

**JIHOČESKÁ UNIVERZITA V ČESKÝCH
BUDĚJOVICÍCH
ZEMĚDĚLSKÁ FAKULTA**

Katedra: speciální zootechniky

Obor: všeobecné zemědělství

TÉMA DIPLOMOVÉ PRÁCE

**HODNOCENÍ VÝSLEDKŮ REPRODUKCE KLISEN A
JEHO OBJEKTIVIZACE**

Autor diplomové práce:
František Čoudek

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

2009

JIHOČESKÁ UNIVERZITA V ČESKÝCH BUDEJOVICÍCH
Zemědělská fakulta
Katedra speciální zootechniky
Akademický rok: 2006/2007

ZADÁNÍ DIPLOMOVÉ PRÁCE

(PROJEKTU, UMĚLECKÉHO DÍLA, UMĚLECKÉHO VÝKONU)

Jméno a příjmení: **František ČOUDEK**

Studijní program: **M4101 Zemědělské inženýrství**

Studijní obor: **Všeobecné zemědělství**

Název tématu: **Hodnocení výsledků reprodukce klisen a jeho objektivizace**

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

Při posuzování kvality reprodukce klisen v zemském chovu jsou pro vyhodnocení k dispozici pouze údaje o zapuštění klisny a narození hříběte.

Cílem práce bude upřesnit podklady pro posouzení plodnosti klisen a vyhodnotit sledovaný soubor.

U vybrané skupiny klisen zjistíte údaje o době, frekvenci a počtu zapouštění, délce říje a úspěšnosti zabřezávání klisen.

Na základě vhodných biometrických metod vyhodnotíte sezónost zapouštění a zabřezávání, délku intervalu mezi zapuštěním a počet zapouštění v jedné říji. Ověříte rozdíly mezi výsledky zapouštění jednotlivých hřebců.

Rozsah grafických prací: 10 tabulek a 5 grafů
Rozsah pracovní zprávy: 30 stran
Forma zpracování diplomové práce: tištěná/elektronická

Seznam odborné literatury:

Dušek, J. a kol.: Chov koní. Praha, Brázda 2001, 352 s. ISBN 80-209-0282-1

Kliment, J. a kol.: Reprodukcia hospodárskych zvierat. Príroda, Bratislava 1983, 369 s.

Říha, J. a kol.: Plemenitba hospodářských zvířat. Asociace chovatelů masných plemen, Rapotín 2003, 151 s. ISBN 80-903143-4-1

Časopisy zabývající se sledovanou problematikou - Koně, Jezdectví, Náš chov, Agromagazín

Vedoucí diplomové práce: doc. Ing. Miroslav Maršálek, CSc.
Katedra speciální zootechniky

Datum zadání diplomové práce: 1. března 2007

Termín odevzdání diplomové práce: 30. dubna 2009

JIHOČESKÁ UNIVERZITA
v ČESKÝCH BUDĚJOVICÍCH
ZEMĚDĚLSKÁ FAKULTA
studijní oddělení
Studentská 13
370 05 České Budějovice

prof. Ing. Martin Křížek, CSc.

děkan

L.S.

prof. Ing. Václav Matoušek, CSc.

vedoucí katedry

V Českých Budějovicích dne 1. března 2007

Děkuji doc. Ing. Miroslavu Maršálkovi, CSc., vedoucímu diplomové práce, za zadání zajímavého tématu, za poskytování cenných rad a odborné vedení při zpracování celé diplomové práce.

Dále bych chtěl poděkovat Ing. Smolíkovi, panu Křížovi a panu Hačkovi za poskytnutí dat.

V poslední řadě také děkuji Mgr. Veronice Karlové za rady při statistickém zpracování dat.

Prohlašuji, že jsem diplomovou práci vypracoval samostatně na základě vlastních zjištění a za použití uvedené literatury a odborných konzultací.

V Českých Budějovicích dne 29.4. 2009

.....
František Čoudek

OBSAH

1. ÚVOD	1
2. LITERÁRNÍ PŘEHLED	11
2.1. Reprodukční chování klisen.....	11
2.1.1. Říje a faktory, které ji ovlivňují.....	11
2.1.2. Detekce říje	12
2.1.3. Tichá říje	14
2.1.4. Hormonální řízení říje.....	14
2.1.5. Sexuální chování neovulujících a březích klisen	14
2.2. Inseminace	15
2.2.1. Vývoj inseminace	15
2.2.2. Výhody umělé inseminace.....	16
2.2.3. Nevýhody umělé inseminace	18
2.3. Interakce mezi spermii a dělohou	18
2.4. Včasná diagnostika březosti.....	20
2.5. Plodnost a její hodnocení	21
2.5.1. Hodnocení plodnosti klisen	21
2.5.2. Hodnocení plodnosti hřebce	23
2.5.3. Reprodukční ukazatele.....	23
3. CÍL.....	25
4. MATERIÁL A METODIKA.....	26
4.1. Sběr dat	26
4.2. Statistické vyhodnocení dat	27
5. VÝSLEDKY A DISKUZE	30
5.1. Vliv věku zapouštěných klisen	30
5.2. Vliv hřebce na zabřeznutí	37
5.3. Reprodukce v jednotlivých měsících v roce	41
5.4. Porovnání stanic.....	45

5.5. Vliv plemene klisny na úspěch zapuštění	49
5.6. Porovnání jednotlivých přípouštěcích sezon	51
5.7. Vyhodnocení jednotlivých říjí klisen při zapouštění	54
6. ZÁVĚR	60
7. SEZNAM POUŽITÉ LITERATURY	63
8. PŘÍLOHY	68

Abstrakt

Cílem této práce bylo vypracovat vhodné reprodukční parametry u koní, pomocí kterých lze hodnotit úspěšnost připouštění koní. Práce vyhodnocuje řadu faktorů, které mohou ovlivnit úspěšné připouštění. Mezi sledované faktory byly zahrnuty období připouštění, plemeno klisny, vliv hřebce a stanice, věk zapouštěných klisen, pořadí říje a skoku hřebce.

Celkem bylo hodnoceno 341 klisen ve věku 3 až 24 let, které byly zapouštěny jednadvaceti různými hřebci. Celkem bylo pracováno s dvanácti různými plemeny, přičemž nejvíce zastoupená plemena byla českomoravský belgický kůň, český teplokrevník, klusák a norický kůň.

Základní data o zapouštění byla získána formou zápisníku ze soukromých stanic hřebců v Jihočeském kraji z období let 2007 a 2008. Jednalo se o stanice Hrbov, stanici Besednice a chovnou stáj klusáků Venus v Mysletíně. Ze stanice Besednice byla navíc použita data z připouštěcích sezón 2006, 2005 a 2004. Do zápisníku byla zaznamenávána následující data: jméno klisny, věk klisny v roce zapouštění, plemeno klisny, jméno hřebce, počet skoků v jednotlivých říjích, pořadí říjí, ve kterých bylo připouštěno, denní doba zapouštění, zda byla klisna poprvé zapouštěna, způsob zapouštění, zda byla použita synchronizace říje a zjištěná březost. Pro objektivní posouzení bylo provedeno hodnocení statistickým programem STATGRAPHICS Plus 5.0. za použití Analýzy rozptylu a Regresní a korelační analýzy.

Z výsledků této diplomové práce vyplývá, že parametry reprodukce mají v chovu koní své uplatnění, přestože nemají takovou vypovídací hodnotu, jako v chovu skotu. Pro vyhodnocení plodnosti klisen by bylo vhodné evidovat březost po prvním zapouštění, která se pohybuje na úrovni 40 až 60%, inseminační index, resp. index zapouštění, který byl ve sledovaných chovech zjištěn v rozmezí 1,8 až 5,12 a celkové zabřezávání, jehož hodnota dosahuje až 80%. Bylo prokázáno, že hlavním faktorem ovlivňujícím úroveň reprodukčních ukazatelů klisen je chovatel.

Abstact

The aim of this work was find out appropriate reproduction parameters for horses, through the use of which it is possible evaluate fruitfulness of reproductin of horses. This work evaluates number of factors that may influence successful reproduction. The following factors were evaluated: the term of serving, the breed of mare, the effect of a stallion and a station, the age of served mares, the sequence of seasons and the jump of stallion.

Generally it was assessed 341 mares in the age from 3 to 24 years and they were served by 21 various stallions. Generally it was worked with 12 various breeds, whereas mostly numerous breeds were The Bohemian-Moravian Belgian horse, The Czech Warmblood, The Trotter and The Noric horse.

Basic data about serving were gained from private stations with stallions in South-Bohemian region in period from 2007 to 2008. It was concerned with the station Hrbov, the station Besednice and the stud station of Trotters Venus in Mysletín. In addition the data from serving seasons 2006, 2005 and 2004 from the station Besednice were added. The following data were used: the name of mare, the age of served mare, the breed of mare, the name of stallion, the number of jumps of the stallion in particular seasons, the sequence of seasons, in which mares were served, the daytime of serving, whether the mare was served for the first time, the way of serving, whether was used oestrus synchronization and the detection of pregnancy. For the objective examination, data were evaluated by statistical programme STATGRAPHICS Plus 5.0. with using the Analyse of variance and the Regression and Correlation analyse.

From the results of this diploma work it is evident, that the reproduction parameters have in the horse breeding their sense, in spite of the fact, that they haven't got such predicative values, like in the cattle breeding. For the evaluation of the reproductive ability it is appropriate to register pregnancy after first serving, which is at the level from 40 to 60%, the insemination index, resp. index of serving, that was found between 1,8 and 5,12 in the evaluated breedings and the fertility percentage, which value achieve 80%. It was proved, that the main factor influencing the value of the reproduction parameters of mares is a breeder.

1. Úvod

V současné době prochází chov koní u nás složitějším vývojem, a to hlavně z hledisek ekonomických. Výrazné změny nastaly novou organizační strukturou, včetně formy řízení tohoto odvětví. V dobách socialismu byli koně v převážné většině soustředěni ve velkochovech, které řídili zkušení profesionálové, naopak dnes je chov v rozhodující míře na úrovni malochovů. Majitelé a uživatelé koní mají zájem o koně a jejich chov, ale ne vždy mají dostatečné znalosti a zkušenosti, které jsou k úspěšnému chovu zapotřebí (MARŠÁLEK, 2008).

Do roku 1989 řídila chov koní plemenářská organizace Státní plemenářský podnik v Praze. Zemský chov koní byl spravován prostřednictvím hřebčinců Písek a Tlumačov. Rozpadem plemenářské organizace, vznikem chovatelských svazů a jejich sdružení vznikla začátkem 90. let Asociace svazu chovatelů koní (ASCHK), která převzala odborné pracovníky z hřebčinců a jmenovala tajemníka řídicího činnosti ASCHK v době mezi jednotlivými zasedáními prezidia. Jednotlivé svazy vznikaly podle regionů (DUŠEK a kol., 2007).

Dnes se počet chovaných koní v České Republice podle MARŠÁLKA (2008) přibližuje stavům v okolních státech, kde v Maďarsku je asi 80, v Rakousku asi 100, v Polsku asi 320, v Rumunsku asi 800 tisíc koní, ve Francii a Velké Británii přibližně 1 milion a v Německu asi 1,1 milionu koní. Pouze na Slovensku zůstává situace v chovu koní složitá a jejich počet přesahuje 8000 kusů.

Kůň je zvíře uniparní, to znamená, že klisna rodí jedno hříbě po jedenácti měsících a několika dnech (330-353). Všeobecnou praxí je, že se v chovu používají klisny i hřebci dostatečně vyspělí, což je u klisen 3,5 – 4 roky a hřebců 4 roky, i když k pohlavní dospělosti dochází u koní poměrně brzy (u klisniček od 12 měsíců a u hřebečků od 9 měsíců) (POLANSKÝ a kol., 1983).

V dnešní době jsou k dispozici při posuzování kvality reprodukce klisen pro vyhodnocení pouze údaje o zapuštění klisny a narození hříběte. Cílem mé práce bylo upřesnit podklady pro posouzení plodnosti klisen a vyhodnotit sledovaný soubor. Vyhodnotil jsem sezónnost zapouštění a zabřezávání, intervaly mezi jednotlivými zapouštěními a počet zapouštění v jedné říji. Porovnal jsem výsledky zapouštění pro jednotlivé hřebce.

2. Literární přehled

2.1. Reprodukční chování klisen

2.1.1. Říje a faktory, které ji ovlivňují

Klisna patří mezi sezónní a polyestrické druhy hospodářských zvířat, říji nemá v období krátkých zimních dnů. Ovulace začíná ve chvíli, kdy se prodlužuje světelná část dne. Celý cyklus říje trvá většinou tři týdny, kdy estrus má délku 5-7dnů a přibližně dva týdny trvá diestrus. Přirozenou sociální strukturu koně tvoří rodinná skupina, složená z několika dospělých klisen, jejich mladého potomstva a jednoho nebo více hřebců. V době říje klisna vyhledává společnost hřebce, často močí, zvedá ocas a lze pozorovat tzv. blýskání (tj. rozevírání stydkých pysků). Naopak v období diestru se hřebci vyhýbá a v případě jeho dorážení na něj útočí, jedná se o období relativního klidu vaječníků, kdy působí žluté tělísko (HAJIČ, KOŠVANEC, ČÍTEK, 1995).

Nicméně, klisny a hřebci s dlouhodobými sociálními vztahy se často pasou a odpočívají společně, vše bez vzájemného sexuálního ovlivňování. Klisny jsou mezi kopytníky zvláštní tím, že u nich lze pozorovat estrické chování i v zimním období bez říje. To je pravděpodobně zajišťováno uvolňováním estrogenních steroidů kůrou nadledvinek. Za důvod předvádění sexuálního chování klisnou v průběhu celého roku je považováno usnadnění udržení sociální struktury. U koní samec zůstává se skupinou samic po celý rok, na rozdíl od většiny kopytníků, u kterých se samec a samice setkávají pouze v době páření (CROWELL - DAWIS, 2007).

Prodlužování dne hraje významnou roli při zahájení cyklu u klisen. Použitím umělého osvětlení lze navodit opětovné zahájení cyklu dříve, než by se tak stalo pod vlivem přírodních podmínek (ALLEN, 1977; COLQUHOUN a kol., 1987; HUGHES a kol., 1972; KOOISTRA a GINTHER, 1975; PALMER a kol., 1982; SHARP, 1980). Podle KLIMENTA a kol. (1989) zatemněním stáje na 20,5 hodiny a pak prodloužením světelného dne (i umělým osvětlením i zatemněním stáje), lze vyvolat říji u jalových klisen až o jeden měsíc dříve. S délkou březosti 11 měsíců se maximalizuje pravděpodobnost, že se hříbata narodí a stráví první měsíce života v době, kdy je teplé počasí a dostatek potravy. Přesná doba, kdy klisna zahájí nový cyklus, závisí na zeměpisné šířce, ve které žije (KEIPER a HOUP, 1984). Chování klisen, podle kterého je možné rozeznat, zda jsou v říji, lze rozdělit do tří skupin: atraktivita, proceptivita a citlivost (BEACH, 1976). Stejně tak jako o klisně, atraktivita vypovídá o

velikosti podnětu, který vyvolá sexuální odpověď u hřebce. Tedy atraktivita je výsledně měřena pomocí chování hřebce. Proceptivitou se myslí chování klisny, kterým odpovídá na podněty přijaté od hřebce. Toto chování může zahrnovat nastavování se hřebci. Odpovídá tak na sexuální přitažlivost hřebce. Určité vlastnosti hřebce s menší či větší pravděpodobností vyvolají proceptivní chování klisny. Například hřebci, jejichž hlas má vyšší frekvenci, jsou atraktivnější než ti s nízkou frekvencí (PICKEREL a kol., 1993). A nakonec vnímavost vypovídá o chování klisny, které usnadňuje kopulaci s hřebcem. Mezi nejdůležitější patří postoj klisny tak, aby se s ní hřebec mohl jednoduše spojit. Tyto tři kategorie není možné zcela jasně oddělit, nicméně, mohou být užitečnými pojmy při diskutování různých aspektů sexuálního chování (CROWELL - DAWIS, 2007). KLIMENT a kol. (1989) určili čtyři stadia říje podle klinických projevů. V prvním stadiu jsou příznaky říje nevýrazné, klisna je při zkoušce značně neklidná, v dalším stadiu jsou příznaky zřetelnější (zvedání ocasu, blýskání, atd.), klisna již stojí klidně. Ve třetím stadiu klisna sama přistupuje k hřebci a příznaky říje jsou výrazné. V posledním stadiu jsou již příznaky velmi zřetelné a je velmi obtížné odvést klisnu od hřebce.

Klisny během říje velmi často vylučují malé množství moči, zatímco neříjící klisna vylučuje větší množství moči v delších intervalech. Během jedné studie hřebec pomocí čichu (flémováním) nezareagoval odlišně na moč klisny v říji a mimo říji. Proto se předpokládá, že hřebec to není schopen čichem rozlišit. Nicméně, v přirozených podmínkách na pastvě častější močení klisen v říji zvyšuje frekvenci flémování hřebců. Proto může časté močení říjících klisen fungovat jako chemosenzorická příprava hřebce na reprodukci (MAIRNIER a kol., 1988; STAHLBAUM a HOUP, 1989).

