



Zemědělská
fakulta
Faculty
of Agriculture

Jihočeská univerzita
v Českých Budějovicích
University of South Bohemia
in České Budějovice

JIHOČESKÁ UNIVERZITA V ČESKÝCH BUDĚJOVICÍCH

ZEMĚDĚLSKÁ FAKULTA

Katedra zootechnických věd

Bakalářská práce

**Hodnocení plodnosti hřebců a klisen v podmínkách přirozené
plemenitby**

Autor práce: Lucie Trykarová
Vedoucí práce: doc. Ing. Jan Beran, Ph.D.
Konzultant práce: Ing. Jana Vokrouhliková

České Budějovice 2021

Prohlášení

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

V Českých Budějovicích dne

.....

Podpis

Abstrakt

Početní stavy koní v České republice se neustále zvyšují, a tím narůstá i zájem chovatelů o nové možnosti v oblasti reprodukce, které vědecký pokrok umožňuje. Přírozená plemenitba, jakožto tradiční metoda, se tak dostává do pozadí i přesto, že nabízí řadu výhod, především z hlediska přirozeného chování koní a jejich welfare. Cílem práce bylo prostudovat literární zdroje týkající se přirozené plemenitby v chovu koní, shromáždit informace o současném stavu přirozené plemenitby v chovu koní v České republice a zhodnotit plodnost hřebců a klisen v podmínkách přirozené plemenitby. Podkladové údaje byly získány z chovatelských ročenek anglického plnokrevníka za sledované období 2015 – 2019. Sledovanými ukazateli byl počet klisen zapuštěných plnokrevným hřebcem přirozenou plemenitbou, počet narozených hříbat a plodnost po přirozené plemenitbě. Ve sledovaném období se v rámci plemenné knihy anglického plnokrevníka narodilo celkem 986 hříbat ze 1765 zapuštěných klisen. Plodnost dosahovala průměrně hodnoty 57 %. Úroveň plodnosti se od roku 2018 zvyšuje, zaznamenáváme však pokles počtu zapuštěných klisen. Ve sledovaném období bylo po zapuštění plnokrevným hřebcem celkem 266 klisen jalových, tedy průměrně 53 jalových klisen ročně. Představují tak 15 % z celkového počtu zapuštěných klisen. Za sledované období bylo zaznamenáno celkem 406 ostatních případů březosti (23 %), které zahrnují předčasné porody, aborty a mrtvě narozená hříbata. V průměru je jich evidováno 81 ročně. Z celkového počtu zapuštěných klisen tedy 38 % z nich nedonosilo živé hříbě. Plodnost vybraných plemenných hřebců se průměrně pohybuje mezi 62,84 % a 99,3 %. Nejnižší průměrnou hodnotu plodnosti – 62,84 % mají shodně hřebci Moonjaz (GB) a Ray of Light (IRE). Naopak nejvyšší – 99,3 % má plemeník Egerton (GER). Počet plemenných hřebců působících v letošním roce v přirozené plemenitbě převládá nad hřebci v inseminaci v nabídce ZH Tlumačov a NH Kladruby nad Labem, zatímco ZH Písek nabízí chovatelům více hřebců formou inseminace čerstvým nebo zmraženým spermatem.

Klíčová slova: Klisna, hřebec, plodnost, přirozená plemenitba

Abstract

The numbers of horses in the Czech Republic are still growing and therefore breeders interest in the new methods of reproduction, enabled by scientific progress, grows too. As a result, the use of natural service decreases despite the fact it has many advantages, especially related to natural behaviour of horses and their welfare. The objective of the present study was to go through the literature on the subject of natural service in equine reproduction, gather the information about the current situation of natural service in equine reproduction in the Czech Republic and to evaluate the fertility in natural service stallions and mares. The used data comes from The Thoroughbred racing yearbooks from 2015 to 2019. This study uses the numbers of fertilized mares and foals born and the natural service fertility. From 2015 to 2019 there were 986 thoroughbred foals born out of 1795 fertilized mares after natural service. The average fertility rate was 57 % and from 2018 it grows. Nevertheless, the number of fertilized mares decreases. In the reference period 266 barren mares were registered, which means there are 53 barren mares per year on average. These mares represent 15 % of all fertilized mares. There were also other results of gravidity in the number of 406 (23 %). These cases consist of premature deliveries, abortions and still-born foals. On average, 81 cases were recorded per year. In conclusion, 38 % of fertilized mares did not deliver a live foal. The fertility rate of selected thoroughbred stallions was from 62,84 % to 99,3 %. The lowest average value is that of the stallion Moonjaz (GB) and also Ray of Light (IRE). The highest – 99,3 % belongs to stallion Egerton (GER). The number of stallions in natural service for the breeding season 2021 is higher than the number of stallions in artificial insemination in the Provincial stud farm Tlumačov and in the National stud at Kladruby nad Labem, while in the Provincial stud farm Písek there are more stallions in artificial insemination.

Keywords: Mare, stallion, fertility, natural service

Poděkování

Tímto bych chtěla poděkovat rodičům za podporu během celého studia, a především za jeho umožnění.

Obsah

Úvod.....	8
1 Pohlavní soustava a rozmnožování	9
2 Anatomie pohlavního ústrojí.....	10
2.1 Pohlavní ústrojí hřebce	10
2.2 Pohlavní ústrojí klisny	11
3 Pohlavní cyklus klisny	14
3.1 Fáze estrálního cyklu.....	14
3.2 Ovulace a oplození	15
3.3 Detekce říje.....	16
3.4 Březost a porod.....	17
3.5 Diagnostika březosti	17
4 Plodnost.....	19
5 Reprodukce koní	20
5.1 Sexuální chování koní	21
6 Plemenitba koní.....	22
6.1 Plemenná kniha	22
7 Metody plemenitby	24
7.1 Inseminace.....	24
7.2 Embryotransfer	24
7.3 Klonování	25
8 Přirozená plemenitba.....	27
8.1 Individuální způsob připouštění	27
8.2 Skupinové připouštění	27
8.3 Reprodukce u divokých koní.....	27
9 Výhody a nevýhody přirozené plemenitby	29

9.1	Výhody	29
9.2	Nevýhody	30
10	Chov anglického plnokrevníka	32
11	Cíl práce	33
12	Materiály a metodika.....	34
13	Diskuze a výsledky	35
13.1	Zhodnocení přirozené plemenitby v rámci PK A1/1 (2015 – 2019)	35
13.2	Zhodnocení plodnosti hřebců a klisen po přirozené plemenitbě v rámci PK A1/1 (2015 – 2019).....	37
13.3	Přehled hřebců v nabídce zemských hřebčinců a národního hřebčince... 40	
	Závěr	41
	Přílohy	43
13.4	Příloha 1: Foto z připouštění dvou knabstrupských koní ve volnosti.....	43
13.5	Příloha 2: Foto z vypouštění měrenského hřebce do stáda klisen	46
	Seznam použité literatury.....	48
	Seznam obrázků	52
	Seznam tabulek	53
	Seznam grafů.....	54

Úvod

Chov koní a jezdeckví se v posledních letech stává velice populární záležitostí, čemuž odpovídají i zvyšující se stavy koní. Mnoho majitelů klisen má zájem o odchov vlastního hříběte a chovatelé rozšiřují své znalosti v oblasti reprodukce koní a objevují nové způsoby plemenitby. Přirozená plemenitba, jakožto tradiční metoda, se tak dostává do pozadí i přesto, že nabízí řadu výhod, především z hlediska přirozeného chování koní a jejich welfare.

Tato bakalářská práce má za cíl zpracovat přehled o využití přirozené plemenitby koní v českém chovu a zhodnotit výsledky plodnosti v podmínkách přirozené plemenitby.

1 Pohlavní soustava a rozmnožování

Pohlavní soustava sdružuje orgány umožňující rozmnožování neboli reprodukci organismu, což je jedna ze základních vlastností všech živých soustav. Jedná se o aparát zajišťující produkci potomstva, tedy zachování druhu a kontinuity života. Svou činností také pohlavní soustava vtiskuje organismu charakteristický samčí a samičí ráz.

Rozmnožování je funkcí luxusní, jelikož není pro život jedince nezbytné. Organismus dokáže plnohodnotně žít i bez přítomnosti orgánů rozmnožovací soustavy či se ztrátou jejich funkce. Sterilita (neplodnost) může mít řadu příčin. Například zranění, infekci nebo hormonální dysbalanci. Na funkci reprodukční soustavy má vliv i stres nebo hmotnost – obezita i podvýživa.

Bártová (2017) dělí rozmnožování na nepohlavní (asexuální, vegetativní) a pohlavní neboli sexuální, generativní. Mnohobuněčné organismy, a tudíž i koně se rozmnožují pohlavně. Při tomto způsobu rozmnožování se nový jedinec vyvíjí z jediné buňky (zygoty), která vzniká oplozením, tj. splynutím dvou pohlavních buněk (gamet) – samčí spermie a samičího vajíčka. Gamety vznikají redukčním dělením, meiózou. Nový jedinec se poté vyvíjí v samičí děloze a je vyživován z její stěny až do porodu.

2 Anatomie pohlavního ústrojí

Samčí i samičí pohlavní ústrojí se skládají z pohlavních žláz a z vývodných pohlavních cest (**Najbrt, 1973**). Pohlavní žlázy (gonády) jsou žlázy smíšené, tedy s vnější i vnitřní sekrecí. Produkují totiž jednak pohlavní buňky (gamety) do vývodných pohlavních cest a rovněž i hormony do krevního řečiště.

2.1 Pohlavní ústrojí hřebce

Reprodukční funkce samců zahrnuje tvorbu spermií a jejich dopravu do samičích pohlavních orgánů (**Reece, 2009**). Svou činností vtiskuje organismu typicky samčí ráz. Vznik sekundárních pohlavních znaků i charakteristický způsob jednání vyvolávají hormony vznikající ve varleti – testosteron.

Pohlavní ústrojí hřebce se skládá z párových gonád – varlat (testes), vývodných pohlavních cest (chámovod, samčí močová trubice) a přídatných pohlavních žláz (ampula chámovodu, semenné vāčky, prostata, Cowperovy žlázy), jejichž sekret představuje důležitou složku ejakulátu.

Varle (testis, orchis) hřebce je párová samčí pohlavní žláza uložená v šourku (scrotum) v horizontální poloze (**Najbrt, 1973**). V semenotvorých kanálcích varlete se vyvíjejí samčí pohlavní buňky. U hřebce jsou varlata pravidelně vejčitého tvaru, hmotnost je podle věku a plemena 150 – 300 g. Varlata dosahují maximální velikosti v období pohlavní aktivity. Ve stáří podléhají atrofii a zmenšují se. Spermie z varlat jsou transportovány přes síť kanálků varlete do nadvarlete (epididymis), kde jsou uloženy a dozrávají. Poté jsou transportovány chámovodem (ductus deferens) do pánevní části močové trubice, kde se spermie mísí se semennou plazmou, tedy se sekrety přídatných pohlavních žláz, čímž se vytváří semeno (sperma, ejakulát).

Semenná plazma vytváří v samičím pohlavním ústrojí vhodné prostředí pro přežití spermií (**Reece, 2009**). Je bohatá na elektrolyty, fruktózu, kyselinu askorbovou a další vitamíny. Semenná plazma upravuje pH v pohlavních cestách samice a funguje tedy jako neutralizační médium kyselého prostředí.

Semeno je při kopulaci dopraveno do genitálií samice močovou trubicí, která prochází pyjem (penisem). Močová trubice samce (urethra masculina) tedy představuje společnou cestu pro moč a semeno.

