

Česká zemědělská univerzita v Praze

**Fakulta agrobiologie, potravinových a přírodních
zdrojů**

Katedra speciální zootechniky



Reprodukce koní

Bakalářská práce

Vedoucí práce: Ing. Alena Ježková, CSc.

Autor práce: Zuzana Šárová

2009

Prohlášení

Prohlašuji, že jsem bakalářskou práci na téma „Reprodukce koní“ vypracovala samostatně za použití uvedené odborné literatury a po konzultacích s Ing. Alenou Ježkovou, CSc. Dále pak za spolupráce chovatelů českého teplokrevníka.

V Praze dne

.....

Poděkování

Děkuji paní Ing. Aleně Ježkové, CSc. za odborné vedení při zpracovávání bakalářské práce a za její cenné rady a připomínky. Dále bych chtěla poděkovat za spolupráci při zjišťování některých reprodukčních ukazatelů ERC s. r. o., Stáji Mustang s. r. o. a OPB Cunkov za velice vstřícnou pomoc při sběru dat do praktické části mé práce. Equiparku Svinčice o. p. s. za cenné rady. Panu Ing. Radanu Zavadilovi za souhlas s publikováním jeho výsledků. V neposlední řadě musím poděkovat slečně Haně Vaněčkové a Monice Bandasové za pomoc při překladu, všem svým přátelům, kolegům a rodině za nenahraditelnou morální podporu při náročném sběru dat a samotném psaní práce.

Autorský referát

Cílem závěrečné bakalářské práce je zpracovat komplexní literární přehled o reprodukci koní a porovnat zabřezávání klisen po vybraných hřebcích českého teplokrevníka dle použitého způsobu plemenitby.

Část práce je věnována plemenitbě koní a metodám plemenitby. Problematikou, které jsem věnovala více pozornosti, je technika inseminace a přirozené plemenitby. Po popsání jednotlivých metod inseminace a způsobu připouštění z ruky byly srovnány jejich klady a zápory. V superovulaci a embryo transferu se skrývá velký potenciál v reprodukci koní a podle mého názoru, až budou odstraněny vysoké finanční náklady na jeho realizaci, stane se embryotransfer vyhledávanou a běžně aplikovanou metodou produkce geneticky hodnotných hříbat.

V praktické části jsem zpracovala údaje, které jsem čerpala od majitelů a vedoucích pracovníků některých chovů a inseminačních stanic v ČR zabývajících se chovem a rozmnožováním českého teplokrevníka. V jednotlivých chovech jsem sledovala procento zabřezlých klisen z celkového počtu připuštěných. Vycházela jsem z úspěšnosti hřebců při zabřezávání klisen, přičemž počet inseminačních dávek potřebných k úspěšnému zabřeznutí klisny nebyl brán v potaz. Pro výpočet procenta březosti byly použity údaje o celkovém počtu klisen zapsaných jedním hřebcem a počtu klisen, které po aplikaci nebo připuštění skutečně zabřezly. Z těchto údajů bylo vypočítáno procento zabřezlých klisen z celkového počtu připuštěných. Následovalo porovnání výsledných procent jak za inseminaci, tak za přirozenou plemenitbu a výsledkem bylo zjištění, že u náhodně vybrané skupiny klisen byla úspěšnější metodou plemenitby inseminace, konkrétně o 7 procentních bodů. Dále pak byly moje výsledky srovnány s údaji o procentu zabřezávání inseminační technikou. Rozdíl obou hodnot byl jen 3,26 procentních bodů. Z toho vyplynul další závěr a to, že inseminace zůstává úspěšnější metodou plemenitby i při sledování jiné skupiny klisen z různých podmínek chovu.

Klíčová slova: kůň, reprodukce, plemenitba, inseminace, březost

Summary

The aim of my final bachelor's thesis is to process a cover-all literary summary about reproduction of horses and compare getting gestate of mares through selected stallions of Czech warm-blooded horse according to the used way of breeding.

A part of the thesis is dedicated to horse breeding and to methods of breeding itself. More of my attention has been paid to the problems of the insemination technology and natural breeding. After the description of individual insemination methods and ways of putting from hand its pros and cons have been compared. As to the reproduction of horses, there is a great potential in superovulation and embryotransfer and in my opinion embryotransfer, after the remotion of high financial expenses on its realization, will become a sought-after and usually applied method of the production of genetically valuable foals.

In the practical part I have processed the entries gained from owners and leading workers of several breedings and insemination stations in the Czech Republic dealing with breeding and reproduction of Czech warm-blooded horse. In individual breedings I have monitored a percentage of gravid mares from the total number of mares that were put to stallion. I have come out from successfulness of stallions in getting mares gestate without considering the number of the insemination doses required for successful getting gestate of mare. For the calculation of the percentage of gestation there were used the entries about total number of mares that were put to the stallion and number of mares that had really gotten with young after the application or putting. The percentage of gravid mares from total number of putting mares was calculated from those entries. The comparing of resultant percentage both for insemination and for natural breeding followed and as result I have found out that in randomly chosen group of mares it was insemination that was more successful method of breeding, to be more specific it was by 7 percentage points. Then my results were compared with inseminator's entries about the percentage of getting mares with young. Only 3,26 percentage points was the difference between both calculations. Another conclusion has arisen from it, that insemination remains more successful breeding method even during the monitoring of other group of mares from various breeding conditions.

Key words: horse, reproduction, breeding, insemination, gestation

Obsah

1 Úvod	1
2 Cíl práce	2
3 Přehled literatury	3
3.1 Plemenitba koní	3
3.1.1 Metody plemenitby.....	3
3.1.2 Způsoby plemenitby	4
3.2 Reprodukční ústrojí	6
3.2.1 Samice	6
3.2.1.1 Části samičí pohlavní soustavy.....	6
3.2.1.1.1 Vaječník	6
3.2.1.1.2 Vejcovod.....	6
3.2.1.1.3 Děloha.....	7
3.2.1.1.4 Pochva.....	8
3.2.1.1.5 Vulva.....	8
3.2.1.1.6 Mléčná žláza	8
3.2.1.2 Krevní zásobení samičích pohlavních orgánů	8
3.2.1.3 Hormony samičí pohlavní soustavy.....	9
3.2.1.3.1 Estrogeny	9
3.2.1.3.2 Progesteron	9
3.2.1.3.3 Gonadotropiny	10
3.2.2 Samec	10
3.2.2.1 Části samčí pohlavní soustavy	10
3.2.2.1.1 Varle	10
3.2.2.1.2 Nadvarle.....	11
3.2.2.1.3 Chámovod.....	11
3.2.2.1.4 Šourek	12
3.2.2.1.5 Přídavné pohlavní žlázy.....	12
3.2.2.1.6 Pyj.....	13
3.2.2.1.7 Předkožka	13
3.2.2.1.8 Svaly samčího pohlavního ústrojí.....	13
3.2.2.2 Krevní a nervové zásobení.....	14
3.2.2.3 Spermatogeneze.....	15
3.2.2.3.1 Hormonální řízení spermatogeneze	15
3.3 Výběr hřebců a pohlavní aktivita	16
3.3.1 Pohlavní projevy hřebců.....	17
3.3.2 Sexuální dysfunkce hřebců.....	17
3.4 Plodnost	18
3.4.1 Poruchy plodnosti a asistovaná reprodukce.....	18
3.5 Pohlavní cyklus klisny	19
3.6 Detekce říje	20
3.6.1 Předpověď nástupu ovulace	20
3.7 Technika inseminace	21
3.7.1 Odběr spermatu	22
3.7.1.1 Krátkodobá konzervace spermatu.....	23
3.7.1.2 Dlouhodobá konzervace spermatu.....	24
3.7.2 Velikost inseminační dávky	24
3.7.3 Inseminace klisny	25
3.8 Technika přirozené plemenitby	25
3.8.1 Sexuální chování koní	26
3.9 Klady a zápory inseminace	27

3.9.1 Klady	27
3.9.2 Zápory	27
3.10 Klady a zápory přirozené plemenitby	27
3.10.1 Klady	27
3.10.2 Zápory	27
3.11 Metody zjišťování březosti.....	28
3.12 Porod	29
3.12.1 Ošetření klisny po porodu	30
3.12.2 Komplikace gravidity a porodu	31
3.13 Embryotransfer.....	32
3.13.1 Superovulace	33
3.13.2 Získávání embryí.....	33
3.13.3 Konzervace embryí.....	34
3.13.4 Synchronizace dárkyně a příjemkyně.....	34
3.13.5 Přenos embryí.....	35
3.14 Nemoci a poruchy spojené s reprodukcí.....	35
3.15 Charakteristika českého teplokrevníka	37
3.15.1 Exteriér	37
3.15.2 Plemeno a chovný cíl	38
4 Materiál a metody	39
4.1 Metodika	40
5 Výsledky a diskuse.....	41
6 Závěry a doporučení	46
7 Seznam použité literatury	47
8 Samostatné přílohy.....	49

1 Úvod

Kůň byl domestikován asi 4000 let př. n. l. v asijské části Ruska a od té doby slouží věrně člověku po celém světě. Přesným datem a místem domestikace si vědci dodnes nejsou zcela jisti, ale soudí se, že domestikace probíhala na několika místech současně. Zajímavostí je, že v severovýchodní Asii patřil k prvním domácím zvířatům sob, jakožto jízdní i tažné zvíře, poskytující mléko, maso i kůži (Přikrylová a kol., 1995).

Co tedy zapříčinilo, že kůň přežil až dodnes? Je to především touha člověka zachovat tento druh, jakožto zdroj své obživy, potěšení i radosti. Kůň přitahuje svou majestátností, nespoutaností a krásou odedávna. Dříve probíhala plemenitba jen přirozeně bez zásahu člověka. Až v pozdější době napadlo člověka, že je výhodné připouštět vybrané klisny jen těmi nejlepšími hřebci a tímto dostávat kvalitní hříbata. Takto nepřímou cestou začal člověk nevědomky selektovat. Pak přišla moderní veterinární medicína s převratným objevem inseminace a úspěch byl zaručen. Zbouraly se bariéry časové i vzdálenostní a v dnešní době už nemusí být plemenné zvíře ani na živu a stále může produkovat potomstvo.

2 Cíl práce

Práce je členěna na dvě části – teoretickou a praktickou, s nimi souvisí i stanovené cíle.

Úkolem teoretické části bylo zpracovat literární rešerši o reprodukci koní, popsat reprodukční ústrojí samce a samice, pohlavní cyklus klisny a spermatogenezi hřebce, vysvětlit techniku inseminace a přirozené plemenitby a metody zjišťování březosti. V neposlední řadě byly srovnány klady a zápory inseminace a přirozené plemenitby.

Praktická část je zaměřena na celkem sedm podniků (ERC, OPB Cunkov, Stáj Mustang, Svinčice, Košovice, Dražka, Kalovice) zabývajících se chovem a rozmnožováním českého teplokrevníka v ČR. Cílem je zhodnotit výsledky reprodukce jejich klisen podle použitého způsobu plemenitby. Zhodnoceno bylo procento zabřezávání klisen po jednotlivých plemenících českého teplokrevníka. Při umělé inseminaci byly zpracovány údaje o celkovém počtu klisen inseminovaných spermatem jednoho hřebce, dále pak kolik kusů skutečně po aplikaci zabřezlo. Z těchto údajů bylo následně vypočítáno procento zabřezlých klisen z celkového počtu přípuštěných. Obdobný postup byl zvolen při využití přirozené plemenitby. Výsledky zabřezávání po inseminaci a přirozené plemenitbě byly následně srovnány a určena metoda plemenitby, která je z pohledu úspěšnosti zabřezávání spolehlivější.

3 Přehled literatury

3.1 Plemenitba koní

Plemenitba je záměrné rozmnožování hospodářských zvířat podle specifikovaných chovných záměrů, podmíněných jejich využitím v hospodářské či společenské sféře. Cílem plemenářské práce je udržení a zlepšení chovaných populací plemen. Výběrová kritéria jsou zaměřena na užitkovost a exteriér. Význam obou vyplývá z chovného cíle, který je definován ve šlechtitelském programu. Zatímco dříve byla dlouhodobě u četných plemen základem chovu selekce podle exteriéru, v poválečné době se hlavní těžiště selekce přesunulo na užitkové vlastnosti, hlavně na výkonnost (Dušek a kol., 2007).

3.1.1 Metody plemenitby

Druh je taxonomická jednotka zahrnující zvířata společného fylogenetického původu, která mají stejné morfologické i fyziologické znaky, jimiž se kvantitativně liší od jiných organismů. Jedinci jsou přizpůsobeni určitým podmínkám prostředí; jsou schopni se mezi sebou rozmnožovat. Druhem jsou např. koně, skot, prasata, ovce atd. (Dušek a kol., 2007).

Plemeno je podle Duška a kol. (2007) skupina zvířat téhož původu, shodujících se v typových, tvarových a užitkových vlastnostech. Liší se geneticky podmíněnými znaky od ostatních jedinců druhu. Plemenem je tedy populace hospodářských zvířat téhož druhu a kmenového původu s typickými znaky a vlastnostmi, které za stálých podmínek přenášejí na potomstvo. Příkladem plemen jsou např. kůň starokladrubský, lipický, anglický plnokrevník, hannoverský teplokrevník, trakénský kůň, hucul atd.

V rámci plemene se mohou vytvářet krajové rázy, které jsou typické některými specifickými znaky. Právě při širším plošném rozmístění plemene může v jeho rámci vzniknout v místních podmínkách ráz, který se svými typickými znaky poněkud liší od plemene, k němuž nadále přísluší.

Pokud vznikl ráz v nových odlišných podmínkách a typově se výrazně odkloňoval od původního plemenného standardu, pak s postupem času dostal přívlastek upřesňující jeho novou chovnou oblast. Tak vznikl např. slezský norik, jihoněmecký chladnokrevník, moravský belgik atd.

Plemenné skupiny jsou vyšší jednotky charakterizované samostatným fylogenetickým vývojem. Pro naše podmínky je nejdůležitější plemenná skupina koní

teplokrevných (český teplokrevník, anglický plnokrevník, starokladrubský kůň, arabský kůň atd.) v menším rozsahu skupina koní chladnokrevných (belgičtí, noričtí, haflingští) a skupina koní nordických (huculští, fjordští, různá pony plemena).

Kmen je skupina koní v rámci plemene, kteří jsou charakterističtí určitými morfologickými i užitkovými vlastnostmi, jimiž se liší od ostatních příslušníků plemene. V našem tehdejší polokrevném chovu byly na Moravě velmi rozšířeny kmeny Furioso, Przedswit a do určité míry i Gidran.

Linie krevní (genealogická) je vytvořena řazením samčích potomků, bez rozdílu zda jsou nositeli typických charakteristik linie. Zakladatelem je hřebec.

Linii chovnou (plemennou) vytvářejí jedinci, kteří jsou typickými nositeli charakteristik linie. Do chovu se vybírají jen typičtí jedinci, kteří udržují vlastnosti linie.

Linie inbrední je taková, kde je využit vyšší podíl příbuzenské plemenitby. Používá se k dosažení většího chovného efektu (Dušek a kol., 2007).

Rodina je v chovu koní významnou chovnou jednotkou. Tvoří ji potomci navazující původem na významnou klisnu – zakladatelku rodiny. Zatímco u linií je zakladatelem hřebec a hodnotí se jen samčí potomstvo je tomu u klisen naopak. Rodinný chov byl znám již u arabských chovatelů a používá se i v současných chovech, hlavně v hřebčinských. Chovatelsky je rodina významná jen tehdy, když je charakteristická některými morfologickými nebo užitkovými vlastnostmi, tedy s minimálními rozdíly v dědičném založení, které je v rámci rodiny menší než mezi rodinami. Rodiny mají plemenářský význam, protože mohou být strukturními jednotkami linií, podmiňujícími jejich udržení (Dušek a kol., 2007).

3.1.2 Způsoby plemenitby

Čistokrevná plemenitba je připarování jedinců jednoho druhu a téhož plemene. Jejím cílem je homogenizovat plemeno v rozhodujících morfologických a fyziologických vlastnostech a dosáhnout jejich dědičného ustálení, aby rodiče předávali své vlastnosti potomstvu.

Liniová plemenitba se v chovu používá ke zvýšení dědičné ustálenosti žádoucích znaků. Je vyšší formou čistokrevné plemenitby. V rámci plemene je zpravidla více linií charakteristických určitými typickými znaky. V chovu zpravidla chovná linie zaniká po 4 až 7 generacích a vznikají chovné linie nové.

Příbuzenská plemenitba je forma plemenitby, při které se připařují navzájem příbuzní jedinci, jejichž stupeň příbuznosti je vyšší než průměr populace. Nemění se genové složení populace, ale mění se složení genotypové. V praxi se počítá s příbuzností do páté generace.

Osvěžení krve – cílem tohoto plemenářského opatření je zvýšení životnosti a výkonnosti většinou vysoce prošlechtěného plemene či chovu, v němž se projevíly náznaky přešlechtění, aniž by bylo ovlivněno původní dědičné založení morfologických a užitkových vlastností. Čili jde o osvěžení čistokrevného chovu přílivem krve plemeníka stejného plemene, který není v příbuzenském stavu s chovem, který má osvěžit. Využívá se plemeník odchovaný v jiných podmínkách takže se uplatní i prostorová izolace. Osvěžení krve je příliv nových faktorů, je to nepříbuzenská forma čistokrevné plemenitby. Vzhledem k významu tohoto způsobu plemenitby musí být výběr plemeníka velmi obezřetný.

Křížení je z genetického hlediska chápáno jako páření jedinců různého genotypu. V chovu koní se křížení posuzuje ve dvou polohách. Jednak se křížením rozumí páření mezidruhové (např. kůň x osel) a páření meziplenné, pokud se páří jedinci příslušející k plemenům odlišných plenných skupin (teplokrevník x chladnokrevník), jednak páření jedinců příslušejících do skupin jedné plenné skupiny, výrazněji se od sebe typově lišících (český teplokrevník x lipický kůň). V užším slova smyslu se za křížení považuje i využití zušlechťujícího plemeníka příbuzného plemene – je to křížení homogenní (např. využití A 1/1 či trakénského plemeníka v chovu českého teplokrevníka) (Dušek a kol., 2007).

3.2 Reprodukční ústrojí

3.2.1 Samice

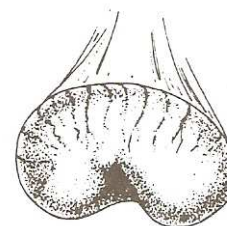
Reprodukční funkce u samic zajišťují produkci vajíček a poskytují prostředí pro růst a vývoj plodu, který se vyvíjí po oplození zralého vajíčka spermií. Samice tak plní svoji základní roli – porodit ve správném čase živé mládě a laktací zajišťovat jeho výživu (Reece, 1997).

3.2.1.1 Části samičí pohlavní soustavy

Pohlavní soustava samice zahrnuje párové vaječníky a vejcovody, dělohu, pochvu a vulvu. Další součástí reprodukčního systému je mléčná žláza.