2.1.2. Detekce říje

V dnešní době jsou tři hlavní způsoby řízení chovu koní. V pastevním odchovu jsou klisny a hřebec společně na jedné pastvině. V tomto případě se hřebec opakovaně zajímá o klisny. Diestrická klisna ho bude ignorovat, vyhýbat se mu nebo bude agresivní, pokud ve svých pokusech vytrvá. Zatímco klisna v říji ho bude sledovat a vyhledávat jeho společnost. Regulérní námluvy budou trvat několik dní, až postupně dosáhnou stadia, kdy klisna zaujme pářící pozici, zmíněnou výše. Hřebec ji začne okusovat a olizovat hlavně v oblasti hráze a hřebene krku. Jakmile nastane tato fáze, následuje ji už samotná kopulace. Zde je říje snadno určitelná díky dramatické změně

v chování obou – klisny i hřebce. Není tedy užíváno vyšetření palpací, zjišťování hormonální hladiny v moči ani ve slinách klisen. Takto chování koně se budou pářit víckrát a mít dlouhá období námluv. Například u Islandských koní s poměrem 1 hřebce na 10 až 23 klisen, dojde ke spojení s každou klisnou přibližně šestkrát (STEINBJORNSSON a KRISTJANSSON, 1999). Míra zabřeznutí je v tomto případě daleko vyšší v porovnání s chovy s vyšším poměrem počtu kobyl ku hřebci, v chovech s pouštěním na ruce nebo umělou inseminací. Při připouštění na ruce je výhodou možnost kontroly – lze omezit klisnu v pohybu, aby hřebci skok nekomplikovala, u hřebce se dají usměrnit projevy agresivity při skoku, aby zbytečně neporanil klisnu. Tento způsob chovu vyžaduje schopnost určení říje u klisen. Rektální palpací lze u klisny zjistit vyvíjející se folikul, ale tato metoda s sebou nese riziko protržení stěny střeva, což se může u koní stát poměrně snadno. Nepatří tedy mezi rutinní zjišťovací metody, které by se prováděly denně. Naproti tomu je často využívaná technika „zkoušení“, při které je klisna vystavena jednomu nebo více hřebcům. Ti jsou od ní odděleni přepážkou tak, aby se k ní nemohli dostat. Potom je sledováno chování klisny, jak odpovídá na přítomnost hřebce, k posouzení její říje. Tento způsob není 100% spolehlivý v detekci říje. Obvykle 40 až 50% z klisen v říji se hřebci nenastaví (GINTHER, 1979, publikováno v SA, 1986). Byla pozorována mnohem větší agresivita diestrické klisny, když byla držena v blízkosti hřebce, oproti té, která s ním byla volně puštěna na pastvině. Přesto, že míra zabřezávání je při způsobu na ruce menší, je populární metodou, protože minimalizuje nebezpečí, že hřebec bude zraněn kopající klisnou (CROWELL - DAWIS, 2007). Posledním ze tří způsobů připouštění je umělá inseminace, která je povolena jen v některých chovech. I zde je klisna zkoušena hřebcem, jak bylo popsáno výše a v závislosti na daných podmínkách konkrétní farmy následuje vyšetření palpací. Poté je oplodněna nitroděložním nálevem spermatu, které bylo uměle odebráno hřebci. Napodobení chování hřebce při námluvách může usnadnit detekci říje. Konkrétně nahrání hlasu dvořícího se hřebce, stimulace rukou ve vnější části genitálií. Nicméně přehrávání hlasu hřebce je účinné pouze pokud je přítomen poblíž (McCALL, 1991). Stimulace pochvy rukou během umělého oplodnění může usnadnit stahy dělohy a podpořit tak pasivní transport spermií (CAMPBELL a ENGLAND, 2004). Nicméně nebyl prokázán vliv této procedury na míru zabřezávání (VALLE a kol., 1998).

2.1.3. Tichá říje

Tento jev nastane v případě, že dochází k normálnímu vývoji folikulu a ovulaci, ale u klisny nedojde k žádným zevním projevům říje. Podle Klimenta a kol. se jedná o nejvýznamnější problém narušující dobré zabřezávání plemenic zařazených do inseminace. Zřejmě má vliv sociální faktor, kdy je estrické chování potlačeno u nedominantních klisen v přítomnosti dominantní. Tato teorie však ještě nebyla podrobně studována. Také může svoji roli hrát to, že ne všichni hřebci jsou pro každou klisnu atraktivní (PICKEREL a kol., 1993). Proto nemusí ani prubování dvěma různými hřebci odhalit říji u klisny, pro kterou není ani jeden atraktivní. Ve studii, kdy byly klisny umístěny společně s hřebcem na jedné pastvině, se u jedné ze šesti projevila tichá říje (ASA a kol., 1979). Vyvolávající příčiny mohou být alimentární poruchy, roční období, nedostatek pohybu, transportní stres, nedostatečná erotizace v nepřítomnosti plemeníka, snížená rezistence vůči nepříznivým vlivům zevního prostředí u geneticky přešlechtěných zvířat a genetické faktory (KLIMENT a kol., 1989).

2.1.4. Hormonální řízení říje

Během ovulace uvolňuje folikul estradiol, který navozuje estrické chování klisny. Žluté tělísko produkuje progesteron, který inhibuje estrické chování a má za následek diestrus (ASA, 1986). Injekce 1 mg estradiolu způsobí říjivé chování klisen, kterým byly odebrány vaječníky. Ale paradoxně souběžná injekce 100 mg steroidu, hormonu získaného z placenty, způsobuje intenzivnější předvedení estrického chování během prvního dne ošetření, ale následně vede k zastavení tohoto chování (ASA a kol., 1984).

2.1.5. Sexuální chování neovulujících a březích klisen

Během zimních měsíců se folikuly nevyvíjí, vaječníky se stávají nefunkčními a sekrece GnRH hormonu se blíží nule (SHARP a DAWIS, 1993). Ale zvláštnost klisen je ta, že i v tomto období, kdy ve skutečnosti neovulují, u nich můžeme pozorovat chování, jako by v říji byly. Podobný jev lze najít i u klisen po odstranění vaječníků (ASA a kol., 1980; GINTHER, 1974). U jednotlivých projevů říje je kvalitativní i kvantitativní rozdíl. U některých klisen je toto chování jenom mírné, jako například

vyhledávání společnosti hřebce, u jiných se naopak projeví toto chování v plné síle a předvedou kompletní příznaky říje včetně pozice k páření. Fyziologicky je toto chování zřejmě řízeno hormony, které nejsou produkované vaječníky. Ale kůra nadledvinek je místem sekrece androgenů, estrogenů a progestinů, které mohou mít vliv na expresi sexuálního chování (NETT, 1993). Kůrou nadledvinek je vylučováno mnohem menší množství hormonů než vaječníky. Avšak klisna je mnohem citlivější na nízké koncentrace hormonů v porovnání s ostatními kopytníky (NISHIKAWA, 1959). Toto tvrzení je navíc podporováno skutečností, že když se vykastrovaným klisnám podá dexamethason (15 mg IM b.i.d.), který potlačí sekreci ACTH a tedy produkci adrenálních steroidů, přeruší se tak u nich estrické chování. Jestliže se jim poté podá dexamethason a estradiol, říjivé chování se opět dostaví (ASA a kol., 1980b). Z etologického hlediska je vývoj tohoto chování pravděpodobně významný pro udržení dlouhodobých vztahů mezi klisnami a hřebcem v rámci rodinné skupiny. Zajímavé je i chování březích klisen. U nich pět až deset procent ukáže projevy říje. Proto, pokud se klisna chová, jakoby měla říji, nemůžeme hned s jistotou tvrdit, že nezabřezla. (ASA a kol., 1983). Fyziologická příčina tohoto jevu není zatím úplně známa.

2.2. Inseminace

2.2.1. Vývoj inseminace

Umělé oplodňování domácích zvířat pravděpodobně začalo u koně. A to v roce 1322, kdy arabský náčelník údajně ukradl sperma vynikajícího hřebce, který patřil jeho soupeři, a oplodnil si klisnu (BOWEN, 1969). V roce 1776 Spallanzani, který je považován za otce inseminace, používal sperma hřebců k pozorování efektů zchlazování (BRINSKO a VARNER, 1992). Paradoxně začala inseminace koní, která udávala tempo rozvoje inseminace, zaostávat za ostatními druhy domácích zvířat. A to hlavně v industrializovaných zemích, především díky poklesu počtu koní a mul chovaných za účelem využití v zemědělství na počátku 20. století. To vše mělo negativní dopad a omezilo některé chovy koní. Jednou výjimkou byla Čína, kde bylo roku 1959 inseminováno přibližně 600 000 klisen (CHENG, 1964). V posledních letech 20. století přijala inseminaci většina hlavních chovatelských registrů. Výjimku tvoří Jockey Club, který registruje plnokrevné koně. Dále mnoho chovatelských organizací povolilo použití spermatu chlazeného na 5°C a transportování semene po celém světě

(PICKETT a VOSS, 1999). Využití umělé inseminace rostlo se vzestupem počtu rekreačních a sportovních koní, také se zlepšující se technologií úspěšného chlazení a mražení semene hřebců. S nástupem používání čerstvého spermatu lze pozorovat vyšší procento zabřezlých klisen v porovnání s přirozeným připouštěním (PICKETT a kol., 1987).

2.2.2. Výhody umělé inseminace

Při umělé inseminaci lze úspěšně předejít řadě pohlavních chorob. To je zajištěno dvěma způsoby. Jednak množství spermatu umístěného v uteru klisny může být sníženo na dostačující a tím se redukuje počet potenciálních patogenních organismů pod hranici potřebnou k vyvolání onemocnění. Dále rozředovací látky obsahují také antibiotika, která patogeny zabíjí nebo ničí jejich schopnost rozmnožovat se. Během přirozeného připouštění se zřejmě patogeny mohou přenášet rychleji v porovnání s umělou inseminací. Například použití rozředovače semene obsahující gentamicin sulfátu může být pravděpodobně účinný při kontrole *Taylorella equigenitalis*, která je původcem infekční koňské metritidy (BOYLE, 1992).

Další výhodou umělé inseminace je redukce možnosti poranění klisny nebo hřebce. Není zcela znám důvod toho, proč se hřebec či klisna během přirozeného připouštění někdy chovají agresivně. Ale toto chování vedlo často k vážným poraněním koní a někdy i lidí. Odběr spermatu je provozován za pomoci mírné ochotné klisny nebo napodobeniny, tím je nebezpečí poranění klisny, hřebce nebo personálu značně omezeno. Dále se také eliminují problémy spojené s křížením zvířat rozdílných velikostí (PICKETT a kol., 1981).

Výhodou umělého oplodnění je také možnost zařazení do chovu hřebců, kteří byli zraněni nebo nemají schopnost připouštět přirozeně. Hřebec, který nemůže být použit při přirozeném připouštění díky jeho zranění nebo chronickým problémům, může být vycvičen k používání umělé vagíny při odběru ejakulátu. Jsou známy nejméně dva případy, kdy hřebec nebyl schopen erekce, ale produkce spermatu byla zachována. V této situaci se osvědčil odběr pomocí umělé vagíny. Jindy hřebec, poraněn během připouštění klisnou, není dále schopen úspěšně připouštět. Je běžné, že tito koně během připouštění sestoupí příliš brzy z klisny, ještě během ejakulace. Za těchto okolností je

větší část ejakulátu znehodnocena. Obecně se sběr semene pomocí umělé vaginy osvědčil i při nápravě dysfunkcí ejakulace (PICKETT a kol., 1981).

Dále je výhodou umělé inseminace možnost hodnocení každého sběru spermatu a okamžité rozpoznání i malých změn v kvalitě semene. Lze tak ihned reagovat na problém a popřípadě může být na danou klisnu použit jiný hřebec. Může se tak předejít špatnému reprodukčnímu výkonu, který by mohl poškodit reputaci jak hřebce, tak klisny (PICKETT a VOSS, 1999).

Díky umělé inseminaci se lze vyvarovat přepínání hřebce, ke kterému dochází zejména na začátku připouštěcí sezony. Toto je běžné hlavně u mladých hřebců. Většina dospělých hřebců – ve věku mezi 5 a 6 lety, může být využívána denně, dvakrát a někdy příležitostně až třikrát, bez snížení produkce spermatu pod minimální hranici potřebnou k úspěšnému oplodnění (BRINSKO a VARNER, 1992). Prováděná selekce plodnosti mezi hřebci je malá nebo žádná. Jestliže jsou mezi potomky hřebce vítězové soutěží, bude nadále intenzivně využíván k připouštění nehledě na to, že již není příliš plodný. V tomto případě lze díky umělé inseminaci zlepšit efektivitu a kapacitu reprodukce. Pokud má tedy více klisen ovulaci v jeden den, lze je oplodnit spermatem jednoho hřebce, aniž by došlo k jeho vyčerpání. K oplodnění dojde v optimální dobu a dostačující dávkou spermatu.

Pozitivem také je možnost využití v chovu klisen, které z různých důvodů nemohou být připuštěny přirozeně. Patří mezi ně například klisny s různými zraněními, ty které neprokazují říjivé chování či odmítají hřebce nezávisle na stadiu říje.

Kladným přínosem je také zvýšení genetické rozmanitosti. S příchodem mraženého spermatu, které lze snadno přepravovat, mohou být klisny oplodněny hřebcem z velké vzdálenosti. Tento aspekt ve velké míře redukuje cenu připouštění, která by jinak zahrnovala i nákladnou a komplikovanou přepravu koně.

Koně mají obecně nejnižší efektivitu reprodukce ze všech hospodářských zvířat. Mezi významné příčiny nízké plodnosti patří infekce pohlavní soustavy, hormonální poruchy, nepřiměřený management, nedostatečná selekce plodnosti. SULLIVAN a kol. a letech 1967 a 1970 shrnuli záznamy 5 hřebců Quarter Horse a 7 TB. Připouštěcí stanice, kde byl výzkum prováděn, byly shledány jako dobře řízené. Březost byla zjišťována palpací ve 35 až 45 dni po připouštění a míra zabřezávání byla vyhodnocena pro každou servis periodu, kdy bylo sledováno pět servis period. Míra zabřezávání pro QH byla prokazatelně vyšší než u klisen TB a to v následujících kategoriích: březí po první inseminaci (51 proti 43%), březí během pěti inseminací (84 proti 74%). Pouze ve

třinácti případech byla vyšší míra březosti zaznamenána u TB klisen a u žádných z těchto srovnání nebyl statisticky prokazatelný rozdíl. Kolektiv těchto autorů věří, že tento rozdíl je způsoben hlavně využíváním umělé inseminace. Ta byla provedena 69% chovatelů QH v porovnání s žádnou u chovatelů TB. Rozdíl dvou metod připouštění je zde potvrzen i díky tomu, že klisny QH byly připouštěny hřebci TB a naopak a navíc mnoho QH klisen mělo vysoký podíl TB v krvi.

Výzkumný výbor Svazu chovatelů arabského plnokrevníka v Americe sledoval několik kvalitních a spolehlivých farem. Jejich cílem bylo porovnat výsledky použití inseminace a přirozeného připouštění, než přejdou k používání umělého oplodnění v jejich chovu. Použitím chi-kvadrátové analýzy byly potvrzeny statisticky významné rozdíly mezi použitím umělé inseminace a přirozeného připouštění. K těmto výsledkům dospěli u obou sledovaných skupin klisen – zdravých i problematických. Například procentuelní rozdíl v počtu živých hříbat mezi těmito dvěma způsoby chovu byl 5,1 pro zdravé klisny a 10,6 pro problematické klisny. To podporuje tvrzení, že umělá inseminace je ideálním řešením v případě klisen, které mají problémy se zabřezáváním.

2.2.3. Nevýhody umělé inseminace

Umělá inseminace vyžaduje mnohem více práce než přirozené připouštění, kde je počet klisen na jednoho hřebce nižší. Dále, jestliže má být umělá inseminace prováděna správně, vyžaduje speciální vybavení a kvalifikovaný personál se znalostmi fyziologie klisny i hřebce. Zaměstnanci musí být vyškolení i po praktické stránce, aby byli schopni odebírat, vyhodnotit a inseminovat sperma hřebce (PICKETT a VOSS, 1999).

2.3. Interakce mezi spermiemi a dělohou

Dělohy domácích zvířat, včetně té koňské, mají dvojí úlohu při kontaktu se spermiemi. Jednak stahy děložní svaloviny napomáhají transportu spermií směrem k vejcovodu, ale zároveň z dělohy odstraňují přebytečné sperma. Tedy v děloze dojde k selekci spermií na ty, které získají přístup k vejcovodům a na ty, které nebudou využity. Sperma a semenná plazma mají také řadu efektů na dělohu. Pravděpodobně vyvolávají stahy dělohy, semenná plazma má zřejmě imunosupresivní funkci. Celá tato

interakce může být ovlivněna řadou faktorů: koncentrací, početností spermií a jejich pohyblivostí, objemem, přítomností či absencí semenné plasmy. Ze strany klisny ovlivní transport spermií napnutí pochvy, stahy myometria, množství děložního sekretu a spojení s hřebcem (KATILA, 2001).

Důležitou roli ve spouštění stahů dělohy má hormon oxytocin. Jeho uvolňování spouští inseminace (TAVERNE a kol., 1979; MADILL a kol., 2000), koitus (JONES a kol., 1991) a kontakt s hřebcem, také vizuální kontakt (MADILL a kol., 2000); ržání hřebce či pouze prubování hřebcem (ALEXANDER a kol., 1995; MADILL a kol., 2000). Dále je nezbytné, aby byl povolen děložní krček a umožnil tak pohyb spermií dále z dělohy.

Zajímavé je, že pro rychlé dopravení spermií do vejcovodů, není až tak zásadní vlastností jejich motilita. Například u krav, prasat a králíků bylo v jejich vejcovodech nalezené mrtvé sperma (OVERSTREET a TOM, 1982). Tato studie se nezabývala klisnami, ale v jejich případě byl z vejcovodů 24 hodin po umělé inseminaci odebrán vzorek spermií, jejichž pohyblivost byla 30% ve srovnání s počáteční 60-70% (PARKET a kol., 1975).

Výsledky studie JASKO a kol. (1992) ukázaly, že dostatečně vysoká koncentrace spermií ($\geq 25 \times 10^6 \text{ ml}^{-1}$) je více důležitá než objem spermatu. V rámci jeho výzkumu byla prokázána nižší oplodňovací schopnost s koncentrací $5 \times 10^6 \text{ ml}^{-1}$ ve srovnání s koncentracemi 25 nebo $50 \times 10^6 \text{ ml}^{-1}$. BEDFORD a HINRICHS (1994) inseminovali klisny poníků chlazeným spermatem o koncentraci $50 \times 10^6 \text{ ml}^{-1}$. Použili ředěné dávky o objemu 120 a 30 ml s podobně dobrou březivostí (10/10 a 7/9 příslušně). Závěrem tedy je, že velký objem spermatu není sám o sobě problémem, ale nesmí být ředěn natolik, aby byla koncentrace příliš nízká. Další nevýhodou velkého objemu je, že dojde k vyšším ztrátám spermií při odtoku nadbytečného spermatu z pochvy ven. K největší distribuci dělohou došlo s dávkou o objemu 20 ml. Ztráty se zvyšovaly přímo úměrně s rostoucím objemem aplikovaného spermatu (KATILA, 2001).

2.4. Včasná diagnostika březosti

Diagnostika březosti nebo jalovosti klisen brzy po připouštění je zásadní aspekt managementu jednotlivých chovů. Navíc má tato metoda víc možností využití, včetně hodnocení oplozovací schopnosti semene, rozhodnutí související s dárcovstvím embrya, jednodušší a přesné vyhodnocení rané ztráty embrya, hodnocení faktorů ovlivňujících přežití zárodku a to zvláště v případě asistované reprodukce (PARKET a kol., 2005).

