

**Česká zemědělská univerzita v Praze**  
**Fakulta agrobiologie, potravinových a přírodních zdrojů**  
**Katedra etologie a zájmových chovů**



**Reprodukční faktory ovlivňující přežití mlád'at bílé variety  
morčete peruánského v podmínkách  
vybraných soukromých chovů v ČR**

**Diplomová práce**

**Autor práce: Bc. Milan Škoda**

**Obor studia: Zájmové chovy zvířat**

**Vedoucí práce: Ing. Renata Masopustová, Ph.D.**

## **Čestné prohlášení**

Prohlašuji, že svou diplomovou práci "Reprodukční faktory ovlivňující přežití mlád'at bílé variety morčete peruánského v podmínkách vybraných soukromých chovů v ČR" jsem vypracoval samostatně pod vedením vedoucího diplomové práce a s použitím odborné literatury a dalších informačních zdrojů, které jsou citovány v práci a uvedeny v seznamu literatury na konci práce. Jako autor uvedené diplomové práce dále prohlašuji, že jsem v souvislosti s jejím vytvořením neporušil autorská práva třetích osob.

V Praze dne 11.4.2019

---

## **Poděkování**

Rád bych touto cestou poděkoval rodině a přátelům, kteří mi byli plnou oporou. Ing. Renatě Masopustové, Ph.D. za odborné vedení, trpělivost a ochotu, jež mi v průběhu zpracování diplomové práce věnovala. Dále děkuji chovatelce Mgr. Veronice Trhalové za poskytnutí informací z jejího chovu a Mgr. Tomáši Zadražilovi za statistické zpracování dat a v neposlední řadě můj dík patří Bc. Lucii Moravové za pomoc s překladem souhrnu.

# Reprodukční faktory ovlivňující přežití mláďat bílé variety morčete peruánského v podmínkách vybraných soukromých chovů v ČR

---

## SOUHRN

Diplomová práce se zabývá faktory, jež mohou ovlivňovat přežitelnost mláďat u morčete peruánského v zájmových chovech. Jedná se o dlouhosrsté plemeno s hladkou 20 cm dlouhou srstí. Mezi charakteristické znaky plemene patří dvě rozety, licousy a pony. Bílí peruánci se od barevných peruánců odlišují v určitých aspektech. Zejména v reprodukčních parametrech. Vrhů bývají malopčetné. U samic se vyskytuje zhoršené mateřské chování, kdy matky mláďata odmítají a nevybalují je z placenty. Častěji také trpí reprodukčními poruchami, jako je abort či dystokie.

Morčata jsou polyestrická zvířata, která se v zajetí rozmnožují po celý rok. Pohlavní cyklus má délku u většiny samic 15 až 17 dní (rozmezí 13 až 21 dní). U samic reprodukční období vrcholí od třetího či čtvrtého měsíce do dvacátého měsíce věku. První vrh by samice měla mít nejpozději do 10 měsíců věku, protože brzo po této době dochází k osifikaci pánevní kosti a zvyšuje se tak riziko ztíženého porodu. Pet morčata jsou schopná se reprodukovat do věku čtyř až pěti let. V průměru se ve vrhu rodí 2 až 4 mláďata. Počet mláďat je odlišný dle plemene a jejich linií, genetických predispozic a chovatelských podmínek. Mezi často se vyskytující zdravotní poruchy u samic morčat patří toxémie, abort nebo v pozdějších fázích březosti předčasný porod. Také v odpovídajícím termínu může být porod komplikovaný z důvodů úzkých porodních cest, nebo nadprůměrnou velikostí mláďat.

V rámci výzkumu byly sledovány dva chovy morčat bílých peruánců od dvou různých chovatelů. Skupina obsahovala 56 samic a 285 mláďat. Faktory, jež se sledovaly byla porodní hmotnost a pohlaví mláďat a jejich úhyn v období laktace. Dále byla pozornost věnována úhynům mláďat při porodu a vnějším vlivům, které toto mohly ovlivňovat. Potvrdilo se nám, že úmrtnost mláďat skutečně závisí na způsobu chovu březí samice, dále na kategorii hmotnosti a pohlaví mláďat. Naopak se nám nepotvrdila závislost na zkušenosti samice, velikosti vrhu a porodní hmotnosti mláďat. Zejména tento výsledek byl pro nás velmi překvapivý, protože naše dlouholeté zkušenosti z praxe potvrzují spíše opak.