3.2.1.1.1 Vaječník

Vaječníky jsou párové žlázy, ve kterých se vyvíjejí vajíčka a kde se produkují pohlavní hormony. 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 a vaz. Volnější zavěšení vaječnicků umožňuje snadnou manipulaci při rektální palpaci. Vaječníky klisen mají fazolovitý nebo ledvinovitý tvar. Ovulace je omezena na malou ovulační plochu, nazývanou ovulační jamka. Ta dává vaječnickům fazolovitý tvar (Reece, 1997)



Obr. 1: Vaječník klisny (Reece, 1997)

3.2.1.1.2 Vejcovod

Je to párová zvlněná hladkosvalová trubice vystlaná sliznicí, která přivádí vajíčka od vaječnicku do příslušného rohu dělohy. Vejcovod slouží jako místo pro oplození vajíček spermiemi. Část vejcovodu, která přiléhá k ovariu, se rozšiřuje a vytváří infundibulum neboli nálevku vejcovodu. Z nálevky vyčnívají na volný okraj vaječnicku třásně, které při ovulaci pomáhají nasměrovat vajíčko do vejcovodu.

Vnitřek vejcovodu je vystlán sekrečními řasinkovými buňkami. Tyto buňky vytvářejí vhodné prostředí pro vajíčka a pro transport spermií. Ve stěně vejcovodu je jak podélná, tak kruhová hladká svalovina která svými kontrakcemi pomáhá při transportu vajíček a spermií. Serózní povrchová vrstva vejcovodu je známá jako mesosalpinx – okruží vejcovodu, což je

pokračování okruží vaječníku a tvoří součást širokého vazu. Ten je serózním závěsným aparátem vnitřních pohlavních orgánů (Reece, 1997).

3.2.1.1.3 Děloha

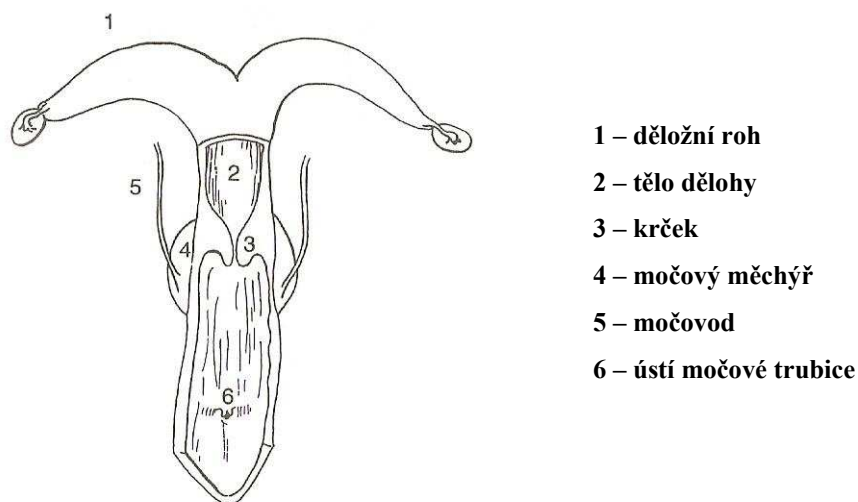
Děloha poskytuje prostor pro vývoj plodu, pokud došlo k oplození vajíčka a jeho sestupu do dělohy. Děloha se skládá z krčku, těla a dvou rohů. U klisny je tělo dělohy relativně velké.

Vnitřek dělohy vystýlá bohatě žláznatá sliznice (endometrium). Žlázy jsou roztroušeny po celém endometriu. Endometrium má různou tloušťku a různý stupeň prokrvení podle hormonálních změn ve vaječníku a podle toho, zda je či není v děloze plod. Sekrece endometrálních žláz poskytuje embryu výživu před placentací. Po vzniku placenty je výživa zajišťována z mateřské krve.

Krček dělohy vstupuje kaudálně do pochvy. Tento silný, hladkosvalový svěrač je pevně uzavřen s výjimkou říje a porodu. Hlen, viditelný při říji, je sekremem žláznových pohárkovitých buněk. Sekret těchto buněk během březosti vytéká do pochvy a zabraňuje proniknutí infekce z vagíny do dělohy.

Myometrium je střední svalová vrstva děložní stěny, která se skládá z hladkosvalových buněk. Během březosti myometrium zbytní a zvětšuje se jak počet, tak velikost jeho buněk. Hlavní funkcí myometria je napomáhat vypuzování plodu při porodu.

Serózní povrch dělohy je tvořen tenkou vrstvou pobřišnice – perimetriem, která přechází ze závěsného ústrojí, nazývaného mesometrium – děložní okruží. Mesometrium vytváří závěs zejména u nebřezí dělohy. Březí děloha se zvětšuje a hlavní opora je poskytována břišní stěnou (Reece, 1997).



Obr. 2: Pohlavní orgány klisny (Reece, 1997)

3.2.1.1.4 Pochva

Pochva je reprodukční orgán uložený v pánvi, který spojuje dělohu s vulvou. Slouží k příjmu samčího penisu během kopulace. Je vystlána sliznicí, krytou vrstevnatým dlaždicovým epitelem bez žláz. Poševní klenba je prostor, rozprostírající se kraniálně k děložnímu čípku, vystupujícím do vagíny. Kaudálně přechází pochva v poševní předsíň, která končí vnějším vyústěním. Na rozhraní mezi pochvou a poševní předsíní ústí krátká močová trubice (Reece, 1997).

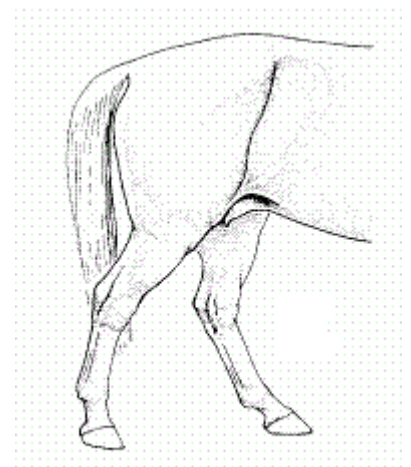
Ende a Isenbügel (2006) dále uvádějí, že vlastní pochva a poševní předsíň jsou rozděleny pevným vazivovým prstencem (panenskou blánou).

3.2.1.1.5 Vulva

Vulva je část trubicové soustavy pohlavních orgánů, která tvoří vstup do pohlavní soustavy. Je tvořena stydkou šterbinou, ohraničenou stydkými pysky. Poštěváček – samičí rudimentální analog penisu – je zakryt nejspodnější částí vulvy. Poštěváček má topořivou tkáň a senzitivní nervové zakončení (Reece, 1997).

3.2.1.1.6 Mléčná žláza

Mléčná žláza klisny (nazývaná také vemeno) je schovaná v tříselné krajině mezi stehny. Skládá se ze dvou polovin, které jsou rozdělené hlubokou brázdou, každá polovina má jeden krátký a ze stran oploštělý struk. V každé polovině jsou dvě navzájem oddělené mléčné jednotky, z každé z nich vede jeden strukový kanálek, takže na hrotu každého struku jsou dva otvory (Švehlová, 2005).



Obr. 3: Uložení mléčné žlázy u klisny (König, Liebich; 1998)

3.2.1.2 Krevní zásobení samičích pohlavních orgánů

Vaječníky a vejcovody dostávají krev z vaječnickové tepny, pochva je zásobována z tepny poševní. Hlavní krevní zásobení dělohy pochází z děložní tepny. Kraniální část dělohy je však zásobována z vaječnickové tepny a kaudální část dělohy je zásobována krví z vaginální tepny. V průběhu březosti se krevní zásobení dělohy dramaticky zvyšuje. Když hmatáme děložní tepnu, můžeme v ní cítit výraznou pulsaci krve. To je označováno jako

fremitus a je to dobrý diagnostický znak březosti. Vaječnicková tepna je zvlněná a těsně se přikládá k děložním žilám. Takové uspořádání umožňuje difúzi hormonu prostaglandinu $F_{2\alpha}$ z děložních žil do vaječnickových tepen. To umožňuje rychlý transport těchto biologicky aktivních látek mimo systémový krevní oběh, kde byly inaktivovány. Většina $PGF_{2\alpha}$ vytvořeného v děloze jde přímo k cílovým orgánům – vaječníkům – a vyhýbá se systémovému krevnímu oběhu, a tudíž inaktivaci ve všech částech těla, je proto potřeba jejich syntézy minimální. $PGF_{2\alpha}$ iniciuje ve vaječniku luteolýzu (zánik žlutého tělíska) (Reece, 1997).

3.2.1.3 Hormony samičí pohlavní soustavy

3.2.1.3.1 Estrogeny

Estrogeny jsou hormony, které se vyskytují v přírodní nebo syntetické podobě. Jsou to steroidy, produkováné vaječníky, placentou a kůrou nadledvin. 17β estradiol a estron jsou nejdůležitější estrogeny a sice estradiol u nebřezích a estron u březích klisen. Obecně je hlavní funkcí estrogenů stimulovat buněčnou proliferaci a růst tkání, které jsou nějakým způsobem ve vztahu k reprodukci.

Tkáňová odpověď vyvolaná estrogeny zahrnuje stimulaci růstu žláz endometria a vývodných cest mléčné žlázy, zvýšení sekreční aktivity děložních žláz, navození sexuálního chování, regulaci sekrece luteinizačního hormonu předním lalokem hypofýzy, možnou regulaci uvolňování $PGF_{2\alpha}$ uvolňovaného z nebřezí a březí dělohy, časně spojení epifýz s těly dlouhých kostí, čímž je růst dlouhých kostí zastaven, tvorbu bílkovin, epiteliotrofní aktivitu. Epiteliotrofní funkce se projevuje při říji, kdy epitel pochvy proliferuje a rohovatí.

3.2.1.3.2 Progesteron

Progesteron je chemicky podobný estrogenům, je to steroidní hormon, produkováný žlutým tělískem ovarií, placentou a kůrou nadledvin.

Aktivity spojené s progesteronem probíhají často společně s estrogeny a obvykle vyžadují předběžné působení estrogenů, které zcitliví, nebo nabudí tkáň pro přijetí signálu, který poskytuje hormon progesteron.

Funkce progesteronu je podpora žláz endometria, stimulace sekreční aktivity vejcovodu a endometrálních žláz dělohy k poskytnutí výživy pro vyvíjející se embryo před jeho uhnížděním, stimulace růstu alveolů mléčné žlázy, brání děložním stahům během březosti, regulace sekrece gonadotropinů (Reece, 1997).

3.2.1.3.3 Gonadotropiny

Folikulostimulační hormon (FSH) a luteinizační hormon (LH) jsou společně nazývány gonadotropiny, a to pro jejich úlohu nebo vliv na buňky vaječníků a varlat, čili uvnitř gonád. FSH a LH jsou hormony secernované buňkami předního laloku hypofýzy. Oba jsou chemicky klasifikovány jako glykoproteidy.

Hlavní funkce FSH u klisen je podněcování růstu folikulů. LH je důležitý pro ovulaci a luteinizaci granulózy, což je zásadní aspekt tvorby žlutého tělíska.

Uvolňování FSH a LH z předního laloku hypofýzy je řízené relasing hormony z hypotalamu (Reece, 1997).

3.2.2 Samec

Reprodukční funkce samců zahrnuje tvorbu spermií a jejich dopravu do samičích pohlavních orgánů. Spermie jsou tvořeny v semenotvorných kanálcích varlat a potom jsou transportovány přes síť kanálků varlete do nadvarlete. Zde jsou uloženy a dozrávají. Doprava spermií do samičích pohlavních orgánů je umožněna ztopořením pohlavního údu, pyje, který tak může proniknout do trubicové pohlavní soustavy samice. Po zasunutí pyje dojde k výronu spermií a sekretů přídatných pohlavních žláz do samčí močové trubice. Skutečný transport semene samčí močovou trubicí pyje do oblasti děložního krčku nebo dělohy je završen ejakulací. Činnost samčí pohlavní soustavy je řízena hormony a autonomním nervovým systémem (Reece, 1997).

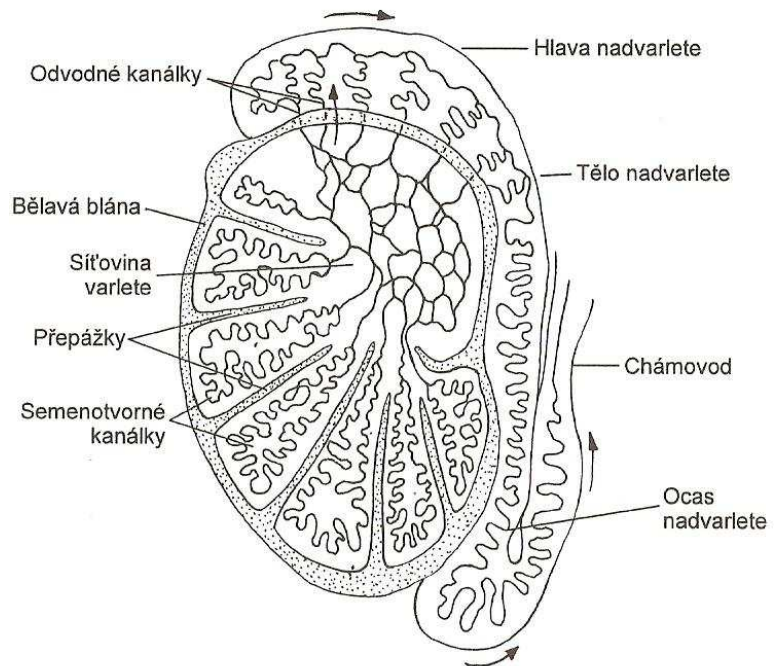
3.2.2.1 Části samčí pohlavní soustavy

3.2.2.1.1 Varle

Varle je párová samčí pohlavní žláza tuhoelastické konzistence. Tvoří se v ní samčí pohlavní buňky – spermie a samčí pohlavní hormon – testosteron (Marvan a kol., 1998). Spermie se tvoří ve stočených semenotvorných kanálcích, což je hlavní a největší součást parenchymu varlat. Varlata jsou obklopena vazivovým obalem, který se nazývá bělavá blána. Z ní vycházejí do nitra parenchymu septa neboli vazivové přepážky, které rozdělují parenchym na menší úseky a zajišťují ochranu a integritu parenchymatózní tkáně.

Mimo různá vývojová stádia spermií jsou ve varleti další dva typy buněk, a to Sertoliho buňky (podpurné) a Leydigovy buňky (intersticiální). Sertoliho buňky poskytují „opatrovnickou péči“ (ochranu a výživu) vyvíjejícím se spermii. Výběžky Sertoliho buněk obklopují spermatidy a spermatocyty a zajišťují intimní kontakt mezi všemi vývojovými

stádii spermií. Z tohoto hlediska se označují jako buňky podpůrné. Sertoliho buňky mají základnu na periférii semenotvorných kanálků a dosahují k jejich lumen. Bazální spojení se sousedními Sertoliho buňkami vytváří tzv. krevní varleční bariéru, která kontroluje prostředí uvnitř kanálku a zabraňuje spermiím vstupovat do intersticia. Sertoliho buňky tvoří dále sekret, který zajišťuje výživu vyvíjejících se spermií (Reece, 1997).



Obr. 4: Varle (Reece, 1997)

Marvan a kol. (1998) uvádí, že varlata hřebce jsou oproti jiným druhům zvířat relativně malá, jejich délka je 10 – 12 cm a hmotnost 400 – 600g.

3.2.2.1.2 Nadvarle

Nadvarle shromažďuje a ukládá do zásoby spermie. Tvoří jej odvodné kanálky z varlete, které vyústí do vývodu nadvarlete. 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. Do hlavy nadvarlete se dostávají spermie a varleční tekutina vývodními kanálky z rete testi. Spermie jsou dopravovány do nadvarlete proudem tekutiny ze semenotvorných kanálků. V nadvarleti spermie dozrávají a získávají schopnost pohybu. V hlavě nadvarlete dochází k značné resorpci tekutiny ze semenotvorných kanálků (Reece, 1997).

3.2.2.1.3 Chámovod

Chámovod je pokračováním vývodního systému z ocasu nadvarlete do pánevního úseku močové trubice. Jakmile chámovod opustí nadvarle a směřuje do břišní dutiny, je spolu s varleční tepnou, žílou, nervem, lymfatickými cévami a svalem vnitřním zdvihačem varlete obalen útrobním listem poševního obalu. Tento celý útvar se nazývá semenný provazec. Po průchodu semenného provazce vnitřním a vnějším prstencem tříselního kanálu (což je

šterbina ve šlašitých úchytech dvou plochých břišních svalů do pánve) se od něho oddělí chámovod a vstoupí do pánevní části utery. Chámovod je zakončen rozšířeným žláznatým úsekem, označovaným jako ampule chámovodu (Reece, 1997).

Nejsilnější vrstvu chámovodu tvoří svalovina a je uspořádána v podobě hustých i protáhlých spirál. Při ejakulaci svými prudkými peristaltickými stahy vypuzuje sperma do močové trubice (Marvan a kol., 1998).

3.2.2.1.4 Šourek

Šourek je kožní vak, ve kterém jsou uložena varlata. Pod kůží šourku je vrstva buněk hladké svaloviny, která za chladných podmínek kontrahuje a přidrží varlata blíže k břišní stěně. Šourek je vystlán blánou, nazvanou vnitřní povázka varlete, k níž zevnitř přirůstá nástěnný list poševního obalu. Je to serózní blanka, vznikající vychlípěním útrobní pobříšnice. Tato pobříšnice se vchlípí do šourku při sestupu varlat (Reece, 1997).

3.2.2.1.5 Přídavné pohlavní žlázy

Přídavné pohlavní žlázy produkují sekrety které jsou vyprazdňovány do pánevní části močové trubice v blízkosti uložení těchto žláz. K přídavným pohlavním žlázám patří ampule chámovodu, semenné vajíčky, prostata a bulbouretrální žlázy.

Ampule chámovodu vzniká rozšířením koncové části chámovodu. Její sekret je vyprazdňován do lumen chámovodu.

Semenné vajíčky jsou párové žlázy, které ústí do pánevní části močové trubice spolu s chámovody (Reece, 1997). Podle Marvana a kol. (1998) mají charakter vajíčku s hladkým povrchem a zřasenou sliznicí, obsahující žlázky.

Prostata obklopuje uretru a její četné vývody ústí přímo do ní (Reece, 1997). Výrazné tělo prostaty je rozděleno na dva laloky, spojené můstkem. U starých samců může docházet k ztvárnutí tkáně (Marvan a kol., 1998).

Párové bulbouretrální žlázy jsou uloženy nejkaudálněji ze všech přídavných pohlavních žláz. Jsou to asi 4 cm dlouhé oválné útvary ležící při výstupu močové trubice z pánve. Na pravé a levé straně ústí do močové trubice 6 – 8 samostatnými vývody.

Při ejakulaci se sekrety přídavných pohlavních žláz (označované jako semenná plazma) smísí se spermatem a tekutinou nadvarlete a vytváří se semeno. Semenná plazma zajišťuje v samičím pohlavním ústrojí vhodné prostředí pro přežití spermií. Je bohatá na elektrolyty, fruktózu, kyselinu askorbovou a další vitamíny. I když může dojít k oplození spermii, které

se nesetkaly se semennou plazmou, mají spermie v semenné plazmě větší oplozovací potenciál.