U různých druhů je několik raných signálů březosti zárodku nebo je identifikován trofoblast. Signály hrají důležitou roli v maternálním rozpoznání březosti a následném udržení funkčního žlutého tělíska. Včasné určení březosti je založené na detekci těchto zárodečných signálů a může být užitečnou alternativou tradičnímu ultrazvuku nebo palpaci, zvláště u malých klisen (např. Americký miniaturní kůň). Jedním z těchto signálů je raný faktor březosti (RFB), který lze pozorovat u myši, dobytka a ovcí. RFB je glykoprotein s vlastnostmi ovlivnit imunitu – hlavně imunosupresní funkce, která reguluje proliferaci buněk a je nezbytná pro vývoj zárodku. RFB, byl nalezen v séru březích krav 13. až 25. den po inseminaci (SAKAONJU a kol., 1993). U klisen byl RFB nalezen v krvi velmi brzy, a to 2 dny po inseminaci (TAKAGI a kol., 1998). Předpokládá se, že se RFB skládá ze dvou částí – jedna je ovlivněna říjí (RFB-A) a druhá březostí (RFB-B). Část B je produkována vaječníky jako odpověď na signál z oocyту, který byl oplodněn (BRANCO a KUCHEMUCK, 1989). Rosette Inhibition Test byl využíván ke zjištění RFB a v předběžných studiích byl přesný v určení rané březosti (TAKAGI a kol., 1998; BRANCO a KUCHEMUCK, 1989). Nicméně se jedná o komplexní laboratorní zkoušku, která není prakticky využitelná při běžném klinickém vyšetření.

Dalším testem je RFC, který je založen na detekci faktoru březosti za použití protilátek vytvořených proti imunosupresivnímu glykoproteinu u RFB. Tento test byl vyroben i pro komerční využití u dobytka (THRELFALL, 1994) – dokáže detekovat zmíněný glykoprotein během 48 hodin od oplození. DES COTEAUX a kol. (2000) hodnotili RCF test a došli k závěru, že jeho přesnost není příliš vysoká, díky velkému množství falešně pozitivních výsledků (46%). Některé z těchto falešně pozitivních testů jsou zapříčiněné brzkou smrtí zárodku, která byla zaznamenána u 5 – 20% krav. Tyto výsledky s minimálně 26% falešně pozitivními testy jsou příliš vysoké pro úspěšné využití toho testu chovateli a veterináři. Ke stejným výsledkům dospěl i CORDOBA a kol. (2001).

Podobný RCF test pro koně, který pracoval se sérem odebraným klisnám od 3. do 30. dne po zapuštění, byl dostupný něco málo déle než rok s velmi malým množstvím vědeckých dat, které by vypovídaly o jeho přesnosti. Dostupné byly pouze informace výrobce (Concepto-Diagnostics), že má být 99% citlivý a 95% specifický. PARKER a kol. (2005) ve své studii prokázali, že test je pro diagnózu březosti nespolehlivý a je nedostatečný jak svou citlivostí, tak specifickou, ve srovnání se 100% ultrazvukem. Pro vyhodnocení březosti by bylo potřeba vyhodnotit více vstupních dat a zlepšit čitelnost testu. Test tohoto typu by byl velice užitečný k zjišťování míry zabřezávání. Nikdy však nemůže nahradit vyšetření ultrazvukem, které odhalí i životaschopnost plodu a jejich počet.

2.5. Plodnost a její hodnocení

Plodnost patří mezi nejdůležitější vlastnosti hospodářských zvířat nejen z důvodu zachování druhu, ale především pro svůj hospodářsko-ekonomický význam, neboť reprodukce a plodnost podmiňují produkci hospodářských zvířat a tím i rentabilitu chovu. Plodnost je velice složitá vlastnost, neboť závisí od reprodukční schopnosti samců i samic, od dědičného založení nově vzniklého jedince a velice důležitou roli mají vnější podmínky chovatelského prostředí, neboť dědivost plodnosti vyjádřená heritabilitou patří do skupiny vlastností nízké dědivých. Snížená plodnost – subfertilita a neplodnost, kterou označujeme jako sterilitu či infertilitu, způsobují vysoké národohospodářské ztráty (HAJIČ, KOŠVANEC, 1998).

2.5.1. Hodnocení plodnosti klisen

Podle GAMČÍKA a kol. (1988) si efektivní chov koní vyžaduje organizovanou kontrolu reprodukce chovných klisen podle jednotného centrálně řízeného programu. Během připouštěcí sezóny se kobyly vyšetřují před zapouštěním a diagnostika gravidity (podle možnosti do 6. týdne po zapuštění, aby se rozeznaly případy resorpce plodu), a také kontrolní vyšetření se dělá po ukončeném 3. měsíci březosti. Od září do prosince, respektive 2 měsíce před začátkem dalšího připouštěcího období, se vykoná vyšetření.

Následně se klisny zařadí do plodnostních kategorií, kterými jsou:

- Březí klisny anebo nepřipuštěné mladé klisny bez pozitivního klinického nebo bakteriálního nálezu.
- Klisny bez chorobných klinických nebo bakteriálních nálezů, které jsou jeden rok negavidní.
- Klisny bez klinických nebo bakteriálních nálezů, které jsou víc než jeden rok negavidní, patří sem klisny ze čtvrté kategorie po přeléčení.
- Klisny s chorobnými změnami na pohlavních orgánech nebo s jinými nedostatky a vadami, které ovlivňují jejich plodnost.
- Klisny se značnými chorobnými změnami na pohlavních orgánech, nebo kobyly, které z jiných příčin nemají naději na obnovení plodnosti.

Výsledek uvedené analýzy se vyhodnotí a zvířata z III. a IV. skupiny se podrobí účinné terapii. Základními složkami uvedených všeobecných klinických vyšetření jsou kontrola identity zvířete, všeobecné klinické vyšetření, sestavení anamnézy a klinické vyšetření pohlavních orgánů. Základní činností je spolehlivá dokumentace nálezů. Při evidenci se používají znaky a klíč, které se zhotovili na základě nálezové dokumentace u skotu. Na vaječnicích se popisuje například velikost, konzistence, folikuly apod.

Velikost vaječnicku:

- vlašský ořech (O)
- slepičí vejce (S)
- husí vejce (H)
- popis odchylky

Folikuly:

- F0 - folikul, který je nemožno nahmatat,
- F1 - vznikající folikul,
- F2 - vyvíjející se folikul, převýšení jednoho pólu, tvrdý povrch
- F3 - dozrávání folikulu, okrouhlý povrch, začínající fluktuace, průměr 3 – 5 cm,
- F4 - bezprostředně před ovulací, změkklí povrch, měkká fluktuace, průměr 5 -7 cm.

2.5.2. Hodnocení plodnosti hřebce

Podle GAMČÍKA a kol. (1988) hřebec hlavní mírou přispívá k plodnosti celého stavu. Specifický podíl hřebce na poruchách plodnosti je však podstatně nižší než podíl klisen, protože podléhají ještě přísnější státní kontrole než klisny. Hřebec má oproti klisně tu výhodu, že jeho reprodukční kritéria možno omnoho lehčeji zachytit a zhodnotit než u klisny. Týká se to především:

- Pohlavních žláz, které jsou bez větších překážek přístupné klinické kontrole
- Produktů pohlavních žláz a přídavných pohlavních žláz, které je možno bez větších problémů podrobit laboratornímu rozboru
- Silných nepodmíněných reflexů (řetězu reflexů) od kterých se dají lehko odlišit individuální odchylky jednotlivých hřebců

2.5.3. Reprodukční ukazatele

Chov koní musí být metodicky řízený na základě nejnovějších vědeckých poznatků a soustavně přizpůsobován požadavkům národního hospodářství a sportu. Bezchybná a důsledná plemenářská dokumentace je nevyhnutelným předpokladem pro vzájemné vyhodnocení užítkovosti jednotlivých populací (FLADE a kol., 1990)

Produkce nové generace je do značné míry závislá na kvalitě výsledků reprodukce. V této oblasti jsou v současném chovu koní obrovské rezervy. Statisticky jsou vyhodnotitelné pouze údaje o počtu zapuštěných klisen a počtu narozených hříbat. Z podkladů o zapouštění často nelze objektivně vyhodnotit ukazatele plodnosti uplatňované například u skotu (březost po první inseminaci a po všech inseminacích, inseminační interval a index, a interinseminační interval apod.) (MARŠÁLEK, 2008). Podle ZUDY (1969) byla na základě mnohaletého porovnávání potřeby a nutné roční reprodukce stanovena optimální struktura stáda, ve kterém tvoří odchovaná hříbata do jednoho roku 8 procent. To znamená, že na zajištění optimální struktury obratu stáda je potřeba zapustit 16 až 18 klisen ze 100 koní při padesáti procentní březivosti a porodnosti.

Podle HAJIČE A KOŠVANCE (1998) mezi základní ukazatele plodnosti řadíme následující, i když jejich využití u jednotlivých druhů hospodářských zvířat je různé. Nejširší je u skotu.

Interval – inseminační interval – období ve dnech od porodu či zmetání do prvního zapuštění plemence. Prvé zapuštění y mělo být prováděno po skončení období puerperia (poporodní regenerace dělohy).

Servis perioda (mezibřezost) období ve dnech od porodu do zabřeznutí. Zabřezne-li plemence při prvním zapuštění, je délka servis periody a inseminačního intervalu shodná. Součet délky servis periody a délky gravidity je dalším ukazatelem plodnosti a tím je mezidobí. Vzhledem ke stálosti délky gravidity je pak servis perioda činitelem ovlivňujícím délku mezidobí.

Mezidobí je období v dnech od jednoho porodu k porodu druhému.

Index zabřezávání či inseminační index udává počet zapuštění či inseminací v různých ovariálních cyklech potřebných na zabřeznutí plemence. Průměrné hodnoty tohoto indexu za všechny plemence jsou ukazatelem plodnosti celého stáda.

Reinseminace či opakované zapuštění plemence během jedné říje se nezapočítává. To platí i při výpočtu indexu.

Březost po prvním zapuštění či po první inseminaci vyjadřuje procentický podíl plemenic, které po prvním zapuštění či inseminaci zabřezly, z počtu prvně zapuštěných či inseminovaných.

NRT – non return test či test nepřeběhlých plemenic je určitou náhražkou březosti po prvním zapuštění. Vyjadřuje opět procentický podíl plemenic, u kterých se v dalším ovariálním cyklu neprojeví říje, z počtu prvně zapuštěných. Je však nutné upozornit na skutečnost, že vynechání či neprojevení se říje v dalším ovariálním cyklu není 100% ukazatelem gravidity. Ale vzhledem k včasnosti zjištění (po třech týdnech po prvním zapuštění) je vhodným orientačním ukazatelem.

Celková březost – procentický podíl všech zabřezlých plemenic i po opakovaném zapouštění či z počtu prvně zapuštěných.

Hrubá natalita vyjadřuje počet všech narozených mláďat na 100 kusů plemenic. Stav plemenic se počítá většinou jako průměrný za určité období – nejčastěji za jeden rok.

Čistá natalita vyjadřuje počet všech živě narozených mláďat na 100 plemenic.

3. Cíl

Cílem této práce bylo podrobně vyhodnotit reprodukci u koní. Reprodukční parametry jsou hojně využívány v chovu skotu, ale neseťkáme se s nimi v oblasti chovu koní. Vzhledem k tomu, že v dnešní době roste zájem o koně hlavně sportovní a rekreační, dále pak pracovní, bylo by vhodné mít možnost reprodukci charakterizovat číselně pomocí parametrů a moci ji tak kvantitativně i kvalitativně zpětně hodnotit. Využitelnost těchto hodnot by se jistě našla v oblastech, kde je chov veden na profesionální úrovni s cílem výdělku. Snahou bylo vypracovat vhodné parametry, pomocí kterých lze hodnotit úspěšnost připouštění koní. Původním cílem bylo sledovat jak klisny připouštěné přirozeně hřebcem, tak inseminované. Po sběru dat ze tří stanic v jižních Čechách, ale nebyl dostatek klisen inseminovaných uměle, aby bylo možné tyto dvě metody chovu porovnat. Práce se snaží vyhodnotit řadu faktorů, které mohou ovlivnit úspěšné připouštění. Mezi sledované faktory patří období připouštění, plemeno klisny, vliv hřebce a stanice, věk připouštěných klisen, pořadí říje a skoku hřebce. Cílem práce bylo porovnat několik přístupů k chovu koní a jejich efektivitu.

4. Materiál a metodika

4.1. Sběr dat

Základní data o zapouštění byla získána formou zápisníku ze soukromých stanic hřebců v jihočeském kraji z období let 2007 a 2008. Jednalo se o stanice Hrbov, stanici Besednice a chovnou stáj klusáků Venus v Mysletíně. Ze stanice Besednice byla navíc použita data z připouštěcích sezon 2006, 2005 a 2004.

Majitelem stanice v obci Hrbov u Netolic je pan Kříž. Ve sledovaném období zde byl využíván hřebec 1054 Limited. Jedná se o hřebce holštýnského plemene narozeného v roce 1991, který je v majetku pana Jana Vaňhy.

Stanici hřebců v Besednici vlastní Ing. Smolík. Z této stanice byly použity údaje o hřebcích 851 Sapor (1999, ČMB), 1060 Bosbar-2 (2003, ČMB), 656 Schram (1994, rakouský norik), 1155 Vespan (2004, norický kůň), Zentus Schaunitz XVI (2003, rakouský norik) a 536 Lopez 17 (1991, ČT).

Stáj Venus v Mysletíně se zabývá chovem plemene klusák a foxtrot. Před 100 lety patřilo k Mysletínu dohromady 248 hektarů půdy, po druhé světové válce přešel dvůr pod správu československých státních statků a žilo tu 26 lidí. V devadesátých letech získala Mysletín firma Hochstaffl, která provedla nákladnou přestavbu celého areálu (byly např. zbořeny všechny obytné domy) a začala na zhruba 300 hektarech provozovat chov dobytka a hlavně koní. Z této chovné stanice byla v rámci diplomové práce použita data o hřebcích plemene klusák: Buzz Saw (nar. 1996), Carnar von Hall (1996), Edu's Speedy (1993), Charmy Skeeter (1988), Noble Boko (1996), Probing (1991) a Tarport Goal SL. A z plemene foxtrot hřebci Duke's Jiminy Cricket (1987) a Magical Sensation (1985).

Do zápisníku byla zaznamenávána následující data:

- Jméno klisny
- Věk klisny v roce zapouštění
- Plemeno klisny
- Jméno hřebce
- Počet skoků v jednotlivých říjích
- Pořadí říjí, ve kterých bylo připouštěno
- Denní doba zapouštění
- Zda byla klisna poprvé zapouštěna
- Způsob zapouštění
- Zda byla použita synchronizace říje
- Zjištěná březost

Zpracování dat bylo provedeno za použití Microsoft Office Excel 2007, ve kterém byly převážně používány kontingenční tabulky. Diplomová práce byla napsána v Microsoft Office Word 2007.

4.2. Statistické vyhodnocení dat

Převážně byla používána Jednofaktorová analýzy variance (Anova). Pro použití této statistické metody musejí jednotlivé výběry pocházet z normálního rozdělení, být nezávislé a mít shodné rozptyly. Shodnost rozptylů u jednotlivých výběrů se nazývá homoskedasticita a lze ji testovat. V této práci byl využíván Levenův test, který v podstatě provádí analýzu rozptylu na reziduích. Nulová hypotéza říká, že se jednotlivé výběry neliší v rozptylech a pro další využití Anova testu je nutné, aby byla potvrzena. Tedy p-hodnota Levenova testu musí být vyšší než hodnota 0,05. Dále se testuje normalita výběrů. U každého výběru lze provést test normality.

Po splnění předpokladů při použití Jednofaktorové analýzy variance byla testována nulová hypotéza, že se soubory pod vlivem sledovaného faktoru neliší. Výsledky analýzy rozptylu se zapisují do tzv. tabulky analýzy rozptylu. Nejsledovanějším číslem je p – hodnota. Jestliže je tato hodnota nižší než 0,05, je nulová hypotéza zamítnuta na 95% hladině spolehlivosti a jsou statisticky prokazatelné rozdíly mezi porovnávanými soubory a tím je prokázán vliv sledovaného faktoru.

V opačném případě, kdy je p – hodnota vyšší než 0,05, je nulová hypotéza potvrzena a mezi sledovanými soubory není statisticky prokazatelný rozdíl.

V případě nezamítnutí nulové hypotézy testování končí. Pokud však dojde k zamítnutí nulové hypotézy ve prospěch alternativní hypotézy, obvykle jsou kladeny další otázky. Hlavní otázkou je, mezi kterými z porovnávaných souborů existují statisticky prokazatelné rozdíly a jaká je tedy struktura nehomogenity středních hodnot. K těmto účelům slouží testy mnohonásobného srovnání, v této práci byla použita Modifikovaná LSD metoda. Ta jednotlivé statistiky hodnotící dvojice seřadí sestupně dle velikosti. Vypočtený rozdíl mezi dvěma sousedními statistikami poté porovnává s tzv. nejmenší signifikantní diferencí. Výsledky jsou sepsány v tabulce, kde jsou křížky označeny homogenní skupiny, tedy ty, které se středními hodnotami neliší.

Pokud však nejsou výše jmenované předpoklady splněny, nelze použít Jednorozměrnou analýzu variance. V tomto případě bylo statistické hodnocení provedeno pomocí Kruskal – Wallisova testu. Jedná se o neparametrický test, tedy takový, který nevyžaduje znalost předpokladů o charakteru rozdělení náhodných veličin. Neparametrický se nazývá proto, že se netýká parametrů rozdělení. Tyto testy mají obecně menší sílu ve srovnání s parametrickými testy. Jejich výhodou je však jejich univerzálnost, neboť lze tyto testy použít jak pro kvantitativní znaky, tak i kvalitativní znaky.

Dále bylo pracováno s regresní a korelační analýzou. Cíle těchto dvou analýz lze spatřovat ve dvou hlavních bodech. Jednak ve vystižení směru korelační závislosti. Tím odpovídáme na otázku, jak se změni závisle proměnná, jestliže změníme nezávisle proměnnou o jednotku. Směr korelační závislosti vyjadřujeme pomocí regresní čáry. Ta je spojnicí vyrovnaných hodnot závisle proměnné, odpovídající hodnotám nezávisle proměnné. Tento úkol je řešen regresní analýzou.

Druhým bodem je posouzení toho, do jaké míry jsou pozorované hodnoty v blízkém okolí regresní čáry, či zda se pozorované hodnoty od regresní čáry značně vzdalují. Čím jsou pozorované hodnoty blíže k regresní čáře, tím daná regresní čára poskytuje hodnotnější odhad, a naopak, čím se pozorované hodnoty více odchylují od regresní čáry, tím je mezi proměnnými menší statistická závislost. Odhady pořízené na základě takovéto regresní čáry jsou pak méně hodnotné. Celkově lze říci, že dalším úkolem korelační a regresní analýzy je posouzení těsnosti korelační závislosti. Podstatou je tedy posouzení variability pozorovaných hodnot kolem regresní čáry.

V této diplomové práci byla použita prostá lineární regrese. Jedná se o model, jehož parametrickým vyjádřením je rovnice přímky.