U hřebce je penis válcovitého tvaru, asi 50 cm dlouhý a 5 cm silný (**Najbrt, 1973**). Při erekci zevně vysunutelný úsek měří 30 – 50 cm. Podle stavby topořivých

těles patří mezi pyje muskulokavernózního typu, pro které je typické ochabnutí v klidové poloze s mírným esovitým prohnutím. Hřebec má značné množství kavernózní tkáně v poměru k vazivu (**Reece, 2009**). Tím dosahuje při erekci většího zvětšení penisu než býk, u kterého je menší poměr erektilní a pojivové tkáně. U býka hovoříme o fibroelastickém typu pyje, který nikdy není v ochablém stavu.

Předkožka (preputium) je vchlípená kožní duplikatura, která obklopuje a chrání volnou část pyje tkáně (**Reece, 2009**). U hřebce vykazuje specifické uspořádání (**Najbrt, 1973**). Je uzpůsobeno v podobě dvojité manžety kolem pyje. Zevní manžeta zůstává při erekci pyje zachována, zatímco vnitřní manžeta se klade jako zásobní pokryv na erekci prodloužené tělo pyje. V předkožce jsou uloženy modifikované mazové žlázy (glandulae preputiales), vylučující mazový sekret, tzv. smegma (**König, 2002**). Ten slouží ke snadnějšímu zavádění ztopořeného kopulačního orgánu do samičích genitálií.

2.2 Pohlavní ústrojí klisny

Reprodukční funkce samice spočívají v tvorbě vajíček (oocytů) a zajištění vhodného prostředí pro růst a výživu a plodu, který se vyvíjí po oplození zralého vajíčka spermii (**Reece, 2009**). Na konci březosti následuje porod a klisna pokračuje ve výživě svého mláděte po dobu laktace. Důležitou součástí samičího reprodukčního systému je tedy rovněž mléčná žláza (gl. mammae) produkující mléko (lac).

Samičí pohlavní orgány se rozdělují, podobně jako samčí, na orgány pro tvorbu zárodečných buněk a orgány pro jejich odvádění, respektive jejich uchovávání (**König, 2002**). K tvorbě samičích pohlavních buněk dochází ve vaječnicích, tedy samičích pohlavních žlázách. Ovarium funguje navíc jako žláza s vnitřní sekrecí. Od vaječnicků vedou orgány pro odvádění a uchovávání zárodečných buněk (vejcovod a děloha). Kaudální části pohlavního ústrojí klisny jsou uzpůsobeny pro přijetí samčího semene při kopulaci a slouží i jako porodní cesty při vypuzování zralého plodu.

Sekundární pohlavní znaky i rozvoj a sekreci mléčné žlázy vyvolávají hormony vznikající ve vaječniku estrogenu (**Najbrt, 1973**). Vnitřní sekreci nacházíme i u placenty.

Vaječníky (ovaria) jsou párové žlázy, ve kterých se vyvíjejí vajíčka neboli oocyty (**Reece, 2009**). Vaječníky jsou zavěšeny na vlastním okruží (mesovarium) v dutině břišní za pravou a levou ledvinou. Volnější zavěšení vaječnicků umožňuje

snadnou manipulace při rektální palpaci u krav a klisen. Ovaria se zakládají vysoko dorzálně v bederní oblasti a u hospodářských zvířat sestupují (descensus ovarii) (**König, 2002**). U klisny se ovaria vzdalují 8 – 10 cm od dorzální stěny břicha. Tvar a povrch vaječníků je silně proměnlivý vlivem tvorby folikulů a žlutého tělíska (corpus luteum) (**Najbrt, 1973**). U klisny je uvolnění zralého vajíčka (ovulace) omezeno na malou ovulační plochu, nazývanou ovulační jamka, která dává vaječníkům fazolovitý tvar (**Reece, 2009**). U klisny jsou vaječníky poměrně velké, dlouhé 5 – 8 cm, široké 2 – 3 cm (**Najbrt, 1973**). Mají tvar bobu nebo kaštanu. Levý vaječník je obvykle větší. Vaječník klisny je v převážném rozsahu pokryt pobříšnicí.

Vejcovod (tuba uterina, oviductus) je párová zvlněná hladkosvalová trubice vystlaná sliznicí, která přivádí vajíčka z vaječníku do příslušného děložního rohu (**Reece, 2009**). Vejcovod je místem oplození vajíček spermii. Ovariální konec vejcovodu má tvar nálevky (infundibulum tubae uterinae), která přijímá ovulované vajíčko (**König, 2002**). Vejcovod klisny je dlouhý až 30 cm, široký 2 – 3 mm, ampula 4 – 8 mm, silně vlnitého průběhu (**Najbrt, 1973**).

Děloha (uterus; metra, hystera) je dutý, silnostěnný, převážně svalový orgán, uložený zčásti v dutině pánevní, zčásti v dutině břišní (**Najbrt, 1973**). Poskytuje prostor pro vývoj plodu (fetus), pokud došlo k oplození vajíčka a jeho sestupu do dělohy (**Reece, 2009**). Děloha se skládá z těla, krčku a dvou děložních rohů. Proporce mezi tělem, rohy a krčkem jsou různé podle jednotlivých živočišných druhů. Tělo je relativně největší u klisny. U klisny se děloha vyznačuje velmi prostorným dlouhým tělem, které se mírně vyklenuje (**Najbrt, 1973**). Rohy děložní jsou naopak relativně krátké (22 – 25 cm), o málo delší než tělo, ale široké. Jejich sliznice tvoří nevyhladitelné řasy. U klisny míří oba konce děložních rohů dorzálně k ledvinám, zatímco kaudální úsek visí ventrálně a přikládá se ke střevním kličkám (**König, 2002**). Děložní krček klisny je jen 6 cm dlouhý, 4 cm široký (**Najbrt, 1973**). Sliznice děložního krčku vytváří vysoké listovité, radiálně uspořádané záhyby. Děloha je vystlána bohatě žlaznatou sliznicí (endometrium) (**Reece, 2009**). Sekrece endometriálních žláz poskytuje embryu výživu před placentací. Po vzniku placenty je výživa zajišťována z krve matky.

Pochva (vagina) je svalová trubice, která kranálně navazuje na dělohu, kaudálně přechází v poševní předsíň (vestibulum vaginae) (**Najbrt, 1973**). Je současně vývodnou pohlavní cestou a pářicím (kopulačním) orgánem. Na hranici mezi pochvou a poševní předsíní se u hříběte nachází slizniční řasa, která odpovídá panenské bláně

(hymen) člověka (**König, 2002**). Na rozhraní mezi pochvou a poševní předsíní ústí krátká močová trubice samic (**Reece, 2009**). U klisny je poševní sliznice bledě růžová (**Najbrt, 1973**). Tvoří podélné a méně zřetelné příčné řasy.

Poševní předsíň (vestibulum vaginae) je kaudálním pokračováním pochvy na dně pánevní přehradu (**König, 2002**). Její sliznice je zvlhčována žlázami, jejichž sekret snižuje tření pohlavních orgánů při kopulaci. U klisny je sliznice předsíně zbarvena rezavě hnědě, s viditelnými cévními plentěnami.

Vnější genitálie samice tvoří vateň se stydkými pysky a poštváček (**Najbrt, 1973**). Vateň (vulva) je zevním ohraničením samičího pohlavního ústrojí. Tvoří stydkou krajinu samičí. Českým jiným názvem ji označujeme též ochod. Je tvořena levým a pravým stydkým pyskem (labium pudendi). Dorzálně i ventrálně se spojují a vytvářejí dorzální a ventrální spojku stydkých pysků. Ohraničují tak stydkou šterbinu (rima pudendi). Rozevírání a opětovné uzavírání sydké šterbiny se označuje jako tzv. blýskání a jedním z příznaků říje klisny. Sydké pysky jsou zevně kryty kůží s četnými potními a mazovými žlázami a chlupovými váčky s jemnými chloupky.

Poštváček (clitoris) je samičí rudimentární analog penisu (**Reece, 2009**). Je zakryt nejspodnější částí vulvy a obsahuje topořivou tkáň a senzitivní nervové zakončení.

3 Pohlavní cyklus klisny

Pohlavním neboli estrálním (říjovým) cyklem rozumíme hormonálně řízené opakované změny na pohlavních orgánech samice, jejichž projevem je říje neboli estrus (Reece, 2009). Ke změnám dochází především v ovariích a v uteru, ale i na dalších pohlavních orgánech, například ve vagině a mléčné žláze. Období výskytu pravidelně se opakujícího pohlavního cyklu nazýváme reprodukční období (Dušek, 2011).

Klisna se podle četnosti výskytu estrálního cyklu v jednom roce řadí mezi zvířata sezónně polyestrická, což znamená, že její pravidelný třítydenní pohlavní cyklus je do značné míry ovlivněn ročním obdobím, respektive délkou světelného dne (Dušek, 2011). Nejdůležitější faktor, ovlivňující sezónní páření je tedy fotoperioda, tj. střídání světla a tmy (Reece, 2009). U klisny nastává anestrus (období bez estrálních cyklů) pozdě na podzim, protože se zkracuje den. Ovariální cyklus opět začíná v pozdní zimě nebo časně na jaře s prodlužujícím se dnem. Aurich (2011) uvádí, že u primitivních plemen se estrální cyklus objevuje od května do října. Vlivem selekce se snížila sezónnost pohlavní aktivity klisen, a tudíž mezi jezdeckými a dostihovými plemeny koní asi 30 % klisen ovuluje i přes zimu. Estrální cyklus je zhruba o 2 dny delší u poníků než u velkých koní.

U klisen ovlivňuje estrální cyklus i venkovní teplota (Doubek, 2019). Při delším dnu a vyšší okolní teplotě vykazují klisny větší pohlavní aktivitu. Estrální cyklus je do jisté míry ovlivněn i výživou, a to zejména v pubertě a při obnově pohlavních cyklů po porodu (Reece, 2009). Zvířata se správnou výživou dosahují puberty dříve než zvířata nedostatečně živená.

3.1 Fáze estrálního cyklu

Estrální cyklus zahrnuje dozrávání a uvolňování samičích gamet v ovariích (Bártová, 2017). Rozlišujeme čtyři fáze, pro něž je charakteristický mikroskopický nález ve stěru poševní sliznice. Jedná se o proestrus, estrus, metestrus a diestrus. Fáze estrálního cyklu se projeví i změnami v chování.

Proestrus je perioda začínající po regresi corpus luteum (žlutého tělíska) a končící nástupem estru (Reece, 2009). Během proestru vede rychlý vývoj folikulů k ovulaci a k nastolení sexuální ochoty. Pro proestrus jsou typické epitelální buňky s malým dobře barvitelným jádrem (Bártová, 2017).

Estrus neboli říje je doba sexuální ochoty (Reece, 2009). Ovulace se obvykle, ne však vždy, dostavuje na konci říje. V estru převládají bezjaderné zrohovatělé buňky (Bártová, 2017). Délka říje je u klisny velmi variabilní (3 – 10 dní) (Frelich, 2011).

Metestrus je časné postovulační období, během kterého se začíná vyvíjet žluté tělísko (Reece, 2009). V metestru je možné najít buňky s velkými jádry a hlen, jelikož se děložní sliznice připravuje na případné uhnízdění oplozeného vajíčka (Bártová, 2017). Vzniká žluté tělísko, které produkuje hormon progesteron.

Diestrus je obdobím nástupu plné luteální aktivity, která začíná obvykle okolo 4. dne po ovulaci a končí regresí žlutého tělíska (Reece, 2009). V diestru převládá hlen a leukocyty a dochází k vyloučení neoplozeného vajíčka (Bártová, 2017).