V semenné plazmě je přítomno několik prostaglandinů. Podle Reece (1997) pomáhají oplozování dvěma způsoby: reagují s hlenem sliznice krčku a upravují jej pro průchod spermii, některé z přítomných prostaglandinů způsobují kontrakce hladké svaloviny, tím v děloze a vejcovodech napomáhají transportu spermii směrem k vaječnům.

3.2.2.1.6 Pyj

Pyj je samčí kopulační orgán. Močovou trubicí, která je v něm uložená, prochází moč a semeno. Kořen penisu odstupuje pomocí dvou ramen od kaudální hrany sedací kosti. Na kořen navazuje tělo penisu, které je zakončeno žaludem. Hlavní vnitřní strukturou je kavernózní tkáň, známější pod pojmem topořivé těleso pyje. Močová trubice je na ventrální části těla penisu (Reece, 1997).

Zvětšení objemu a ztuhnutí penisu je označováno termínem erekce neboli ztopoření. Je způsobena zvýšením krevního tlaku uvnitř buněk v topořivém tělese penisu a je výsledkem většího přítoku než odtoku krve. Ke kompletní erekci žaludu u hřebce dochází až po zavedení penisu do vagíny klisny. Při zasunutí penisu dochází ke stlačení předkožky proti vulvě a venózní drenáž předkožky je uzavřena. Kompletní ztopoření žaludu je pak umožněno tím, že žilní odtok ze žaludu směřuje do předkožky (Duruttya, 2005).

3.2.2.1.7 Předkožka

Předkožka je invaginovaná kožní duplikatura, která obklopuje a chrání volnou část pyje. Hřelec má předkožku dvojitě invaginovanou (Reece, 1997).

Skládá se z vnějšího listu, který se při předkožkovém otvoru vchlipuje dovnitř a přechází ve vnitřní list. Při vysunutí ztopořeného pyje se záhyb vnitřního listu předkožky vyrovnává a celý se přesouvá na pyj. Ve vnitřním listu jsou vedle mizních uzlíků zastoupeny ještě předkožkové žlázy, vyměšující zápachající předkožkový maz – smegma (Marvan a kol., 1998).

3.2.2.1.8 Svaly samčího pohlavního ústrojí

Sval vnější zdvihač varlete odstupuje z kaudálních částí vnitřního břišního šikmého svalu. Prochází tříselným kanálem a napojuje se na vnější parietální vrstvu vlastního obalu varlete. Tento sval zvláště za chladného počasí, zatahuje varlata nahoru k vnějšímu tříselnému

prstenci. Vnitřní zdvihač varlete je složen z vláken hladkosvalových buněk, obklopuje semenný provazec a napomáhá tak udržet jeho integritu.

Sval *m. urethralis* obaluje pánevní část uretry a je pánevním pokračováním hladkosvalové stěny močového měchýře. Peristaltická činnost tohoto svalu napomáhá transportu moči a semene pánevní částí močové trubice.

Sval bulvy močové trubice – *m. bulbospongiosus* je příčně pruhovaný sval, který je pokračováním *m. urethralis*. U koně pokračuje po celé délce penisu. Tento sval navazuje svou činností na činnost *m. urethralis* při vyprazdňování močové trubice.

Svaly napřimovače pyje jsou párové příčně pruhované svaly, které odstupují od laterální strany sedacího oblouku a upínají se na tělo penisu. Když se tyto svaly smrští, zatahují penis nahoru ke spodině pánevní. U zataženého penisu je tak většina žil uzavřena, což napomáhá ztopoření.

Zatahovač pyje je párový příčně pruhovaný sval. Jeho dvě části odstupují ze závěsných vazů konečníku, pokračují dopředu a upínají se na tělo penisu. Po jejich spojení na spodní straně penisu pokračují dopředu k žaludu. Tento sval zatahuje penis do předkožky (Reece, 1997).

3.2.2.2 Krevní a nervové zásobení

Krev do varlat přivádějí varletní tepny. Souběžně s nimi probíhají varletní žíly. Jak tepny, tak žíly jsou uzavřeny do semenného provazce. V krátké vzdálenosti nad varlaty se varletní žíly meandrovitě stáčejí a přikládají se těsně na kličky varletních tepen. Toto těsné sblížení a délka umožňuje, že krev přitékající do varlat je ochlazována žilnou krví, která odtéká z varlat. Spermatogeneze vyžaduje nižší teplotu než je teplota těla. Tepenná krev přicházející do penisu naplňuje kavernózní tkáň a poskytuje jí výživu. Výlučným zdrojem výživy a kyslíku je pyjová tepna jako terminální větev vnitřní stydké tepny.

Kromě autonomních nervových vláken varlat, penisu a přídatných pohlavních žláz, přicházejí do penisu míšní stydké nervy, které končí v žaludu penisu. Sensorické dráždění žaludu, přiváděné aferentní drahou reflexního oblouku, se účastní reflexů erekce a ejakulace. Reflexní centra pro erekci a ejakulaci jsou umístěna v bederní oblasti páteřní míchy (Reece, 1997).

3.2.2.3 Spermatogeneze

Marvan a kol. (1998) popisuje spermatogenezi takto: Výchozím bodem pro spermatogenezi je množení prvopohlavních buněk (gonocytů) v embryonálním základu gonád. Z těchto buněk pak vznikají spermatogonie. Spermatogeneze začíná u hřebce ve 12. měsíci věku.

Spermatogeneze probíhá od období pohlavního dospívání a dělíme ji na spermatocytogenezi a spermiogenezi.

Spermatocytogeneze zahrnuje tři fáze – množení, růstu a zrání. Až do doby pohlavního dospívání se počet spermatogonií nemění.

Fáze množení je charakterizována několikanásobným dělením spermatogonií při bazální membráně semenotvorného kanálku. Spermatogonie se s dělením současně diferencují. Z mateřské neboli kmenové A-spermatogonie vznikne dceřiná A-spermatogonie a druhá, výše diferenciovaná spermatogonie intermediálního typu, která po několikanásobném dělení dá vzniknout B-spermatogoniím.

Fáze růstu je charakterizována růstem B-spermatogonií a změnami na jejich jádře. Výsledkem jsou primární spermatocyty, které jsou největšími buňkami v semenotvorných kanálcích. Zaujímají střední vrstvu epitelu. V jádře jsou chromozómy schopné uspořádati do dvojic a dva pohlavní chromozómy X a Y (heterochromozómy).

Fáze zrání je charakterizována meiózou, zahrnující dvě za sebou následující dělení – první a druhé zrací dělení. Při prvním dělení z primárních spermatocytů vzniknou sekundární spermatocyty a z nich při druhém zracím dělení spermatidy s haploidním počtem chromozómů.

Spermiogeneze je proces přeměny kulaté spermatidy ve zralou spermii.

3.2.2.3.1 Hormonální řízení spermatogeneze

Leydigovy a Sertoliho buňky jsou zodpovědné za produkci hormonů ve varlatech. Produkce testosteronu Leydigovými buňkami je řízena hypofyzárním gonadotropinem, známým jako lutropin neboli luteinizační hormon (LH). Nízká hladina testosteronu vyvolává větší sekreci LH v adenohipofýze. Zvýšení sekrece LH stimuluje Leydigovy buňky ve varlatech k sekreci testosteronu. Zvýšená hladina testosteronu zase inhibuje další sekreci LH, a hladina testosteronu je tak stabilizována. Následný pokles testosteronu opět stimuluje LH sekreci a cyklus se opakuje. Tento proces je znám jako negativní zpětná vazba.

Další hypofyzární gonadotropní hormon je tzv. folikulostimulační hormon (folitropin – FSH) z předního laloku hypofýzy, který stimuluje produkci proteinu vázajícího androgeny v Sertoliho buňkách. Tento protein je secernován do lumen semenotvorného kanálku a váže testosteron a další androgeny. Stabilizuje tak jejich koncentraci a zajišťuje jejich přiměřené množství pro spermatogenezi.

Sertoliho buňky jsou rovněž zdrojem hormonu známého jako inhibin, který inhibuje sekreci FSH předním lalokem hypofýzy.

LH je pro spermatogenezi vyžadován nepřetržitě. FSH není však pro udržení spermatogeneze – jestliže již jednou začala – nutný. Začátek spermatogeneze v pubertě a nebo po fyziologickém či patologickém přerušení však přítomnost FSH vyžaduje.

Další funkce spočívají hlavně v zajištění spermatogenní aktivity, vzniku a udržení libida, sekreční aktivity přídatných pohlavních žláz a v rozvoji samčích sekundárních pohlavních znaků. Testosteron řídí během fetálního vývoje sestup varlat, dále pak determinuje vývoj penisu a šourku, jeho absence dává základ pro vývoj poštváčku a pochvy. Metabolicky působí testosteron anabolicky a způsobuje tak větší osvalení samců (Reece, 1997).

3.3 Výběr hřebců a pohlavní aktivita

Dobrá plodnost u hřebce zahrnuje dobrou kvalitu ejakulátu a dobré libido sexualis – chuť ke skoku – pohlavní aktivitu. Pohlavní aktivita hřebce je ovlivňována ročním obdobím (Louda a kol., 2001).

Objem ejakulátu u hřebců kolísá od 50 do 200 cm², v průměru okolo 125 cm². Produkce spermatu je závislá na ročním období, velikosti varlat, frekvenci odběru, plemenné příslušnosti a věku hřebce.

Období puberty je u hřebců definováno věkem, kdy ejakulát obsahuje alespoň 50 milionů spermií s aktivitou vyšší než 10 %. Těchto hodnot se u hřebců dosahuje ve věku okolo 83 týdnů (Louda a kol., 2001).

Tabulka 1: Věkové hranice v reprodukci koní (Dušek a kol., 2007)

pohlavní dospělost	12 – 18 měsíců
tělesná dospělost	3 – 5 let
věková hranice plodnosti hřebců	30 – 40 let
věková hranice plodnosti klisen	35 – 40 let
vyřazení hřebců z chovu	18 – 25 let
vyřazení klisen z chovu	16 – 23 let

3.3.1 Pohlavní projevy hřebců

Na pohlavní aktivitu hřebců, která se projevuje při vlastním páření, působí několik pohlavních reflexů. Na základě dosud získaných výsledků výzkumů se diferencují následující nepodmíněné pohlavní reflexy: přibližovací, objímací, erekční, vyhledávací, zasouvací, frikční a ejakulační (Duruttya, 2005).

3.3.2 Sexuální dysfunkce hřebců

Sexuálním dysfunkcím hřebců v obecné rovině dominuje s 50 % podílem případů nezájem těchto jedinců o pohlavní spojení. Další rozdělení viz tabulka 2. V hřebčíněch trpí erektní dysfunkcí 5 % hřebců (z toho neadekvátní erekce tvoří 3 % případů, ztráta erekce v době, která bezprostředně předchází výskoku na klisnu 2 % případů). Dysfunkce v samotném výskoku na klisnu byla zaznamenána v 6 % případů. Poslední skupinou příčin sexuálních dysfunkcí hřebců chovaných v podmínkách hřebčince je sexuální agresivita těchto zvířat v průběhu samotného pohlavního aktu a tvoří 2 % případů.

Impotence hřebců má obvykle dvojí podobu. Může být typu mechanické neschopnosti absolvovat výskok na klisnu, případně typu organické neschopnosti tj. vlastní neplodností (Duruttya, 2005).

Tabulka 2: Sexuální dysfunkce hřebců a jejich výskyt (Duruttya, 2005)

sexuální dysfunkce – 50 %	
pomalý nástup sexuálního vzrušení	26 %
zkušené, ale starší hřebci	12 %
agresivní hřebci	12 %
erektní dysfunkce – 5 %	
neadekvátní erekce	3 %
ztráta erekce v době, která bezprostředně předchází výskoku na klisnu	2 %
ejakulační dysfunkce – 25 %	
neschopnost ejakulace	15 %
předčasná ejakulace	1 %
výskyt moče v ejakulátu	9 %
agresivita – 12 %	
sebemrzačení	5 %
zuřivá agresivita	4 %
hyperaktivita	3 %

3.4 Plodnost

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 rodit hříbata.

Plodnost klisny se hodnotí počtem hříbat ve vztahu k délce jejího působení v chovu a vyjadřuje se v procentech.

Plodnost hřebce se posuzuje podle počtu jím zapuštěných a gravidních klisen a též se vyjadřuje v procentech.

Natalita je počet živě narozených hříbat. Při hodnocení plodnosti klisen se považuje hodnota 66 % za přijatelnou, hodnoty v rozsahu 67 – 73 % za příznivé a hodnoty nad 74 % za velmi příznivé, hodnoty přesahující 80 % jsou pak obzvlášť hodnotné (Dušek a kol., 2007).

3.4.1 Poruchy plodnosti a asistovaná reprodukce

Většina případů neplodnosti u koní může být vyřešena metodicky, skrze fyzickou prohlídku, vyšetření reprodukce a patřičnou laboratorní diagnostiku. Opakovaná vyšetření mohou být v některých případech potřebná k identifikaci anatomických abnormalit nebo nepravidelností mezi hormony a fyziologickými vztahy reprodukčního ústrojí. Aby došlo k zabřeznutí, musí být hormonální signalizace zcela synchronní s fyzikálními změnami reprodukčního ústrojí a umístěním semene v děloze. Nepravidelnost těchto událostí, infekce, zánět, dřívější úraz reprodukčního ústrojí nebo stres, může překážet při početí nebo v udržení březosti.

Neplodné klisny jsou postihovány třemi častými problémy: 1. nahromadění nitroděložní kapaliny během nebo ihned po říji; 2. dlouho trvající infekce anebo chronický zánět; 3. nepravidelnost nebo absence říje. Ve všech případech neplodnosti u klisen musí být určena kvalita semene, protože páření málo plodného hřebce s málo plodnou klisnou snižuje pravděpodobnost zabřeznutí (LeBlanc, 2008).

Použití technik asistované reprodukce pomáhá majitelům produkovat potomky hodnotných klisen, které jsou neplodné za použití standardních chovatelských technik. Před svěřením klisny na asistovanou reprodukci by měl být lékař schopen identifikovat příčinu neplodnosti klisny. Účelem tohoto posudku je zajistit informace kvůli přenosu embrya, ovocytu a injekčnímu vpravení spermie do vajíčka, což jsou tři nejčastější techniky asistované reprodukce používané odborníky. Znalost komplikovanosti těchto technik stejně dobře jako rizik, umožňuje odborníkům doporučit neplodnou klisnu na nejméně složitou, nejvhodnější a

úspěšnou asistovanou reprodukci, která může překonat specifickou příčinu neplodnosti (da Silva, 2008).

3.5 Pohlavní cyklus klisny

Klisna je sezónně polyestrické zvíře. To znamená, že pravidelný třítydenní pohlavní cyklus je do značné míry ovlivněn ročním obdobím. Na podzim u většiny klisen pohlavní cyklus ustává, klisna upadá do stavu anestrhie, do stavu pohlavního klidu. S počátkem jara se pohlavní cyklus znovu objevuje a opakuje se v pravidelných intervalech. Období výskytu pravidelně se opakujícího pohlavního cyklu nazýváme reprodukční období. Období sezónního anestru a reprodukční období je značně ovlivněno individualitou klisny. Některé klisny se zachovají pravidelný pohlavní cyklus po celý rok, u jiných se objeví pouze několik cyklů v roce. Reprodukční období je do jisté míry svázáno s obdobím línání, což může být v praxi určitým vodítkem.

Hlavním faktorem, který se uplatňuje na opětovném nastartování pohlavní činnosti na jaře, je světlo, zejména prodlužující se délka světelného dne, dále pak teplota a rovněž úroveň výživy (Dušek a kol., 2007).

Podle Reece (1997) klisna dosahuje puberty v následné pářící sezóně po narození. Puberta se oddálí o 12 měsíců, je-li období mezi narozením a pářící sezónou krátké (např. když se narodí v létě). Věk při nástupu puberty u klisen má proto široký interval, a to od 12 do 24 měsíců.

Estrální cyklus může být rozdělen na několik stádií podle chování nebo z hlediska ovariálních změn.

Metestrus je časné postovulační období, během kterého se začíná vyvíjet žluté tělísko. Následuje ihned po říji.

Diestrus je období nástupu plné luteární aktivity, která začíná obvykle okolo 4. dne po ovulaci a končí regresí žlutého tělíska.

Proestrus je perioda začínající po regresi žlutého tělíska a končí nástupem estru. Během proestru vede rychlý vývoj folikulů k ovulaci a k nastolení sexuální ochoty (Duruttya, 2005).

Přechod ze zimního anestru do estru v pozdní zimě nebo časném jaru je proto nepravidelný. Folikuly mohou růst, ale neovulují. Tím je prodloužena pářící sezóna. Po první ovulaci se délka estrálního cyklu stabilizuje a říje trvá 5 až 6 dnů.

K ovulaci dochází 24 hodin před koncem říje. Ovulace způsobí ukončení říje, což je známka, že ovulace proběhla. Příznaky říje klisen jsou zdvihání ocasu, klisna se zastavuje, doširoka roztahuje nohy, často močí a rytmicky topoří klitoris – říká se, že klisna „blýská“ (Reece, 1997).

Ende a Isenbügel (2006) poukazují na důležitost výživy před připouštěcím obdobím. V listopadu a prosinci se klisně podává krmná dávka obsahující 80 % energie, v lednu a únoru se zvýší na 120 % energie a k tomu se přidává ve vysokých dávkách beta-karoten (vitamin A).

3.6 Detekce říje

U klisen chovaných v hřebčíněch a pracovně nadměrně nezatěžovaných se říje opakuje nejčastěji v třítydenních intervalech po celý rok. Nejzřetelněji se však projevuje říje u klisen, bez ohledu na způsob chovu, na jaře (od února do června) a na podzim. Po porodu se objevuje říje 4. – 7. den a k hřebci se vodí nejčastěji 9. den po porodu (Louda a kol., 2001). Podle Endeho a Isenbügela (2006) se příchod poporodní říje projeví průjmem u hříbete. Zapouštění klisen v první poporodní říji se ale nedoporučuje, protože klisny sice většinou dobře zabřeznou, ale zárodek nedonosí a velmi často ho resorbují.

Vhodná doba k inseminaci se v průběhu říje zjišťuje zkušebním hřebcem nebo vyšetřením vaječnicků klisny.

Nejvhodnější doba k zapuštění klisny je v takovém stádiu říje, kdy klisna sama přistupuje k hřebci „blýská“ stydkými pysky a její odvedení od hřebce je velice obtížné. Klisna se osemeňuje každých 36 – 48 hodin tak dlouho, až zevní příznaky říje zřetelně ustoupí a klisna hřebce odbije (Louda a kol., 2001).

3.6.1 Předpověď nástupu ovulace

Předpověď nástupu ovulace lze provádět rektální palpací a sonograficky. V poslední době se k předpovědi nástupu ovulace využívá hlavně sonografické sledování sliznice endometria. Je-li sliznice zduřelá, je možno provést inseminaci klisny. Při palpaci se sleduje velikost folikulů, jejich tvar a tonus (Louda a kol., 2001).

