisen, které připouštěl, stejně jako i třetímu zabřezly obě klisny.

Podkladová data byla sbírána pouze u tří hřebců a tak výsledky z nich mohou být ovlivněny i malým počtem podkladů pro analýzu. Pokud bychom sledovali vyšší počet hřebců z různých podmínek, stoupl by i počet zapuštěných klisen a statistiky z podkladových dat by byli mnohem směrodatnější. Je pravděpodobné, že při větším vzorku zvířat by se plodnost samců i samic, pokud nebudou vyřazeni nevhodní jedinci jako doposud, snížila i na 50% nebo méně.

Allen a Wilsher (2018) ve své práci uvádějí, že zabřezávání u plnokrevných klisen zvýšila až na > 90%. **Squires (2009)** tvrdí, míra zabřezávání se pohybuje v rozmezí od 65 do 70% po inseminaci čerstvým spermatem. Míra zabřezávání sledovaných hřebců byla vždy vyšší, až na prvního hřebce, který nesplnil minima žádného z uvedených autorů.

Tabulka 7: Výsledky zapouštění sledovaných hřebců

| Hřelec | Počet klisen | Počet zabřezlých | Procento zabřeznutí | Počet skoků potřebných na zabřeznutí |
|--------|--------------|------------------|---------------------|--------------------------------------|
| 1 | 22 | 13 | 59% | 3,6 |
| 2 | 8 | 8 | 100% | 2,9 |
| 3 | 2 | 2 | 100% | 3 |

5. Závěr

Cílem práce bylo zpracovat informace o reprodukci koní a posoudit výsledky plodnosti hřebců na určené stanici plemenných hřebců včetně upřesnění podmínek zapouštění a výsledků jejich plodnosti.

Byly vyhodnoceny výsledky připouštění 3 hřebců v průběhu připouštěcí sezony roku 2018. Z analýzy výsledků vyplývají tato zjištění:

1. Využití jednotlivých hřebců bylo nerovnoměrné a souvisí s jejich oblíbeností u chovatelské veřejnosti.
2. Nejčastěji hřebci připouštěli hned po ránu v časovém rozmezí od 7:00 do 9:00. To je způsobeno systémem fungování celé stáje.
3. V květnu dosáhl počet skoků nejvyšší hodnoty u všech hřebců, zřejmě proto, že u klisen byly silnější a tudíž lépe detekovatelné říje. U hřebce číslo jedna pokračoval zvýšený počet skoků i v následujících měsících z důvodu opakovaného připouštění klisen v dalších říjích.
4. Souvislost mezi příznivým počasím (teplota a stupeň oblačnosti) a frekvencí zapouštění naznačuje, že při lepším počasí mají klisny výraznější říje.
5. Průměrná hodnota byla u všech hřebců 3 skoky za říji.
6. Krmná dávka hřebců se lišila s ohledem na jejich pracovní vytíženost, hřebec číslo 2 zároveň sportoval.
7. U druhého a třetího hřebce byla pozorována u každé klisny jen jedna říje, ale u prvního hřebce bylo rozmezí 1-4 říje.
8. Oba hřebci připouštěli klisny, které měly v roce 2018 hříbě, ale i klisny, které hříbě nikdy neměly. Klisny třetího hřebce měly hříbě v roce 2016.
9. Průměrná doba ejakulace byla 9 sekund a hřebci se liší hlavně v průměrné době přípravy na skok, protože hřebec číslo jedna nechtěl skákat na laktující klisny. Odlišnosti mohou být způsobeny individuálním zájmem hřebce o příslušnou klisnu.

Doporučení pro praxi:

Zjištěné výsledky naznačují, že je třeba věnovat pozornost nejenom pravidelnému a rovnoměrnému využití hřebců, ale v případě, že je plemeník zároveň

zařazen do sportu je nezbytné tomu přizpůsobit úroveň výživy. V takovém případě nedojde ke zhoršení reprodukce.

Rozdíly mezi frekvencí využití hřebců jsou do značné míry ovlivněny reklamou mezi chovateli a případně jejich sportovním uplatněním. Ukazuje se, že hřelec, který se zúčastní sportovních soutěží a je v nich úspěšný, je daleko častěji využíván v plemenitbě, než hřelec, který se soutěží neúčastní.

U sledovaných hřebců bylo zřejmé, že nejsou důležité výsledky v aktuální sportovní sezóně, ale v sezónách předcházejících.

Upřesnění požadavků na hřebce z hlediska frekvence zapouštění by přineslo objektivní zjištění jejich plemenné hodnoty pro výkonnost kontrolu dědičnosti.