Má-li dojít ke kopulaci (páření), musí být samice ochotná samce přijmout (Reece, 2009). Nástup období svolnosti k páření vyžaduje u všech zvířat estrogeny, které vznikají ve folikulárních buňkách. Neurony, spojené se „sexuálním centrem“, jsou umístěny difuzně v hypothalamu a jsou rozhodující v iniciování sexuálního chování. Folikulární perioda (proestrus a estrus) je charakterizována dominancí estrogenů. Z pohledu sexuálního chování zvířat je období ochoty příznačné pro estrus a diestrus. Období sexuální neochoty, luteální perioda, zahrnuje metestrus, diestrus. Pokud se snažíme klisnu zapustit v době, kdy se pářit odmítá, způsobujeme jí stres. Porušujeme tak pravidla welfare (pohody) zvířete a jeden z principů pěti svobod (svobodu od strachu a stresu), a tím i 246/1992 Sb. Zákon na ochranu zvířat proti týrání, podle kterého se za týrání považuje vyvolávat bezdůvodně nepřiměřené působení stresových vlivů biologické, fyzikální nebo chemické povahy.

3.2 Ovulace a oplození

Ovulace znamená uvolnění zralého vajíčka z Graafova (terciálního) folikulu, a to nejčastěji na konci říje (Doubek, 2019). Folikul praská působením proteolytických enzymů a uvolněné vajíčko je s folikulární tekutinou zachyceno řasnatým okrajem vejcovodu. U většiny druhů včetně klisny nastává ovulace spontánně.

Oplození (fecundatio, syngamie) je slynutí spermie a vajíčka, ke kterému dochází v nálevce (infundibulu) vejcovodu. Oocyty nezachyceny infundibulem jsou resorbovány. Doba setrvání oocytu v infundibulu je asi 15 minut.

3.3 Detekce říje

Detekce říje je klíčová pro stanovení vhodné doby zapuštění nebo inseminace klisny. **Dušek (2011)** uvádí, že připuštění nebo zejména umělá inseminace do dělohy klisny mimo období říje nebo v neadekvátní říji může pak přivodit značné problémy.

Kromě zevních příznaků (změn na pohlavních orgánech klisny) doprovází obvykle říji změny v chování, které může rozpoznat sám majitel. Ne vždy jsou však tyto změny pozorovatelné. Mezi příznaky říje patří blýskání (rozevírání a opětovné uzavírání stydké štěrbin), výtok hlenu z pochvy, časté močení a zdvihání ocasu. Klisna většinou méně žere, řehtá a neodmítá hřebce. U klisen v říji můžeme také pozorovat menší ochotu k práci.

Pro určení vhodné doby k zapuštění klisny lze využít zkoušení hřebcem u zkušební stěny (pevné dřevěné stěny, dlouhé 250 cm a vysoké 150 cm), která zabraňuje případnému zranění hřebce klisnou (**Frelich, 2011**). Klisna vhodná k zapuštění stojí klidně a nechá se od hřebce očichávat a dráždit. **Voříšková (2001)**, uvádí, že úkolem zkušebních hřebců – prubířů je připravit milostnou předehtou klisnu na připuštění, pokud odmítala jiného hřebce.

Neodmyslitelnou součástí profesionálních služeb v oblasti je reprodukce by mělo být používání ultrazvukového přístroje (**Šichtář, 2011**). Díky ultrasonografii lze přesněji určit fázi říjového cyklu, sledovat folikulární růst v době říje, lépe odhadnout dobu ovulace, a tedy i správné načasování zapuštění nebo inseminace, stejně jako detekovat březost v rané fázi vývoje.

Ultrazvukové vyšetření reprodukčních orgánů klisny se provádí přes stěnu recta (konečniku). Klisna by měla být šetrně a vhodně fixována, nejlépe ve vyšetřovací kleci. Vyšetření by mělo probíhat v klidném prostředí, bez náhlých zvukových, pohybových či manipulačních podnětů. Pokud jeví klisna známky nervozity a hrozí bezprostřední zranění zvířete či personálu, lze použít např. nosní skřípec či vyvázat přední končetinu, v extrémních případech lze aplikovat i sedativa.

Pokud je klisna v říji, děložní rohy a tělo mají tyickou strukturu „loukoťového kola“, kterou lze volně interpretovat jako „rozpuřený pomeranč“. Takto „nařaseně“ by měla děloha vypadat od prvního dne plnohodnotné říje až do doby cca 1 den před ovulací. Právě změna ve struktuře dělohy v době říje je zásadní pro správné načasování zapuštění nebo inseminace klisny. Folikul na začátku říje měří zhruba 2,5 – 3 cm, těsně před ovulací růst ustává a dosahuje maximální velikosti v rozmezí 4 – 7 cm. Toto jsou kardinální znaky blížící se ovulace.

3.4 Březost a porod

Délka gravidity (březosti) u klisny se pohybuje mezi 320 – 365 dny (**Frelich, 2011**). Klisna je podle počtu ovulovaných vajíček zvíře uniparní, rodí tedy většinou jedno mládě.

Porod dvojčat je u koní vzácný a vzhledem k jejich následujícímu vývoji nežádoucí. Zjištění dvojčat při diagnostice gravidity je proto důvodem pro mechanické přerušování vývoje jednoho zárodku nebo pro ukončení gravidity a nové zapuštění klisny. U dvojčat hrozí úmrtí jednoho nebo obou a tento stav může ohrozit zdraví i život klisny. Přesto se můžeme setkat s úspěšně odchovanými dvojčaty, i když jen vzácně. Příkladem mohou být Bonnie a Clyde (Comme Il Faut/Berlin/Nobel Roi), dvočata narozená v roce 2019 v německé stáji Hinterdeicher nebo starokladrubská dvojčata Siglavy Pakra Elvona VIII – 10 a klisnička Ensena, narozená v roce 2009 ve Slatiňanech. **Samper a kol., (2007)** zdůrazňují tři fakta týkající se dvojčat u koní. Zaprvé, má-li klisna dvojčata, bude je pravděpodobně mít opakovaně. Zadruhé, výskyt dvojčat je ovlivněn plemennou příslušností a zatřetí, čím je hřebec plodnější, tím větší je šance, že klisna bude mít dvojčata.

U březí klisny dochází k řadě změn, které mají za účel vytvořit vhodné prostředí pro vývoj zárodku (embryo) a poté plodu (fetus). Březost je ukončena vypuzením plodu z těla matky (porodem).

Týden před porodem je třeba klisně z bezpečnostních důvodů sejmout podkovy, pokud je kovaná a ideálně ji ustájit v boxe s dostatečnou vrstvou podestýlky. Najdou se však i chovatelé, kteří nechávají klisny na pastvinách a hříbata se tak rodí venku.

Vzhledem k volnému spojení plodu s dělohou rodí klisny poměrně lehce a porod trvá krátkou dobu (**Voříšková, 2001**).

3.5 Diagnostika březosti

Diagnostika březosti je důležitá především z ekonomického hlediska, aby chovatel věděl, zda vynakládat další finance na opětovné zapuštění, případně inseminaci klisny nebo se může těšit na hříbě. Je rovněž důležité vědět, zda je zvíře březí, aby s ním podle této skutečnosti bylo zacházeno, ať už mluvíme o sestavení krmné dávky nebo pracovním vytížení klisny. **Samper a kol., (2007)** kladou důraz na monitoring březí klisny kvůli rané embryonální nebo fetální mortalitě a také na diagnostiku dvojčat.

Gravidita je zřejmá v pozdějších stádiích, kdy se zvětšuje rozměr plodu, dělohy a fetálních tekutin do té míry, že se rozšíří břicho a je viditelné spuštění břišní stěny **(Reece, 2009)**.

K diagnostice březosti nejen klisen se nejčastěji používá ultrasonografické vyšetření **(Šichtář, 2011)**. V terénní praxi se mnohdy diagnostikuje březost 16. – 17. den, kdy by mělo být embryo pevně fixováno v děložním rohu. Zvláštní pozornost je třeba věnovat klisnám, u kterých byla zjištěna dvojitá ovulace, tudíž se předpokládá výskyt dvou plodů. V tomto případě je třeba provádět diagnostiku do 15. dne, abychom mohli efektivně redukovat počet plodů. Srdeční činnost plodu je zjiřitelná cca od 22. dne.

4 Plodnost

Plodnost (fertilita) je schopnost zvířete produkovat gamety schopné oplození. Patří mezi užitkové vlastnosti a ovlivňuje plemennou hodnotu obou pohlaví. U hřebců se hodnotí především kvalita spermatu a pohlavní pud (libido sexualis). U klisen jsou pak klíčové pravidelné cykly.

Plodností se běžně označuje reprodukční schopnost; fyziologicky je plodnost schopnost přivést potomka, rozmnožování je schopnost klisny родit hříbata (**Dušek, 2011**). Plodnost klisny se hodnotí počtem hříbat v evztahu k délce jejího působení v chovu; vyjadřuje se v %. Plodnost hřebce se posuzuje podle počtu jím zapuštěných a gravidních klisen a též se vyjadřuje v %.

Plodnost ovlivňuje celá řada faktorů, například věk zvířete, stres, u hřebců je snížená plodnost často zapříčiněna jejich přetížením. Dědivost plodnosti je velmi nízká.

5 Reprodukce koní

Nástup reprodukční schopnosti je spojen s pohlavním dospíváním, při kterém nastupuje činnost neuroendokrinních mechanismů řídících pohlavní aktivitu a rozvoj primárních i sekundárních pohlavních znaků (**Doubek, 2019**). Primární pohlavní znaky jsou představovány pohlavními žlázami a sekundární zahrnují vývodné pohlavní cesty, přídatné pohlavní žlázy hřebců, nárůst svaloviny a větší tělesný rámec u hřebců, vulvu u samic, vývin mléčné žlázy klisen a dále projevy sexuálního chování u obou pohlaví.

Hřelec pohlavně dospívá zhruba v devíti měsících věku a klisna o něco později (cca 12 – 18 měsíců věku). Chovatelská dospělost vyjadřuje věk, kdy je možné využívat koně v plemenitbě a tato doba je dána vyspělostí koně (takový stupeň vývoje, kdy využití v plemenitbě nebude na úkor dalšího vývoje jedince), ale také legislativními pravidly jednotlivých chovatelských organizací (absolvování zápisu do plemenitby, absolvování zkoušek výkonnosti) (**Frelich, 2011**). V praxi to znamená využívání v plemenitbě u chladnokrevných koní od 3 let věku, u teplokrevných od 4 let a u plnokrevných koní vzhledem k jejich účasti v dostihovém provozu až od 5 let věku.

Se zánikem pohlavní aktivity končí reprodukční období klisen a nastává postreprodukční období, kdežto u samců pohlavní aktivita přetrvává téměř po celý život, i když postupně ve stále menší intenzitě (**Doubek, 2019**). Koně se správným managementem a bez zdravotních problémů, především reprodukčních dysfunkcí, jsou schopni reprodukce i ve vysokém věku. Důkazem je například plemenný hřelec 1154 Quick Lauro Z (Quick Star/Lauriston/Raphael) plemene zangersheide, který je ve svých 26 letech stále v nabídce Zemského hřebčince v Písku pro inseminaci čerstvým spermatem. I přes svůj poměrně vysoký věk připustil hřelec v roce 2016 celkem 30 klisen s březostí dosahující 70 % a v roce 2019 pak 19 klisen s březostí 73,68 %. U starších hřebců se však častěji vyskytují abnormality spermií a snižuje se celková produkce spermatu.

U starších klisen je prokázané vyšší riziko infekcí, které mohou stát za snížením plodnosti. **Kareskoski (2019)** uvádí, že věk ovlivňuje mnoho aspektů reprodukce, jako je funkce dělohy (např. kontraktilitu dělohy), míru zabřezávání klisen a zánik březosti. Klisny, které strávily většinu života jako jalové a nepřišly do kontaktu s hřebcem, mohou být vůči opačnému pohlaví odmítavé, a jejich zapuštění může být

obtížnější. Naopak chovné klisny, které byly většinu svého života využívány v reprodukci, mohou produkovat hříbata i po dvacátém roce.