3.7 Technika inseminace

Umělá inseminace je osemenění klisny čerstvým nebo krátkodobě i dlouhodobě konzervovaným spermatem. Sperma se pomocí inseminační soupravy deponuje většinou do děložního krčku nebo přímo do dělohy (Dušek a kol., 2007).

Dle Koubka a kol. (1957) byly údaje o náhodném umělém osemenění klisny spermatem hřebce u Arabů již ve 14. století. Ve větším měřítku se konaly pokusy o inseminaci na sklonku 19. století v Americe, Austrálii a v Evropě.

Průkopníkem využití umělého osemeňování klisen byl ruský badatel I. I. Ivanov. Ivanov začal svá bádání v umělém osemeňování klisen v roce 1899. Od prvopočátku byl přesvědčen, že inseminace v chovu koní může nabýt významu a podstatně se rozšířit jen tehdy, podaří-li se osemenit z jednoho ejakulátu alespoň 5 až 6 klisen.

Podle Petra (1998) však první úspěšná inseminace proběhla už v roce 1680 a provedl ji S. Wammerdam. Umělá inseminace klisen ale nabrala dech ke skutečnému rozmachu až počátkem 20. století. V Dánsku začali odebírat sperma hřebců do kondomů vyrobených z prasečích močových měchýřů, každý ejakulát rozdělili na více dávek, jimiž pak oplodnili několik klisen. Technický pokrok se ale záhy zastavil. Narazil na odpor vlastníků plemenných hřebců. Ti si spočítali, že s použitím inseminace by se "krev" jejich hřebců rychle rozšířila v populaci dánských koní a hřebci by ztráceli na ceně.

Podstatný vliv na efektivnost inseminace mělo od r. 1914 zhotovení a neustálé zdokonalování umělé vagíny.

V Československu byla poprvé použita v širším měřítku umělá inseminace klisen v letech 1943 až 1949 v souvislosti s tlumením vozhrivky.

Odběr spermatu hřebců se v prvopočátcích realizoval vkládáním jakési houbovité hmoty do vagíny klisny před jejím připouštěním. Očekávané výsledky znehodnocovalo malé množství tímto způsobem získaného semena, resp. jeho kontaminace vaginálními sekrety (Duruttya, 2005).

Od této doby uběhlo mnoho let a technika inseminace se stále zdokonaluje. V dnešní době díky speciálním ředícím roztokům je možné vyrobit daleko více inseminačních dávek z jednoho odběru, dále pak sperma konzervovat a použít třeba i za několik let.

Podle Duška a kol. (2007) je nejdůležitější určení správné doby připuštění, v ideálním případě by připuštění mělo krátce předcházet ovulaci.

Pro určení doby ovulace můžeme využít zejména: rektálního vyšetření folikulů na vaječniku sonografem a palpací, rektálního vyšetření dělohy sonografem a fenoménu tažnosti cervikálního hlenu.

Snaha o minimalizaci možnosti záměny, resp. z komerčních a etických hledisek, především však z důvodů ctění třistaleté tradice se umělá inseminace zásadně neuplatňuje v chovu anglického plnokrevníka (Duruttya, 2005).

3.7.1 Odběr spermatu

Sperma se odebírá od hřebců, kteří vyhovují předepsaným zdravotním podmínkám. Při odběru se dodržují předepsané bezpečnostní předpisy.

Před vlastním odběrem se penis dezinfikuje roztokem akriflavinu. Desinfekce se provede asi 2 hodiny před odběrem. Tato doba je nutná k tomu, aby byla vyloučena možnost přechodu zbytků desinfekčního prostředku do ejakulátu. Po odběru se penis omyje v desinfekčním roztoku.

V našich podmínkách se odběr ejakulátu provádí pomocí zkrácené vagíny Krakovského typu, při kterém se kontroluje žalud penisu a je možno provádět frakcionovaný odběr. Pomocník zachycuje ejakulát do připravené tepelně izolované sterilní nádoby. K odběru ejakulátu hřebce do umělé pochvy je třeba víc pokusů – 2 až 3. Ejakulace následuje po několika frikčních pohybech a trvá 5 – 35 sekund, v průměru 16 sekund (Louda a kol., 2001). Ejakulaci je možné detekovat na základě kývavých pohybů ohonu hřebce, případně podle pulzace při ústí do umělé pochvy, na které je umístěna levá ruka pomocníka, fixujícího pochvu (Kottman a kol., 1999).

Teplota vagíny v době odběru má činit 40 – 42 °C (Louda a kol., 2001). Duruttya (2005) uvádí rozmezí teplot 40 – 47 °C.

Zachycené sperma se laboratorně hodnotí, a to především množství spermatu, jeho koncentrace a pohyblivost spermií udaná procentickým vyjádřením množství spermií s progresivním pohybem vpřed (Dušek a kol., 2007).

Podle Kotmanna a kol. (1999) by hřebci měli denně absolvovat 1 – 2 odběry. Tento postup zabezpečuje stabilní využití hřebce a tak i produkci semene a ejakulátu.

Tabulka 3: Vlastnosti hřebčícího ejakulátu (Louda a kol., 2001)

Objem	50 – 200 cm ²
Barva	bílá až šedavě bílá
Konzistence	vodnatá
pH	6,7 – 7,5
koncentrace spermií	0,1 – 0,3 x 10 ⁶ / mm ³
Aktivita	60 – 80 %
patologické spermie	méně než 30 – 35 %
primární změny	do 10 %

3.7.1.1 Krátkodobá konzervace spermatu

Semeno určené pro krátkodobé použití se uchovává při teplotě 4 – 6° C, kdy je přežívání spermií nejdelší. Neředěný ejakulát by měl být rychle zchlazen z 37 °C na 20 °C, dále pak pomalu zchlazován rychlostí 0,05 °C za minutu z 20 °C na 5 °C (Louda a kol., 2001).

K ředění je většinou používáno odstředěné mléko, glukóza a vaječný žloutek. Dušek a kol. (2007) dále uvádějí, že ředidlo obsahuje energetické a pufrovací látky. Oplozovací schopnost krátkodobě konzervovaného spermatu se pohybuje od 24 do 48 hodin.

Poměr ředění je volen tak, aby v 1 cm³ ředěného spermatu bylo dosaženo minimálně 20 milionů spermií s progresivním pohybem vpřed. Minimální poměr ředění je 1 : 1. Po ředění je sperma nasáto do jednorázové injekční stříkačky v množství 10 cm³ a umístěno do chladničky o teplotě 4 °C na 1 hodinu (Louda a kol., 2001).

Podle Kottmana a kol. (1999) se poměr ředění vypočítá podle vzorce:
(počet ejakulovaných spermií x spermie s progresivním pohybem za hlavičkou x inseminační objem) / (100 x počet spermií pro inseminaci)

Tabulka 4: Požadavky na kvalitu spermatu při krátkodobé konzervaci (Louda a kol., 2001)

objem	min. 10 cm ³
aktivita	min. 50 %
koncentrace spermií	0,1 x 10 ⁶ / mm ³
morfologicky normálních spermií	min. 60 %

3.7.1.2 Dlouhodobá konzervace spermatu

U hřebců existují výrazné individuální rozdíly v mrazitelnosti ejakulátu s ohledem na oplozovací schopnost spermií po rozmrazení (Louda a kol., 2001).

Ředidlo pro zmrazení spermatu se od ředidla pro krátkodobé uchování spermatu liší především obsahem kryoprotektivních látek, to je látek, které chrání spermie v procesu zmrazení a rozmrazení. Pro zmrazení spermatu hřebce se jako kryoprotektivum téměř výhradně používá glycerin. Po ředění se sperma ochladí a potom se zamrazuje v pejetách o obsahu 0,5 až 4 ml nebo v hliníkových tubách o obsahu 7 ml. Důležitá je rychlost poklesu teploty při zmrazování. Proto se používá programovatelných zmrazovačů nebo různých zařízení využívajících k poklesu teploty ochlazování kapalným dusíkem, po zmrazení se inseminační dávky uchovávají v kontejnerech s kapalným dusíkem. Po rozmrazení, které se provádí ve vodní lázni většinou 40 až 45 °C teplé, však životnost a oplozovací schopnost spermií rychle klesá. Proto je inseminační dávku třeba rozmrazit těsně před inseminací klisny. Předpokládá se, že i v pohlavních orgánech klisny je životnost rozmrazených spermií oproti čerstvým snížena. Z tohoto důvodu je třeba provést inseminaci klisny co nejbližší k době ovulace folikulů a v případě potřeby provést reinseminaci po 24 hodinách (Dušek a kol., 2007).

Tabulka 5: Požadavky na kvalitu spermatu při dlouhodobé konzervaci (Louda a kol., 2001)

objem	min. 10 cm ³
aktivita	min. 70 %
koncentrace spermií	0,12 x 10 ⁶ / mm ³
morfologicky normálních spermií	min. 70 %
ejakulát musí být sterilní	

3.7.2 Velikost inseminační dávky

Počet aktivních spermií v inseminační dávce pro klisny by neměl klesnout pod 100 milionů při použití krátkodobě konzervovaného spermatu. Při použití inseminační dávky mražené se doporučuje, aby obsahovala minimálně 250 milionů aktivních spermií (Louda a kol., 2001).

3.7.3 Inseminace klisny

Inseminace se provádí, jsou-li zjištěny u klisny tři příznaky říje – vnější projevy, otevření děložního krčku a velikost folikulů (Louda a kol., 2001).

Třetí den od začátku říje dosahuje folikul velikosti 4 cm a má měkkou konzistenci. Po zjištění této fáze vývoje folikulů by se mělo vyšetření a kontrola provádět každých 6 – 12 hodin. Blížící se ovulaci zjistíme vymizením tzv. intrauterinní struktury, dobře viditelné na ultrasonografickém obraze. Ovulující folikul má průměr 4,5 – 7 cm a měkký, nerovnoměrný povrch. Po ovulaci je ovulační jamka nahmatatelná přibližně 6 hodin, potom se vyplní krví a při palpaci je měkká jako Graafův folikulů. Na ultrasonografickém obraze se v tomto případě nachází v ovulační jamce světlá struktura narozdíl od tmavého obrazu preovulačního folikulu (Kottman a kol., 1999).

Postup inseminace je následující: technik si navlékne jednorázovou rukavici, jejíž kluzkost zvýší rozetřením sterilního parafinového oleje. Ruku zasune do pochvy, vyšetří otvor děložního krčku, je-li krček otevřen na více než jeden až tři prsty, je možno inseminovat. Je-li krček uzavřen, klisna se neinseminuje. Po vyšetření krčku vysune ruku na okraj pochvy tak, aby dlaň chránila zakončení pipety. Pod ochranou ruky se pipeta přiblíží ke krčku, prst se zavede do krčku a pipeta se zasune podél prstu asi 10 až 15 cm od zevní branky krčku děložního (Louda a kol., 2001). Dušek a kol. (2007) uvádějí, že u klisen se prakticky výhradně provádí vaginální způsob inseminace. Inseminace se opakuje v intervalu 48 hodin až do konce říje (Louda a kol. 2001).

3.8 Technika přirozené plemenitby

Výhodou přirozené plemenitby je podle Duška (2007) delší doba, po kterou si spermie zachovávají svou oplozovací schopnost. Oproti inseminaci zmrazeným spermatem to může být až o 36 hodin déle. Přirozená plemenitba je nejúspěšnější na jaře, od dubna do června (Ende a Isenbügel, 2006).

Dále je pak nutné věnovat velkou pozornost hygieně připouštění, která se může velmi významně promítnout na jeho výsledku. V plnohodnotné říji, zejména na jejím vrcholu, jsou pohlavní orgány klisny poměrně odolné k mikrobiální infekci. Přesto existuje reálné nebezpečí endometritid, jako následku infekce při připouštění, a to zejména u klisen se sníženou obranyschopností. Velmi důležité je proto před připouštěním opakované důkladné omytí vulvy klisny mýdlem a vhodným dezinfekčním prostředkem.

Penis hřebce musí být také pravidelně ošetřován a desinfikován. Před zahájením připouštěcího období se penis pravidelně omývá roztokem mazlavého mýdla, teplota vody je asi 35 °C. Odstraní se zejména usazené soli na penisu a maz z předkožky – smegma. Po umytí se penis desinfikuje vlažným roztokem akriřavinu a stejně tak asi 2 hodiny před vlastním odběrem. Po skoku se penis omyje v desinfekčním roztoku (Louda a kol., 2001).

Před připuštěním plemenným hřebcem se klisna nejprve zkouší „prubířem“ u zkušební stěny. Když zkouška „prubířem“ ukázala, že klisna je připravená k páření – stojí klidně, vulva je zvlhčená a pravidelně se otevírá a zavírá – je přiveden hřbec. Hřbec je připuštěn na klisnu z ruky, což znamená, že jsou oba na otěžích a mají uzdu jako bezpečnostní opatření. Dále pak mohou být na nohy klisně nasazeny pouta a v každém případě by jí před připuštěním měly být sundány podkovy ze zadních nohou. Páření obvykle trvá jednu až dvě minuty (Watson a kol., 2001; uvádějí, že akt páření trvá okolo pěti minut), během nichž by měla klisna stát co možná nejklidněji, zvláště během ejakulace. Hlava klisny by měla být držena co nejvýše a ve chvíli skoku by měla být pouta na nohou klisny uvolněna. K dosažení co největší kontroly nad klisnou během páření se může použít fajfka. Je to provazová smyčka na konci dřevěné tyčky, která se pevně otočí kolem horního pysku klisny (Přikrylová a kol., 1995).

Podle Kottmana a kol. (1999) by hřbci v závislosti na věku neměli denně krýt více než 3 – 6 klisen, přičemž jeden den v týdnu by měli mít tzv. oddychový den.

3.8.1 Sexuální chování koní

V souvislosti s přirozenou plemenitbou je vhodné zařadit několik vět o sexuálním chování koní. Podle Duruttya (2005) skutečnost, podle které rozhodujícím subjektem při výběru sexuálního partnera v populaci kopytníků žijících ve volné přírodě je obvykle klisna, popsal již v roce 1872 Charles Darwin. Spatřoval v „sexuální selekci“ jeden z nejvyšších principů podporujících evoluci: klisny se postarají, aby svůj genetický potenciál směli předávat pouze vybraní hřbci. To znamená, že v přírodě si klisny vybírají samce, se kterými se chtějí pářit a hřbci toto mohou ovlivnit jen tzv. „inzercí“, což je vlastně jakési prezentování hřebčí osobnosti před klisnou o kterou se ucházejí.

3.9 Klady a zápory inseminace

3.9.1 Klady

Kladnou stránkou inseminace je především možnost dosažení lepší úrovně hygieny a kontroly zdravotního stavu. Hřebci mohou být využíváni do vyššího věku, přestože je jejich pohyblivost třeba již omezena. Využitím inseminace se vyhýbáme rizikovému transportu klisny a vylučujeme tak případné zranění přepravou nebo hřebcem. Umožňuje nám osemenění i těch klisen, které nemohou být z nejrůznějších důvodů zapuštěné přirozeně. Předem známe kvalitu inseminační dávky, kterou používáme, což u přirozené plemenitby není možné. Při využití inseminace je dosahováno vyššího procenta zabřezávání. Rozvíjí se obchod se spermatem hřebců a vytváří se banka semene. Inseminace a hluboké mražení spermatu umožňuje získat potomstvo i od nežijících plemeníků. Dle Loudy a kol. (2001) je možno využívat špičkové hřebce v mezinárodním měřítku, protože odpadávají problémy s transportem a zároveň se snižují finanční náklady. V neposlední řadě je velkou výhodou zapuštění klisny v nejvhodnějším období říje bez nutnosti přítomnosti hřebce.

3.9.2 Zápory

Existují i jisté nevýhody, jako jsou relativně vyšší náklady na inseminační dávku a její aplikaci než je připuštění z ruky. Nelze inseminovat klisny anglického plnokrevníka, protože by pak hříbata nebyla zapsána do plemenné knihy. Hřebci se musí na odběry navykat, některá zvířata si na něj nezvyknou nikdy, proto pak musí být vyloučena z tohoto způsobu reprodukce. Dále tu hrozí riziko zavlečení infekce hluboko do pohlavního ústrojí klisny při neodborných zásazích a nedodržení zásad hygieny inseminace.

3.10 Klady a zápory přirozené plemenitby

3.10.1 Klady

Kladnou stránkou přirozené plemenitby je relativně nižší finanční náročnost. Spermie si zachovávají delší oplozovací schopnost. Některé klisny zabřezávají lépe při připouštění z ruky než při umělé inseminaci.

3.10.2 Zápory

Záporem přirozené plemenitby je vyšší pravděpodobnost zavlečení infekce díky zhoršeným hygienickým podmínkám než jsou při korektně provedené inseminaci. Ve většině

případů jsou výsledky zabřezávání nižší než u inseminace. Nelze předem ověřit kvalitu spermatu, kterým bude klisna zapuštěna. V neposlední řadě je tu vyšší riziko zranění klisny nebo hřebce.

3.11 Metody zjišťování březosti

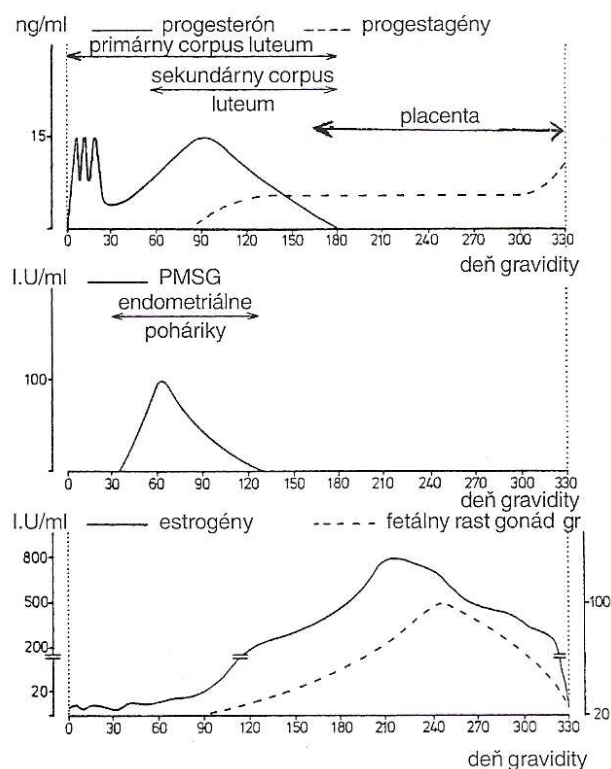
Pro potřebu diagnostiky gravidity je možné využít hormonálních metod, které jsou podle Duška a kol. (2007) u klisny propracovány ze všech hospodářských zvířat nejvíce. V praxi se uplatnila zejména metoda chemického průkazu estrogenů v moči klisen od 120. dne březosti – Cubonihovy reakce, a metoda biologického průkazu séra březích klisen v krvi klisny od 40. do 120. dne březosti – Asheim-Zondekova reakce (Ende a Isenbügel, 2006 uvádějí možnost zjištění z krve až od 45. dne).