6. Zdroje

1. ALLEN, W. R. a S. WILSHER. Half a century of equine reproduction research and application: A veterinary tour de force. *Equine Veterinary Journal*. 2018, **50**(1), 10-21. DOI: 10.1111/evj.12762. ISSN 04251644. Dostupné také z: <http://doi.wiley.com/10.1111/evj.12762>
2. AURICH, C a J AURICH. Effects of stress on reproductive functions in the horse. *Pferdeheilkunde Equine Medicine*. 2008, **24**(1), 99-102. DOI: 10.21836/PEM20080121. ISSN 0177-7726. Dostupné také z: <http://www.pferdeheilkunde.de/10.21836/PEM20080121>
3. AURICH, Christine. Reproductive cycles of horses. *Animal Reproduction Science*. 2011, **124**(3-4), 220-228. DOI: 10.1016/j.anireprosci.2011.02.005. ISSN 03784320. Dostupné také z: <https://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S0378432011000340>
4. BARTOLOMÉ, Ester a Michael Stanley COCKRAM. Potential Effects of Stress on the Performance of Sport Horses. *Journal of Equine Veterinary Science*. 2016, **40**, 84-93. DOI: 10.1016/j.jevs.2016.01.016. ISSN 07370806. Dostupné také z: <https://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S0737080615300721>
5. BEYTHIEN, Elisabeth, Christine AURICH, Manuela WULF a Jörg AURICH. Effects of season on placental, foetal and neonatal development in horses. *Theriogenology*. 2017, **97**, 98-103. DOI: 10.1016/j.theriogenology.2017.04.027. ISSN 0093691X. Dostupné také z: <https://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S0093691X17301875>
6. DEICHSEL, Katharina a Jörg AURICH. Lactation and lactational effects on metabolism and reproduction in the horse mare. *Livestock Production Science*. 2005, **98**(1-2), 25-30. DOI: 10.1016/j.livprodsci.2005.10.003. ISSN 03016226. Dostupné také z: <http://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S0301622605002745>
7. DURUTTYA, Michael. *Velká etologie koní*. 2., rozš. vyd. Košice: HIPO-DUR, 2005. Živočišná výroba (Příroda). ISBN 80-239-5088-6.
8. DUŠEK, Jaromír. *Chov koní v Československu*. Praha: Brázda, 1992. Živočišná výroba (Brázda). ISBN 80-209-0168-X.
9. DUŠEK, Jaromír. *Chov koní*. Vyd. 2., přeprac. Praha: Brázda, 2007. ISBN 978-80-209-0352-5.
10. *Farma Hrnčíř* [online]. Pelhřimov: AVT desing, 2005 [cit. 2019-03-19]. Dostupné z: <http://www.farma-hrncir.cz/>
11. FLADE, Johannes Erich. *Chov a športové využitie koní*. Bratislava: Příroda, 1990. Živočišná výroba (Příroda). ISBN 80-07-00252-9.
12. GARCIA, L A D, E L R BRITO, P SERPA, J GREGORY, C NATALINI, R C MATTOS a M I M JOBIM. Horse Seminal Plasma proteins (HSP-1 and HSP-2) concentration: a possible marker for poor fertility?. *Pferdeheilkunde Equine Medicine*. 2014, **30**(5), 557-560. DOI: 10.21836/PEM20140506. ISSN 0177-7726. Dostupné také z: <http://www.pferdeheilkunde.de/10.21836/PEM20140506>
13. HEIDLER, B., J.E. AURICH, W. POHL a Chr. AURICH. Body weight of mares and foals, estrous cycles and plasma glucose concentration in lactating and non-lactating Lipizzaner mares. *Theriogenology*. 2004, **61**(5), 883-893. DOI: 10.1016/S0093-691X(03)00279-6. ISSN 0093691X. Dostupné také z: <https://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S0093691X03002796>