5.1 Sexuální chování koní

Pohlavní akt je složitý reflexní děj, který je tvořen komplexem podmíněných a nepodmíněných reflexů (Hrouz, 2007). U samce ho lze rozdělit do 5 fází: reflex vyhledávání samic, předehra k páření a erekce, pojímací reflexy, páření a ejakulace. Kos (2019) rozděluje pohlavní reflexy na distanční, kontaktní a kopulační.

V menší rodinné skupině s jedním hřebcem a s menším počtem klisen probíhají sexuální projevy velice klidně (Hrouz, 2007). Mezi všemi savci je u koní jedičná milostná předehra a páření, které jsou charakteristické intenzitou intimních projevů (Voříšková, 2001).

Klisnu v říji hřelec včas identifikuje očicháním jejích exkrementů, moči a genitálií (Voříšková, 2001). Pomocí olfaktické kontroly sekretů vagíny, které provádí hřelec po celý rok, má tedy přesný přehled o samicích v preestrálním období říje (Hrouz, 2007). Po několik dní, kdy se objevuje říje, pase se samec v blízkosti klisny a věnuje jí zvýšenou pozornost; vyhledává častěji naso-nasální kontakt, imponuje jí klenutou šjí, očichává její slabiny a genitálie. Po těchto dotycích flémuje (Voříšková, 2001). Klisna svoji ochotu naznačuje tlačáním záde k hřebci za současného silného blýskání a vypouští z pochvy směs moče a hlenu. Je strnule rozkročená a čeká na hřebce. Hřelec a svolná klisna se vzájemně očichávají a vydávají lehce slyšitelné ržání (Hrouz, 2007). Hřelec se ztopořeným penisem položí svoji hlavu na hřbet klisny, a poté na ni vyskočí. Hrudníkem leží na jejím hřbetě a hrudními končetinami ji obchvátí v oblasti slabin. Poté následuje vlastní akt páření. Voříšková (2001) uvádí, že ejakulace hřebce trvá méně než 60 sekund a tento moment chovatel pozná podle extrémního napnutí svalů hřebce a typického nadzvedávání ocasu a otevírání řitního otvoru. Po skončení se hřelec z klisny sesune a jeho penis je ochablý (Hrouz, 2007). Po kopulaci často zůstane hřelec s klisnou stát u sebe a dochází k pokopulační hře (ořichávání a olizování) (Voříšková, 2001).

6 Plemenitba koní

Plemenitbou rozumíme cílené připarování vybraných jedinců za účelem získání požadovaného potomstva (**Frelich, 2011**). To znamená, že ne všichni jedinci schopní se rozmnožovat jsou plemennými zvířaty. Výběrová kritéria jsou zaměřena na užitkovost a exteriér (**Dušek, 2011**). Význam obou vyplývá z chovného cíle, který je definován ve šlechtitelském programu. U koní je tedy šlechtění podmíněno především výkonnostním typem nebo jiným specifikem daného plemene. Jiné požadavky budou kladeny na produkci koní dostihových (anglický plnokrevník, klusáci) a jiné například na koně tažné (norik, českomoravský belgik).

V chovu koní se nejčastěji setkáme s čistokrevnou plemenitbou, tedy křížením jedinců jednoho druhu a plemene. Nejtýpčtější čistokrevná plemenitba je v chovu A1/1, kde použití koní jiného plemene není možné. Využívá se i připarování vzájemně příbuzných jedinců – inbreeding, případně křížení mezidruhovvé (bastardace) pro produkci mezků, mul, případně i zebroidů. K příbuzenské plemenitbě často dochází u malých populací (**Dušek, 2011**). V chovatelské praxi se kvantitativně omezené využití plemeníka nepovažuje za výraznější odchylku od čistokrevné plemenitby.

6.1 Plemenná kniha

Každé plemeno je definováno existencí plemenné knihy (PK), která stanovuje chovný cíl, standard plemene, vypracovává šlechtitelský program a zajišťuje evidenci zvířat. Cílem plemenných knih je zlepšování genetické úrovně chované populace koní.

Plemenná kniha může být uzavřená nebo otevřená. Otevřená plemenná kniha je taková, do které může být zvíře zapsáno, pokud jsou oba jeho rodiče čistokrevní a schválení příslušnou plemennou orgnizací. Nemusejí ale být stejného plemene. S takovou PK se setkáme například u českého teplokrevníka (ČT), nejpočetnějšího plemene chovaného v ČR. V rámci PK ČT je možné využít hřebce a klisny celé řady plemen, dělených do skupin I, II a III. Do skupiny plemen I patří například TRAK, KWPN, BW, SF, ZANG, z českých plemen pak slovenský teplokrevník, moravský teplokrevník, furioso, kůň kinského a dále všechna jezdecká plemena. Do druhé skupiny plemen je zařazen anglický plnokrevník, angloarab a jedinci arabského původu a do třetí skupiny ostatní plemena teplokrevných koní, jak stanovuje šlechtitelský program ČT.

U koně kinského (KK) je možné využít anglického plnokrevníka, pokud splňuje kritéria platná pro KK a ostatní plemena jen výjimečně po schválení Radou PK KK a v takovém případě musí být prokázán přínos pro regeneraci plemene, jak uvádí šlechtitelský program KK. V roce 2019 byl takovou výjimkou tmavý hnědák plemene CS 2470 Dreux (De Niro/Rhodium/Purioso) po legendárním hannoverském hřebci De Niro (Donnerhall/Akzent II), jehož Svaz chovatelů KK doporučil zejména pro klisny zbarvení světlá isabela, aby se získalo potomstvo v barvě plavák.

Uzavřená plemenná kniha zapisuje pouze zvířata, jejichž oba rodiče jsou registrováni v některém oddílu příslušné plemenné knihy. Uzavřenou plemennou knihu mají například arabský plnokrevník a anglický plnokrevník, což jsou plemena velice stará. Mezi další plemena s uzavřenou PK patří hafling, hucul nebo shetlandský pony. U velšských plemen je otevřená PK pouze u sekce WPBr, kde je podmínkou pro zápis minimálně 12,8 % podílu registrované velšské krve, jak uvádí řád plemenné knihy velšských plemen pony a kob.

7 Metody plemenitby

Neustálý pokrok vědy v oblasti reprodukce hospodářských zvířat umožňuje chovatelům vybírat z celé řady metod plemenitby. Od tradiční přirozené plemenitby ve všech jejích podobách, přes umělou inseminaci čerstvým nebo konzervovaným spermatem až po embryotrasfer nebo dokonce klonování koní.

Mezi další významné biotechnologické metody využívané v reprodukci koní patří IVF (In vitro fertilisation), jehož součástí je OPU (oocyte/ovum pick up) a ICSI (intracytoplazmatická injekce spermií). Například hřebčín Team Nijhof nabízí formou ICSI chovatelům celou řadu kvalitních skokových hřebců. Mezi nimi je i KWPN hřebec Heartbreaker (Nimmerdor/Silvano/Uppercut), který zemřel v dubnu letošního roku ve věku 32 let. I když byl již řadu let neplodný, chovatelé měli stále možnost získat po hřebci potomka právě formou ICSI. I přes nákladnost této metody (3000 €) se po hřebci narodilo již několik hříbat.

7.1 Inseminace

Umělá inseminace je osemenění klisny čerstvým nebo krátkodobě i dlouhodobě konzervovaným spermatem (**Dušek, 2011**). Sperma se pomocí inseminační soupravy deponuje většinou do děložního krčku nebo přímo do dělohy. Pro potřeby inseminace je nutné odebrat semeno pomocí fantomu (**Voříšková, 2001**). Plemeník skáče velmi snadno i na koženou napodobeninu klisny.

Oproti přirozené plemenitbě nabízí inseminace některé nezanedbatelné výhody (**Dušek, 2011**). Je to například možnost několikanásobně vyššího využití nejlepších hřebců. Vzhledem ke snadné přepravě spermatu má chovatel větší výběr hřebců pro nejvhodnější rodičovskou kombinaci. Dlouhodobě konzervované sperma dále nabízí možnost výběru hřebců z jiných kontinentů a hřebců již nežijících.

Miller (2008) jako nevýhody inseminace uvádí sníženou míru zabřezávání, vyšší cenu zpracování chlazeného nebo mraženého spermatu a časově náročný management klisny.

7.2 Embryotrasfer

Embryotrasfer (ET) je biotechnologická metoda, založená na přenosu embrya dárkyně do náhradní matky, která graviditu dokončí. Nejčastěji se provádí za účelem získání většího množství potomků od jedné klisny nebo pokud klisna intenzivně

sportuje. Dále je možné metodu využít u klisen, které mají problém hříbě donosit, například kvůli chronickým zánětům uteru. Vzhledem k finanční nákladnosti této metody hraje při výběru dárkyně embrya největší roli genetická hodnota dané klisny.

7.3 Klonování

Prvním naklonovaným koňovitým byla mula Idaho Gem, narozená v Idahu v roce 2003, tedy o 7 let později, než byl vytvořen vůbec první klon savce. Tím byla ovce Dolly, narozená v roce 1996 ve Skotsku. Prvním klonem hříběte pak byla klisnička Prometea, kříženka haflinga narozená v roce 2003 v Itálii. Klisna byla rovněž prvním hříbětem donošeným matkou svého dárce DNA. V roce 2008 porodila vlastní hříbě.

Klon koně vznikne odebráním DNA dárci a následnou implantací do neoplozeného vajíčka, jehož vlastní DNA byla předem odstraněna. Jak uvádí **Hinrichs (2016)**, dárcovská vajíčka jsou nejčastěji získávána z ovaríí klisen post mortem. Působením elektrického proudu dojde k fúzi a následovnému spuštění buněčného dělení. Vzniklé embryo je implantováno do dělohy klisny, která hříbě donosí a porodí.

FEI (Mezinárodní jezdecká federace) se zpočátku stavěla odmítavně k využití klonů koní v jezdeckém sportu, až nakonec v roce 2012 jejich účast ve všech soutěžích povolila. V současné době existují i komerční společnosti zaměřující se na klonování zvířat jako je například čínská společnost Sinogene sídlící v Pekingu, která nabízí klonování psů, koček a rovněž i koní.

Ve světě se můžeme setkat s mnoha klony plemenných hřebců. Naklonován byl například oldenburský skokový hřebec Air Jordan (Argentinus/Matador/Weinstern), jehož klon narozený v roce 2009 dostal jméno Air Jordan Alpha Z, dále skokový SF hřebec Quidam de Revell (Jalisco B/Nankin/Harphortas) nebo drezurní KWPN hřebec Jazz (Cocktail/Ulster/Amor). Raritou v klonování koní je pět klonů legendárního plemenného hřebce AQHA Smart Little Lena (Doc O'Lena/Peppy San/Royal King). Z klisen je třeba zmínit legendární parkurovou klisnu Ratinu Z (Ramiro/Almé/Ganeff), které se v roce 2008 narodily 4 klony - klisny. Ratina Z totiž kvůli své sportovní kariéře neměla mnoho hříbat a aby nedošlo ke ztrátě skvělé sportovní krve, zařídil Leon Melchior, zakladatel hřebčina a plemenné knihy Zangersheide její naklonování.

Samozřejmě i v klonování dochází k neustálému vývoji, a tak se v září roku 2020 v Texasu podařilo naklonovat hříbě z kryokonzervované genetické informace staré 40 let. Jedná se o hřebečka koně Převalského – posledního žijícího divokého koně, který

patří mezi ohrožené druhy. Kurt byl donošen náhradní matkou a v dospělosti se počítá s jeho využitím v chovu.

8 Přirozená plemenitba

Přirozená plemenitba je způsob rozmnožování, který zahrnuje kopulaci, tedy zasunutí pyje samce do pohlavních cest samice. Jedná se o metodu základní, využívanou u všech hospodářských zvířat, hojně například u ovcí nebo skotu bez tržní produkce mléka.