Jde však o metody nepřímé, které i při poměrně značné spolehlivosti neprokazují přímo přítomnost živého plodu.

Přímou metodou průkazu gravidity je do jisté míry palpační vyšetření gravidní dělohy, které může poskytovat poměrně přesné údaje zhruba od 1. měsíce březosti. Absolutně nejspolehlivější přímou metodou je sonografické vyšetření. Pro potřebu vyšetření gravidity je možné použít sonograf od 11. dne po oplodnění. Vyšetření se provádí rektálním způsobem sondou přiloženou na dělohu klisny. (Ende a Isenbügel, 2006) Kottman a kol. (1999) uvádějí, že spolehlivě je možné vyšetřovat na březost od 18. až 21. dne po inseminaci.

Při diagnostice březosti ultrazvukem se využívá principu odrazu zvukových vln. Sonda zachycuje zvukové vlny, které se odrazily z hraniční plochy mezi tvrdou tkání a tekutinou. Za 5 – 6 týdnů je možné ověřit činnost srdce plodu, popř. včas zjistit i mrtvý plod (Ende a Isenbügel, 2006).

Graf 1: Plazmatické koncentrace progesteronu, progestagenů, PMSG a estrogenů v průběhu gravidity a fetálního růstu gonád (Kottman a kol., 1999)



3.12 Porod

Délka březosti klisen se pohybuje kolem 333 dní s možným rozpětím 310 až 360 dní jak uvádí Dušek a kol. (2007). Při samčím pohlaví plodu bývá délka gravidity delší. Příkrylová a kol. (1995) uvádí, že délka březosti je 334 dní, když nosí hřebečka a 332,5 dne, když nosí klisničku, ale je zde možná odchylka 9,5 dne oběma směry. Některé klisny se mohou opožďovat až o dva týdny. Ende a Isenbügel (2006) uvádějí, že při připouštění v létě a na podzim je březost spíš kratší, při připouštění v zimě a na jaře, delší.

Těsně před porodem se na strucích vemínka březí klisny objevují malé kuličky mleziva (Hermsen, 1998). Dušek a kol. (2007) uvádí ještě jako příznak nadcházejícího porodu uvolnění pánevních vazů. Podle Příkrylové a kol. (1995) před blížícím se porodem klisna začne přecházet dokola, vykazuje známky neklidu, ohlíží se po stranách a mrská ocasem. První kontrakce lze pozorovat, když se hříbě obrací do polohy, ve které bude procházet porodními cestami. Tělo klisny se při tom připravuje na jeho vypuzení. Klisna je neklidná, často si lehá a vstává. Stahy nabývají na intenzitě a intervaly mezi nimi se zkracují v době, kdy hříbě prochází děložním hrdlem a pánevním obloukem.

Chvilku před tím, než se objeví hříbě, praská plodový vak a uvolňuje se z něj plodová voda. Poté si klisna lehá a začíná vlastní porod. Z porodních cest vycházejí nejdříve přední nohy obalené plodovými obaly, které se postupně protrhávají. Nos a hlavička hříběte jsou přitisknuty k předním nožkám a za nimi následuje průchod lopatek. Zbytek těla, s výjimkou pánve, prochází rodidly daleko snáze.

Jakmile se roztrhnou plodové obaly nad nozdrami hříběte, hříbě se poprvé nadechne. Pupeční šňůra se obvykle přetrhne při prvních pohybech hříběte nebo když se klisna postaví. Zacelí se sama přirozeným způsobem a uchová tak zbytky pupečnickové krve pro dobrý start hříběte do života (Watson a kol., 2001). Dušek (2007) uvádí, že většina klisen při porodu leží, takže hříbě je přes pupeční šňůru stále v kontaktu s matkou. Narozené a dýchající hříbě proto může přijmout značné množství krve (až 2 litry) z fetální placenty při kontrakcích již prázdné dělohy. Podle Watsona a kol. (2001) trvá porod okolo dvaceti minut. Dušek a kol. (2007) uvádí, že vypuzovací fáze porodu trvá obvykle 10 – 15 minut. Chvátal (2004) uvádí, že 60 minut je maximální doba nekomplikovaného porodu. Hermsen (1997) píše, že klisna většinou zvládne porod sama.

Komplikace nastanou, jestliže poloha je nesprávná – nejběžnějším příkladem je podle Příkrylové a kol. (1995) přední poloha, kdy hlavička hříběte je stočená na stranu a hříbě leží na hrudníku s nožkami ohnutýma v kolenou nebo když je hlavička zakloněná dozadu a jedno koleno napůl ohnuté; při hřbetní poloze, hříbě leží na zádech a jeho hlavička a přední nohy směřují dozadu. Někdy může mít hříbě zadní polohu – „zadní konec předsunutý“ – zadní nožky vycházejí první, nebo jinou zvláštnost, např. při přetočení plodových obalů nebo rozložení plodu.

Normální hříbě by mělo bezprostředně po porodu zvedat hlavu a do 20 minut projevovat sací reflex, do dvou hodin by se mělo postavit a vyhledat mléčnou žlázu (Dušek a kol., 2007).

3.12.1 Ošetření klisny po porodu

Lůžko, jakmile klisna po porodu vstane, je nutné podvázat, aby jeho přišlápnutím nedošlo k násilnému vybavení nebo přetržení. K vypuzení plodových obalů by mělo dojít do 0,5 až 2 hodin po porodu. Po této době již je stav považován za abnormální, po 6 hodinách je nutné plodové obaly vyjmout a dělohu klisny ošetřit. Vzhledem k tomu, že děloha je po porodu velmi citlivá na poranění, doporučuje se při zadržení plodových obalů nejprve stimulovat stahy dělohy a usnadnit odchod pomocí aplikace oxytocinu a teprve po

neúspěšných pokusech uskutečnit manuální vybavení zadrženého lůžka veterinárním lékařem (Dušek a kol., 2007).

3.12.2 Komplikace gravidity a porodu

Torze dělohy se projevuje nejčastěji mírnou střídavou kolikou 2 – 3 měsíce před porodem. Rozpoznání vyžaduje provést rektální vyšetření, u koní je precervikální, a proto krček většinou rotován není. Mírnou torzi je možné napravit přetočením hříbete přes rektum, pokud je torze většího rozsahu, je možné použít metodu válení klisny v celkové anestézii, nepovede-li se retorze ani takto, je třeba přistoupit k chirurgickému řešení.

Ruptura dělohy je jasně rozpoznatelnou komplikací torze i snahy o její repozici. Prognóza

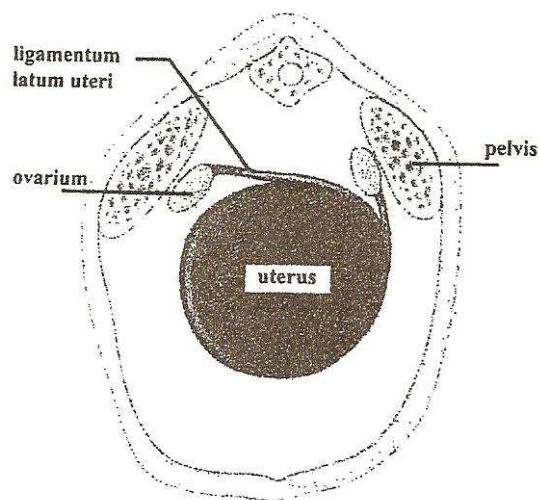
pro klisnu a pro hříbě záleží na stupni rotace, rychlosti a účinnosti její repozice. Studie uvádějí

přibližně 50 % naděje pro hříbě a 70 % pro klisnu po chirurgickém řešení.

Pro udržení uzavřeného krčku a klidné dělohy je možné v průběhu březosti aplikovat progesteron (Chváta, 2004).

Zmnožení plodových vod, které se může týkat amnionu nebo allantois, se vyskytuje příležitostně. Vodnatelnost allantois je u klisen častější. Jedná se o nadměrné hromadění tekutiny v allantois při různých placentárních abnormalitách. Vodnatelnost amnionu je způsobeno hromaděním tekutiny v důsledku poruchy polykání plodu. Může být způsobena poruchou jak placenty tak plodu. Obecně je produkováno více tekutiny než je vstřebáváno. Vodnatelnost se obvykle objeví až po sedmém měsíci březosti. Většinou se vyvine rychle, projevuje se jako náhlé zvětšení břicha v průběhu několika dní až týdnů. Prognóza pro hříbě je špatná, proto by měla být snaha zaměřena na záchranu klisny.

Léčba spočívá v indukci porodu či abortu. Odvod tekutiny z dutiny břišní by měl být proveden tak, aby tlak tekutiny nebyl změněn příliš náhle a krevní zásobením mělo možnost se přizpůsobit tlakovým změnám (Zimová, 2004).



Obr. 5: Průběh a napnutí děložních vazů při torzi dělohy (Chváta, 2004)

Předčasné odloučení placenty je stav, kdy dojde k odloučení placenty ještě před tím, než je protržen alantochorion, ale již vstoupí do pánevního kanálu. Alantochorion nepraskne v místě cervikální hvězdy jako obvykle. Tuto komplikaci obvykle pozorujeme při intoxikaci kostřavou, stresu v pozdní fázi březosti, překrmování ke konci březosti, vzestupné infekci nebo při indukci porodu.

Diagnóza je stanovena na základě přítomnosti červeného sametového vaku mezi stydkými pysky. Většinou nepozorujeme odtok plodové vody. Alantochorion bychom měli co nejdříve protnout (Zimová, 2004).

Natržení hráze vzniká, když se měkké porodní cesty neroztáhnou dostatečně nebo je hříbě příliš velké, může se pochva roztrhnout směrem nahoru a vznikne tak přímé spojení s konečníkem. V tomto případě se mluví o úplném roztržení hráze. Je potřeba ho ošetřit chirurgicky. Pokud dojde k roztržení horní části pochvy, aniž by při tom došlo k natržení konečníku, jedná se o neúplné roztržení hráze. Vzniklá rána by se měla sešít během prvních hodin po porodu (Ende a Isenbügel, 2006).

Tabulka 6: Příčiny přerušení gravidity u klisny – potraty v procentech (Kottman a kol., 1999)

příčiny	% potratů n = 935 potratů	% potratů n = 1357 potratů
dvojčata	19,1	39,0
infekce	29,8	29,0
z toho: viry	14,1	10,6
bakterie	12,5	11,5
kvasinky, mykózy	2,6	1,4
smíšené infekce	neuveдено	1,1
malformace	9,7	7,5
neznámé příčiny	neuveдено	28,0

3.13 Embryotransfer

Princip transferu embryí spočívá v možnosti vyjmutí embrya z dělohy matky a jeho přenesení do dělohy jiné klisny. Nutnou podmínkou je, že tento přenos musí být uskutečněn v raném vývojovém stádiu (do 8 dní po ovulaci) a pohlavní cyklus dárkyně a příjemkyně musí být přesně sladěn.

Od kvalitní klisny je možné opakovanými pokusy získat více potomků za jeden rok. Je možné rovněž získat potomka od některých klisen, u nichž je příčinou neplodnosti chronický zánět dělohy. Značným problémem je využití klisen úspěšných ve sportu. Pomocí transferu embryí je však možné současné sportovní i reprodukční využití. Rovněž je možné za použití

této metody reprodukčně využít mladé pohlavně dospělé klisničky od věku 18 měsíců (jako dárkyně) a zkrátit tak generační interval (Dušek a kol., 2007).

3.13.1 Superovulace

Superovulace u klisen vyžaduje použití gonadotropinů koní. Použití heterologních preparátů může vést k silné imunitní reakci, která činí další aplikace neúčinnými. Bylo prokázáno, že procento oplodnění a počet získaných embryí u klisen, kterým byl aplikován FSH v počáteční fázi cyklu, byly srovnatelné s klisnami, kterým FSH nebyl podán.

Imunizací proti inhibinu lze u klisen zvýšit počet ovulací (Louda a kol., 2001).

3.13.2 Získávání embryí

Embryo se prvně dělí za 20 – 24 hodin, stádium moruly dosahuje 98 hodin po ovulaci. K získávání embryí u klisen se používalo chirurgické metody. Normální embryo dosáhne dělohy 5. – 6. den po ovulaci.

Získávání embryí výplachem vejcovodů se u klisen neprovádí. Tomuto zákroku brání uterotubální papila, která zabraňuje odsátí výplachu zpět z dělohy do vejcovodu.

Nechirurgická metoda získávání embryí spočívá ve výplachu celé dělohy 1500 cm³ vyplachovacího média. K uzavření krčku se používá nafukovací manžeta obsahující vzduch a 15 – 50 cm³ vody. Při výplachu děložního rohu se používá 150 cm³ vyplachovacího média.

Získávání embryí je možno provádět opakovaně v průběhu připouštěcí sezóny v intervalu 18 dnů. V den výplachu se klisně aplikuje injekce prostaglandinu F_{2α}, aby se zkrátit interval mezi výplachy. Účinnost výplachu se zvýší ponecháním výplachu 3 minuty v děloze.

Embryo u klisny prochází vejcovodem 5 – 6 dnů. Většina nechirurgických odběrů se provádí 7. – 8. den, v této době je již embryo vyvinuto nad optimální fázi, kdy jej lze dělit nebo mrazit (Louda a kol., 2001).

Separace embrya z výplašku se provádí sedimentací nebo cezením, případně kombinací obou metod. Po posouzení a několikanásobném opláchnutí embrya ve speciálním roztoku s přídavkem krevního séra je embryo připraveno k přenosu (Dušek a kol., 2007).

Většina koňských embryí je získávána od jednotlivých ovulujících klisen, protože není komerčně dostupný produkt pro superovulaci koní. Nicméně, extrakt z hypofýzy, bohatý na FSH může být využit ke zvýšení počtu embryí tří- až čtyř-násobně. Podobně jako v humánní

medicině, asistované reprodukční techniky byly vyvinuty pro starší, subfertilní klisny (Bruemmer a kol., 2003).

3.13.3 Konzervace embryí

Krátkodobá konzervace se provádí při teplotě 5 °C dosažené během 10 hodin a Hamově F-10 médiu s 10 % telecím sérem v atmosféře 5 % CO₂ + 5 % O₂ + 90 % N₂ (Louda a kol., 2001). Dušek a kol. (2007) doplňují, že takto konzervovaná embrya se uchovávají po dobu 24 až 72 hodin tzn. na dobu nezbytnou k jeho případné přepravě. Úspěch zmrazení embryí je závislý na velikosti a stupni vývoje. Embryo ve fázi moruly a blastocysty menší než 300 µm lze pomalu chladit nebo vitrifikovat s přijatelnou mírou zabřeznutí po přenosu (Bruemmer a kol., 2003).

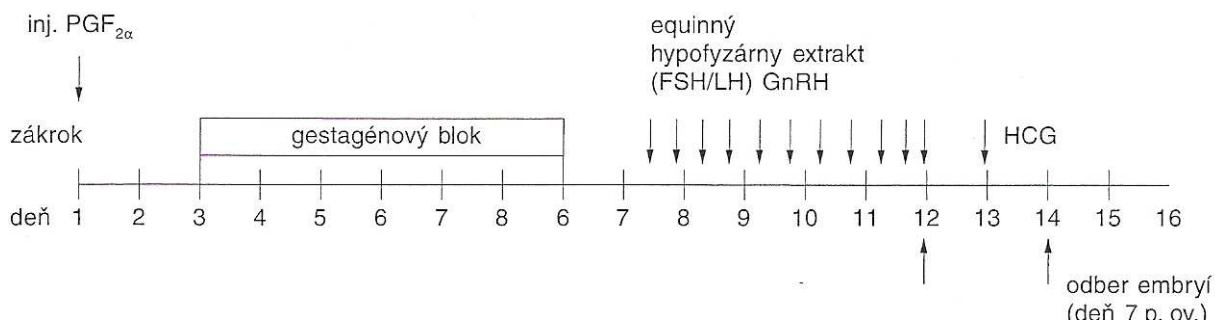
Mražení embryí koní je méně úspěšné, procento zabřeznutí po přenosu mraženého embrya nedosahuje 20 %. Nejlépe se mrazí embrya o velikosti 170 – 200 µm (Louda a kol., 2001). Embrya se mrazí v kapalném dusíku a jsou ošěřena kryoprotektivem což je většinou glycerin, etylenglykol nebo dimetylsulfoxid.

3.13.4 Synchronizace dárkyně a příjemkyně

Uvádí se, že u koní může být dosaženo dobrých výsledků zabřezávání po přenosu embryí, pokud se příjemkyně neliší ve stádiu cyklu o více než jeden den po nebo 3 dny před oproti dárkyni. Lepších výsledků je dosahováno po přenosu embryí do příjemkyně, která ovulovala po dárkyni.

Dárkyně i příjemkyně dostaly injekci uprostřed diestru (6. – 11. den) po poslední ovulaci příjemkyně dostala dávku prostaglandinu o jeden den po dárkyni. Klisny budou mít říji 4 – 6 dní po injekci prostaglandinu. Ovulace je indukována u dárkyně i příjemkyně na základě příznaků končící říje u jedné z klisen aplikací HCG (Louda a kol., 2001).

Graf 2: Časový průběh stimulačního programu u klisen – dárkyň (Kottman a kol., 1999)



3.13.5 Přenos embryí

V minulosti se prováděl přenos embryí u klisen chirurgicky, v současné době nechirurgickou metodou. Při nechirurgickém přenosu embryí je třeba dodržovat vysokou sterilitu. Lepších výsledků je dosahováno při přenosu embrya do děložního rohu.

Chirurgický transfer se podle Duška a kol. (2007) provádí buď řezem v *linea alba* na klisně ležící ve hřbetní poloze při totální anestézii, nebo řezem v boku stojící klisny. Vlastní přenos embrya se provádí punkcí stěny děložního rohu vtaženého do operační rány. Embryo se pomocí skleněné kapiláry deponuje do lumenu děložního rohu.

Nechirurgický transfer embrya je podstatně jednodušší. Embryo se speciálním zavaděčem zavede přes krček děložní do těla děložního.

Přenos vypláchnutých embryí bez konzervace přímo do připravené a synchronizované příjemkyně dosahuje až 60 %-ní míru gravidity (Kottman a kol., 1999). Louda a kol. (2001) uvádí, že embryotransfer je poměrně úspěšný u velkých plemen, u poníků je neúspěšný.

Přenos *in vivo* oocytů od mladých, zdravých klisen do vejcovodu příjemkyně vede k 70 - 80 % úspěšnosti zabřeznutí ve srovnání s 30 – 40 % úspěšností, když jsou oocyty od starších klisen (Bruemmer a kol., 2003).