**Klíčová slova:** morče, etologie, mateřské chování, vrh, mládě

## **Reproductive factors influencing survival of baby white variety peruvian guinea pigs in selected private breedings in CZ**

---

### **SUMMARY**

My diploma thesis deals with factors influencing survival of baby peruvian guinea pigs in pet breedings. It is a long-haired breed with 20-centimetre-long straight fur. Among the characteristic features of this breed belong 2 rosettes, pony and chops. White peruvians differ from the coloured ones in certain aspects, especially the reproductive parameters. The litters tend to be few in number. Maternal behaviour gets worse by the females, mothers reject their babies and do not take them out of the placenta. They also often suffer from reproductive disorders such as abort and dystocia.

Guinea pigs are polyestric animals which, in captivity, reproduce all year long. The sexual cycle is by most of the females from 15 to 17 days ( the interval being between 13 and 21 days). The females' reproductive period is in its peak from the age of three or four months to the age of twenty months. A female should have the first litter no later than at the age of ten months because soon after ossification of pelvic occurs and there is a higher risk of worsened birth. Pet guinea pigs are able to reproduce up to the age of four or five years. Approximately, 2 to 4 or babies are born in one litter. The number of babies differ according to the breeds and their lineages, genetic predispositions and breeding conditions. Toxaemia, abort or, in later phases of gravidity, premature births are frequently occurred medical disorders by the females. As well as the birth in term can be complicated because of narrow birth paths or above-average size of the babies.

Two breedings of white peruvian guinea pigs by two different breeders were observed in the research. The group consisted of 56 females and 285 babies. The factors observed were the birth weight, the sex of the babies and their deaths during lactation. Attention was also paid to the deaths of the babies during the births and external influences that can effect this. It was affirmed that the mortality of the babies depends on the breeding of the pregnant female, followed by the cathegory of weight and the sex of the babies. On the contrary, dependance on the female experience, the number of the babies in one litter and the babies' birth weight was not confirmed. This result was very suprising as our long-term professional experience shows the contrary.

**Keywords:** guinea pig, etology, maternal behavior, litter, baby

# Obsah

<b>1 Úvod.....</b>	<b>11</b>
<b>2 Cíl práce .....</b>	<b>12</b>
<b>2.1 Cíle.....</b>	<b>12</b>
<b>2.2 Vědecké hypotézy .....</b>	<b>12</b>
<b>3 Literární rešerše .....</b>	<b>13</b>
<b>3.1 Taxonomické zařazení, původ, domestikace morčete domácího .....</b>	<b>13</b>
<b>3.2 Morče domácí – vznik a standard plemene peruánec.....</b>	<b>14</b>
<b>3.3 Reprodukční systém.....</b>	<b>15</b>
3.3.1 Určování pohlaví.....	15
3.3.2 Pohlavní ústrojí samice .....	16
3.3.2.1 Vaječník (ovárium) .....	16
3.3.2.2 Vejcovod (salpinx).....	17
3.3.2.3 Děloha (uterus).....	17
3.3.2.4 Pochva (vagina).....	17
3.3.3 Pohlavní ústrojí samce .....	18
3.3.3.1 Varle (testis).....	18
3.3.3.2 Nadvarle (epididymis).....	19
3.3.3.3 Přídavné pohlavní žlázy .....	19
3.3.3.4 Penis (pyj) .....	20
<b>3.4 Fyziologie reprodukce.....</b>	<b>21</b>
3.4.1 Aktivita ovariálního folikulu .....	21
3.4.1.1 Hormonální změny ovariálního cyklu.....	22
3.4.2 Hormonální řízení spermatogeneze .....	23
3.4.3 Říje – estrální cykly, poporodní říje .....	23
3.4.4 Pohlavní dospělost .....	24
3.4.5 Páření .....	25
3.4.6 Placenta a plodové obaly .....	26
3.4.7 Březost a diagnostika březosti .....	27
3.4.8 Superfetace.....	28
3.4.9 Pseudogravidita.....	28
3.4.10 Porod.....	28
3.4.11 Poporodní vývoj.....	30