14. JANETT, F., R. THUN, K. NIEDERER, D. BURGER a M. HÄSSIG. Seasonal changes in semen quality and freezability in the Warmblood stallion. *Theriogenology*. 2003, **60**(3), 453-461. DOI: 10.1016/S0093-691X(03)00046-3. ISSN 0093691X. Dostupné také z: <http://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S0093691X03000463>
15. JEFFCOTT, L.B. a Katherine E. WHITWELL. Twinning as a cause of foetal and neonatal loss in the Thoroughbred mare. *Journal of Comparative Pathology*. 1973, **83**(1), 91-106. DOI: 10.1016/0021-9975(73)90032-7. ISSN 00219975. Dostupné také z: <https://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/0021997573900327>
16. JELÍNEK, Pavel a Karel KOUDELA. *Fyziologie hospodářských zvířat*. V Brně: Mendelova zemědělská a lesnická univerzita, 2003. ISBN 80-715-7644-1.
17. JELÍNEK, František a Karel JELÍNEK. *Morfologie hospodářských zvířat: učební text pro studující zemědělských fakult*. 2. vyd. V Českých Budějovicích: Jihočeská univerzita, Zemědělská fakulta, 2006. ISBN 80-704-0845-6.
18. JELÍNEK, Jan a Vladimír ZICHÁČEK. *Biologie pro gymnázia: (teoretická a praktická část)*. 10. vyd. Olomouc: Nakladatelství Olomouc, 2013. ISBN 978-80-7182-333-9.
19. KATILA, T, K NIVOLA, T REILAS, J SAIRANEN, T PELTONEN a A-M VIRTALA. Faktoren, die den Reproduktionserfolg beim Pferd beeinflussen. *Pferdeheilkunde Equine Medicine*. 2010, **26**(1), 6-9. DOI: 10.21836/PEM20100101. ISSN 0177-7726. Dostupné také z: <http://www.pferdeheilkunde.de/10.21836/PEM20100101>
20. KLIMENT, Jozef. *Reprodukcia hospodárskych zvierat: vysokošk. učebnica pre vys.šk. poľnohosp.* 2. Bratislava: Príroda, 1983. Živočišna výroba (Príroda). ISBN 80-07-00027-5.
21. KOENEN, E. P., L. ALDRIDGE a J. PHILIPSSON. An overview of breeding objectives for warmblood sport horses. *Livest Prod Sci*. 2004, (88), 77-84.
22. KOTAL, Václav a Alexander JUKL. *Chov zvířat: velká hospodářská zvířata : učební text pro zemědělské mistrovské školy*. 2. Praha: Státní zemědělské nakladatelství, 1955. Kapitola Chov koní, str. 151-213.
23. LANGE, J, S MATHEJA, E BURGER, H. KÜNDIG, I. IMBODEN, M. HÄSSIG a R. THUN. Photoperiodism in the equine species — what is a long night?. *Reproduction in Domestic Animals*. 1997, **32**(6), 21-30. DOI: 10.1111/j.1439-0531.1997.tb01299.x. ISSN 0936-6768. Dostupné také z: <https://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/037843209290087T>
24. LEMASSON, Alban, Kévin REMEUF, Marie TRABALON, Frédérique CUIR, Martine HAUSBERGER a Johan J BOLHUIS. Mares Prefer the Voices of Highly Fertile Stallions. *PLOS ONE*. 2015, **10**(2). DOI: 10.1371/journal.pone.0118468. ISSN 1932-6203. Dostupné také z: <https://dx.plos.org/10.1371/journal.pone.0118468>
25. MANN, G.E. Pregnancy Rates During Experimentation in Dairy Cows. *The Veterinary Journal*. 2001, **161**(3), 301-305. DOI: 10.1053/tvj.2000.0522. ISSN 10900233. Dostupné také z: <http://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S1090023300905227>
26. MARŠÁLEK, Miroslav. *Chov koní: popis, posuzování, šlechtění = Horsebreeding : description, evaluation, breeding : vědecká monografie*. V Českých Budějovicích: Jihočeská univerzita, Zemědělská fakulta, 2008. ISBN 978-80-7394-101-7.
27. MARVAN, František. *Morfologie hospodářských zvířat*. Vyd. 2. Praha: Brázda, 1998. ISBN 80-209-0273-2.