3.14 Nemoci a poruchy spojené s reprodukcí

Hřebčí nákaza – pohlavní nákaza jednokopytníků způsobená bičíkovcem *Trypanosoma equiperdum*. Podle Koubka a kol. (1957) trvá inkubační doba jeden týden. Kottman a kol. (1999) uvádějí, že může trvat až 3 měsíce. Onemocnění má dvě stádia, při kterých dochází u klisen k zánětu genitálií, otokům vulvy a okolí vemene. Na sliznici vagíny jsou patrné uzlíčky a puchýřky. Výtok z vagíny je zakalený, červenožlutý, s hnisem. Klisny jsou neklidné. Někdy dochází k potratu. U hřebců se objevuje otok penisu na povrchu jsou patrné puchýřky, uzlíky a vřídky. Hřbec častěji močí. Později zduří šourek, varlata a tříselné uzliny. Ve druhém stádiu se u obou pohlaví objevují na kůži nebolestivé okrouhlé, dobře ohraničené, tolarovité nebo koláčkovité pupence s proláklým středem. Podle Koubka a kol. (1957) zůstávají po zhojení na místech vřídků bílé skvrny. Příkrylová a kol. (1995) dále uvádí jako příznaky otoky lymfatických žláz pod čelistí, které mohou případně zhnisat. U obou pohlaví se projevuje zvýšení pohlavního pudu (Koubek a kol. 1957). V konečné fázi se objevuje malátnost, slabost zejména zádě, hubnutí, otoky, obrny (zejména obličejových nervů a nervů zadních končetin), obtížné vstávání, dekubity, hypostatická pneumonie a úhyn.

Terapie se neprovádí. Prevence – sérologické vyšetření krve – výsledek je opatřen atestem (Dušek a kol., 2007).

Infekční metritida koní (CEM 77) – vysoce přenosné pohlavní onemocnění koní charakterizované zánětem sliznice dělohy, krčku, vagíny a výtokem z pochvy. Způsobuje sterilitu. Původcem onemocnění je kokobacil *Taylorella equigenitalis*, který se přenáší pohlavním stykem. Klinický obraz není specifický. U klisny se může za 24 – 48 hodin po zapuštění objevit šedavý, zakalený, mukopurulentní výtok (Dušek a kol., 2007). Podle Kottmana a kol. (1999) se projevuje akutním zánětem klitorisu. Symptomy trvají 11 – 18 dní. Klinické příznaky vymizí během 14 – 42 dní. Prevence spočívá v laboratorním vyšetření vaginálního stěru deklarovaným veterinárním atestem (Dušek a kol., 2007). MVDr. Švehlová (2001) uvádí, že metritidou trpí až 70 % klisen které mají problémy se zabřeznutím.

Infekční zmetání klisen vyvolávají viry, bakterie, protozoa, plísně a jejich toxiny. Příčinou předčasného porodu je zhroucení metabolismu dělohy matky a poškození endometria, plodu, a plodových obalů infekčním agens. Nejzávažnější a hlavní příčinou potratů je *equinní herpes virus skupiny EHV 1 a 4*, vyvolávající abort hříběte; u narozených hříbat má za následek vznik tzv. respiračního inektu, včetně atakce centrálního nervového systému. Infekčním abortům lze předcházet dodržováním zásad hygieny chovu a správnou výživou zaměřenou na zvyšování obranyschopnosti matky (Dušek a kol., 2007).

Neúplné uzavření stydké štěrbin bývá důsledkem těžkých poranění na hrázi, ochodu, pochvě, popřípadě i konečníku. Do pootevřené pochvy vniká stále vzduch i nečistota, vzniká vleklý zánět pochvy, krčku děložního i dělohy (Koubek a kol., 1957). Podle Kottmana a kol. (1999) se vyskytuje hlavně u plnokrevných, špatně krmených a starších klisen.

Chronický děložní katar, vyvolaný specifickými choroboplodnými zárodky, vzniká po porodech a zmetání, kdy nečistým zásahem při hřebení nebo zadrženém lůžku vnikly bakterie do dělohy. Při pravidelné involuci dělohy jsou tyto zárodky z dělohy vyloučeny, a tak zneškodněny. Je-li však smršťování dělohy porušeno, zůstávají mikrobi v děloze a jejich působením vzniká děložní katar a neplodnost.

Příznaky děložního kataru infekčního původu jsou výrazné hlavně v době jeho akutního průběhu (po porodu, zmetání, připuštění) hnisavým nebo hlenově hnisavým výtokem z pochvy. Přejde-li akutní děložní katar v chronický, je výtok jen nepatrný nebo

zmizí docela. Klisna je jalová, po připuštění se vrací a výtok se stane výrazný vždy po připuštění nebo inseminaci. Klisny trpící specifickým infekčním katarom dělohy nemají být s ohledem na nakažení hřebce připouštěny. Je nutno je vyšetřit a podle bakteriologického nálezu podrobit léčbě. Obnovení plodnosti je málo nadějně. Dojde-li k zabřeznutí, klisny zpravidla zmetají nebo hříbě uhyne po narození.

Infekčnímu děložnímu kataru je možno zabránit opatřeními, která směřují k předcházení infekce a k podpoře organismu v boji proti choroboplodným zárodkům (Koubek a kol., 1957).

3.15 Charakteristika českého teplokrevníka

Český teplokrevník patří do skupiny koní východních, jejichž předkem je tarpan, do podskupiny koní anglického typu. Od konce 19. století byl intenzivně šlechtěn četnými importy hřebců těžkých teplokrevných plemen (oldenburského a východofríského) a omezeně normanskými (Dušek a kol., 2007).

3.15.1 Exteriér

Český teplokrevník představuje koně většího tělesného rámce, vícestranného výkonnostního typu. Podle šlechtitelského řádu svazu chovatelů českého teplokrevníka je to moderní typ, ušlechtilého a výkonného sportovního koně středního kalibru, korektní a harmonické stavby.

Hlava by měla být ušlechtilá suchá, výrazné oko s klidným výrazem, výrazné nozdry, dobře utvářená elastická huba.

Krk dostatečně dlouhý, dobře osvalený, zmenšující se k hlavě, správně (téměř pravoúhle) nasazený na plec v mírném oblouku, se dobře utvářeným zátylkem, lehce a pravidelně ohebný mezi hlavou a kohoutkem.

Rámec se požaduje kratší obdélníkový, přiměřeně velký, harmonických tvarů, s přiměřeně dlouhým krkem, šikmou lopatkou, přiměřeně dlouhý výrazný kohoutek, středně dlouhý pevný hřbet, široká dobře osvalená bedra, dobře nasazený a nesený ocas, korektní postoj a zaúhlení končetin, přiměřeně široký a hluboký hrudník (více než 50 % z KVH).

Samozřejmostí by měl být pravidelný postoj, kopyto dobře zaúhlené, pravidelné, prostorné s kvalitní rohovinou (Svaz chovatelů českého teplokrevníka).

3.15.2 Plemeno a chovný cíl

Cílem šlechtění českého teplokrevníka je ušlechtilý, korektní a lehce jezditelný kůň, který na základě svého temperamentu, charakteru, prostorné a elastické mechaniky pohybu a pevného zdraví, je vhodný pro všechny druhy výkonnostního jezdeckého sportu v rámci disciplín Mezinárodní jezdecké federace (FEI), dobře využitelný i pro běžný jezdecký a rekreační sport a soutěže spřežení. Ve šlechtitelském programu českého teplokrevníka je zakotven Akcelerační program, což je cílené připarování nejkvalitnějších klisen a hřebců (Machek, Šilhánová, 2008).

4 Materiál a metody

Pro praktickou část práce byly použity údaje, poskytnuté majiteli nebo chovateli českého teplokrevníka v ČR. Hodnoceno bylo celkem 37 hřebců a 802 klisen ze sedmi podniků (ERC, OPB Cunkov, Stáj Mustang, Svinčice, Košovice, Dražka, Kalovice), z nichž dva byly inseminační stanice (ERC, Stáj Mustang). Zkoumané období zahrnovalo výsledky reprodukce v průběhu let 2006 a 2007.

Statky mají boxová ustájení a prostorné výběhy. Koně dostávají každodenní práci pod sedlem. Krmení je skupinové, tzn. že nejsou příliš zohledňovány individuální potřeby jedinců. Podmínky chovu jsou ve všech podnicích velice podobné i na přibližně stejné úrovni. Všude jsou ustájení společně jak plemenci, tak koně od soukromých majitelů využívání pro sportovní nebo rekreační účely.

OPB Cunkov: farma obhospodařuje přibližně 350 ha zemědělské půdy a nachází se na farmě Ostrý u Jistebnice, okres Tábor v Jihočeském kraji. Z geomorfologického hlediska patří toto území do oblasti Středočeské pahorkatiny, okrsku Jistebnická vrchovina. Nadmořská výška se pohybuje od 500 do 650 m. n. m.. Průměrná roční teplota činí 5 - 6°C a průměrný úhrn srážek je 700 - 800 mm. Kromě českého teplokrevníka (dále ČT) jsou zde chována další plemena a to shagya arab a quarter horse. Koně jsou převážnou část roku ve venkovních výbězích, plemenci jsou ustájeni v boxech. Převažující metodou plemenitby je připouštění z ruky. Stavy koní jsou v současné době kolem dvanácti kusů.

Svinčice: farma se nachází asi 10 km od Mostu, na okraji Českého středohoří. Celkem mají v chovu 6 klisen. Ustájení koní je boxové s možností prostorných výběhů. Dalšími chovanými plemeny kromě ČT je anglický plnokrevník (dále A 1/1).

Košovice: Statek se nachází na jihu středočeského kraje, nedaleko Votic u Benešova. Zabývá se chovem ČT, se zaměřením na skokové a sportovní ježdění. Kolem statku jsou rozsáhlé pastviny, kde jsou koně téměř celoročně, pouze v nepříznivém počasí jsou ustájeni v boxech a nebo vazném stání. V současné době chov čítá přibližně 40 koní všech věkových kategorií. Farma vlastní jednoho plemenného hřebce, který je využíván především k přirozené plemenitbě.

Dražka: Farma se nachází asi 6 km od Jesenice. Kromě chovu ČT se zabývá chovem A 1/1. Koně jsou chováni celoročně venku, v případě nepříznivého počasí s možností ustájení v lehkých boxech. Stavy koní jsou proměnlivé, ale v průměru se pohybují kolem 30 až 40 koní. Využívá se přirozené plemenitby i inseminace s převahou připouštění z ruky.

Kalovice: Stáj Kalovice se nachází blízko Úštěku v chráněné krajinné oblasti Kokořínsko. Vlastní dva plemenné hřebce ČT, kteří jsou boxově ustájeni.

Na inseminačních stanicích jsou podmínky chovu a ustájení nadstandardní, o klisny se pečuje dle požadavků každé z nich. Zohledňují se nároky na samostatné ustájení, případně sportovní využití klisen. Individuální krmná dávka je samozřejmostí.

Všichni hodnocení hřebci z inseminačních stanic i z ostatních chovů jsou zapsáni v plemenné knize českého teplokrevníka.

4.1 Metodika

Při výpočtu procenta březosti u umělé inseminace byly zaznamenány údaje o celkovém počtu klisen inseminovaných spermatem jednoho hřebce, dále pak kolik kusů skutečně po aplikaci zabřezlo. Z těchto údajů bylo vypočítáno procento zabřezlých klisen z celkového počtu přípuštěných.

Pro výpočet stejného ukazatele u přirozené plemenitby byl použit podobný postup, tzn. z celkového počtu přípuštěných klisen se po odečtení přeběhlých vypočítalo procento zabřezlých klisen.

Následně byla porovnána procenta zabřezlých klisen z celkového počtu přípuštěných v rámci jednotlivých podniků i mezi hřebci navzájem. V závěru pak bylo vyhodnoceno, která ze dvou metod plemenitby je v závislosti na výše uvedených podmínkách tou spolehlivější z hlediska úspěšnosti zabřezávání klisen.

5 Výsledky a diskuse

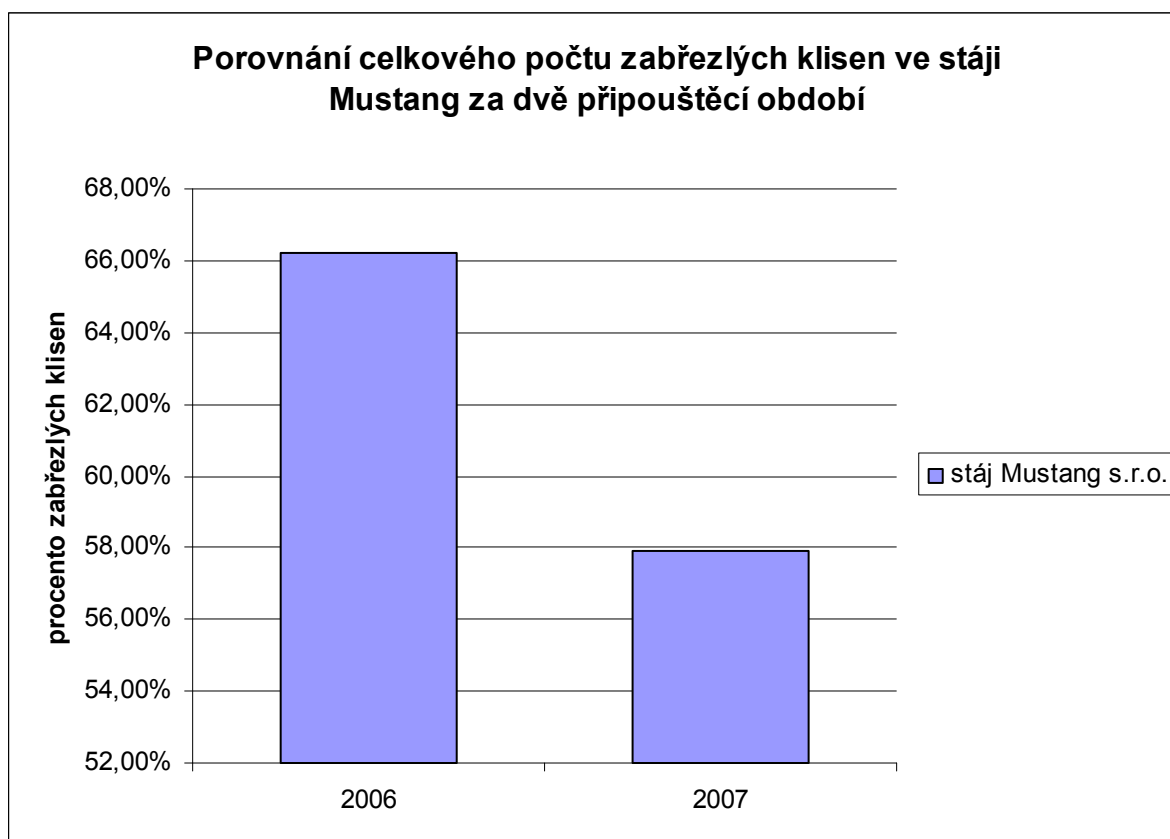
V následujících tabulkách jsou sumarizovány výsledky reprodukce vybraných podniků. Jedná se o ERC s. r. o., Stáj Mustang s. r. o. a OPB Cunkov, u nichž jsou zhodnoceny výsledky zabřezávání inseminovaných klisen, dále jsou zpracovány údaje podniků, které provádějí přirozenou plemenitbu (Svinčice, Košovice, Dražka a Kalovice). Jména koní nejsou zveřejněna na výslovné přání poskytovatelů údajů.

V tabulce 7 jsou uvedeny údaje o zabřezávání klisen po umělé inseminaci. Pro představu o četnosti reinseminace je tabulka doplněna údaji o celkovém počtu nakoupených dávek od jednoho hřebce. Z celkového počtu inseminovaných klisen a z počtu skutečně zabřezlých je vypočítáno procento zabřezlých klisen z celku. Nejlepší výsledky dosahuje OPB Cunkov a to 87,1 %. Jelikož bylo možné hodnotit pouze jednoho hřebce, nemůžeme výsledek považovat takto samostatně za objektivní a do tabulky byl doplněn jako údaj pro celkové zhodnocení inseminace jako takové. Dalším výborným výsledkem je 75 % dosažených ERC s.r.o. Tento podnik dosahuje velmi vyrovnaných výsledků, které neklesají pod 70 %. U Stáje Mustang bylo možné zhodnotit procento zabřezávání v průběhu dvou let, jak ukazuje graf 3. Z tabulky 7 je zřejmé, že oproti 66,22 % březosti v roce 2006 došlo k celkem významnému poklesu v roce 2007 na 57,89 % což je o 8,33 procentního bodu méně než v roce 2006. U těchto výsledků se objevuje značná variabilita, např. hřelec č. 10 v roce 2007 dosahuje pouze 13,64 % úspěšnosti zabřezávání po inseminaci klisny jeho spermatem. Celkový výsledek za všechny podniky a roky se pohybuje od 57,89 % do 87,1 % v průměru tedy 74,25 %.

Tabulka 7: Procento zabřezlých klisen z celkového počtu připuštěných při využití inseminace

hřebec	celkový počet klisen	počet zabřezlých klisen	počet nezabřezlých klisen	celkový počet nakoupených dávek	procento zabřezlých klisen z celkového počtu připouštěných
ERC s. r. o.					
hřebec 1	80	61	19	189	76,25
hřebec 2	69	49	20	168	71,01
hřebec 3	87	67	20	163	77,01
celkem	236	177	59	520	75,00
OPB Cunkov - Ing. Pavel Kozák					
hřebec x	31	27	4	36	87,10
Stáj Mustang s. r. o.					
rok 2007					
hřebec 1	42	28	14	98	66,67
hřebec 2	20	13	7	62	65,00
hřebec 3	13	5	8	32	38,46
hřebec 4	23	16	7	75	69,57
hřebec 5	7	5	2	25	71,43
hřebec 6	20	17	3	49	85,00
hřebec 7	11	7	4	27	63,64
hřebec 8	28	21	7	55	75,00
hřebec 9	15	8	7	51	53,33
hřebec 10	22	3	19	65	13,64
hřebec 11	10	2	8	46	20,00
hřebec 12	17	8	9	36	47,06
hřebec 13	55	34	21	123	61,82
hřebec 14	40	20	20	92	50,00
celkem	323	187	136	836	57,89
rok 2006					
hřebec 1	38	28	10	90	73,68
hřebec 2	1	0	1	4	0,00
hřebec 3	4	1	3	9	25,00
hřebec 8	9	6	3	13	66,67
hřebec 10	8	4	4	23	50,00
hřebec 11	2	1	1	9	50,00
hřebec 13	17	13	4	52	76,47
hřebec 14	20	11	9	61	55,00
hřebec 15	2	1	1	6	50,00
hřebec 16	11	8	3	31	72,73
hřebec 17	16	12	4	38	75,00
hřebec 18	20	13	7	46	65,00
celkem	148	98	50	382	66,22
celková suma	738	548	367	1774	74,25

Graf 3: Porovnání celkového počtu zabřezlých klisen ve stáji Mustang za dvě připouštěcí období



Tabulka 8 obsahuje údaje o procentu zabřezlých klisen při využití přirozené plemenitby. Nejlepšího výsledku dosáhl statek Dražka a to 75 %. Dále pak Kalovice 68,42 %, Svinčice 66,67 % a Košovice 64,71 %. Ve Svinčicích dosáhl hřebec č. 3 celkem 100 % zabřezlých klisen, což je způsobeno pouze jedním připuštěním, které bylo hned napoprvé úspěšné. Celkově se při využití přirozené plemenitby dosahuje daleko více proměnlivějších výsledků než je třeba ve srovnání s ERC v tabulce 7. Celkové výsledky všech podniků se pohybují mezi 64,71 % a 75 %, v průměru tedy 67,19 %.