Všechna statistická hodnocení byla provedena v programu STATGRAPHICS Plus 5.0.

5. Výsledky a diskuze

5.1. Vliv věku zapouštěných klisen

Prvním faktorem, který se sledoval, byl věk zapouštěných klisen. Cílem bylo vyhodnocení vlivu tohoto faktoru na zabřeznutí.

Podle HAJIČE a KOŠVANCE (1998) jsou orientační hodnoty doby využívání v plemenitbě u koní následující. Zařazení klisen do plemenitby probíhá ve věku 36 – 48 měsíců a využívá se 10 až 16 let. Hřebec je zařazen do plemenitby mezi 36 až 52 měsícem věku a využíván je 15 až 25 let.

V následující tabulce č. 1 jsou shrnuty počty zabřezlých a zapouštěných klisen ve skupinách podle jejich stáří. Jako nejlépe zabřezávající se v této tabulce ukazují klisny ve věku pěti, kdy z 12 klisen tohoto stáří zabřezly všechny zapouštěné. Následují je klisny staré 9 let, kde zabřezlo 82% zapouštěných. Celkově lze pozorovat vyšší procenta zabřezlých klisen do věku devíti let, jedinou výjimku tvoří klisny staré sedm let, kde je pouze 64% úspěšně zabřezlých klisen.

Hodnota popisující procento zabřezlých klisen v daném věku má smysl pouze do stáří 20 let, protože sledované soubory starších připouštěných klisen jsou příliš malé. Pro zpřehlednění jsou připouštěné klisny v tabulce č. 2 rozděleny do skupin. Věkové skupiny byly vytvořeny z tříletých intervalů, začínající klisnami ve věku tři let.

Z tabulky č. 2 a grafu č. 1 je patrné, že nejlépe zabřezávají klisny ve věku tři až pěti let, další skupinu tvoří klisny ve věku 6 až 11 let. Dále s rostoucím věkem klesá úspěšnost zabřezávání. Tato hypotéza byla vyhodnocena statisticky.

Tématem reprodukce se v Kladrubech zabýval prof. MVDr. Zdeněk Věžník, DrSc., z Výzkumného ústavu veterinárního lékařství v Brně. „Plodnost je výsledkem řady dějů probíhajících za endogenně řízených podmínek, které jsou výrazně ovlivňovány vnějšími faktory, z vnitřních činitelů je předurčena plemennou příslušností, pohlavní aktivitou, zdravotním stavem, věkem a dědičnými defekty.“ (VELECHOVSKÁ, 2008).

Ukazuje se, že parametr věk je důležitým faktorem ovlivňujícím zabřezávání klisen.

Zabřezávání klisen v různém věku.**Tabulka č. 1**

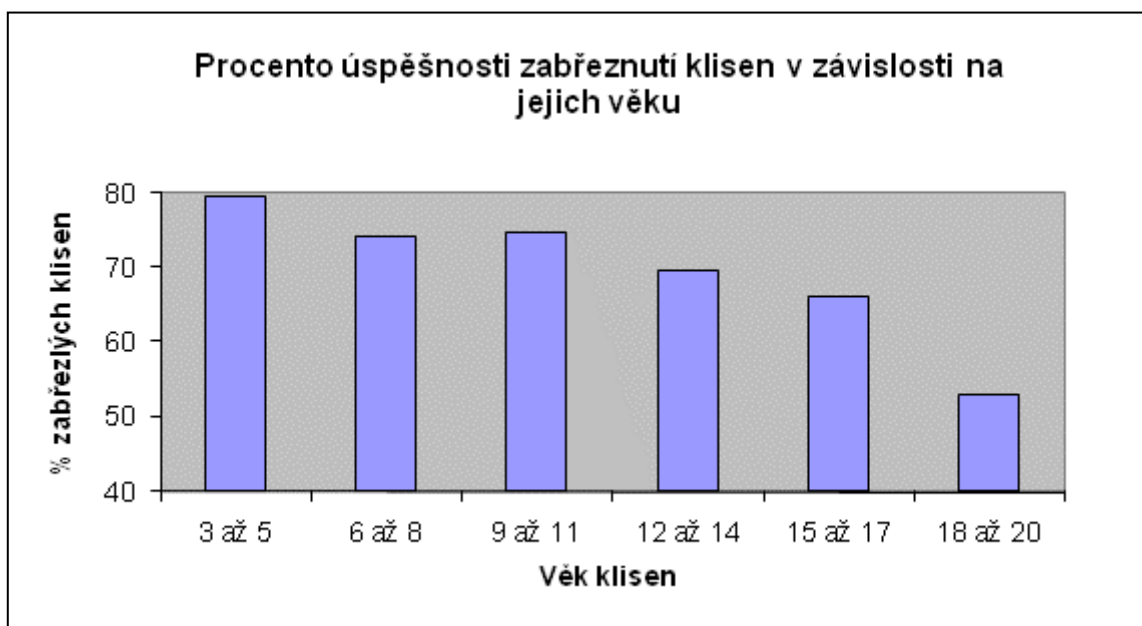
věk klisen	počet zabřezlých	počet zapařtělých	% zabřezlých
3	9	13	69
4	10	14	71
5	12	12	100
6	12	16	75
7	14	21	67
8	23	29	79
9	23	28	82
10	17	24	71
11	19	27	70
12	20	28	71
13	19	26	73
14	14	22	64
15	16	22	73
16	13	21	62
17	8	13	62
18	5	7	71
19	4	6	67
20	0	4	0
21	1	2	50
22	0	1	0
23	1	1	100
24	1	1	100

Zabřezávání klisen v různých věkových skupinách.**Tabulka č. 2**

věk klisen	počet zapařtělých	počet zabřezlých	% zabřezlých
3 až 5	39	31	79
6 až 8	66	49	74
9 až 11	79	59	75
12 až 14	76	53	70
15 až 17	56	37	66
18 až 20	17	9	53
nad 20	5	3	60

Graf porovnávající procentuelní podíly zabřezlých klisen v příslušných věkových skupinách.

Graf č. 1



Cílem statistického hodnocení bylo porovnat věkové složení v době zapouštění mezi skupinou zabřezlých a nezabřezlých klisen. Otázkou bylo, zda je skupina neúspěšně zapuštěných klisen starší. Pro toto porovnání by bylo vhodné použít statistickou metodu jednorozměrné analýzy rozptylu. Data tedy musí splňovat podmínku normálního rozdělení a homoskedasticity, tedy, že v porovnávaných skupinách dat je stejný rozptyl. Předpoklad normality byl splněn, jak dokazují tab. č. 3 až 6 a graf č. 2 a 3. Levenův test potvrdil, že data splňují i podmínku homoskedasticity, což lze vyčíst z tabulky č. 7. Aby data splňovala tuto podmínku, musí zde být p – hodnota vyšší než 0,05, tedy musí být potvrzena hypotéza, že rozptyly mezi sledovanými soubory dat jsou shodné. V tomto případě je p - hodnota 0,812.

Výsledky v Anova tabulce č. 8 potvrzují hypotézu, že nezabřezlé klisny jsou starší. P - hodnota je 0,0076, tedy její hodnota je menší než 0,05 a je statisticky prokazatelný rozdíl ve věku připouštění mezi zabřezlými a nezabřezlými klisnami. Z grafu č. 4 lze vyčíst, že nezabřezlé klisny byly prokazatelně připouštěné ve vyšším věku než ty, u kterých bylo připouštění úspěšné. Střední hodnota věku zapouštění byla u nezabřezlých klisen 12,5 a u zabřezlých 10,8 let.

Normální rozdělení proměnné věk u klisen, které nezabřezly.

Tabulka č. 3

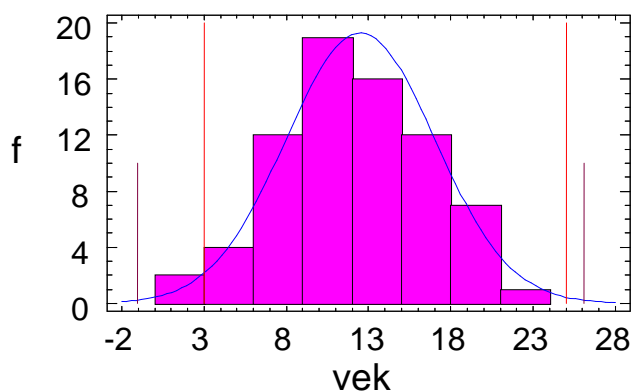
Proměnná	věk
Grupovací proměnná	nezabřezlé klisny
Rozdělení	normální
Velikost vzorku	60
Průměrná hodnota	12,5833
Standartní odchylna	4,4375

Tabulka č. 4

Test normality	hodnota	p-hodnota
Chi - kvadrátový test	15,33701	0,32056
Shapiro-Wilksův test	0,880864	0,0714916
Z hodnota nesouměrnosti	0,250711	0,802033

Graf znázorňující normální rozdělení proměnné věk u nezabřezlých klisen (f – frekvence hodnot).

Graf č. 2



Normální rozdělení proměnné věk u klisen, které zabřezly.

Tabulka č. 5

Proměnná	věk
Grupovací proměnná	zabřezlé klisny
Rozdělení	normální
Velikost vzorku	138
Průměrná hodnota	10,8261
Standartní odchylna	4,12207

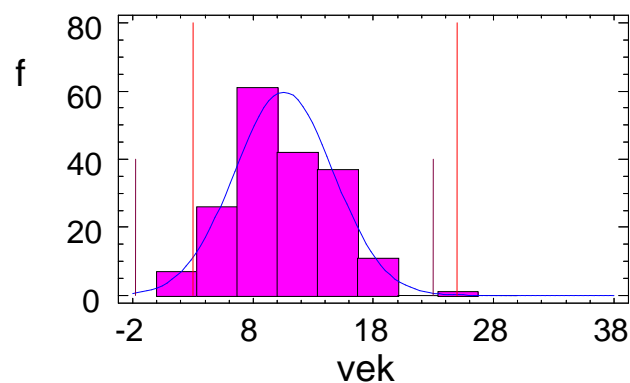
Normální rozdělení proměnné věk u klisen, které nezabřezly.

Tabulka č. 6

Test normality	hodnota	p-hodnota
Chi - kvadrátový test	16,67598	0,095434
Shapiro-Wilksův test	0,765035	0,347096
Z hodnota nesouměrnosti	0,26845	0,788349

Graf znázorňující normální rozdělení proměnné věk u zabřezlých klisen (f – frekvence hodnot).

Graf č. 3



Test homoskedasticity, že je shodný rozptyl hodnot věku klisen mezi skupinou zabřezlých a nezabřezlých.

Tabulka č. 7

Levene's test: 0,0565813 P-Value = 0,8

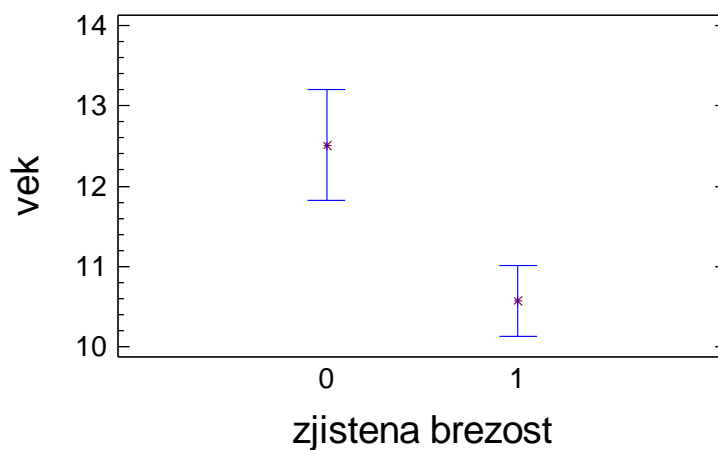
Výsledky analýzy rozptylu popisující rozdíl mezi skupinami zabřezlých a nezabřezlých klisen z hlediska jejich věku.

Tabulka č. 8

ANOVA Table for vek by zjistena brezost				
Analysis of Variance				
Source	Sum of Squares	Df	Mean Square	F-Ratio
Between groups	129,131	1	129,131	7,26
Within groups	3484,41	196	17,7776	
Total (Corr.)	3613,54	197		

Graf znázorňující rozdíl středních hodnot mezi souborem zabřezlých a nezabřezlých klisen z hlediska jejich věku.

Graf č. 4



Jako další byla ověřena hypotéza, zda existuje závislost mezi počtem skoků a věkem u zabřezlých klisen. Předpoklad byl, že čím starší je připouštěná klisna, tím více skoků bude potřeba na její úspěšné zabřeznutí.

K vyhodnocení této teorie byla použita jednoduchá regrese. Hypotéza závislosti byla vyvrácena, neboť v Anova tabulce č. 9 je p-hodnota 0,7194, což je více než 0,05. Na hladině 95% spolehlivosti tedy nebyla prokázána závislost mezi počtem skoků a věkem zabřezlé klisny. Nezávislost proměnných lze pozorovat v tabulce č. 10.

Výsledky jednoduché regrese sledující závislost počtu skoků potřebných k zabřeznutí klisen na jejich věku.

Tabulka č. 9

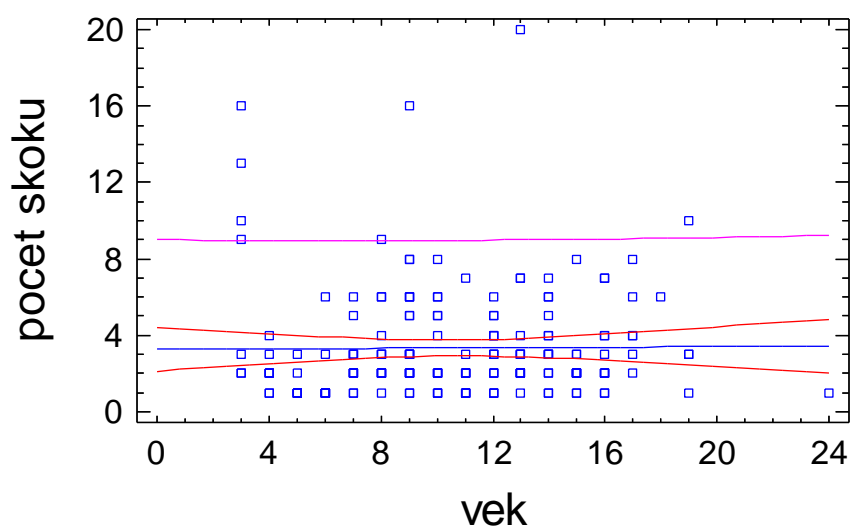
Independent variable: vek				
Selection variable: zjistena brezost = 1				
Parameter	Estimate	Standard Error	T Statistic	P-Value
Intercept	4,14706	0,73837	5,61651	0,0000
Slope	-0,0229548	0,0637682	-0,359973	0,7194

Analysis of Variance				
Source	Sum of Squares	Df	Mean Square	F-Ratio
Model	1,22658	1	1,22658	0,13
Residual	1287,35	136	9,46583	
Total (Corr.)	1288,58	137		

Correlation Coefficient = -0,0308527
R-squared = 0,0951889 percent

Graf znázorňující nezávislost počtu skoků potřebných k zabřeznutí a věku klisen.

Graf č. 10



5.2. Vliv hřebce na zabřeznutí

Dalším faktorem ovlivňující zabřeznutí je samotný hřelec. Nejprve je uváděna tabulka s přehledem hřebců, se kterými se pracovalo v rámci této diplomové práce. Jak lze vidět, ne u všech je dostatečný počet klisen pro porovnání a statistické vyhodnocení. Proto pro další hodnocení bylo použito pouze 13 z nich s nejvyšším počtem zapouštěných klisen.

Seznam hřebců s údaji o klisnách, které připouštěli.

Tabulka č. 10

jméno hřebce	počet nezabřezlých	počet zabřezlých	celkem klisen	procento úspěšnosti
J imini Cricet	0	1	1	100
Lordano	0	1	1	100
Magical Sensetion	0	2	2	100
Tarport Goal SL	1	13	14	93
Noble Boko	1	5	6	83
E du's Speedy	4	19	23	83
Carnar von hall	2	8	10	80
Probing	3	11	14	79
851 Sapor	4	13	17	76
656 Schram	12	35	47	74
3 Zentus Schaunitz	3	8	11	73
Buzz Saw	9	23	32	72
1060 Bosbar-2	10	24	34	71
536 Lopez - 17	21	44	65	68
Charmy S keeter	1	2	3	67
Limited	17	26	43	60
1155 Vespan	4	6	10	60
Cosmos	1	0	1	0
Duke J iminy Criket	3	0	3	0
Charmine BOY	1	0	1	0
S ilvio	1	0	1	0

Pro statistické vyhodnocení byla sledovaným hřebcům přidělena čísla, jejichž přehled je v tabulce č. 11. Záměrem bylo využít jednorozměrnou analýzu rozptylu, bylo tedy nutné ověřit normální rozdělení hodnot pro počet skoků potřebných k zabřeznutí jednotlivých klisen pro sledované hřebce. Výsledky testů jsou v příloze. Dále se ověřil předpoklad homoskedasticity pomocí Levenova testu, který potvrdil shodný rozptyl dat

ve sledovaných skupinách (viz tabulka č. 12) a přistoupilo se k samotné analýze rozptylu.

Jako ukazatel efektivního připouštění byl zvolen počet skoků na klisnu potřebných na její zabřeznutí. Jedná se o kvantitativní proměnnou a lze tak data statisticky vyhodnotit. V tabulce č. 10 je navíc uveden přehled poměrů zabřezlých klisen z celkového počtu klisen připouštěných daným hřebcem. Je zřejmé, že je mnoho faktorů, které ovlivní tento výsledek a zcela hlavním není pouze hřelec. Záleží na tom, v jaké fázi říje byla klisna ke hřebci dovezena, kolikrát ji majitelé nechali připouštět, atd. Například pokud ji k hřebci přivezli pouze jednou a zapouštění nebylo hned úspěšné, v této tabulce se to projeví jako neúspěšnost hřebce. Dále má vliv například, kolikrát denně hřelec připouští.

Podle GAMČÍKA a kol. (1988) jsou častými chybami při připouštění, že:

- Klisna není přivedena k hřebci ve fázi říje vhodné k oplodnění (tj. v poslední třetině říje).
- Při práci s říjícími klisnami a hřebcem se nezohledňují individuální nároky na ošetření obou a na vnější vlivy působící na průběh pohlavního aktu.
- Připouštění se uskutečňuje v takovém ročním období, kdy je třeba počítat s nepravidelným průběhem říje, nebo klisny nejsou v chovné kondici. Je to především v zimě a v prvních jarních měsících (nepravidelný pohlavní cyklus), krátce před výměnou srsti na jarní, případně v jejím průběhu, před obdobím pasení (nedostatek esenciálních živin, metabolická zátěž), jako také po několikátýdenní intenzivní laktaci (endokrinní respektive metabolická blokáda pohlavních funkcí). I u mladých či jalových klisen je procento oplodnění při prvním připouštění nižší (pod 50%) jako u ostatních chovných klisen.