8.1 Individuální způsob připouštění

Individuální způsob připouštění má dvě podoby. První je kontrolované přirozené připouštění, tzv. připouštění z ruky, kdy ošetřovatel přivede hřebce ke klisně na vodítku a po skoku ho zase odvede. První kontakt hřebce s klisnou většinou probíhá přes zkušební stěnu. Hřebec tedy funguje i jako prubíř. Pokud totiž klisna neřídí, zkušený hřebec se jí nevěnuje vůbec nebo jen velice málo. Za účelem snížení rizika zranění hřebce klisnou se klisně fixuje končetina nebo nasazují pouta, případně je možné použít fajfku. Připouštění z ruky je vůbec nejčastější metoda přirozené plemenitby v chovu koní. Druhým způsobem je pak vypuštění hřebce s klisnou do společného výběhu.

8.2 Skupinové připouštění

Skupinové (volné) připouštění je málo častý způsob přirozené plemenitby, při kterém se hřebec pouští do výběhu společně s vybranou skupinou klisen. Tuto metodu využívají především chovatelé, kteří vlastní klisny i plemenné hřebce.

8.3 Reprodukce u divokých koní

Jediný dodnes žijící divoký kůň je kůň Převalského. Mezinárodní plemennou knihu koně Převalského vede Zoologická zahrada Praha, která významně přispěla k záchraně tohoto plemene. Součástí zoo je aklimatizační ohrada v Dolním Dobřejově, která připravuje vybrané jedince pro návrat do volné přírody – Národního parku Gobi B v Mongolsku. Další plemena často zaměňovaná za divoké koně (typicky mustang) jsou koně ferální (zdivočelí). Jedná se o koně, kteří žijí volně („divoce“), ale jejich předkové byli koně domestikovaní. Dalšími příklady zdivočelých plemen koní jsou exmoorský pony, australský brumby, portugalské plemeno sorraia nebo chincoteague pony žijící na ostrově Assateague.

Divocí koně jsou sociální harémová zvířata vytvářející polygynii (svazek jednoho samce s více samicemi a jejich potomstvem). Stádo koní má hierarchické uspořádání **Dušek (2011)**. Pořadí hodností se vytváří hrozbou, bojem, vítězstvím nebo podřízeností. **Voříšková (2001)** řadí souboje hřebců rovněž k sexuálnímu chování. Hřebec ve stádě zajišťuje ochranu a zapouští klisny, ale vedoucí postavení má většinou nejstarší klisna. Hřebec rovněž překrývá moč klisen močí vlastní, čímž se klisny stávají méně atraktivní pro jiné hřebce. Moč hřebce totiž obsahuje kresoly, které snižují koncentraci mastných kyselin v moči klisny a klisna se pak zdá jako neříjící. **Samper a kol., (2007)** uvádějí, že součástí stáda může být i další hřebec, který pomáhá s ochranou skupiny. Takový hřebec zapouští klisny pouze příležitostně, a to obvykle klisny mladé.

9 Výhody a nevýhody přirozené plemenitby

9.1 Výhody

Přirozená plemenitba v některých svých formách představuje metodu reprodukce, která se nejvíce blíží rozmnožování divokých koní. Chovatel umožňuje koním projevit sexuální chování, které je pro ně přirozené. Z hlediska etologie a welfare koní je to tedy nejlepší metoda reprodukce. Hřebec – prubíř by měl být schopný spolehlivě vyhledat říjící klisny a v případě skupinového připouštění tyto klisny zapustit. Chovatel tak nemusí u klisen detekovat říji, čímž odpadá vyšetření, které může být pro klisnu stresující. **Samper a kol., (2007)** uvádějí, že důležitou roli při zjišťování reprodukčních problémů u hřebců stejně tak při hodnocení jejich chovného potenciálu je pozorování sexuálního chování, a to před, během i po kopulaci. Moderní metody v reprodukci koní však nedovolí hřebci toto chování naplno projevit.

Důvodem pro upřednostnění přirozené plemenitby před inseminací může být i fakt, že chovatel nemá nikdy stoprocentní jistotu, že dostane skutečně sperma od hřebce, kterého si zaplatil. Lidskou chybou totiž může dojít k záměně inseminačních dávek. Problém může také nastat během dopravy spermatu k chovateli prostřednictvím nejrůznějších dopravních společností, jejichž služby nejsou vždy stoprocentní.

Především v případě inseminace může nastat problém u výjimečného plemeníka, který by byl využíván v takové míře, že by měl po celém světě mnoho potomků a došlo by tak k zúžení chovné základny. V takovém případě by nebezpečím mohly být také geneticky přenosné choroby. Jockey club však uvádí, že dlouhodobým problémem českého chovu je naopak nepřiměřeně vysoký počet plemenných hřebců A1/1, z nichž někteří připustí jen pár klisen. Ač se v případě inseminace klade důraz na kvalitu spermatu a sperma hřebce je kontrolováno, životaschopnost spermií v chlazeném nebo mraženém spermatu je nižší. **Dušek (2011)** předpokládá, že i v pohlavních orgánech klisny je životnost rozmrazených spermií oproti čerstvým snížena.

Přirozená plemenitba je cenově dostupnější variantou reprodukce. Chovatel sice musí klisnu ke hřebci dopravit, zaplatit ustájení a zajistit jí potřebná vyšetření, ale v případě inseminace musí kromě inseminační dávky a její dopravy zaplatit také služby inseminátora nebo veterinárního lékaře, a to nejen k vlastní inseminaci, ale i k diagnostice říje.

9.2 Nevýhody

Největší nevýhodou přirozené plemenitby je bezpochyby riziko zranění hřebce, klisny, případně ošetřujícího personálu. Při zacházení s koněm si musí jezdec nebo ošetřovatel uvědomovat, že kůň disponuje značnou fyzickou silou a velkou rychlostí reakce (Maršálek, 2008). Reakční rychlost koně je asi 0,06 sekundy, kdežto u člověka se pohybuje kolem 0,3 sekundy. U metod přirozené plemenitby, které zahrnují volný pohyb zvířat je šance úrazu pro koně největší, a proto se s takovými způsoby v nabídce reprodukčních zařízení, zemských hřebčinců a národního hřebčince nesetkáme. Zde je možné využít přirozenou plemenitbu pouze ve formě připouštění z ruky, ne každý hřebec však připouští přirozeně, zvláště pokud sportuje nebo je pracovně využíván (př. chladnokrevníci stahující dřevo v lese).

Dalším nebezpečím v souvislosti s přirozenou plemenitbou je přenos pohlavních chorob. U klisen mezi povinné preventivní a diagnostické úkony hrazené ze státního rozpočtu patří vyšetření na nakažlivou metritidu koní (CEM), jak stanovuje metodika kontroly zdraví zvířat a nařízené vakcinace pro rok 2021. Plemenní hřebci plemene anglický plnokrevník v přirozené plemenitbě musejí být jednou ročně před zahájením připouštěcí sezóny testováni na infekční arteritidu koní sérologickým vyšetřením. Odběr vzorků musí být pod dohledem Krajské veterinární správy. V případě inseminace vyšetření u klisen odpadají. Dárcovští hřebci na stanicích pro odběr spermatu jsou však vyšetřováni na nakažlivou metritidu koní, infekční arteritidu koní (EVA) a infekční anémii koní (AIE).

U přirozené plemenitby je nutné zajistit přepravu klisny ke hřebci, během které může rovněž dojít ke zranění. Chovatel má také do jisté míry omezený výběr plemeníků lokalitou. Na rozdíl od inseminace, která umožňuje využívat inseminační dávky hřebců z celého světa, a dokonce i hřebců, kteří už nežijí. Hřebci jsou zapůjčováni národním hřebčínem, státními hřebčinci i soukromými majiteli na stanice přirozené plemenitby. Hřebec přirozenou plemenitbou zapustí menší počet klisen než inseminačně, jelikož v inseminaci se z jednoho skoku hřebce připraví více inseminačních dávek. Hřebec působící v přirozené plemenitbě může být využíván pouze s ohledem na jeho zdravotní stav a welfare.

V případě pouštění hřebce do stáda klisen nemá chovatel přehled o tom, která klisna byla zapuštěna a riziko zranění je mnohonásobně větší než u připouštění z ruky nebo skupinového připouštění ve dvojici.

10 Chov anglického plnokrevníka

Toto plemeno bylo vyšlechtěno v Anglii postupným křížením importovaných koní s úspěšnými lokálními sportovními koňmi (**Frelich, 2011**). Tím vznikl typ závodního koně jezdeckého typu, obdélníkového rámce, s ušlechtilou hlavou, dlouhým krkem, dlouhým hřbetem a suchým lehkým fundamentem. Původ anglického plnokrevníka se odvozuje od 3 hřebců, kteří založili první chovné linie: Byerley Turk, Darley Arabian, Godolphin Barb. Z důvodu prostorné mechaniky pohybu, tvrdé konstituce a exteriéru (jezdeckého typu) se stal anglický plnokrevník korektorem (zlepšovatelem) vlastností velké části ostatních teplokrevných užitkových typů a plemen (**Dušek, 2011**). V rakousko-uherských hřebčinech byly anglickými plnokrevníky založeny anglické polokrevné kmeny Furioso, North Star, Przedswit.

Misař (2011) považuje za nejvýznamnější plnokrevný chov v České republice Baltazziho hřebčín v Napajedlech, založený v roce 1886, který funguje do současnosti. Nejvýkonějším napajedelským plnokrevníkem byl Kisbér (1873) po Bucanner, z Mineral (Rataplan), vítěz epsomského Derby a Grand prix de Paris. Z Napajedel také pochází vítěz Velké pardubické 2016 - Charme Look (Look Honey/Rainbows for Life). Hřebčinec v roce 2021 nabízí chovatelům tři plemenné hřebce (Amico Fritz, Pouvir Absolu, Wireless).

Uznané chovatelské sdružení v chovu anglického plnokrevníka (A1/1) je Jockey club ČR, založený v roce 1750. V rámci PK A1/1 není dovoleno připouštět jinak než přirozenou plemenitbou. Řád plemenné knihy totiž definuje plnokrevníka jako výsledek páření plemníka s klisnou, což je fyzické zapuštění klisny hřebcem s vniknutím penisu a ejakulací semene do reprodukčního traktu klisny. Jen takový kůň může být zapsán v plnokrevné PK. Přípouštěcí lístek musí obsahovat potvrzení, že k připouštění došlo přirozeným skokem. Přesto je možné využít hřebce anglického plnokrevníka inseminačně na klisny jiných plemen. Příkladem je hřebec 2727 Teddy Ready (IRE), který je chovatelům pro připouštěcí sezónu 2021 k dispozici v Zemském hřebčinci v Písku v inseminaci čerstvým spermatem. Hřebec byl zařazen do PK ČT na základě výkonnosti ve všestrannosti. Řád PK A1/1 rovněž nepovoluje embryotransfer, klonování ani jiné formy genetické manipulace, neboť k produkci uznaného hříběte požaduje, aby proběhla přirozená březost a porod z těla té samé klisny, v níž bylo hříbě počato.

11 Cíl práce

Cílem práce bylo prostudovat literární zdroje týkající se přirozené plemenitby v chovu koní, shromáždit informace o současném stavu přirozené plemenitby v chovu koní v České republice a zhodnotit plodnost hřebců a klisen v podmínkách přirozené plemenitby.

12 Materiály a metodika

Podkladem pro vypracování přehledů ve formě tabulek byly údaje z chovatelských ročenek anglického plnokrevníka za sledované období 2015 – 2019, zveřejněné prostřednictvím internetových stránek Českomoravské společnosti chovatelů, a.s.

Sledovanými ukazateli v rámci PK A1/1 byl počet klisen zapuštěných plnokrevným hřebcem přirozenou plemenitbou, počet narozených hříbat a plodnost po přirozené plemenitbě.