Srovnání výsledků přirozené plemenitby s inseminací ukazuje graf 4. Po porovnání výsledků je zřejmé, že při využití umělé inseminace je výsledné procento zabřezlých klisen ze všech připuštěných o více než 7 procentních bodů vyšší než při využití přirozeného způsobu rozmnožování.

Tabulka 8: Procento zabřezlých klisen z celkového počtu připouštěných při využití přirozené plemenitby

hřelec	celkový počet klisen	počet zabřezlých klisen	počet nezabřezlých klisen	procento zabřezlých klisen z celkového počtu připouštěných
Svinčice				
hřelec 1	21	14	7	66,67
hřelec 2	2	1	1	50,00
hřelec 3	1	1	0	100,00
celkem	24	16	8	66,67
Košovice				
hřelec 4	17	11	6	64,71
Dražka				
hřelec 5	4	3	1	75,00
Kalovice				
hřelec 6	14	10	4	71,43
hřelec 7	5	3	2	60,00
celkem	19	13	6	68,42
celková suma	64	43	21	67,19

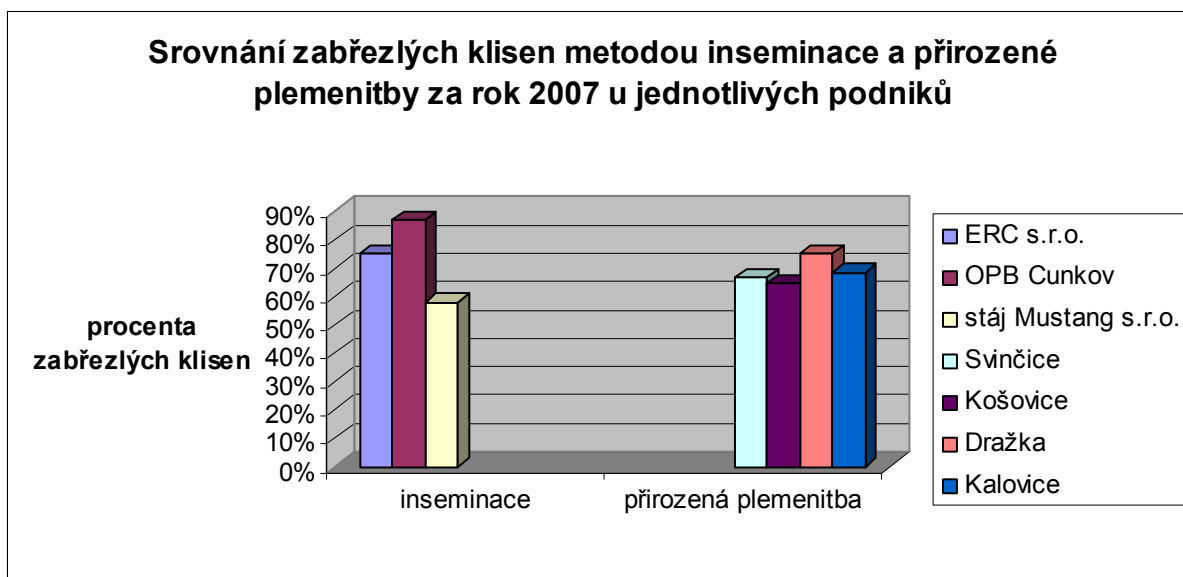
Tabulka 9 udává výsledky zabřezávání klisen po umělé inseminaci. Pohybují se v průměru okolo 77,51 %. V průběhu let 1995 až 2008 můžeme pozorovat, s výjimkou roku 1997 a 2005, postupné zvyšování procenta zabřezávání ze 70,69 % až na 84,43 %. Čerpáno je ze záznamů inseminační technika Ing. Radana Zavadila. Stoupající tendence může být způsobena zvyšováním kvalifikace a praxe u inseminátora. Tímto by se dalo usuzovat na významný vliv lidského faktoru na celkovou úspěšnost výsledku inseminace.

Pokud porovnáme výše uvedené výsledky s tabulkou 9, zjistíme, že se liší pouze o 3,26 procentního bodu. Dle Ing. Zavadila je skupina klisen uvedených v tabulce 9 značně variabilní co do stáří i reprodukčního stavu, hodnocené klisny pocházejí z Královéhradeckého kraje a jsou z různých chovatelských podmínek (od volného, téměř celoročního ustájení na pastvinách, po špičkové boxové ustájení sportovních klisen). I přes tuto proměnlivost podmínek bylo dosaženo velice podobných výsledků v zabřezávání. Proto lze tvrdit, že inseminace je vhodnějším způsobem plemenitby, protože i při odlišných podmínkách chovu dosahuje poměrně stabilních výsledků zabřezávání.

**Tabulka 9: Procento zabřezlých klisen z celkového počtu inseminovaných inseminačním technikem
Ing. Radanem Zavadilem**

rok	celkový počet klisen	počet zabřezlých klisen	počet nezabřezlých klisen	spotřebovaných dávek za sezonu	procento zabřezlých klisen z celkového počtu inseminovaných
1995	58	41	17	206	70,69
1996	73	47	26	201	64,38
1997	98	53	45	238	54,08
1998	77	52	25	153	67,53
1999	68	46	22	159	67,65
2000	91	69	22	235	75,82
2001	114	91	23	272	79,82
2002	140	111	29	339	79,29
2003	162	133	29	384	82,10
2004	134	115	19	322	85,82
2005	129	99	30	340	76,74
2006	124	108	16	305	87,10
2007	130	107	23	323	82,31
2008	167	141	26	417	84,43
celkem	1565	1213	352	3894	77,51

Graf 4: Srovnání březosti klisen podle použitých metod plemnitby



6 Závěry a doporučení

Cílem práce bylo zpracovat literární přehled o reprodukci koní a shrnout nejdůležitější poznatky publikované v dostupné literatuře, případně na internetu.

V praktické části byla zhodnocena reprodukce klisen podle použitého způsobu plemenitby. Výsledkem bylo zjištění, že u náhodně vybrané skupiny klisen byla úspěšnější metodou plemenitby inseminace, konkrétně o 7 procentních bodů před přirozenou plemenitbou.

Výše uvedené výpočty procenta zabřezlých klisen, které dosáhly 74,25 %, jsou v souladu se 77,51 % dosaženými na jiné skupině klisen inseminacím technikem Ing. Radanem Zavadilem, konkrétně se tedy liší jen o 3,26 procentního bodu. Výsledky kolem 70 % březích klisen publikuje i ERC za rok 2003. Z tohoto pohledu, lze doporučit inseminaci jako úspěšnější metodu plemenitby, protože i přes značně variabilní podmínky chovu lze dosáhnout podobných výsledků. Důvodem může být lepší péče o inseminované klisny v těchto chovech.

Inseminaci, jako spolehlivější metodu pro úspěšné zabřeznutí klisny lze doporučit i na základě výsledků ve výše uvedených tabulkách a to za předpokladu, že jsou dodrženy podmínky uvedené v kapitole Materiál a metody. Po srovnání obou metod totiž zjišťujeme, že procento březosti je po inseminaci o 7 procentních bodů vyšší než po přirozené plemenitbě.

Pro zlepšení výsledků přirozené plemenitby bych jako opatření doporučila hlavně důsledné a opakované vyhledávání říjných klisen, protože správně určený čas připuštění je jeden z důležitých faktorů ovlivňujících zabřeznutí. V uvedených podnicích vyhledávají říjné klisny většinou pouze ošetřovatelé na základě vnějších projevů. Pro zlepšení celkového stavu reprodukce by bylo vhodnější více spolupracovat s veterinárními lékaři příp. inseminacními techniky, kteří mohou na základě rektálního vyšetření nebo s využitím sonografu určit říjnou klisnu daleko spolehlivěji než ošetřovatel jen na základě vnějších příznaků říje.

Dále bych chtěla zdůraznit nezbytnost dodržování hygienických zásad reprodukce. V neposlední řadě by posun k lepšímu výsledku měla zajistit správná výživa klisen před připouštěcím obdobím, optimální tělesná kondice je pro bezproblémové zabřeznutí nezbytná. V chovech, kde je využívána přirozená plemenitba, se koně krmí především skupinově, pro dosažení lepších výsledků reprodukce by bylo vhodnější zavést individuální krmné dávky.

Výše uvedená doporučení platí i pro umělou inseminaci, přičemž je třeba zdůraznit vyšší úspěšnost zabřezávání při použití čerstvého spermatu.

7 Seznam použité literatury

Bruemmer a kol. Embryo technologies in the horse. (on – line)

[http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/12499026?ordinalpos=1&itool=EntrezSystem2.PEntrez.Pubmed.Pubmed_ResultsPanel.Pubmed_DiscoveryPanel.Pubmed_Discovery_RA&linkpos=1&log\\$=relatedarticles&logdbfrom=pubmed](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/12499026?ordinalpos=1&itool=EntrezSystem2.PEntrez.Pubmed.Pubmed_ResultsPanel.Pubmed_DiscoveryPanel.Pubmed_Discovery_RA&linkpos=1&log$=relatedarticles&logdbfrom=pubmed). publikováno 2003. citováno 2009

da Silva, M. A. When should a mare go for assisted reproduction? Annual Meeting of the Society-for-Therigenology. srpen 2008. 444 s. ISSN 0093-691X . Web of Knowledge.

Časopis Jezdec. Plemenná kniha není statistika. (on – line)

<http://www.jezdec.cz/doc/jezdec2004-3.pdf> . publikováno 2004. citováno 2009.

Duruttya M. Velká etologie koní. HIPO-DUR Košice - Praha, 2005. 584 s. ISBN 80-239-5088-6

Dušek J. a kol. Chov koní. Praha: Nakladatelství Brázda, 2007. 404 s. ISBN 80-209-0352-6

Ende H. a Isenbügel E. Péče o zdraví koně. Praha: Nakladatelství Brázda, 2006. 280 s. ISBN 80-209-0340-2

Hermesen J. Encyklopedie koní. Praha: Rebo Productions, 1998. 312 s. ISBN 80-85815-86-9

Chvátal O. Komplikace gravidity a porodu, 2004. Odborný seminář na téma Peripartální období u klisny. Brno.

König H. E., Liebig H. G., Anatomie domácích savců: 1. díl – pohybový aparát. Bratislava: Hajko & Hajková, 2003. 286 s. ISBN 80-88700-57-4

Kottman J. Choroby koní – sprievodca štúdiom a praxou. Bratislava: Hajko & Hajková, 1999. 538 s. ISBN 80-88700-45-0

Koubek K. a kol. Speciální zootechnika – Chov koní. Státní zemědělské nakladatelství Praha, 1957. 1032 s. 41827/56 C-HS-I/2

LeBlanc, M. M. When to refer an infertile mare to a theriogenologist. New York, srpen 2008. 429 s. ISSN 0093-691X

Marvan, F. a kol. Morfologie hospodářských zvířat. Praha: Nakladatelství Brázda, 1998. 303 s. ISBN 80-209-0273-2

Machek, J., Šilhánová D. Situační a výhledová zpráva – Koně (prosinec 2008). Praha: Ministerstvo zemědělství ČR, Těšnov, 2008. 98 s. ISBN 80-7084-768-8

Petr, J. ART – hříbě ze zkumavky (on-line). <http://www.jezdectvi.cz/clanek/ukaz411> publikováno 1.7. 1998. citováno 2009

Příkrylová J. a kol. Koně – Velká kniha o chovu a výcviku koní. Praha: Agentura CESTY, 1995. 207 s. ISBN 80-7181-014-2

Reece, W. O. Fyziologie domácích zvířat. Wiliam & Wilkins, 1997. 456 s. ISBN 80-7169-547-5

Shushan A., Eisenberg V. H., Schenker J. G. Subfertility in the era of assisted reproduction - changes and consequences. Birmingham, 1995. 469 s. ISSN 0015-0282

Švehlová (Stacherová) D. Endometritida (on-line)
<http://www.ifauna.cz/clanky/clanek.php?id=2909&roc=15> publikováno 2001. citováno 2009

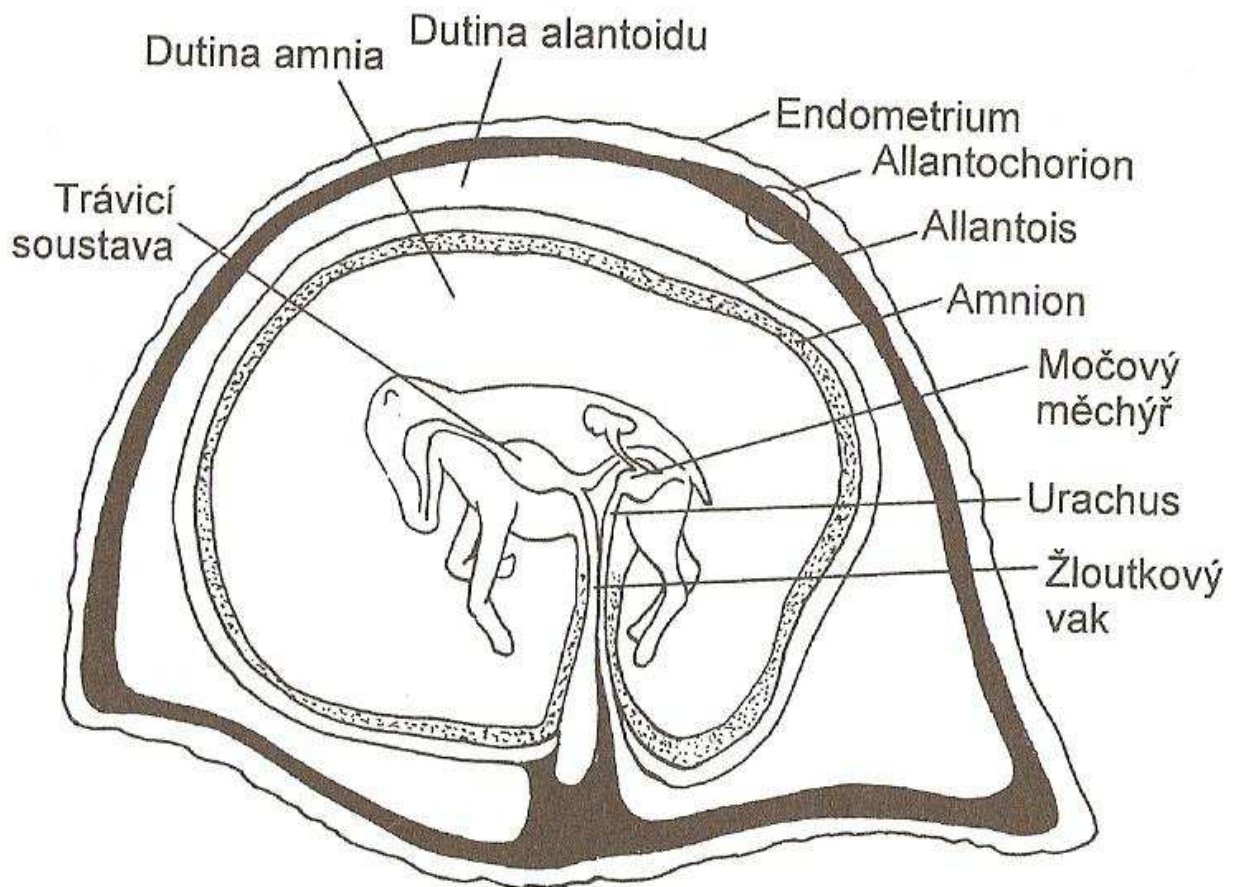
Švehlová (Stacherová) D. Mléčná žláza (on – line),
<http://dominika-svehlova.cz/nemoci12.asp>. publikováno 2005. citováno 2009.

<http://www.schct.cz/chov.php3>. Šlechtitelský program českého teplokrevníka. (on – line)
citováno 2009

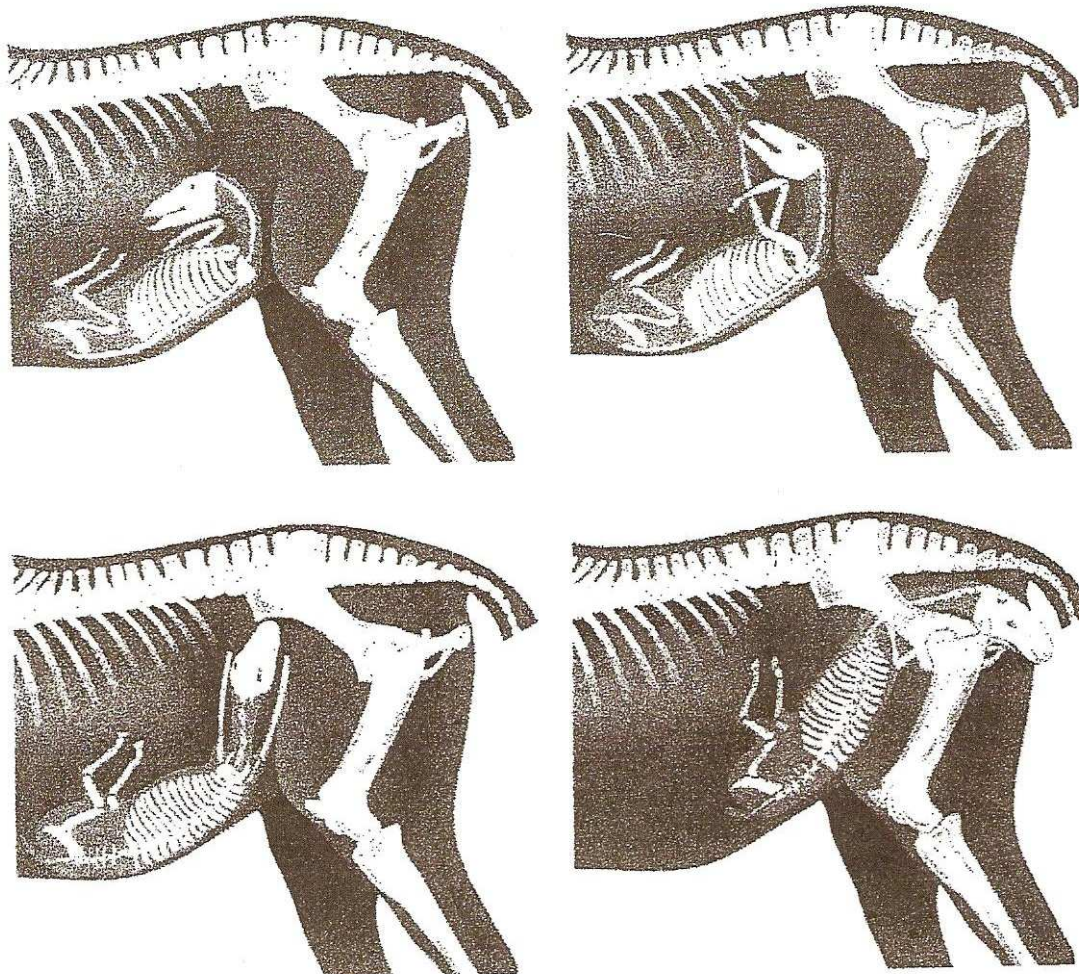
Watson, M. G. a kol. Kůň. London: Silverdale books, 2001. 256 s. ISBN 1-85605-621-X.