Ukazuje se tedy, že hlavním limitujícím faktorem je sám člověk.

I proto bylo pro vyhodnocení vhodné soustředit se na zabřezlé klisny a porovnat počty skoků jednotlivých hřebců k tomu potřebných. Analýza rozptylu potvrzuje, že mezi jednotlivými hřebci jsou statisticky prokazatelné rozdíly. P-hodnota v tabulce č. 13 je nižší než 0,05, hypotéza je tedy potvrzena na hladině 95% spolehlivosti. Na grafu č. 11 jsou graficky znázorněny a porovnané střední hodnoty počtu skoků jednotlivých hřebců. A z tabulky č. 14 lze vyčíst homogenní skupiny – tedy skupiny hřebců, mezi kterými rozdíly nejsou. Porovnáním středních hodnot lze říci, že nejvíce skoků potřebných na zabřeznutí měl Carnar von Hall s průměrnou hodnotou 7,5 skoku na

zabřeznutí následován Buzz Saw, Noble Boko s průměry 5,5 a dvojicí Probing a Tarport Goal SL s průměry přibližně 5 skoků potřebných k zabřeznutí. Naopak nejméně skoků bylo prokázáno u hřebců 656 Schram, 851 Sapor, 536 Lopez - 17 a 1273 Zentus Schaunitz XVI s přibližně dvěma skoky potřebnými na zabřeznutí klisen. Všichni hřebci s vysokým počtem skoků pro zabřeznutí klisen spadají pod stanici Mysletín, naopak ti s nejmenším počtem, pocházejí z Besednice. Hřelec Limited (ze stanice Hrbov) se s průměrným počtem přibližně tři skoky na zabřeznutí nachází zhruba uprostřed.

Očíslování jednotlivých hřebců pro statistické vyhodnocení.

Tabulka č. 11

jméno hřebce	číslo ve statistice
1060 Bosbar-2	1
1155 Vespan	2
1273 Zentus Schaunitz XVI	3
536 Lopez - 17	4
Buzz Saw	5
Carnar von hall	6
Edu's Speedy	7
Limited	8
Noble Boko	9
Probing	10
Tarport Goal SL	11
656 Schram	12
851 Sapor	13

Test homoskedasticity, že rozptyl hodnot počet skoků je stejný u všech porovnávaných hřebců.

Tabulka č. 12

Levene's test: 0,358101 P-Value = 0,08

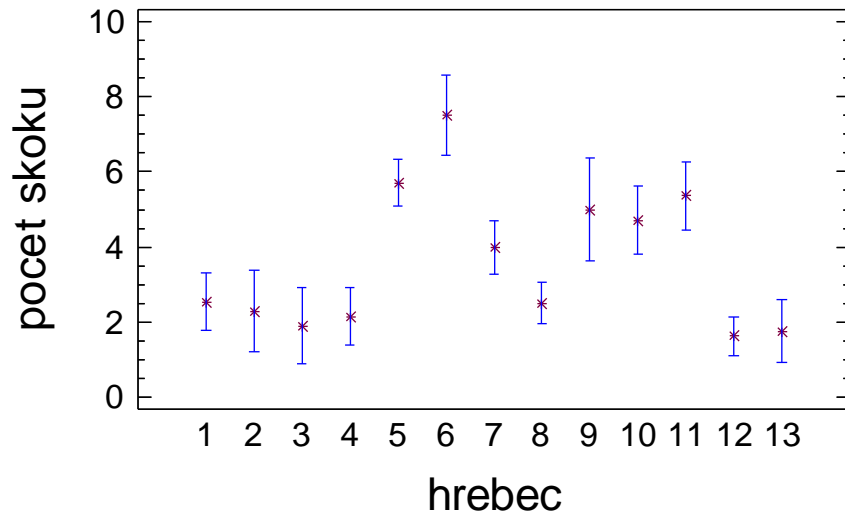
Výsledky analýzy rozptylu porovnáující hřebce z hlediska počtu skoků potřebných k zabřeznutí.

Tabulka č. 13

ANOVA Table for pocet skoku by pripousteny hrebec				
Analysis of Variance				
Source	Sum of Squares	Df	Mean Square	F-Ratio
Between groups	534,855	12	44,5712	8,04
Within groups	954,032	172	5,5467	
Total (Corr.)	1488,89	184		

Graf porovnávající střední hodnoty počtu skoků jednotlivých hřebců potřebných k zabřeznutí klisen.

Graf č. 11



Rozdělení hřebců do homogenních skupin podle toho, kolik skoků bylo potřeba na zabřeznutí klisen.

Tabulka č. 12

Multiple Range Tests for pocet skoku by pripousteny hřebec			

Method: 95,0 percent LSD			
Level	Count	Mean	Homogeneous Groups

12	34	1,61765	X
13	13	1,76923	X
4	10	1,8	X
3	8	1,875	X
2	6	2,16667	XX
1	12	2,33333	XX
8	24	2,70833	XX
7	19	3,84211	XX
11	13	4,76923	XX
10	11	4,81818	XX
9	5	5,4	XXX
5	22	5,63636	XX
6	8	7,5	X

5.3. Reprodukce v jednotlivých měsících v roce

Dalším faktorem, který se hodnotil, byly měsíce v roce. Sezóna připouštění trvá od ledna do září. Klisny jsou sezónní polyestrická hospodářská zvířata, tedy většina jich přes zimu nemá říji. Ke konci zimy s prodlužující se délkou dne zahajují opět říjový cyklus.

Podle GAMČÍKA a kol. (1988) lze klisny rozdělit do tří skupin:

- Pravidelně celoročně polyestrické klisny: patří sem vzácně zvířata s pravidelnou pohlavní aktivitou během celého roku.
- Sezónně polyestrické klisny: nejrozšířenější typ, klisnám se střídá období pohlavní aktivity (estrální cykly) s obdobími pohlavního klidu, říje nastupuje v zimních nebo brzkých jarních měsících.
- Sezónně polyedrické klisny s výraznou nepravidelností pohlavního cyklu: zimní a časně jarní měsíce se projevují jako období s potlačenou a výrazně nepravidelnou sexuální činností, na klisnách lze pozorovat tichou říji, či projevy říje bez ovulace.

Podle SHARPA (1980) hraje významnou roli při zahájení cyklu u klisen prodlužování dne.

U jalových klisen zahajují chovatelé většinou připouštění koncem února. U březích klisen je snahou připustit během první říje po porodu, která se většinou objevuje kolem devátého dne po porodu. Podle GAMČÍKA a kol. (1988) má několikátýdenní intenzivní laktace funkci endokrinní respektive metabolické blokády pohlavních funkcí.

V tabulce č. 13 je uveden přehled připouštění v jednotlivých měsících připouštěcí sezóny. Procento úspěšnosti značí podíl zabřezlých klisen v daném měsíci. Jako nejúspěšnější se ukazuje květen, kdy zabřezlo 59% klisen z celkově připouštěných v tomto měsíci. Nízký poměr zabřezlých klisen během měsíců ledna, února a března je zřejmě způsoben nepravidelnou říjí na počátku sezóny pohlavní aktivity u klisen, dále má vliv výměna srsti a doba zahájení pastvy. Pokud však zohledníme počet skoků, kterých bylo potřeba k zabřeznutí, nejméně jich bylo průměrně potřeba v srpnu, pokud vynecháme měsíc září z důvodu nedostatku dat k porovnání. Pro lepší přehlednost jsou uvedeny grafy č 12, 13 a 14.

Výsledky v tabulce č. 13 a na grafech 12 až 14 vedly k hypotéze, která se následně ověřila pomocí statistiky. Řešenou otázkou bylo, zda je prokazatelný rozdíl

v počtu skoků potřebných pro zabřeznutí klisen mezi jednotlivými měsíci připouštěcí sezóny.

Ve výsledné tabulce č. 14 analýzy rozptylu je p-hodnota 0,38 vyšší než 0,05. Závěrem tedy je, že na 95% hladině spolehlivosti nebyl prokázán rozdíl mezi jednotlivými měsíci z hlediska počtu skoků potřebných k zabřeznutí klisen.

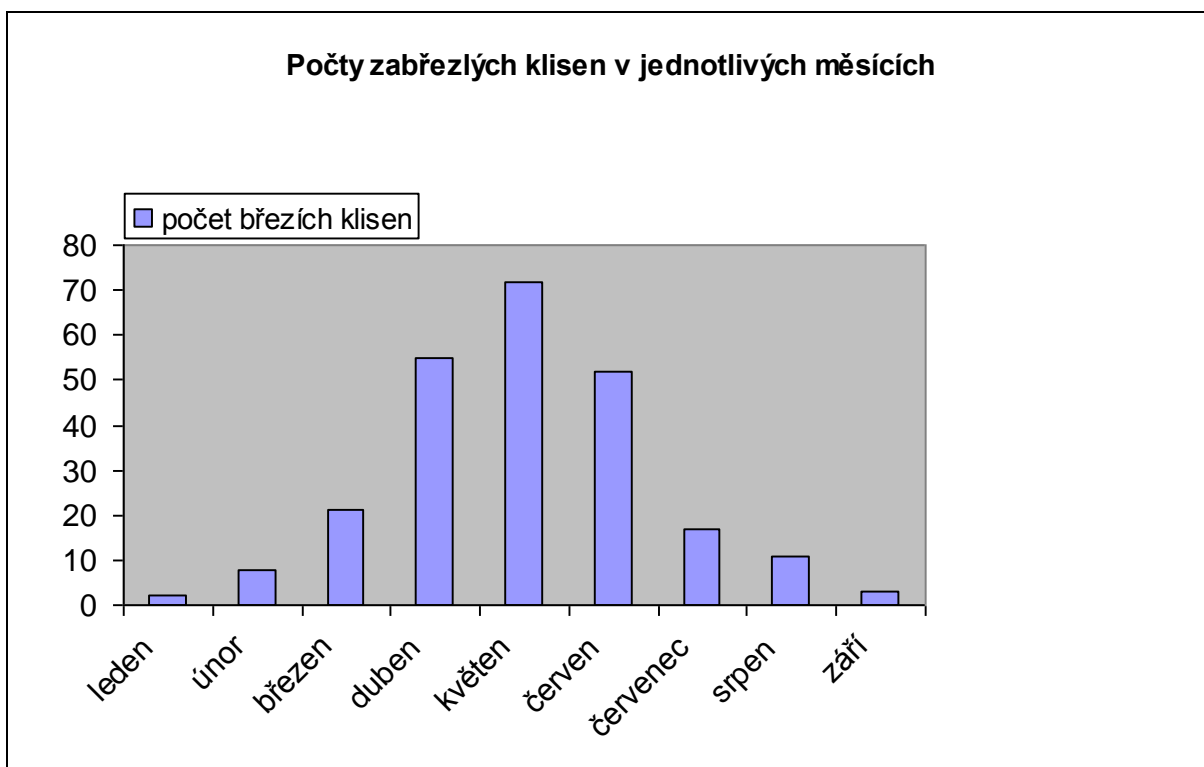
Přehled připouštěných klisen v jednotlivých měsících připouštěcí sezóny.

Tabulka č. 13

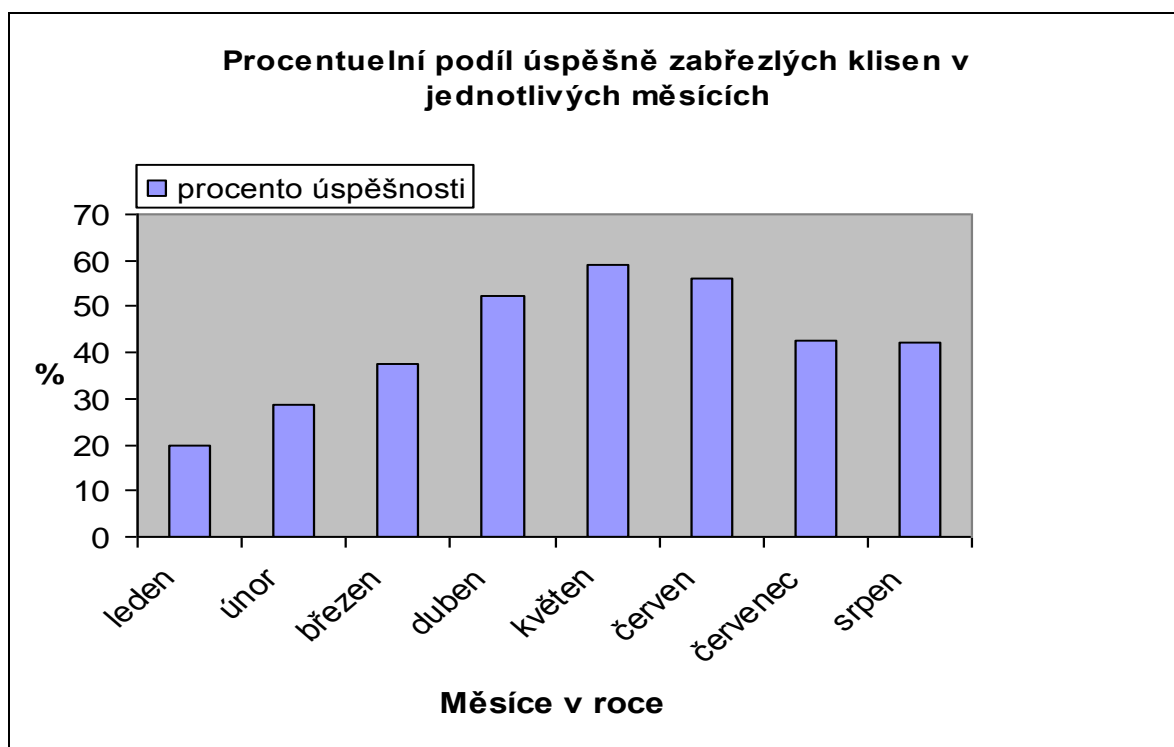
měsíc zabřeznutí	počet březích klisen	počet skoků	zapouštěných klisen	procento úspěšnosti	procento úspěšných skoků
leden	2	31	10	20	6
únor	8	68	28	29	12
březen	21	140	56	38	15
duben	55	242	105	52	23
květen	72	251	122	59	29
červen	52	190	93	56	27
červenec	17	54	40	43	31
srpen	11	32	26	42	34
září	3	5	6	50	60

Přehled počtů připouštěných klisen v jednotlivých měsících připouštěcí sezóny.

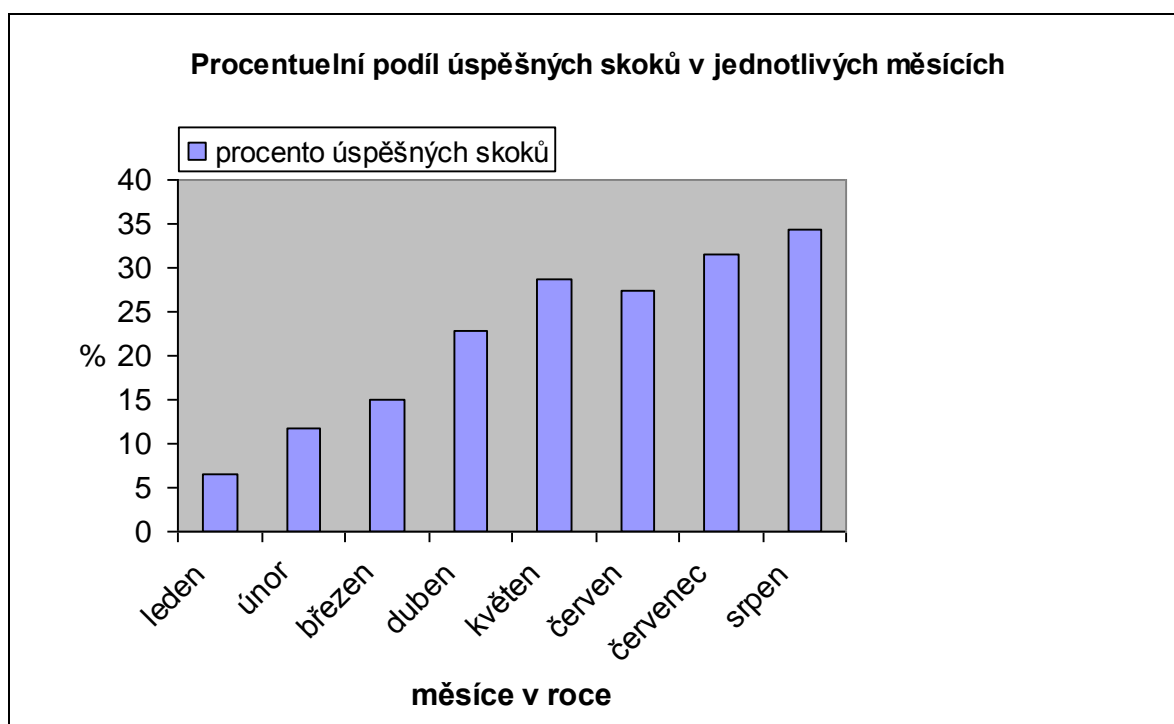
Graf č. 12



Přehled podílu zabřezlých klisen z celkového počtu klisen během jednotlivých měsíců připošťecí sezóny. " Graf č. 13



Podíl skoků, po kterých klisny zabřezly během jednotlivých měsíců připošťecí sezóny. Graf č. 14



Test homoskedasticity, že rozptyl hodnot počtu skoků potřebných k zabřeznutí je shodný mezi jednotlivými měsíci připouštěcí sezóny.

Tabulka č. 15

Levene's test: 0,816831 P-Value = 0,5
--

Výsledky analýzy rozptylu porovnávající jednotlivé měsíce připouštěcí sezóny z hlediska počtu skoků potřebných k zabřeznutí klisen.

Tabulka č. 14

ANOVA Table for pocet skoku by mesic zabreznuti				
Analysis of Variance				
Source	Sum of Squares	Df	Mean Square	F-Ratio
Between groups	60,3342	7	8,61917	1,08
Within groups	1416,71	177	8,00404	
Total (Corr.)	1477,05	184		

.

5.4. Porovnání stanic

V této části diplomové práce bylo snahou porovnat stanice, kde připouštění probíhalo.

V tabulce č. 15 jsou shrnuty údaje o klisnách a počtech skoků v jednotlivých stanicích během let 2004 až 2008.

Tato statistika potvrdila rozdíly v počtu skoků potřebných na zabřeznutí klisen mezi sledovanými stanicemi. Stanice Besednice a Hrbov se od sebe výrazně neliší, ale u stanice Mysletín je statisticky prokazatelně vyšší počet skoků potřebných k úspěšnému zabřeznutí. Dokazuje to p-hodnota v Anova tabulce (tabulka č. 17) nižší než 0,05. Rozdíl mezi stanicemi lze pozorovat na grafu č. 15.