28. NEILD, D.N., B.M. GADELLA, A. AGÜERO, T.A.E. STOUT a B. COLENBRANDER. Capacitation, acrosome function and chromatin structure in stallion sperm. *Animal Reproduction Science*. 2005, **89**(1-4), 47-56. DOI: 10.1016/j.anireprosci.2005.06.017. ISSN 03784320. Dostupné také z: <http://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S0378432005001867>
29. NEWCOMBE, J.R. The effect of the incidence and depth of intra-uterine fluid in early dioestrus on pregnancy rate in mares. *Pferdeheilkunde 1*. 1997, 545.
30. NEWCOMBE, J R a G M KELLY. Influence of mare, stallion, dose and interval on post-insemination uterine neutrophil counts. *Pferdeheilkunde Equine Medicine*. 2016, **32**(1), 26-28. DOI: 10.21836/PEM20160104. ISSN 0177-7726. Dostupné také z: <http://www.pferdeheilkunde.de/10.21836/PEM20160104>
31. NOVOHRADSKÁ, J., Z. MÜLLER a J. KOVÁŘ. Vliv vysokofrekvenčních odběrů spermatu u hřebců na dynamiku vybraných parametrů: Průběh sexuálního chování hřebců. *Bulletin VSChK*. Slatiňany, 1983, **41**, 16-20.
32. PALMER, E., D. GUILLAUME, D. BURGER, H. KÜNDIG, I. IMBODEN, M. HÄSSIG a R. THUN. Photoperiodism in the equine species — what is a long night?. *Animal Reproduction Science*. 1992, **28**(1-4), 21-30. DOI: 10.1016/0378-4320(92)90087-T. ISSN 03784320. Dostupné také z: <https://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/037843209290087T>
33. PERNIČKA, J. *Speciální zootechnika: Chov koní*. Praha: Státní zemědělské nakladatelství, 1958, 616-631. ISBN 41827/56-562359.
34. PICKETT, B. W., John J. SULLIVAN a G. E. SEIDEL. Reproductive Physiology of the Stallion. V. Effect of Frequency of Ejaculation on Seminal Characteristics and Spermatozoal Output. *Journal of Animal Science*. 1975, **40**(5), 917-923. DOI: 10.2527/jas1975.405917x. ISSN 0021-8812. Dostupné také z: <https://academic.oup.com/jas/article/40/5/917-923/4698001>
35. PICKETT, B. W., L. C. FAULKNER a J. L. VOSS. Effect of season on some characteristics stallion semen. *J. Reprod. Fertil.* 1975, (23), 25-28.
36. Proseč pod Křemešníkem. In: *Wikipedia: the free encyclopedia* [online]. San Francisco (CA): Wikimedia Foundation, 2001- [cit. 2019-03-19]. Dostupné z: https://cs.wikipedia.org/wiki/Prose%C4%8D_pod_K%C5%99eme%C5%A1n%C3%A4kem
37. PŘIBYL, Emil. *Veterinární gynekologie: vysokoškolská učebnice*. Praha: Státní zemědělské nakladatelství, 1963, 616-631. Živočišná výroba (Státní zemědělské nakladatelství).
38. REECE, William O. *Fyziologie domácích zvířat*. Praha: Grada, 1998. ISBN 80-716-9547-5.
39. SAIRANEN, J., K. NIVOLA, T. KATILA, A.-M. VIRTALA a M. OJALA. Effects of inbreeding and other genetic components on equine fertility. *Animal*. 2009, **3**(12), 1662-1672. DOI: 10.1017/S1751731109990553. ISSN 1751-7311. Dostupné také z: http://www.journals.cambridge.org/abstract_S1751731109990553
40. SEIDEL, George E. Assisted Reproduction in Horses: What Can Be Learned from Assisted Reproduction in Cattle?. *Journal of Equine Veterinary Science*. 2012, **32**(7), 372-375. DOI: 10.1016/j.jevs.2012.05.006. ISSN 07370806. Dostupné také z: <https://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S0737080612002298>

41. SQUIRES, E.L. Changes in Equine Reproduction: Have They Been Good or Bad for the Horse Industry?. *Journal of Equine Veterinary Science*. 2009, **29**(5), 268-273. DOI: 10.1016/j.jevs.2009.04.184. ISSN 07370806. Dostupné také z: <https://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S0737080609004493>
42. STAEMPFLI, S., F. JANETT, D. BURGER, H. KÜNDIG, I. IMBODEN, M. HÄSSIG a R. THUN. Effect of exercise and suspensory on scrotal surface temperature in the stallion. *Theriogenology*. 2006, **66**(9), 2120-2126. DOI: 10.1016/j.theriogenology.2006.06.008. ISSN 0093691X. Dostupné také z: <https://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S0093691X06003578>
43. ŠTRUPL, Jan. *Chov koní*. Praha: Státní zemědělské nakladatelství, 1983. ISBN 07-044-83-04/47.
44. WRANGEL, C. G. *Das Buch vom Pferde, ein Handbuch für jeden Besitzer und Liebhaber von Pferden: Der Hengst*. 2. Stuttgart: Die Zucht, 1890, 525-533.

7. Seznam tabulek a grafů

| | |
|---|----|
| Tabulka 1: Četnost připouštění v různých časových obdobích | 31 |
| Tabulka 2: Četnost využití hřebců v jednotlivých měsících..... | 31 |
| Tabulka 3: Zpracovaná analýza údajů z faktorů vnějších podmínek prostředí | 32 |
| Tabulka 4: Zpracovaná analýza sledovaných údajů u hřebce..... | 34 |
| Tabulka 5: Údaje vyjadřující dobu trvání přípravy hřebce na skok a dobu ejakulace | 34 |
| Tabulka 6: Statistické charakteristiky sledovaných údajů u klisny | 37 |
| Tabulka 7: Výsledky zapouštění sledovaných hřebců | 39 |
| | |
| Graf 1: Procentuální zastoupení barev jednotlivých klisen u hřebce 1 | 38 |
| Graf 2: Procentuální zastoupení barev jednotlivých klisen u hřebce 2 | 38 |

8. Seznam zkratek

n – počet

x – průměr

Sx – směrodatná odchylka

V% - směrodatná odchylka vyjádřená v procentech

Min – minimum

Max – maximum

KVH – kohoutková výška hůlkou

o – oves

m - müsli