Zímová H. Komplikace gravidity a porodu, 2004, Odborný seminář na téma Peripartální období u klisny

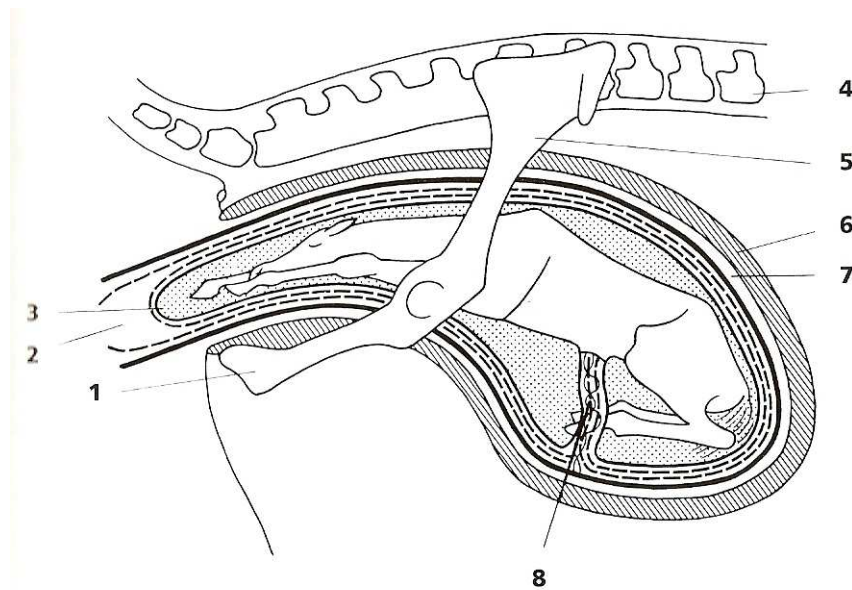
8 Samostatné přílohy



Obr. 1: Plod hřiběte uvnitř placenty (Reece, 1997)

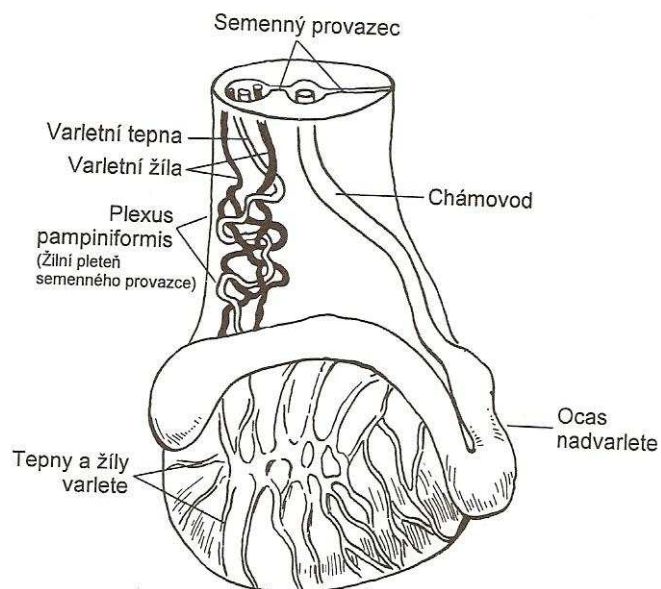


Obr. 2: Změna postavení plodu během porodu (Chvátal, 2004)

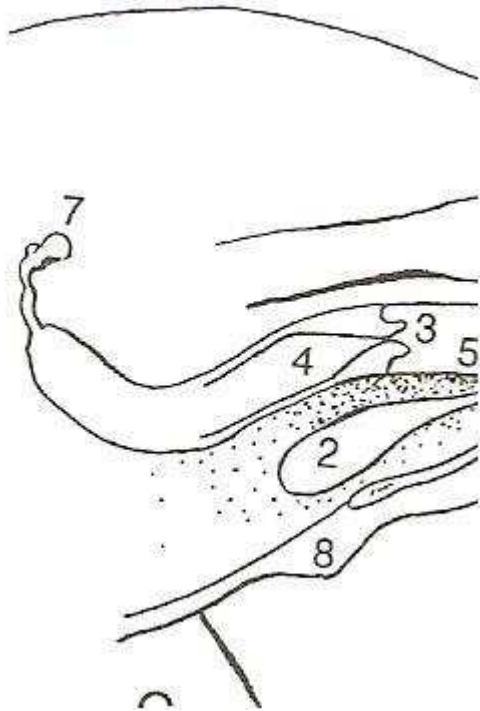


Obr. 3: Průběh porodu

1 – sedací kost; 2 – otevřený alantochorion; 3 – amnion; 4 – páteř; 5 – pánevní kosti; 6 – děložní stěna; 7 – plodový obal na mnoha místech spojený s dělohou; 8 – pupeční provazec;
(Ende a Isenbügel, 2006)

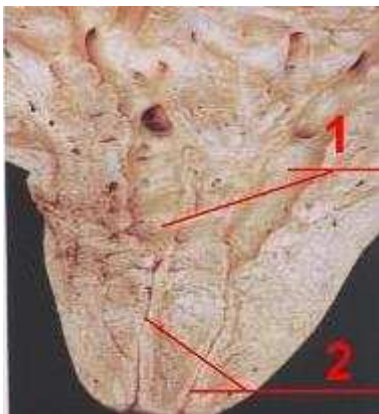


Obr. 4: Laterální pohled na varle (Reece, 1997)



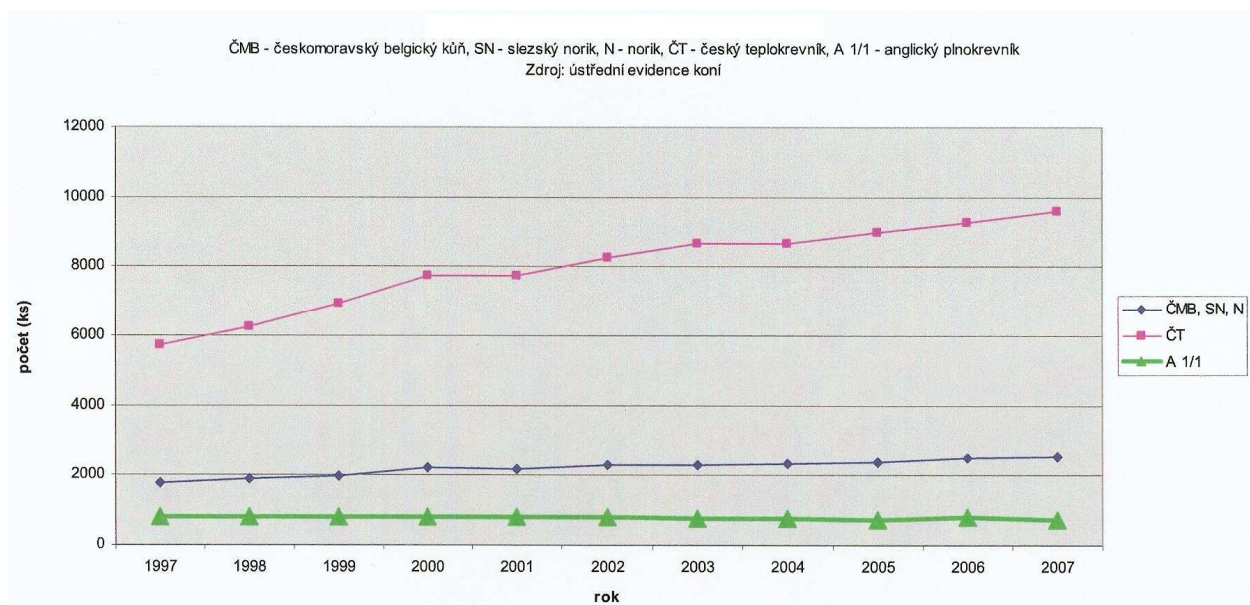
Obr. 5: Pohlavní orgány klisny

1 – pochva; 2 – močový měchýř; 3 – močová trubice; 4 – suburetární výduť; 5 – vulva
(Reece, 1997)

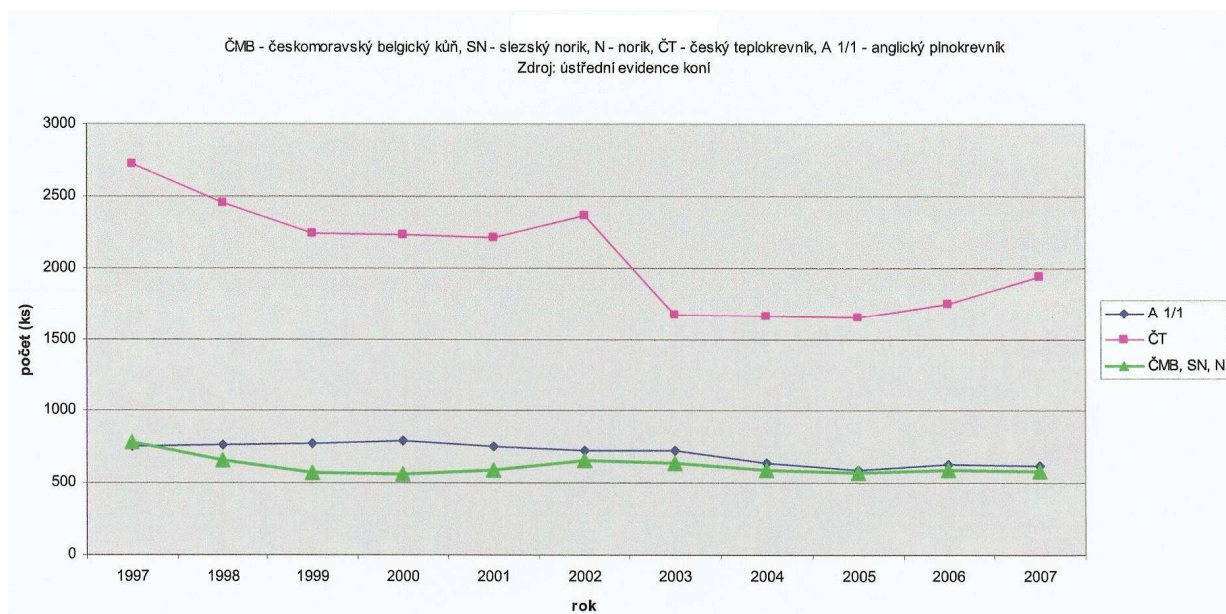


Obr. 6: Průřez strukem klisny (König, Liebich; 2003)

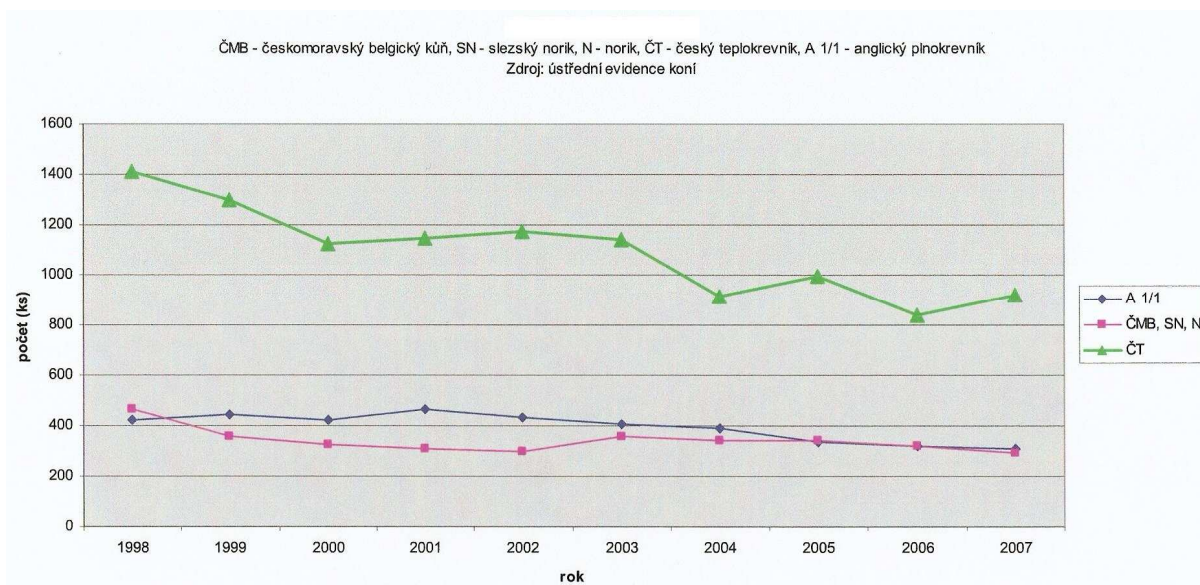
1 – mlékojem; 2 – mlékovod



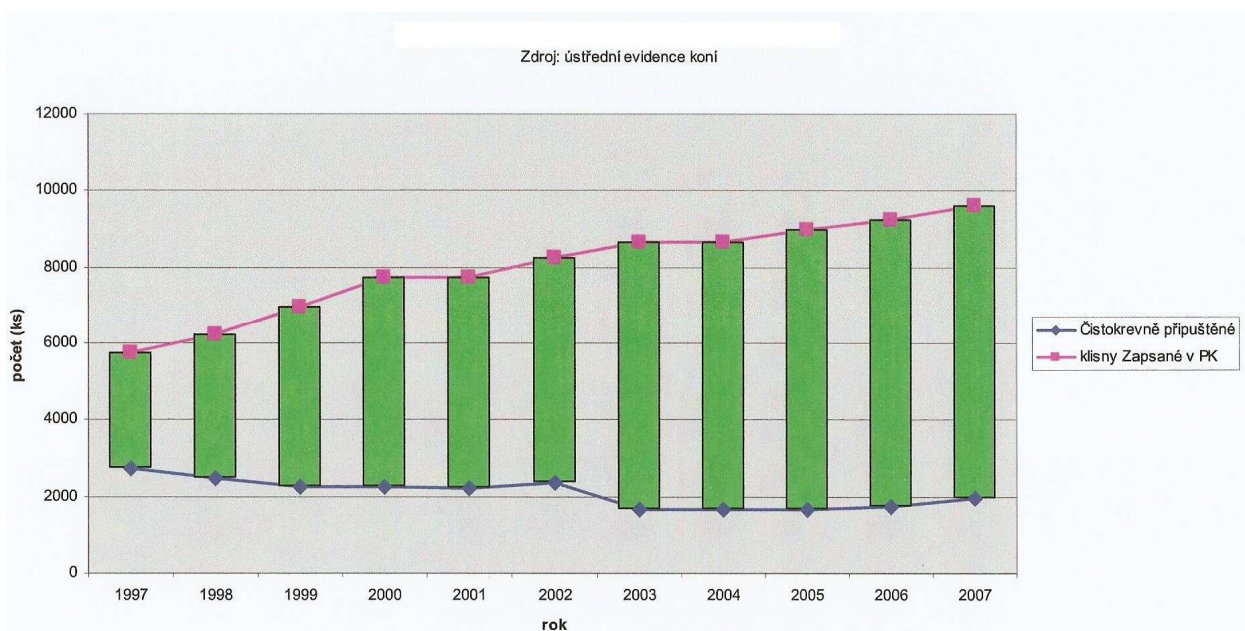
Graf 1: Celkový počet klisen zapsaných v jednotlivých PK (Machek, Šilhánová, 2008)



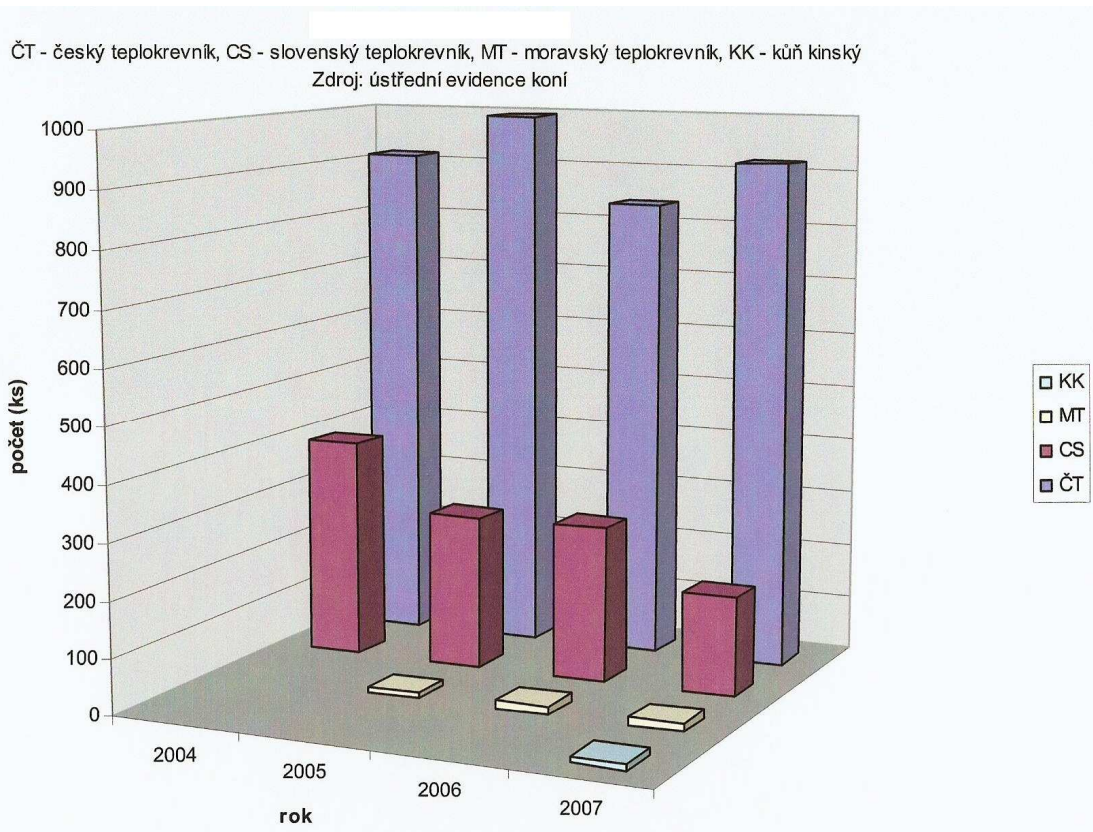
Graf 2: Počet připuštěných klisen v letech 1997 - 2007 (Machek, Šilhánová, 2008)



Graf 3: Počet narozených hříbat v letech 1998 - 2007 (Machek, Šilhánová, 2008)



Graf 4: Klisny ČT zapsané v PK / připuštěné v letech 1997 - 2007 (Machek, Šilhánová, 2008)



Graf 5: Počet narozených hříbat v letech 2004 - 2007 (Machek, Šilhánová, 2008)