Tyto výsledky souhlasí s výsledky z kapitoly číslo 5.2., kde byli porovnáváni hřebci. Ukazuje se tedy, že hlavní vliv na počet skoků potřebných k zabřeznutí má management stanice. Výrazný rozdíl u stanice Mysletín je zřejmě způsoben tím, že se jedná o soukromou stanici, kde se zapouští pouze vlastní klisny vlastními hřebci přímo na místě. Počet skoků na klisnu k zabřeznutí není tolik sledován z několika důvodů. Jednak zde nejsou výdaje na přepravení klisny ke hřebci, po nákupu hřebce je cena připouštění rovna pouze nákladům na jeho ustájení. Hlavním cílem zde je, aby klisna zabřezla bez ohledu na počet skoků k tomu potřebných.

Přehled o připouštění na jednotlivých stanicích.

Tabulka č. 15

název stanice	počet klisen	počet skoků	počet zabřezlých klisen	procento zabřezlých klisen	procento úspěšných skoků
Besednice	184	344	130	71	53
Hrbov	47	117	27	57	40
Mysletín	108	557	84	78	19

Test homoskedasticity, že rozptyl hodnot počet skoků je shodný u všech stanic.

Tabulka č. 16

Levene's test: 0,7602	P-Value = 0,06
-----------------------	----------------

Výsledky analýzy rozptylu porovnávající stanice na základě počtu skoků potřebných k zabřeznutí.

Tabulka č. 17

ANOVA Table for pocet skoku by stanice				
Analysis of Variance				
Source	Sum of Squares	Df	Mean Square	F-Ratio
Between groups	444,328	2	222,164	38,71
Within groups	1044,56	182	5,73933	
Total (Corr.)	1488,89	184		

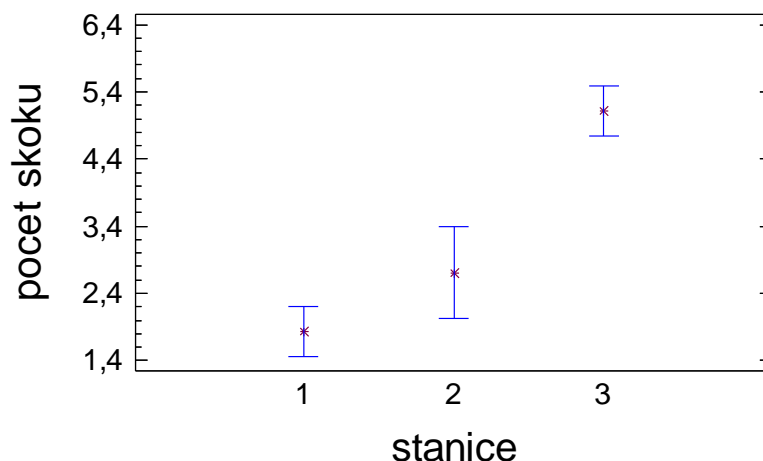
Rozdělení stanic do homogenních skupin, které obsahují stanice se stejným průměrným počtem skoků potřebným k zabřeznutí (1-Besednice, 2-Hrbov, 3-Mysletín).

Tabulka č. 18

Multiple Range Tests for pocet skoku by stanice			
Method: 95,0 percent LSD			
stanice	Count	Mean	Homogeneous Groups
1	83	1,83133	X
2	24	2,70833	X
3	78	5,11538	X

Porovnání stanic podle středních hodnot počtu skoků potřebných na úspěšné zabřeznutí (1-Besednice, 2-Hrbov, 3-Mysletín).

Graf č. 15



Dále byly vypočteny základní ukazatele plodnosti, které lze z dostupných dat v této práci získat. V tabulce č. 18a je uveden přehled zabřezlých klisen během jednotlivých říjí ve třech sledovaných stanicích. I zde lze pozorovat odlišnost stanice Mysletín, kde je zabřezávání klisen i během čtvrté, páté a sedmé říje. Důvod byl vysvětlen výše. V tabulce 18b jsou vypočteny základní reprodukční parametry pro jednotlivé stanice. Jako první je uvedena březost po prvním zapaštění. Podle definice se tento ukazatel počítá jako procento zabřezlých klisen z celkového počtu připouštěných. V prvním sloupci jsou uvedeny hodnoty vyjadřující procento klisen zabřezlých po jednom skoku hřebce. Reprodukční parametry jsou původně definovány pro chov skotu, kde je trvání říje kratší a tak je zabřeznutí po první inseminaci shodné se zabřeznutím v první říji. U koní je trvání říje delší, a je tak možnost většího počtu skoků (inseminací) v rámci jedné říje. V druhém sloupci ukazatele březost po prvním zapaštění jsou proto uvedeny podíly zabřezlých klisen během první říje z celkového počtu připouštěných klisen. Maximálních hodnot dosahuje stanice Besednice s téměř 60% zabřezlých klisen v první říji. Dalším sledovaným reprodukčním parametrem byl insemináčn index (resp. index zapaštění), který udává počet zapaštění v různých ovariálních cyklech potřebných na zabřeznutí klisny. Jde tedy o počet skoků potřebných k zabřeznutí klisny,

což bylo vyhodnoceno i statisticky výše. Nejvyšší hodnota je u stanice Mysletín a to 5,12 naopak nejmenší hodnotu tohoto indexu má stanice Besednice s 1,83. Posledním sledovaným ukazatelem bylo celkové zabřezávání, které popisuje procentický podíl všech zabřezlých klisen i po opakovaném zapouštění či inseminaci z počtu všech zapouštěných. Nejlépe dopadla stanice Mysletín s téměř 80%. Za hlavní cíl chovu pokládáme březí klisnu a zde je vidět, že vyšší počet skoků byl ve výsledku efektivní. Ale nejvyšší efektivitu chovu lze pozorovat ve stanici Besednice, kde je nejnižší index zapouštění, nejvyšší procento zabřezlých klisen během první říje a poměrně vysoké procento - 70% celkového zabřezávání.

Přehled zabřezlých klisen na jednotlivých stanicích během jednotlivých říjí.

Tabulka č.18a

Říje zabřeznutí	počty zabřezlých klisen						počet připouštěných klisen
Stanice	první	druhá	třetí	čtvrtá	pátá	sedmá	
Besednice	109	20	1	-	-	-	184
Hrbov	23	4	-	-	-	-	47
Mysletín	47	25	8	2	1	1	108

Reprodukční parametry v jednotlivých stanicích.

Tabulka č. 18b

Stanice	březost po prvním zapuštění (%)		insemináční index	celková březost (%)
	po 1. skoku	v 1. říji		
Besednice	32,6	59,2	1,83	71
Hrbov	8,5	48,9	2,71	57
Mysletín	1,9	43,5	5,12	78

5.5. Vliv plemene klisny na úspěch zapuštění

V rámci této práce byl dostatek dat pro porovnání čtyř různých plemen, a to českomoravský belgický kůň, český teplokrevník, klusák a norický kůň. Dalšími plemeny připouštěných klisen, se kterými se pracovalo v rámci celkových statistik, jsou anglický plnokrevník a polokrevník, holštýnský kůň, slezský norik, belgický kůň, bavorský kůň, Misuri Foxtrot a rakouský teplokrevník.

Ve sledovaných souborech plemen nebyly splněny základní podmínky pro možnost využití analýzy rozptylu. K vyhodnocení těchto dat byl z tohoto důvodu použit neparametrický Kruskal-Wallisův test. V tabulce č. 19 je přehled základních statistických údajů o sledovaných plemenech. Lze vyčíst, že plemena českomoravský belgický kůň, český teplokrevník a norik se od sebe neliší s průměrem dva skoky potřebnými k zabřeznutí. Výrazně lišící se skupinu tvoří plemeno klusák, u kterého vychází průměrně pět skoků na zabřeznutí, což je dvakrát více než průměrná hodnota u ostatních porovnávaných plemen. Výrazně převyšuje ostatní a maximálním počtem skoků a to devatenácti v porovnání s 5 a 6 u zbylých plemen. Opět lze pozorovat vliv stanice, kde je zapouštění řízeno, neboť plemeno klusák spadá pod stanici Mysletín.

Z tabulky č. 20 lze vyčíst, že p-hodnota nižší než 0,05 potvrzuje, že mezi jednotlivými plemeny je rozdíl v počtu skoků potřebných k úspěšnému zabřeznutí. Z tabulky č. 19 a grafu 16 je patrné, že lišící se skupinu tvoří plemeno klusák.

Podle VELECHOVSKÉ (2008) patří mezi vnitřní faktory ovlivňující plodnost klisen plemenná příslušnost. Ale v této práci nebyl prokázán rozdíl mezi plemeny z důvodu, že porovnávaná plemena náležela jednotlivě sledovaným stanicím (každá ze tří sledovaných stanic se soustředí na chov určitého plemene).

Přehled základní statistiky pro proměnnou počet skoků na zabřeznutí u jednotlivých plemen (1 - českomoravský belgik, 2-český teplokrevník, 3-klusák, 4-norik).

Tabulka č. 19

plemeno	počet	průměr	rozptyl	standardní odchylna	minimum	maximum	rozsah
1	13	2,23	2,19	1,48	1	6	5
2	34	2,44	1,34	1,16	1	5	4
3	78	5,12	12	3,46	1	20	19
4	60	1,75	0,9	0,95	1	6	5

Výsledky Kruskal – Wallisova testu porovnávajícího plemena klisen z hlediska počtu skoků potřebných na jejich zabřeznutí (1 - českomoravský belgik, 2-český teplokrevník, 3-klusák, 4-norik).

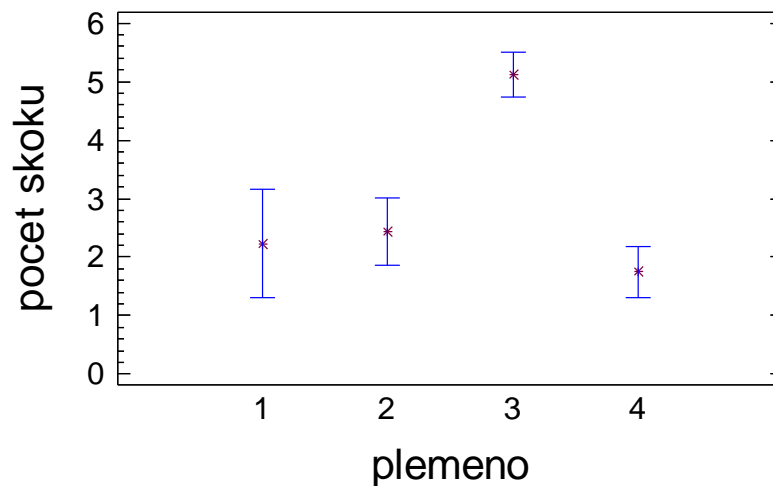
Tabulka č. 20

Kruskal-Wallis Test for pocet skoku by plemeno		
plemeno	Sample Size	Average Rank
1	13	69,9615
2	34	82,4265
3	78	131,263
4	60	54,2417

Test statistic = 78,5811		P-Value = 0,0

Graf porovnávající střední hodnoty počtu skoků potřebných k zabřeznutí u jednotlivých plemen (1 - českomoravský belgik, 2-český teplokrevník, 3-klusák, 4-norik).

Graf č. 16



Rozdělení stanic do homogenních skupin, které tvoří stanice s průměrně stejným počtem skoků potřebných k zabřeznutí (1 - českomoravský belgik, 2-český teplokrevník, 3-klusák, 4-norik).

Tabulka č. 21

Multiple Range Tests for pocet skoku by plemeno			

Method: 95,0 percent LSD			
plemeno	Count	Mean	Homogeneous Groups

4	60	1,75	X
1	13	2,23077	X
2	34	2,44118	X
3	78	5,11538	X

5.6. Porovnání jednotlivých přípouštěcích sezon

Dále nás zajímalo, zda je rozdíl v reprodukci koní mezi sledovanými lety. V tomto případě byl k vyhodnocení opět využit neparametrický test, jehož výsledky jsou znázorněné v tabulce č. 24. Kruskal-Wallisův test potvrdil, že jsou statisticky prokazatelné rozdíly mezi jednotlivými lety, pokud vyhodnocujeme počet skoků potřebných k úspěšnému zabřeznutí.

Roky 2004 až 2006 měly obecně menší počet skoků potřebných k zabřeznutí. Lišily se roky 2007 a 2008, ve kterých počet skoků výrazně vzrostl. Tento jev je zřejmě v těchto letech způsoben zařazením stanice Mysletín, u které byl již v kapitole č. 5. 4. výsledků prokázán průměrně vyšší počet skoků pro úspěšné zabřeznutí. Rozhodli jsme se proto zkusit vyhodnocení pomocí vícefaktorové Anovy, kde byly jako faktory uplatněny stanice a rok připouštění zároveň. Hodnocení bylo zaměřené pouze na zabřezlé klisny. Po zlogaritmování data splňovala předpoklad normality i homoskedasticity a výsledek testu je znázorněn v tabulce č. 25.

Přehled údajů o zapouštění v jednotlivých letech.

Tabulka č. 22

ročník zapouštění	počet klisen	počet skoků	počet zabřezlých klisen	průměrný počet skoků na klisnu	procento úspěšně zabřezlých klisen	procento úspěšných skoků
2004	48	83	39	1,73	81	47
2005	34	51	25	1,50	74	49
2006	36	58	27	1,61	75	47
2007	136	464	96	3,41	71	21
2008	85	362	54	4,26	64	15

Souhrnný statistický přehled počtů skoků během jednotlivých let sledovaný na souboru úspěšně zabřezlých klisen.

Tabulka č. 23

ročník	počet	průměr	rozptyl	standardní odchylka	minimum	maximum	rozsah
2004	27	1,74	0,74	0,86	1	5	4
2005	13	1,54	0,27	0,52	1	2	1
2006	7	1,57	0,29	0,53	1	2	1
2007	84	3,55	5,84	2,42	1	16	15
2008	54	4,45	14,66	3,83	1	20	19

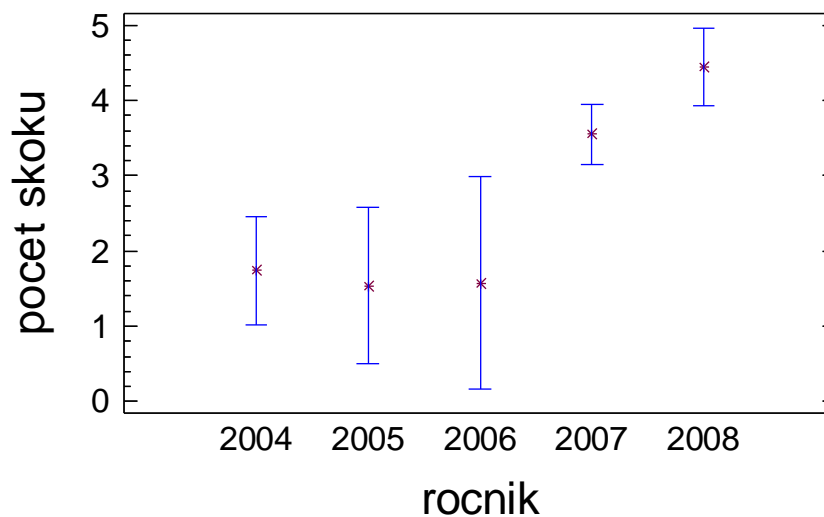
Neparametrický test pro vyhodnocení rozdílu mezi jednotlivými lety z hlediska počtu skoků (sledovány pouze později úspěšně zabřezlé klisny). Tabulka č. 24

Kruskal-Wallis Test for pocet skoku by rok pripusteni		
rok pripusteni	Sample Size	Average Rank
2004	27	54,3333
2005	13	47,1154
2006	7	48,7143
2007	84	104,565
2008	54	111,13

Test statistic = 40,3639 P-Value = 3,63971E-8

Graf porovnávající střední hodnoty počtu skoků potřebných na zabřeznutí klisen v jednotlivých letech.

Graf č. 17



Ve vyhodnocení pomocí vícefaktorové analýzy rozptylu byly jako faktory uplatněny stanice a rok připouštění zároveň. Hodnocení bylo zaměřené pouze na zabřezlé klisny. Po zlogaritmování data splňovala v porovnávaných skupinách předpoklad normality i homoskedasticity a výsledek testu je znázorněn v tabulce č. 25.

Tato analýza kombinuje působení daných dvou faktorů a z tabulky č. 25 je vidět, že počet skoků je ovlivněn pouze stanicí, kde bylo připouštění řízeno (p-hodnota se blíží 0). A vliv roku, ve kterém bylo připouštění vedeno, se ukazuje jako nepodstatné, protože p-hodnota 0,84 je vyšší než 0,05. Potvrdilo se, že výsledky hodnotící pouze faktor ročník zapuštění jsou zkreslené přítomností stanice Mysletín.

Navíc se s ohledem na jednotlivé roky prokázal rozdíl mezi stanicí Besednice a Hrbov, který se neprojevil při jednofaktorové analýze rozptylu.

Vícefaktorová analýza hodnotící vliv dvou faktorů – stanice a rok připouštění, na počet skoků potřebných k úspěšnému zabřeznutí klisny. Tabulka č. 25

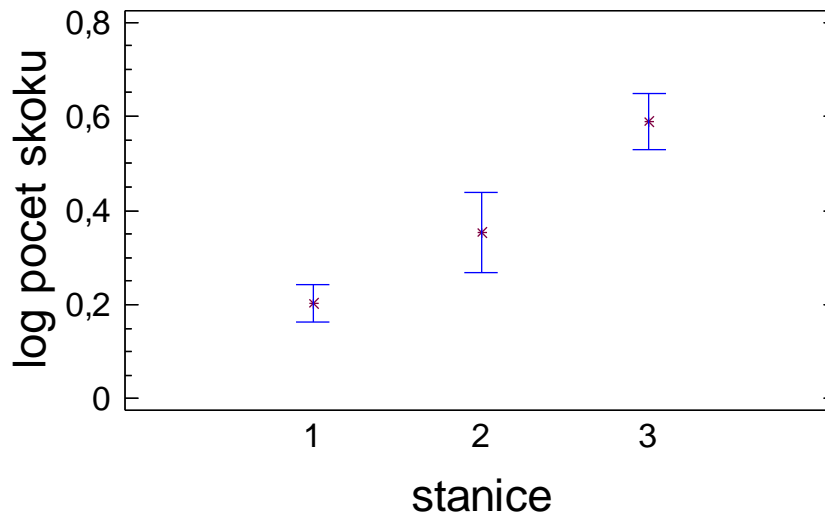
Analysis of Variance for log pocet skoku - Type III Sums of Squares				
Source	Sum of Squares	Df	Mean Square	F-Ratio
MAIN EFFECTS				
A:stanice	3,83279	2	1,91639	34,74
B:rok pripusteni	0,0781427	4	0,0195357	0,35
RESIDUAL	9,81825	178	0,0551587	
TOTAL (CORRECTED)	16,9461	184		

Rozdělení stanic do skupin podle počtu skoků potřebných k zabřeznutí klisny (1-Besednice, 2-Hrbov, 3-Mysletín). Tabulka č. 26

Multiple Range Tests for log pocet skoku by stanice				
Method: 95,0 percent LSD				
stanice	Count	LS Mean	LS Sigma	Homogeneous Groups
1	83	0,203337	0,0285298	X
2	24	0,352814	0,0617404	X
3	78	0,58974	0,0427815	X

Graf znázorňující rozdíly mezi jednotlivými stanicemi v počtu skoků potřebných pro úspěšné zabřeznutí klisny (1-Besednice, 2-Hrbov, 3-Mysletín).