Ze získaných hodnot byly vypočítány základní statistické charakteristiky:

- \bar{x} - výběrový průměr
- SD – směrodatná odchylka (standard deviation)
- V – variační koeficient
- Min – minimální hodnota
- Max – maximální hodnota

13 Diskuze a výsledky

13.1 Zhodnocení přirozené plemenitby v rámci PK A1/1 (2015 – 2019)

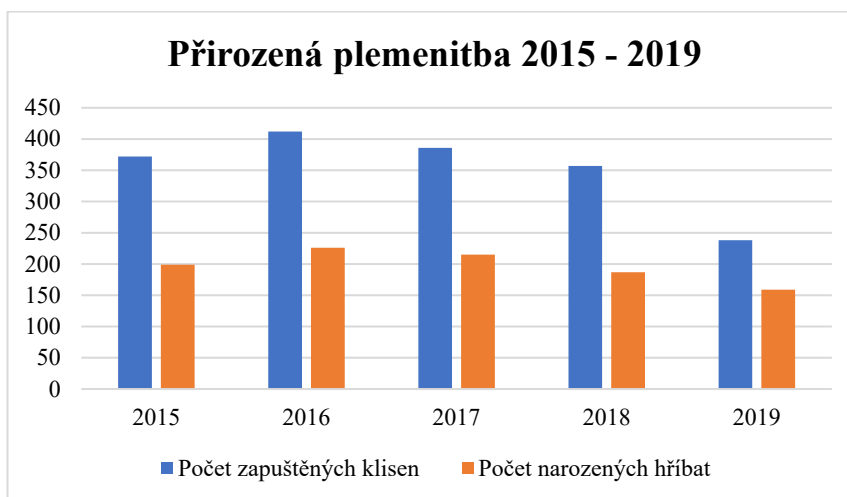
Z grafu 1 je patrné, že od roku 2016 klesá počet klisen zapuštěných plnokrevným hřebcem. Jedná se o klisny trvale registrované v České republice. Důvodem menšího zájmu chovatelů o připouštění může být například dovoz dostihových koní ze zahraničí. Velkému zájmu se v posledních letech těší aukce a dražby dostihových koní, především ročků. Nejprestižnější akcí tohoto typu jsou dražby ročků anglického plnokrevníka v Baden-Badenu, kde jsou aktivní i české stáje. Jen v roce 2017 bylo do Čech dovezeno celkem osm ročků.

Za sledované období se v rámci plemenné knihy anglického plnokrevníka narodilo celkem 986 hříbat ze 1765 zapuštěných klisen, jak znázorňuje tabulka 1. Nejvíce hříbat se narodilo v roce 2016, a to celkem 226 hříbat. Za sledované období se nenarodila žádná dvojčata, což je ideální stav, jelikož výskyt dvojčat je u koní nežádoucí a je na chovateli, aby zajistil vyšetření klisny a případné odstranění jednoho nebo obou zárodků. Můžeme tedy předpokládat, že úroveň českého chovu se v oblasti managementu březí klisny zvyšuje. Počty narozených klisniček mírně převažují nad hřebečky, s výjimkou roku 2016, kdy jsou počty obou pohlaví vyrovnané a roku 2019, kde se narodilo více hřebečků (tabulka 2). Z celkového počtu narozených hříbat zaujímají klisničky 52 % a hřebečci 48 %, rozdíl tedy není markantní.

Tabulka 1: Přehled využití přirozené plemenitby v rámci PK A1/1 ve sledovaném období 2015 - 2019

Rok	Počet zapuštěných klisen	Počet narozených hříbat
2015	372	199
2016	412	226
2017	386	215
2018	357	187
2019	238	159
Celkem	1765	986
X	353	355
SD	67,40	353,92
V [%]	19,09	99,81
Min	238	159
Max	412	986

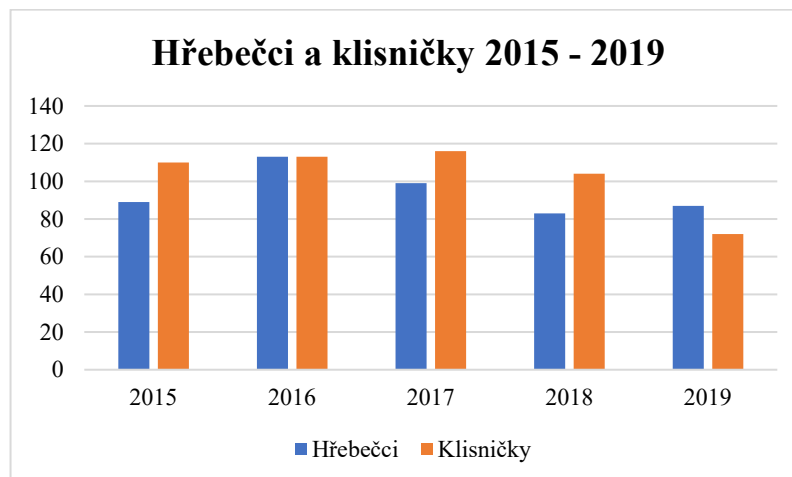
Graf 1: Přirozená plemenitba v rámci PK A1/1 ve sledovaném období 2015 - 2019



Tabulka 2: Přehled počtu hřebečků a klisniček narozených v rámci PK A1/1 ve sledovaném období 2015 - 2015

Rok	Hřebečci	Klisničky
2015	89	110
2016	113	113
2017	99	116
2018	83	104
2019	87	72
Celkem	471	515
X	94	103
SD	12,05	17,89
V [%]	12,79	17,37
Min	83	72
Max	113	116

Graf 2: Počet hřebečků a klisniček narozených ve sledovaném období 2015 - 2019



13.2 Zhodnocení plodnosti hřebců a klisen po přirozené plemenitbě v rámci PK A1/1 (2015 – 2019)

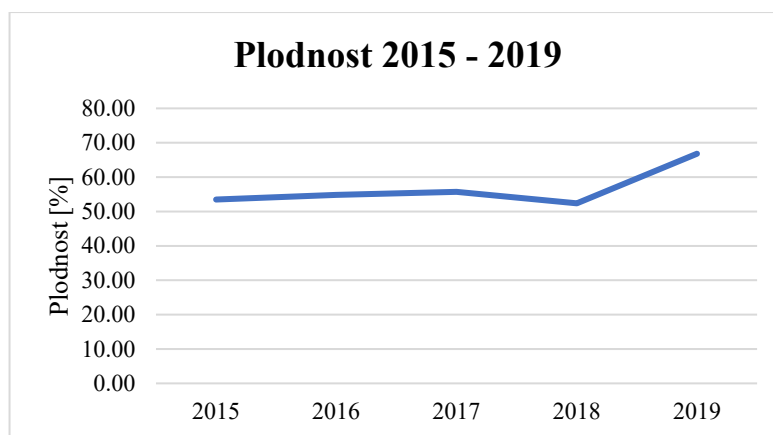
Plodnost vypočítaná jako podíl počtu narozených hříbat a počtu zapuštěných klisen je uvedena v tabulce 3. Za sledované období činila plodnost vyjádřená natalitou v průměru 57 %. Pro srovnání, hodnota plodnosti ve šlechtitelských chovech a v zemském chovu koní se v letech 1987 – 1988 pohybovala na úrovni 54 % – 55 % (Müller a kol., 1989 cit. dle Strapkové, 2008).

Rozdíl mezi výslednou minimální hodnotou plodnosti - 52,38 % a maximální hodnotou plodnosti - 66,81 %, činí 22 % a značí nedostatky v oblasti reprodukce a managementu plemenných koní. Výsledek březosti značně ovlivní také majitel klisny, který musí klisně zajistit odpovídající zacházení, ustájení, krmnou dávku a veterinární péči. Z grafu 3 je však patrné, že hodnota plodnosti v rámci PK A1/1 od roku 2018 stoupá.

Tabulka 3: Úroveň plodnosti v rámci PK A1/1 ve sledovaném období 2015 - 2019

Rok	Plodnost [%]
2015	53,49
2016	54,85
2017	55,70
2018	52,38
2019	66,81
X	56,65
SD	5,82
V [%]	10,27
Min	52,38
Max	66,81

Graf 3: Úroveň plodnosti v rámci PK A1/1 ve sledovaném období 2015 – 2019

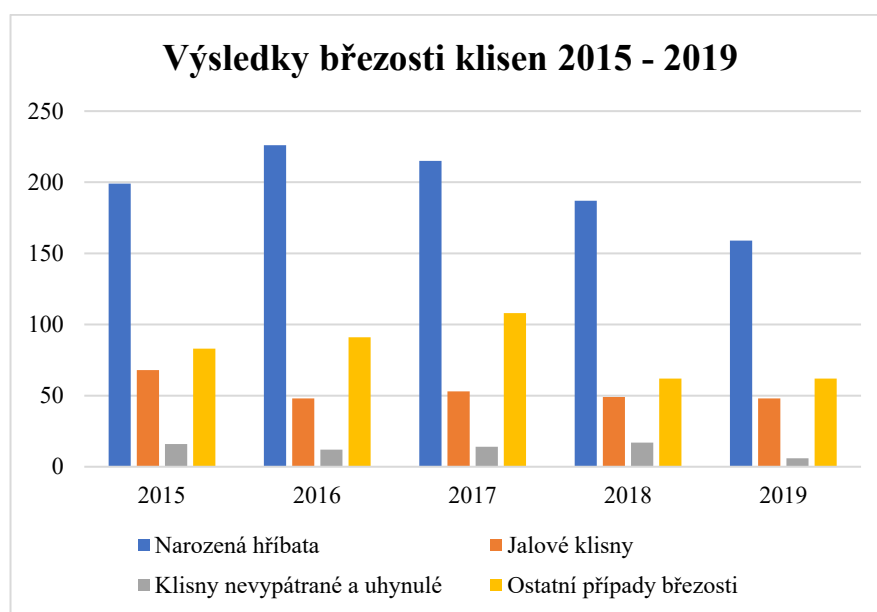


Ve sledovaném období bylo zaznamenáno celkem 266 jalových klisen po zapuštění plnokrevným hřebcem, jak znázorňuje tabulka 4. V průměru se jedná o 53 jalových klisen za rok. Představují tak 15 % z celkového počtu zapuštěných klisen. Ostatní případy březosti zahrnují předčasné porody, aborty a mrtvě narozená hříbata. Za sledované období došlo celkem ke 406 takovým případům (23 %). V průměru je jich evidováno 81 ročně. Nejvíce takových případů pak bylo v roce 2017, a to celkem 108. Z celkového počtu zapuštěných klisen tedy 38 % nedonosilo živé hříbě.