Graf č. 18



5.7. Vyhodnocení jednotlivých říjí klisen při zapouštění

Z dostupných dat byla možnost porovnat zapouštění během jednotlivých říjí. Jako první říjí počítáme tu, kdy byla klisna dovezena k hřebci na první zapouštění. Maximem v datech bylo sedm říjí, tedy že majitel nechal svoji klisnu opakovaně zapouštět během sedmi po sobě následujících říjí. Z tabulky č. 27, kde je uveden přehled pořadí říjí, počtu skoků v jednotlivých říjích a výsledný počet zabřezlých klisen, vyplývá, že logicky nejvíce skoků přísluší první říjí. Ale pouze 24% jich je úspěšných s následkem zabřeznutí klisny (tedy, že na každý čtvrtý skok klisna zabřezne). O téměř 10% lepší výsledek můžeme sledovat u druhé říje. Kdy celých 33% skoků je úspěšných, tedy že v průměru na každý třetí skok klisna zabřezne. Tato říje je zároveň vyhodnocena jako nejméně úspěšná z pohledu zabřezávání klisen.

Při porovnání jednotlivých říjí z hlediska procent úspěšně zabřezlých klisen, není mezi první a druhou říjí rozdíl. K poklesu podílu úspěšně zabřezlých klisen dochází až ve třetí říjí. Obecně je tedy úspěšnost zapouštění během prvních dvou říjí shodná, ale

pokud se porovná efektivita, je během první říje potřeba více skoků k dosažení stejného procenta zabřezlých klisen.

Poté byl porovnán průměrný počet skoků na klisnu, kde nebyly rozlišovány zabřezlé a nezabřezlé klisny. V úvahu byly brány pouze výsledky do páté říje, protože v dalších již nebyla dostatečná data k porovnání. Lze sledovat, že jedinou lišící se říjí je druhá s průměrem dva skoky na klisnu v porovnání se třemi skoky ve zbývajících říjích.

Z výsledků vyplývá, že největší úspěšnost zabřezávání je během prvních dvou říjí, v následujících říjích podíl zabřezlých klisen z celkového počtu zapouštěných klesá. Pokud není připouštění úspěšné během prvních dvou říjí, může se jednat o poruchu oplození. KLIMENT a kol. (1989) uvádějí jako hlavní příčiny poruch oplození:

- připouštění v nevhodné fázi říje
- připouštění klisen s neadekvátním prostředím pohlavního ústrojí (zánětlivé procesy děložního krčku, dělohy nebo vejcovodu, biochemické změny genitálních sekretů při metabolických poruchách, změny hodnot pH, přítomnost toxických látek, jako jsou mykotoxiny, těžké kovy aj.)
- ovulace morfologicky změněného oocyty s porušením corony radiaty nebo zony pellucidy
- nekvalitní sperma s labilitou akrozomálních membrán spermií, s morfologickými abnormitami hlavičky nebo bičíku
- při imunologické inkompatibilitě mezi spermii s cervikálním hlenem, který obsahuje spermatiglutininy proti spermii použitého pleménika, je znemožněna penetrace spermií do dělohy
- při poruchách ovulace (atrécie folikulu, perzistence folikulu včetně syndromu neprasklých folikulů, při opožděné ovulaci degenerovaného oocyty)

Tabulka č. 28 je zajímavá tím, že uvádí přehled, ve které říjí majitelé zapouštění klisny ukončili. Je pozoruhodné, že nejvyšší číslo se nachází u první říje. To znamená, že poměrně mnoho lidí zapouští pouze v první říjí a po neúspěchu již pouštění neopakuje. O třetinu méně chovatelů ukončují pokus o zabřeznutí v druhé říjí.

Přehled údajů o připouštění během jednotlivých říjí.

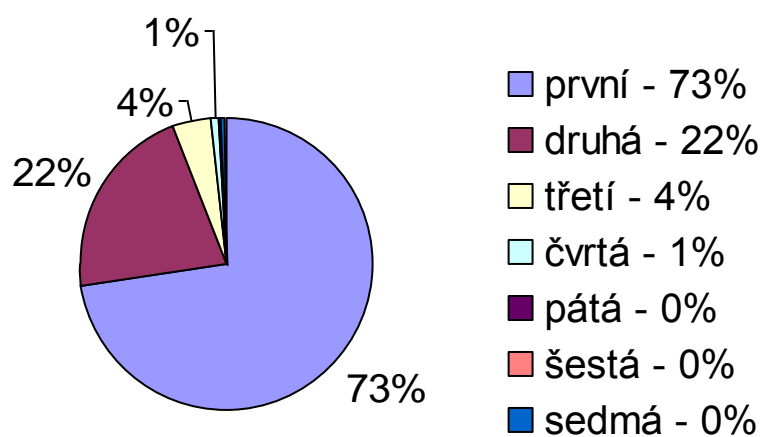
Tabulka č. 27

říje	celkem připouštěných klisen	počet skoků	zabřezlých klisen	procento úspěšných skoků	procento úspěšně zabřezlých klisen	průměrný počet skoků na klisnu
první	238	718	172	24	72	3
druhá	71	155	51	33	72	2
třetí	19	60	10	17	53	3
čtvrtá	5	15	2	13	40	3
pátá	4	11	1	9	25	3
šestá	2	3	0	0	0	2
sedmá	2	3	1	33	50	2

Graf znázorňující podíl zabřezlých klisen během jednotlivých klisen.

Graf č. 20

Podíly klisen zabřezlých během jednotlivých říjí



Počty nezabřezlých klisen přiřazené k říji, ve které byla klisna naposledy připouštěna.

Tabulka č. 28

říje	počet klisen (nezabřezlé)
první	66
druhá	20
třetí	9
čtvrtá	3
pátá	3
šestá	2
sedmá	1

V tabulkách č. 29 a 30 byl řešena stejná otázka jako výše, ale vyhodnocena pomocí skoků hřebce nikoliv pomocí říje klisny. V případě zabřezlých klisen jich nejvíce zabřezlo při druhém skoku. Zajímavé je, že i zde, pokud se sleduje, při kolikátém skoku chovatelé vzdali zapouštění, převládá první a druhý skok hřebce.

Podle MARŠÁLKA (2008) se změnilo složení chovatelů a uživatelů koní. Zatímco v dobách socialismu byli koně v převážné většině soustředěni ve velkochovech, které řídili zkušení profesionálové, dnes je chov v rozhodující míře na úrovni malochovu, kdy majitelé a uživatelé koní mají zájem o koně a jejich chov, ale nevdy mají dostatečné odborné znalosti a zkušenosti, které jsou k úspěšnému chovu zapotřebí.

Z výsledků, kdy chovatelé vzdávají zapouštění (jak z hlediska pořadí říje, tak z hlediska pořadí skoku hřebce), lze usuzovat, že se jedná hlavně o zájmové malochovy, ve kterých není prioritním cílem produkce hříbat.

Porovnání skoků z hlediska počtu klisen, které při nich zabřezly.

Tabulka č. 29

skok zabřeznutí	počet klisen
1.	63
2.	73
3.	41
4.	16
5.	9
6.	16
7.	6
8.	5
9.	2
10.	2
13.	1
16.	1
20.	1

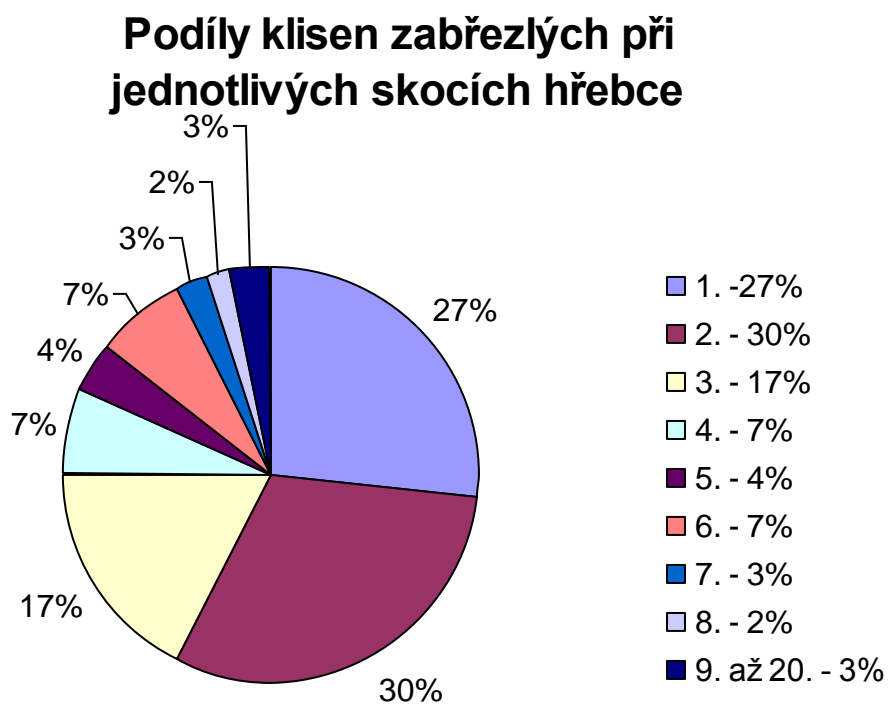
Přehled jednotlivých skoků z hlediska počtu nezabřezlých klisen, které během nich byly naposled připuštěny.

Tabulka č. 30

poslední skok	počet klisen (nezabřezlé)
1	24
2	34
3	12
4	15
5	3
6	1
7	1
8	2
9	2
11	1
13	1
20	1

Graf znázorňující podíl klisen zabřezlých při jednotlivých skocích.

Graf č. 21



6. Závěr

V rámci této práce bylo hodnoceno 341 klisen, které byly zapouštěny na třech různých stanicích v jižních Čechách v průběhu let 2004 až 2008. Zapouštěné klisny byly ve věku 3 až 24 let a připouštěny byly jednadvaceti různými hřebci. Celkem bylo pracováno s dvanácti různými plemeny, přičemž nejvíce zastoupená plemena byla českomoravský belgický kůň, český teplokrevník, klusák a norický kůň.

- Hlavní náplní diplomové práce bylo vyhodnocení reprodukčních parametrů v chovu koní. Jako předloha sloužily parametry u skotu, ale ne všechny jsou použitelné i pro hodnocení reprodukce koní. Vzhledem k dostupným datům byly jako vhodné vybrány tři, a to **březost po prvním zapuštění, inseminační index** (resp. **index zapouštění**) a **celkové zabřezávání**.
- Při vyhodnocování **březosti po prvním zapuštění** se u skotu prvé zapuštění či inseminace většinou kryje s termínem zapuštění během první říje, což je dáno trváním říje u krávy (20-36 hodin). U koní je situace odlišná (říje trvá 5-7 dnů) a jako vhodnější bylo pokládáno vztáhnout tento parametr na celou první říji, nezávisle na počtu skoků hřebce či počtu inseminací. Nejvyšší hodnoty tohoto ukazatele dosáhla stanice Besednice, kde zabřezlo 59,2% klisen při připouštění během první říje. Další stanicí byl Hrbov s 49% a nejmenší březost po prvním zapuštění vykazovala stanice Mysletín. Díky poměrně dlouhé době trvání březosti u koní je žádoucí, aby klisna zabřezla při první říji po porodu hříběte. Cílem chovu je jedno hříbě na rok.
- Dalším hodnoceným ukazatelem byl **index zapouštění**, tedy, kolik je v průměru potřeba skoků na zabřeznutí klisny. Nejnižší hodnota 1,8 náleží stanici Besednice, v Hrbově to je 2,71 a v Mysletíně poměrně vysoké číslo 5,12.

- Jako poslední parametr bylo vypočteno **celkové zabřezávání** pro jednotlivé stanice. Nejvyšší hodnoty dosáhl Mysletín a to 78%, následován Besednicí s 71% a Hrbovem s 57%. Mysletín je na rozdíl od dvou ostatních stanic ukázkou intenzivního chovu koní. Jedná se o soukromou stanici, která má v majetku jak zapouštěné klisny, tak hřebce. Hledí se zde hlavně na produkci a odpovídá tomu i výsledek celkové březosti, která je v porovnání s ostatními stanicemi nejvyšší. Další dvě stanice slouží hlavně pro majitele, kteří sem vozí své klisny na připouštění. Zde se setkáváme s jevem, který lze pozorovat hlavně v poslední době v chovu koní v České Republice. Většina koní je vlastněna za účelem sportu či rekreace, a tak se chov často dostává do rukou laikům.
- Vedle reprodukčních parametrů bylo snahou této diplomové práce porovnat zabřelé a nezabřelé klisny z hlediska různých faktorů, které mohly mít vliv na úspěšnost zapouštění. Statisticky byl potvrzen vliv věku. Nejlépe zabřezávají klisny ve věku 3 až 5 let, kde 79% zapuštěných klisen zabřezne. 75% zabřelých klisen je v intervalu 6 až 11 let věku a dále pak klesá úspěšnost zapouštění na 53% ve skupině 18 až 20 - letých klisen.
- Dalším hodnoceným faktorem byl hřelec, kdy se projevil vliv stanice, na které je hřelec využíván. Pro porovnávání hřebců mezi sebou, byla zvolena proměnná počet skoků na klisnu potřebných k úspěšnému zabřeznutí. Ale ukázalo se, že tento faktor ovlivňuje hlavně člověk, který řídí chov na příslušné stanici. Hřebci spadající pod stanici Mysletín měli statisticky vyšší počet skoků potřebných na oplodnění klisny oproti hřebcům ze stanic Hrbov a Besednice.
- Při porovnávání měsíců z připouštěcí sezóny z hlediska parametru celkové březosti byl jako nejúspěšnější měsíc vyhodnocen květen, během kterého byl také zapuštěn nejvyšší počet klisen. Tento jev je dán zřejmě tím, že duben většina chovatelů vyhodnotí jako vhodný měsíc k porodu hříběte a v květnu má již většina klisen dostatečně silnou říji, případně jsou po porodu hříběte. Při hodnocení podílu skoků, při kterých došlo k oplodnění, byla sledována rostoucí tendence z 5% v lednu k 35% v srpnu.

- Při porovnávání plemen klisen se opět projevily vliv stanice, kde bylo zapouštění řízeno, neboť nejvyšší počet skoků potřebných k zabřeznutí byl sledován u plemene klusák, které spadá pod stanici Mysletín. A stejný závěr lze konstatovat i při porovnávání jednotlivých ročníků. Ten je potvrzen i statisticky vícefaktorovou analýzou, která při hodnocení současného působení faktorů ročník a stanice, vyhodnotila jako významný faktor ovlivňující výsledek připouštění pouze stanici.
- Zajímavé je i porovnání jednotlivých říjí, během kterých bylo zapouštěno. Není překvapivé, že největší úspěšnost zabřezávání je během první a druhé říje, ale zarážející je výsledek, že nejvíce chovatelů vzdá připouštění během první říje. Pokud se sledují místo říjí skoky hřebce, největší podíl klisen zabřezl po prvním či druhém skoku a v nejvíce, tedy ve 34%, chovatelé vzdali připouštění po druhém skoku hřebce.

Z výsledků této diplomové práce vyplývá, že parametry reprodukce mají v chovu koní své uplatnění, přestože nemají takovou vypovídací hodnotu, jako v chovu skotu. Bylo prokázáno, že hlavním faktorem ovlivňujícím úspěšnost chovu je chovatel. Reprodukční ukazatele by při dlouhodobém užívání poskytovaly data pro přesné hodnocení jednotlivých chovů. Byla by možnost jejich objektivního porovnání a případného odhalení konkrétních nedostatků. Předpokladem pro efektivní využití těchto parametrů jsou kvalifikovaní pracovníci schopní nejen data zaznamenávat a hodnotit, ale zároveň je interpretovat a následně prakticky využít. Vhodné by bylo, aby získané parametry byly srozumitelně dostupné široké chovatelské veřejnosti.

7. Seznam použité literatury

1. ALEXANDER, S.L., IRVINE, C.H.G., SHAND, N., EVANS, M.J., 1995. Is luteinizing hormone secretion modulated by endogenous oxytocin in the mare? Studies on the role of oxytocin and factors affecting its secretion in estrous mares. *Biol. Reprod. Monogr.* 1, 361–371.
2. ALLEN, W.R., 1977. Artificial control of the mare's oestrus cycle. *Vet. Rec.* 100, 68–71.
3. ASA, C.S., 1986. Sexual behavior of mares. In: Crowell-Davis, S.L., Houpt, K.A. (Eds.), *The Veterinary Clinics of North America: Equine Practice* 2. W.B. Saunders, Philadelphia, pp. 519–534.
4. ASA, C.S., GOLDFOOT, D.A., GARCIA, M.C., GINTHER, O.J., 1980. Sexual behavior in ovariectomized and seasonally anovulatory mares (*Equus caballus*). *Horm. Behav.* 14, 46–54.
5. ASA, C.S., GOLDFOOT, D.A., GARCIA, M.C., et al., 1984. The effect of estradiol and progesterone on the sexual behavior of ovariectomized mares. *Physiol. Behav.* 33, 681–686.
6. ASA, C.S., GOLDFOOD, D.A., GINTHER, O.J., 1979. Sociosexual behavior and the ovulatory cycle of ponies (*Equus caballus*) observed in harem groups. *Horm. Behav.* 13, 46–65.
7. BEDFORD, S.J., HINRICHS, K., 1994. The effect of insemination volume on pregnancy rates of pony mares. *Theriogenology* 42, 571–578.
8. BOWEN, J.M., 1969. Artificial insemination in the horse. *Equine Vet J.* 1, 98-110.
9. BOYLE, M.S., 1992. Artificial insemination in the horse. *Ann Zootech.* 41, 311-318.
10. BRANCO, M.D.L.; KECHEMBUCK, M.R.G., 1989. Detection of early pregnancy in mares by the Rosette Inhibition Test and measurement of serum progesterone. *Equine Embryo Transfer II, Proceedings of the 2nd International Symposium of Equine Embryo Transfer; February.*

11. BRINSKO, S.P.; VARNER, D.D., 1992. Artificial insemination and preservation of semen. In: Stallion Management. Eds. Blanchard TL, Varner DD. Vet Clin NAmer. 8(1), 205-218.
12. CAMPBELL, M.L.H., ENGLAND, G.C.W., 2004. Effect of teasing, mechanical stimulation and the intrauterine infusion of saline on uterine contractions in mares. Vet. Rec. 155, 103–110.
13. COLQUHOUN, K.M., ECKERSALL, P.D., RENTON, J.P., DOUGLAS, T.A., 1987. Control of breeding in the mare. Equine Vet. J. 19, 138–142.
14. CORDOBA, M.C.; SARTORI. R.; FRICKE, P.M., 2001. Assessment of a commercially available early conception factor (ECF) test for determining pregnancy status of dairy cattle. J Dairy Sci. 84, 1884-9.
15. CROWELL - DAWIS, S.L., 2007. Sexual behavior of mares. Hormones and Behavior. 52, 12-17.
16. DESCOTEAUX, L.; CARRIERE, P.D.; BIGRAS - POULIN, M., 2000. Evaluation of the early conception factor (ECF) Dip-Stick Test™ in dairy cows between day 11 and 15 post-breeding. Bovine Pract. 34, 87-91.
17. DUŠEK, J. a kol., 2007. Chov koní. Nakladatelství Brázda s.r.o. 432 s.
18. FLADE, J.E.; ČUPKA, V.; STAŇO, T.; ŠARIŠSKÝ, P.; ŽIKAVSKÝ, P., 1990. Chov a športové využitie koní. Príroda. 451 s.
19. GAMČÍK, P.; BUSCH, W.; KUDLÁČ, E., 1988. Veterinárno – chovateľská kontrola reprodukcie užitkových zvierat. Príroda. 336 s.
20. GINTHER, O.J., 1974. Occurrence of anestrus, estrus, diestrus and ovulation over a 12-month period in mares. Am. J. Vet. Res. 35, 1173–1179.
21. HAJIČ, F.; KOŠVANEC, K., 1998. Obecná zootechnika (cvičení). Jihočeská univerzita. 194 s.
22. HAJIČ, F.; KOŠVANEC, K.; ČÍTEK, J., 1995. Obecná zootechnika. Jihočeská univerzita. 165 s.
23. HUGHES, J.P., STABENFELD, G.H., EVANS, J.W., 1972. Estrus cycle and ovulation in the mare. J. Am. Vet. Med. Ass. 161, 1367–1374.
24. CHENG, P.L., a kol., 1964. The present situation of artificial insemination of horses in China and some investigations on increasing conception rate of mares and breeding efficiency of stallions. In: Physiology and philosophy of breeding horses. Anim Breed Abstr. 32, 292-293.

25. JASKO, D.J., MARTIN, J.M., SQUIRES, E.L., 1992. Effect of insemination volume and concentration of spermatozoa on embryo recovery in mares. *Theriogenology*. 37, 1233–1239.
26. JONES, D.M., FIELDEN, E.D., CARR, D.H., 1991. Some physiological and pharmacological factors affecting uterine motility as measured by electromyography in the mare. *J. Reprod. Fert. Suppl.* 44, 357–368.
27. KATILA, T., 2001. Sperm – uterine interactions: a review. *Animal Reproduction Science*. 68, 267–272.
28. KEIPER, R., HOUP, K., 1984. Reproduction in feral horses: an eight-year study. *Am. J. Vet. Res.* 45, 991–995.
29. KLIMENT, J.; HINTNAUS, J.; ROB, O.; ŠŤASTNÝ, P.; NOVÁK, M.; 1989. Reprodukcia hospodarskych zvierat. *Priroda*. 392 s.
30. KOOISTRA, L.H., GINTHER, O.J., 1975. Effect of artificial light on the oestrus cycle of the mare. *J. Reprod. Fert. Suppl.* 23, 231–246.
31. MADILL, S., TROEDSSON, M.H.T., ALEXANDER, S.L., SHAND, N., SANTSCI, E.M., IRVINE, C.H.G., 2000. Simultaneous recording of pituitary oxytocin secretion and myometrial activity in oestrous mares exposed to various breeding stimuli. *J. Reprod. Fert.* 56, 351–361.
32. MARINIER, S.L., ALEXANDER, A.J., WARING, G.H., 1988. Flehmen behaviour in the domestic horse: discrimination of conspecific odours. *Appl. Anim. Behav. Sci.* 19, 227–237.
33. MARŠÁLEK, M.; 2008. Chov koní – popis, posuzování, šlechtění. Jihočeská univerzita. 109 s.
34. McCALL, C.A., 1991. Utilizing taped stallion vocalizations as a practical aid in estrus detection in mares. *Appl. Anim. Behav. Sci.* 28, 305–310.
35. NETT, T.M., 1993. Andrenal steroids. In: McKinnon, A.O., Voss, J.L. (Eds.), *Equine Reproduction*. Lea and Febiger, Philadelphia, 97–99.
36. OVERSTREET, J.W., TOM, R.A., 1982. Experimental studies of rapid sperm transport in rabbits. *J. Reprod. Fert.* 66, 601–606.
37. PALMER, E., DRIANCOURT, M.A., ORTAVANT, R., 1982. Photoperiod stimulation of the mare during winter anoestrus. *J. Reprod. Fert. Suppl.* 32, 275–282.
38. PARKER, W.G., SULLIVAN, J.J., FIRST, N.L., 1975. Sperm transport and distribution in the mare. *J. Reprod. Fert. Suppl.* 23, 63–66.

39. PARKER, E.; TIBARY, A.; VANDERWALL, D.K., 2005. Evaluation of a New Early Pregnancy Test in Mares. *Journal of Equine Veterinary Science*. 25, 66-69.
40. PICKEREL, T.M., CROWELL - DAWIS, S.L., CAUDLE, A.B., ESTEP, D.Q., 1993. Sexual preference of mares (*Equus caballus*) for individual stallions. *Appl. Anim. Beh. Sci.* 38, 1–13.
41. PICKETT, B.W.; SQUIRES, E.L.; McKINNON, A.O., 1987. Procedures for Collection, Evaluation and Utilization of Stallion Semen for Artificial Insemination. *Colo State U Anim Repro Lab Bull No.* 03.
42. PICKETT, B.W.; SQUIRES, E.L.; VOSS, J.L., 1981. Normal and Abnormal Sexual Behavior of the Equine Male. *Colo State U Exp Sta, Anim Reprod Lab Gen Series* 1004.
43. PICKETT, B. W., VOSS, J.L., 1999. Physiology and philosophy of breeding horses. *Journal of equine veterinary science* 19. No. 6, 363-373.
44. POLANSKÝ, J.; VĚŘÍŠ, J.; ŠILHA, J.; NAVRÁTIL, J., 1983. Chov koní. *Vysoká škola zemědělská v Praze.* 77 s.
45. SAKAONJU, S.S.; ENOMOTO, S.; KAMINURA, S.; AMANA, K., 1993. Monitoring bovine embryo viability with early pregnancy factor. *J Vet Med Sci.* 55, 271-4.
46. SHARP, D.C., 1980. Environmental influences on reproduction in horses. *Vet. Clin. North Am.* 2, 207–223.
47. SHARP, D.C., DAVIS, S.D., 1993. Vernal transition. In: McKinnon, A.O., Voss, J.L. (Eds.), *Equine Reproduction*. Lea and Febiger, Philadelphia, 133–143.
48. STAHLBAUM, C., HOUP, K.A., 1989. The role of the flehmen response in the behavioral repertoire of the stallion. *Physiol. Behav.* 45, 1207–1214.
49. STEINBJORNSSON, B., KRISTJANSSON, H., 1999. Sexual behaviour and fertility in Icelandhorse herds. *Pferdeheilkunde* 15, 481–490.
50. SULLIVAN, J. J.; TURNER, P.C.; SELF, L.C.; GUTTERIDGE, H.B.; BARTLETT, D.E. 1975. Survey of reproductive efficiency in the Quarter-Horse and Thoroughbred. *J Reprod Fertil Suppl.* 23, 315-318.
51. TAKAGI, M.; NISHIMURA, K.; OGURI, N.; OHNUMA, K.; ITO, K.; TAKAHASHI, J. a kol., 1998. Measurement of early pregnancy factor activity for monitoring the viability of the equine embryo. *Theriogenology.* 50, 255-62.

52. TAVERNE, M.A.M., VAN DER WEYDEN, G.C., FONTIJNE, P., DIELEMAN, S.J., PASHEN, R.L., ALLEN, W.R., 1979. In-vivo myometrial electrical activity in the cyclic mare. *J. Reprod. Fert.* 56, 521–532.
53. THRELFALL, W.R., 1994. Immunosuppressive early pregnancy factor (ISEPF) determination for pregnancy diagnosis in dairy cows. *Theriogenology*. 41, 317.
54. VALLE, G.R., SILVA, J.M., HENRY, M.R.J.M., PALHARES, M.S., OLIVEIRA, H.N., 1998. Effects of teasing and genital manipulation upon the fertility of inseminated mares. *Arquivo Bras. Med. Vet. Zoo.* 50, 547–556.
55. VELECHOVSKÁ, J., 2008. V České republice máme více koní. http://www.agroweb.cz/V-Ceske-republice-mame-vickoni_s45x30284.html?Lang=cs
56. ZUDA, J., 1969. Chov koní. Vysoká škola zemědělská v Praze. 236 s.

8. Přílohy

Test normality pro proměnnou věk zapouštění u nezabřezlých klisen.

```
Analysis Summary  
  
Data variable: vek  
  
Selection variable: zjistena brezost  
  
Distribution: Normal  
    sample size = 60  
    mean = 12,5833  
    standard deviation = 4,42754
```

```
Tests for Normality for vek  
  
Z score for skewness = 0,250  
P-Value = 0,802033
```

Test normality pro proměnnou věk zapouštění u zabřezlých klisen.

```
Analysis Summary  
  
Data variable: vek  
  
Selection variable: zjistena brezost  
  
Distribution: Normal  
    sample size = 138  
    mean = 10,8261  
    standard deviation = 4,12207
```

```
Tests for Normality for vek  
  
Z score for skewness = 0,26  
P-Value = 0,788349
```

Celková statistika pro proměnnou počet skoků u jednotlivých plemen klisen (1 - českomoravský belgický kůň, 2-český teplokrevník, 3-klusák, 4-norik).

Summary Statistics for pocet skoku				
plemeno	Count	Average	Variance	Standard
1	13	2,23077	2,19231	1,48064
2	34	2,44118	1,34492	1,15971
3	78	5,11538	11,9995	3,46403
4	60	1,75	0,902542	0,950022
Total	185	3,32973	8,09177	2,8446
plemeno	Minimum	Maximum	Range	Std. ske
1	1,0	6,0	5,0	2,26098
2	1,0	5,0	4,0	1,83484
3	1,0	20,0	19,0	7,13239
4	1,0	6,0	5,0	7,10508
Total	1,0	20,0	19,0	14,6133
plemeno	Std. kurtosis			
1	1,83532			
2	0,194118			
3	9,35442			
4	11,7111			
Total	27,0488			

Souhrnná statistika pro proměnnou počet skoků pro jednotlivé roky.

Summary Statistics for pocet skoku				
rok pripusteni	Count	Average	Variance	Standard
2004	27	1,74074	0,737892	0,859006
2005	13	1,53846	0,269231	0,518875
2006	7	1,57143	0,285714	0,534522
2007	84	3,54762	5,84108	2,41683
2008	54	4,44444	14,6667	3,82971
Total	185	3,32973	8,09177	2,8446
rok pripusteni	Minimum	Maximum	Range	Std. ske
2004	1,0	5,0	4,0	4,50308
2005	1,0	2,0	1,0	-0,257894
2006	1,0	2,0	1,0	-0,404145
2007	1,0	16,0	15,0	7,74541
2008	1,0	20,0	19,0	6,25054
Total	1,0	20,0	19,0	14,6133

Testy normality pro proměnnou počet skoků potřebných k zabřeznutí u jednotlivých hřebců.

1060 Bospar-2

```
Analysis Summary  
  
Data variable: pocet skoku  
  
Selection variable: hrebec = 1  
  
Distribution: Normal  
    sample size = 20  
    mean = 2,55  
    standard deviation = 1,44
```

```
Tests for Normality for pocet sk  
  
Shapiro-Wilks W statistic = 0,88  
P-Value = 0,0550028  
  
Z score for skewness = 1,08978  
P-Value = 0,275808  
  
Z score for kurtosis = 0,200821  
P-Value = 0,840834
```

536 Lopez 17

```
Analysis Summary  
  
Data variable: pocet skoku  
  
Selection variable: hrebec  
  
Distribution: Normal  
    sample size = 20  
    mean = 2,15  
    standard deviation = 0,934
```

```
Tests for Normality for pocet sk  
  
Shapiro-Wilks W statistic = 0,86  
P-Value = 0,06830606  
  
Z score for skewness = 0,771791  
P-Value = 0,440236  
  
Z score for kurtosis = -0,099273  
P-Value = 0,920916
```


Buzz saw

```
Analysis Summary
Data variable: pocet skoku
Selection variable: hrebec
Distribution: Normal
  sample size = 31
  mean = 5,70968
  standard deviation = 4,30
```

```
Tests for Normality for pocet skoku
Computed Chi-Square goodness-of-fit statistic = 3
P-Value = 0,056142763
Shapiro-Wilks W statistic = 0,813006
P-Value = 0,071434573
Z score for skewness = 2,5395
P-Value = 0,061101
Z score for kurtosis = 2,65432
P-Value = 0,0579469
```

Carnar von Hall

```
Analysis Summary
Data variable: pocet skoku
Selection variable: hrebec
Distribution: Normal
  sample size = 10
  mean = 7,5
  standard deviation = 5,0
```

```
Tests for Normality for pocet sk
Shapiro-Wilks W statistic = 0,80
P-Value = 0,0557685
Z score for skewness = 1,82689
P-Value = 0,0677166
Z score for kurtosis = 2,26934
P-Value = 0,0732477
```

Edu's speedy

```
Analysis Summary  
Data variable: pocet skoku  
Selection variable: hrebec  
Distribution: Normal  
sample size = 23  
mean = 4,0  
standard deviation = 2,4
```

```
Tests for Normality for pocet skoku  
Shapiro-Wilks W statistic = 0,85  
P-Value = 0,05310611  
Z score for skewness = 1,76554  
P-Value = 0,0774722  
Z score for kurtosis = 1,6336  
P-Value = 0,102343
```

Limited

```
Analysis Summary  
Data variable: pocet skoku  
Selection variable: hrebec  
Distribution: Normal  
sample size = 39  
mean = 2,51282  
standard deviation = 1,2
```

```
Tests for Normality for pocet skoku  
Computed Chi-Square goodness-of-fit statistic = 1  
P-Value = 0,09  
Shapiro-Wilks W statistic = 0,881242  
P-Value = 0,08436322  
Z score for skewness = 0,959527  
P-Value = 0,337292  
Z score for kurtosis = -1,05296  
P-Value = 0,29236
```

Probing

```
Analysis Summary

Data variable: pocet skoku

Selection variable: hrebec

Distribution: Normal
  sample size = 14
  mean = 4,71429
  standard deviation = 3,9
```

```
Tests for Normality for pocet sk

Shapiro-Wilks W statistic = 0,76
P-Value = 0,05176855

Z score for skewness = 2,19187
P-Value = 0,1283888

Z score for kurtosis = 2,6721
P-Value = 0,20753794
```

Tarport Goal SL

```
Analysis Summary

Data variable: pocet skoku

Selection variable: hrebec

Distribution: Normal
  sample size = 14
  mean = 5,35714
  standard deviation = 3,1
```

```
Tests for Normality for pocet sk

Shapiro-Wilks W statistic = 0,88
P-Value = 0,0740459

Z score for skewness = 1,29216
P-Value = 0,196302

Z score for kurtosis = 0,998545
P-Value = 0,318014
```

851 Sapor

```

Analysis Summary

Data variable: pocet skoku

Selection variable: hrebec

Distribution: Normal
    sample size = 17
    mean = 1,76471
    standard deviation = 0,970
    
```

```

Tests for Normality for pocet sk

Shapiro-Wilks W statistic = 0,63
P-Value = 0,10905891

Z score for skewness = 2,56341
P-Value = 0,090365

Z score for kurtosis = 3,41567
P-Value = 0,30636348
    
```

Celková statistika pro proměnnou počet skoků potřebných na zabřeznutí pro jednotlivé stanice (1-Besednice, 2-Hrbov, 3-Mysletín).

Summary Statistics for pocet skoku				
stanice	Count	Average	Variance	Standard
1	83	1,83133	1,06876	1,03381
2	24	2,70833	1,43297	1,19707
3	78	5,11538	11,9995	3,46403
Total	185	3,32973	8,09177	2,8446
stanice	Minimum	Maximum	Range	Std. ske
1	1,0	6,0	5,0	7,60306
2	1,0	5,0	4,0	1,24063
3	1,0	20,0	19,0	7,13239
Total	1,0	20,0	19,0	14,6133
stanice	Std. kurtosis			
1	10,4656			
2	-0,240393			
3	9,35442			
Total	27,0488			

Celková statistika pro jednotlivé měsíce pro proměnnou počet skoků potřebných na zabřeznutí.

Summary Statistics for pocet skoku				
mesic zabreznuti	Count	Average	Variance	Standard
0	1	1,0	0,0	0,0
1	1	7,0	0,0	0,0
2	7	3,57143	6,61905	2,57275
3	19	3,57895	4,81287	2,19382
4	42	3,57143	10,446	3,23203
5	52	2,73077	2,67119	1,63438
6	42	3,97619	14,4628	3,803
7	14	3,14286	8,13187	2,85164
8	6	1,83333	4,16667	2,04124
9	1	1,0	0,0	0,0
Total	185	3,32973	8,09177	2,8446
mesic zabreznuti	Minimum	Maximum	Range	Stnd. ske
0	1,0	1,0	0,0	
1	7,0	7,0	0,0	
2	1,0	9,0	8,0	2,05144
3	1,0	8,0	7,0	1,20185
4	1,0	20,0	19,0	9,45652
5	1,0	7,0	6,0	3,23212
6	1,0	16,0	15,0	5,151
7	1,0	10,0	9,0	2,43945
8	1,0	6,0	5,0	2,44949
9	1,0	1,0	0,0	
Total	1,0	20,0	19,0	14,6133
mesic zabreznuti	Stnd. kurtosis			
0				
1				
2	2,36805			
3	-0,607664			
4	21,5289			
5	0,815889			
6	4,77182			
7	1,2068			
8	3,0			
9				
Total	27,0488			