Tabulka 4: Výsledky březosti klisen ve sledovaném období 2015 - 2019

Rok	Narozená hříbata	Jalové klisny	Klisny nevypátrané a uhynulé	Ostatní případy březosti
2015	199	68	16	83
2016	226	48	12	91
2017	215	53	14	108
2018	187	49	17	62
2019	159	48	6	62
Celkem	986	266	65	406
X	197	53	13	81
SD	26,04	8,53	4,36	19,72
V [%]	13,21	16,03	33,53	24,28
Min	159	48	6	62
Max	226	68	17	108

Graf 4: Výsledky březosti klisen ve sledovaném období 2015 - 2019

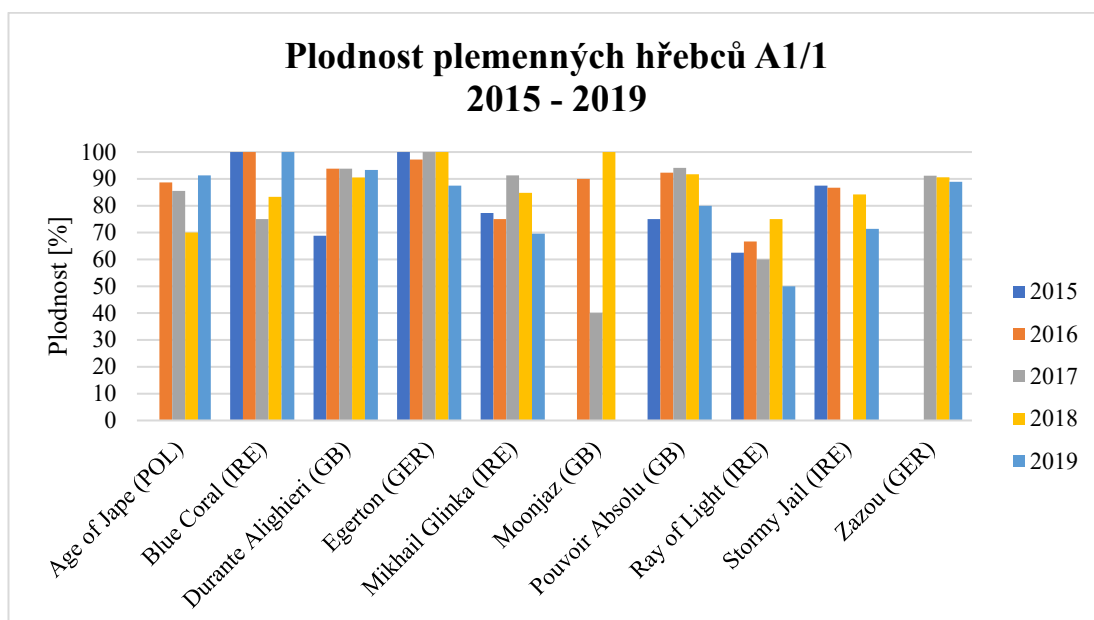


Plodnost vybraných plemenných hřebců, uvedených v tabulce 5, je značně variabilní. Pohybuje se průměrně mezi 62,84 % a 99,3 %. Nejnížší průměrnou hodnotu plodnosti – 62,84 % mají shodně hřebci Moonjaz (GB) a Ray of Light (IRE). Naopak nejvyšší – 99,3 % má plemeník Egerton (GER). Tohoto hřebce však chovatelé v roce 2019 nevyužili vůbec.

Tabulka 5: Přehled plodnosti vybraných plemenných hřebců A1/1 ve sledovaném období 2015 - 2019

F [%]										
	Age of Jape (POL)	Blue Coral (IRE)	Durante Alighieri (GB)	Egerton (GER)	Mikhail Glinka (IRE)	Moonjaz (GB)	Pouvoir Absolu (GB)	Ray of Light (IRE)	Stormy Jail (IRE)	Zazou (GER)
2015	/	100	68,8	100	77,3	62,5	/	62,5	87,5	/
2016	88,7	100	93,8	97,2	75	66,7	90	66,7	86,7	/
2017	85,5	75	93,8	100	91,3	60	40	60	/	91,2
2018	70	83,3	90,5	100	84,8	75	100	75	84,2	90,6
2019	91,3	100	93,3	/	69,6	50	/	50	71,4	88,9
X	83,88	91,66	88,04	99,30	79,60	62,84	76,67	62,84	82,45	90,23
SD	9,55	11,79	10,84	1,40	8,52	9,16	32,15	9,16	7,50	1,19
V [%]	11,39	12,86	12,32	1,41	10,70	14,58	41,93	14,58	9,10	1,32
Min	70	75	68,8	97,2	69,6	50	40	50	71,4	88,9
Max	91	100	94	100	91	75	100	75	88	91

Graf 5: Plodnost vybraných plemeníků A1/1 ve sledovaném období 2015 - 2019



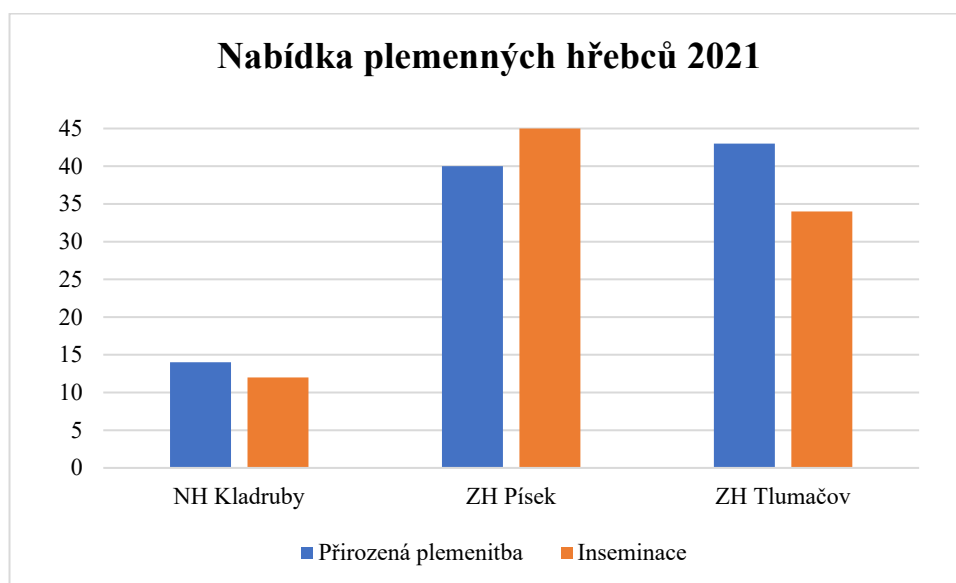
13.3 Přehled hřebců v nabídce zemských hřebčinců a národního hřebčince

Počet plemenných hřebců působících v přirozené plemenitbě převládá v nabídce Zemského hřebčince Tlumačov a Národního hřebčína Kladruby nad Labem, jak je patrné z grafu 6. Naopak Zemský hřebčinec v Písku nabízí chovatelům více hřebců formou inseminace čerstvým nebo zmraženým spermatem. Absolutní většina hřebců v přirozené plemenitbě je umístěna na stanicích přirozené plemenitby. Pouze ZH Písek nabízí 8 hřebců touto formou ve vlastním areálu. Přirozená plemenitba probíhá pouze individuálně, tzv. z ruky. Důvodem využití tohoto způsobu připouštění a rovněž i inseminace je především snaha minimalizovat riziko zranění cenných plemenných hřebců klisnami a také pracovní nebo sportovní vyčerpání hřebců. Příkladem může být KWPN hřelec 1942 Warness ZH, v nabídce ZH Písek inseminací zmraženým spermatem, který v loňském roce splnil s Kamilem Papouškem kvalifikaci pro účast na Olympijských hrách Tokio 2021 a je tudíž zaměstnán sportovní přípravou.

Tabulka 6: Nabídka plemenných hřebců pro připouštěcí sezónu 2021

		Plemenní hřebci 2021		
		NH Kladruby	ZH Písek	ZH Tlumačov
Inseminace	čerstvým spermatem	3	17	15
	zmraženým spermatem	9	28	19
	celkem	12	45	34
Přirozená plemenitba		14	40	43

Graf 6: Nabídka plemenných hřebců pro připouštěcí sezónu 2021



Závěr

Cílem práce bylo shromáždit informace o současném stavu přirozené plemenitby v chovu koní v České republice a zhodnotit plodnost hřebců a klisen v podmínkách přirozené plemenitby.

Ze získaných výsledků lze vyvodit tyto závěry:

- Počet plemenných hřebců působících v letošním roce v přirozené plemenitbě převládá nad hřebci v inseminaci v nabídce ZH Tlumačov a NH Kladruby nad Labem, zatímco ZH Písek nabízí chovatelům více hřebců formou inseminace čerstvým nebo zmraženým spermatem.
- Hřebci působící v přirozené plemenitbě jsou převážně umístěni na stanicích přirozené plemenitby.

Plemenná kniha A1/1 (sledované období 2015 – 2019)

- Za sledované období se narodilo celkem 986 hříbat ze 1765 zapuštěných klisen. Nejvíce hříbat se narodilo v roce 2016, a to celkem 226 hříbat. Počet klisen zapuštěných plnokrevným hřebcem od roku 2016 klesá.
- Z celkového počtu narozených hříbat bylo 515 klisniček (52 %) a 471 hřebečků (48 %).
- Za sledované období se nenarodila žádná dvojčata. Můžeme tedy předpokládat, že úroveň českého chovu se v oblasti managementu březí klisny zvyšuje.
- Průměrná plodnost dosahuje hodnoty 57 %, což je velice dobrá úroveň plodnosti ve srovnání se šlechtitelskými chovy a zemským chovem koní v letech 1987 – 1988, kdy se plodnost pohybovala na úrovni 54 % – 55 %.
- Ve sledovaném období bylo celkem 266 klisen jalových, což je v průměru 53 jalových klisen ročně. Představují tak 15 % z celkového počtu zapuštěných klisen.
- Ostatních případů březosti, které zahrnují předčasné porody, aborty a mrtvě narozená hříbata je evidováno celkem 406 (23 %). Nejvíce jich pak bylo v roce 2017, a to celkem 108.
- Za sledované období nedonosilo živé hříbě 38 % zapuštěných klisen.

-
- Plodnost vybraných plemenných hřebců, je značně variabilní. Pohybuje se průměrně mezi 62,84 % a 99,3 %. Nejnižší průměrnou hodnotu plodnosti – 62,84 % mají shodně hřebci Moonjaz (GB) a Ray of Light (IRE). Naopak nejvyšší – 99,3 % má plemeník Egerton (GER).

Přirozená plemenitba v rámci plemenné knihy anglického plnokrevníka dosahuje velice dobré úrovně plodnosti. Její hodnota v českém chovu stoupá a zlepšuje se management plemenných hřebců i chovných klisen. Dlouhodobým problémem chovu anglického plnokrevníka v České republice je vysoký počet plemenných hřebců, z nichž někteří připustí jen pár klisen. Ke zvýšení účinnosti šlechtitelského programu je však třeba vyšší frekvence využití plemenného hřebce a snaha o získání většího počtu narozených hříbat po jednom hřebci. Zemské hřebčince v Písku a v Tlumačově i Národní hřebčín Kladruby nad Labem nabázejí řadu hřebců formou přirozené plemenitby, která s výjimkou píseckého hřebčince převládá nad inseminací. Přirozená plemenitba je totiž chovatelům z finančního hlediska dostupnější a je po ní tedy poptávka. Absolutní většina hřebců pouštějících přirozeně je umístěna na stanicích přirozené plemenitby, čímž se plemeníci dostávají blíže k chovatelům, i když výběr plemeníků je v dané lokaci omezený. Majitelé klisen i hřebců mohou ovlivnit plodnost managementem zvířat (krmná dávka, kondice, pracovní využití, ustájení, frekvence připouštění hřebců apod.) a je proto třeba se mu dostatečně věnovat.

Přílohy

Přílohami jsou fotografie pocházejí od fotografky Lenky Stříbrné, která nafotila připouštění dvou knabstrupských koní ve volnosti a fotografky Lucie Chramostové, která na svých snímcích zachytila vypouštění mérenského hřebce do stáda klisen.

13.4 Příloha 1: Foto z připouštění dvou knabstrupských koní ve volnosti

Jedná se o plemenného hřebce sportovního knabstrupského koně Sanders Tuche (Sanders Dublin KNN 218/Conetti Lynghøj KNN 118) a knabstrupské klisny Sanders Demi (Sanders Califf KNN 170/ Sanders Bounty KNN 131) ze stáje Knabstruppers Wernersdorf (Verněřovice) paní Žanety Vernerové.



Obrázek 1: Hřebec se ztopořeným penisem následuje říjící klisnu



Obrázek 2: Hřebec očichává genitálie klisny



Obrázek 3: Pokus hřebce o vzeskok



Obrázek 4: Kopulace (knabstrupský kůň)



Obrázek 5: Hřebec a klisna po kopulaci - společná pastva

13.5 Příloha 2: Foto z vypouštění mérenského hřebce do stáda klisen

Na fotografiích je zachycen mérenský hřebec Touwan des Gesquis, vícešampion supreme 2018 plemenných hřebců na Národní výstavě Mérenských koní, kterého majitelka Susanne Berens zapůjčila do ČR na ranč Ixion (Chrastiny) paní Marty Jestrábové pro připouštěcí sezónu 2019 a 2020.



Obrázek 6: Hřebec se ztopořeným penisem následuje vyhlédnutou klisnu



Obrázek 7: Klisna odmítá hřebce



Obrázek 8: Klisna vyhazuje po hřebci



Obrázek 9: Kopulace (měrenský kůň)

Seznam použité literatury

AURICH, Christine (2011). Reproductive cycles of horses. Special Issue: Reproductive Cycles of Animals, 124, 220-228.

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

DOUBEK, Jaroslav, Eva MATALOVÁ a Ivana VÁŇOVÁ. Přehled fyziologie II pro VFU Brno. 3. vydání. Brno: Tribun EU, 2019. ISBN 978-80-263-1484-4.

DUŠEK, Jaromír. *Chov koní*. Vyd. 3. Praha: Brázda, 2011. ISBN 978-80-209-0388-4.

FRELICH, Jan. Chov hospodářských zvířat I. České Budějovice: Jihočeská univerzita v Českých Budějovicích, Zemědělská fakulta, 2011. ISBN 978-80-7394-298-4.

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

HROUZ, Jiří. Etologie hospodářských zvířat. Vyd. 1. dotisk, Brno: Mendelova univerzita v Brně, 2012. ISBN 978-80-7157-463-7.

KARESKOSKI, M. et al. (2019). Analysis of factors affecting the pregnancy rate of mares after inseminations with cooled transported stallion semen. *Theriogenology*, 127: 7-14.

KOS, Vojtěch. Příručka pro praktická cvičení z andrologie. Brno, 2019.

KÖNIG, H.E. a H.G. LIEBICH. Anatomie domácích savců: Splachnológia, cievny a nervový systém. Hajko, Hajková, 2002. ISBN 9788088700579.

MARŠÁLEK, Miroslav. Jezdeckví. 2., přeprac. vyd. České Budějovice: Jihočeská univerzita, Zemědělská fakulta, 2008. ISBN 978-80-7394-120-8.

MILLER, C.D. (2008). Optimizing the use of frozen-thawed equine semen. *Theriogenology*. 70. 463-8. 10.1016/j.theriogenology.2008.04.037.

MISAŘ, Drahošlav. Vývoj chovu koní v Čechách, na Moravě a na Slovensku. Praha: Brázda, c2011. ISBN 978-80-209-0383-9.

MÜLLER, Z., CIKRYT, P., PROCHÁZKA, L., NETŮKA, L., : Výsledky reprodukce ve šlechtitelských chovech a v zemském chovu koní v roce 1988 a záměry na rok 1989. Sborník, kulturní dům „Dubina“ – Pardubice, 1989, 35 s. cit. In: STRAPKOVÁ, Jaroslava. Analýza využití a plodnosti teplokrevných hřebců. České Budějovice, 2008. Diplomová práce. Jihočeská Univerzita v Českých Budějovicích. Vedoucí práce Doc. Ing. Miroslav Maršálek, CSc.

NAJBRT, Radim. *Veterinární anatomie: učebnice pro vysoké školy veterinární*. Praha: Státní zemědělské nakladatelství, 1973. Živočišná výroba (Státní zemědělské nakladatelství).

REECE, William O. *Fyziologie a funkční anatomie domácích zvířat*. 2. Grada, 2009.

SAMPER, Juan C., Jonathan PYCOCK a Augus O. MC.KINNON (2007). *Current Therapy in Equine Reproduction*. 10.1016/B978-0-7216-0252-3.X5001-2.

ŠICHTÁŘ, Jiří, Kristýna HOŠKOVÁ. *Reprodukce koní: Když jde klisna na sono*. Jezdeckví. 2011. 78-81.

VOŘÍŠKOVÁ, Jarmila. *Etologie hospodářských zvířat*. České Budějovice: Jihočeská univerzita, 2001. ISBN 80-7040-513-9.

Internetové zdroje:

246/1992 Sb. Zákon na ochranu zvířat proti týrání. *Zákony pro lidi - Sbíрка zákonů ČR v aktuálním konsolidovaném znění* [online]. Copyright © AION CS, s.r.o. 2010 [cit. 19.02.2021]. Dostupné z: <https://www.zakonyprolidi.cz/cs/1992-246>

2727 Teddy Ready (IRE) | Zemský hřebčinec Písek s.p.o.. Zemský hřebčinec Písek s.p.o. [online]. Copyright © 2021 Zemský hřebčinec Písek s.p.o., [cit. 03.03.2021]. Dostupné z: <https://www.zemskyhrebcecpisek.cz/plemenni-hrebci/produkt/2727-teddy-ready-ire>

Cloning horses. *Horses For Sale & Equestrian News From Horse & Hound* [online]. Copyright © Copyright TI Media Limited. 161 Marsh Wall, London, E14 9SJ. All rights reserved. [cit. 09.02.2021]. Dostupné z: <https://www.horseandhound.co.uk/tag/cloning>

ČMSCH, a.s. - Anglický plnokrevník. ČMSCH, a.s. - Úvod [online]. Copyright © 2017 [cit. 20.03.2021]. Dostupné z: <https://www.cmsch.cz/plemenarska-prace/ku-kontrola-uzitkovosti/chovatelske-rocenky/rocenky-chovu-koni/anglicky-plnokrevnik/>

ČMSCH, a.s. - Český teplokrevník. ČMSCH, a.s. - Úvod [online]. Copyright © 2017 [cit. 20.03.2021]. Dostupné z: <https://www.cmsch.cz/plemenarska-prace/ku-kontrola-uzitkovosti/chovatelske-rocenky/rocenky-chovu-koni/cesky-tepokrevnik/>

Fitmin & TURF Magazín - Celkem 8 ročků z dražby v Baden-Badenu míří do českých stájí (aktualizováno). Fitmin & TURF Magazín - Úvodní stránka [online]. Copyright ©2013 [cit. 05.04.2021]. Dostupné z: <https://dostihy.fitmin.cz/drazby-a-trhy/7-rocku-z-drazby-v-baden-badenu-miri-do-ceskych-staji.html>

Hřebci. [online]. Dostupné z: <http://www.hrebcinec-tlumacov.cz/hrebc>

Inseminace čerstvým spermatem | Zemský hřebčinec Písek s.p.o.. Zemský hřebčinec Písek s.p.o. [online]. Copyright © 2021 Zemský hřebčinec Písek s.p.o., [cit. 25.01.2021]. Dostupné z: <https://www.zemskyhrebcecpisek.cz/plemenni-hrebc/inseminace-cerstvym-spermatem-2816>

ICSI – Intracytoplasmic Sperm Injection [online]. Dostupné z: <https://www.team-nijhof.nl/en/ixci/>

Koně. Anatomie a fyziologie koní [online]. Dostupné z: <https://cit.vfu.cz/nz/NHZ/anat.fyz.koni.html#mozTocId266148>

Kurt the CLONED horse created using 40-year-old genetic material from endangered nelly in 'world first'. News, sport, celebrities and gossip | The Sun [online]. Copyright ©News Group Newspapers Limited in England No. 679215 Registered office [cit. 09.02.2021]. Dostupné z: <https://www.thesun.co.uk/tech/12606654/world-first-cloned-horse-przewalski/>

Metodika kontroly zdraví zvířat a nařízené vakcinace na rok 2021 byla zveřejněna – Státní veterinární správa. Státní veterinární správa [online]. Dostupné z:

<https://www.svsr.cz/metodika-kontroly-zdravi-zvirat-a-narizene-vakcinace-na-rok-2021-byla-zverejnena/>

Nabídka plemenných hřebců . Národní hřebčín Kladruby nad Labem, s.p.o. [online]. Copyright © 2021, Národní hřebčín Kladruby nad Labem [cit. 19.04.2021]. Dostupné z: <https://www.nhkladruby.cz/nabidka-plemennych-hrebcu>

Plemenitba koní - Agropress.cz. Agropress - Agropress.cz [online]. Copyright © 2021 Agropress.cz [cit. 03.03.2021]. Dostupné z: <https://www.agropress.cz/plemenitba-koni/>

Reprodukce od A do Z. Tolman Services - Reprodukce koní [online]. Copyright © Tolman Services 2019 Tel. [cit. 25.01.2021]. Dostupné z: <http://www.tolmanservices.eu/index.php/cs/poradenstvi/reprodukce-od-a-do-z>

Řád plemenné knihy. Česká plemenná kniha anglického plnokrevníka [online]. Copyright © DocPlayer.cz [cit. 11.03.2021]. Dostupné z: <https://docplayer.cz/4104363-1-rad-plemenne-knihy-ceska-plemenna-kniha-anglickeho-plnokrevnika.html>

SCHKK [online]. Copyright © 2021 eStránky.cz [cit. 01.02.2021]. Dostupné z: <https://www.schkk.cz/clanky/dokumenty/rady-a-predpisy/>

Welsh.cz – Informační web o welsh pony a cob [online]. Copyright © [cit. 01.02.2021]. Dostupné z: <https://www.welsh.cz/docs/rad-plemenne-knihy-welsskych-plemen-pony-a-kob.pdf>

Zangersheide [online]. Copyright © [cit. 09.02.2021]. Dostupné z: <http://www.zangersheide.com/userfiles/file/nieuws/ENZMagazinejunijuli2015Ratina.pdf>

Seznam obrázků

Obrázek 1: Hřebec se ztopořeným penisem následuje říjící klisnu	43
Obrázek 2: Hřebec očichává genitálie klisny.....	44
Obrázek 3: Pokus hřebce o vzeskok.....	44
Obrázek 4: Kopulace (knabstrupský kůň).....	45
Obrázek 5: Hřebec a klisna po kopulaci - společná pastva.....	45
Obrázek 6: Hřebec se ztopořeným penisem následuje vyhlédnutou klisnu.....	46
Obrázek 7: Klisna odmítá hřebce.....	46
Obrázek 8: Klisna vyhazuje po hřebci	47
Obrázek 9: Kopulace (mérenský kůň)	47

Seznam tabulek

Tabulka 1: Přehled využití přirozené plemenitby v rámci PK A1/1 ve sledovaném období 2015 - 2019	35
Tabulka 2: Přehled počtu hřebečků a klisniček narozených v rámci PK A1/1 ve sledovaném období 2015 - 2015	36
Tabulka 3: Úroveň plodnosti v rámci PK A1/1 ve sledovaném období 2015 - 2019	37
Tabulka 4: Výsledky březosti klisen ve sledovaném období 2015 - 2019.....	38
Tabulka 5: Přehled plodnosti vybraných plemenných hřebců A1/1 ve sledovaném období 2015 - 2019	39
Tabulka 6: Nabídka plemenných hřebců pro připouštěcí sezónu 2021	40

Seznam grafů

Graf 1: Přirozená plemenitba v rámci PK A1/1 ve sledovaném období 2015 - 2019	36
Graf 2: Počet hřebečků a klisniček narozených ve sledovaném období 2015 - 2019	36
Graf 3: Úroveň plodnosti v rámci PK A1/1 ve sledovaném období 2015 – 2019	37
Graf 4: Výsledky březosti klisen ve sledovaném období 2015 - 2019	38
Graf 5: Plodnost vybraných plemeníků A1/1 ve sledovaném období 2015 - 2019 ...	39
Graf 6: Nabídka plemenných hřebců pro připouštěcí sezónu 2021	40