<b>3.5</b>	<b>Zdravotní poruchy reprodukce .....</b>	<b>33</b>
3.5.1	Toxémie březích samic .....	33
3.5.2	Abort a předčasný porod .....	35
3.5.3	Komplikovaný porod (dystokie) .....	36
3.5.4	Prolaps dělohy (výhřez dělohy) .....	37
3.5.5	Ovariální cysty .....	38
3.5.6	Mastitida .....	40
<b>4</b>	<b>Materiály a metodika .....</b>	<b>41</b>
<b>4.1</b>	<b>Materiály .....</b>	<b>41</b>
4.1.1	Plemeno .....	41
4.1.2	Charakteristika sledovaných chovů .....	41
4.1.2.1	Charakteristika chovu č. 1 .....	41
4.1.2.2	Charakteristika chovu č. 2 .....	43
<b>4.2</b>	<b>Metodika .....</b>	<b>44</b>
4.2.1	Sledované parametry .....	44
4.2.2	Metody zpracování výsledků .....	44
<b>5</b>	<b>Výsledky .....</b>	<b>47</b>
<b>5.1</b>	<b>Faktory přežitelnosti .....</b>	<b>47</b>
5.1.1	Způsob chovu březí samice .....	47
5.1.2	Zkušenost samice .....	48
5.1.3	Velikost vrhu .....	50
5.1.4	Porodní hmotnost mládřat .....	51
5.1.5	Pohlaví mládřat .....	54
<b>5.2</b>	<b>Popisná statistika .....</b>	<b>55</b>
<b>6</b>	<b>Diskuze .....</b>	<b>59</b>
<b>6.1</b>	<b>Celkové zhodnocení .....</b>	<b>59</b>
<b>6.2</b>	<b>Diskuze k faktorům ovlivňujícím přežití mládřat .....</b>	<b>60</b>
6.2.1	Způsob chovu březí samice .....	60
6.2.2	Zkušenost samice .....	61
6.2.3	Velikost vrhu .....	61
6.2.4	Porodní hmotnost mládřat .....	62
6.2.5	Pohlaví mládřat .....	62
<b>7</b>	<b>Závěr .....</b>	<b>63</b>
<b>8</b>	<b>Literatura .....</b>	<b>64</b>
<b>9</b>	<b>Samostatné přílohy .....</b>	<b>71</b>

# 1 Úvod

První již domestikovaná morčata se do Evropy dostala přibližně před 500 lety. V Evropě a dále i na jiných kontinentech se morčata v průběhu staletí vyšlechtila do různých barevných mutací s variabilní délkou srsti, poté se tyto zmiňované formy rozšířily do celého světa. Původní obyvatelé v Peru a Bolívii chovali morčata k masné produkci, což přetrvává do současnosti, ale v daleko menším měřítku (Puschmann et al. 2013). Morčata mají mnoho společného i s lidmi, proto se využívají jako modelová zvířata v laboratořích, zejména v placentologii (Benirschke & Kaufmann 2000; Carter 2007). Vzhledem ale k jejich délce březosti a počtu mláďat se v současnosti od laboratorního chovu morčat ustupuje (Jebavý et al. 2014). I přes pokles využití morčat ve vědě vzrůstá o ně zájem jako domácí tzv. „pet“ zvířata (Quesenberry & Carpenter 2012). V České republice Standard plemen a barevných rázů morčat (k 1. lednu 2016) uznává mnoho plemen a barevných rázů, které se staly velmi oblíbenými mezi chovateli (Fuksová et al. 2016). Další využití morčat je v tzv. cavia terapii, kdy je morče používáno při terapiích s nemocnými a postiženými lidmi. Pro svou nekonfliktní povahu je morče velmi vhodným zvířetem pro zoorehabilitaci, zejména pak k prolomování bariér u klientů s autismem a dalšími diagnózami (Gut et al. 2018).

Pro úspěšný chov jako každý jiný, je třeba znalost zákonitostí reprodukce. Ta se u mnoha plemen a barevných rázů morčat liší, proto je nutné i na tento aspekt brát zřetel. Dlouhosrsté plemeno peruánec v bílé barvě je jedním z nich. Odlišují se v reprodukčních aspektech od barevných peruánců. U bílých peruánců lze pozorovat nižší početnost mláďat ve vrzích, zhoršené mateřské chování, kdy se samice o mláďata nestarají či je nevybalují ani z placenty. Také reprodukční poruchy nejsou výjimkou, zejména abort a dystokie. Dále je třeba také zmínit, že bílí peruánci se chovají ve velmi malé míře v zájmových chovech. Žádný výzkum či vědecké poznatky tudíž o bílých peruáncích nejsou. Možná tím důvodem je právě výše zmiňovaná problematika v jejich reprodukci, a proto by tato diplomová práce měla poskytnout informace o jejich reprodukční problematice, a zvýšit tak zájem o jejich chov.



## 2 Cíl práce

### 2.1 Cíle

Cílem diplomové práce je posouzení sledovaných faktorů (způsob chovu březí samice a zkušenost samice, velikost vrhu, pohlaví mláďat a jejich porodní hmotnost), jak a v jaké míře ovlivňují přežitelnost mláďat bílé variety morčete peruánského. Dalším cílem bude potvrzení zásadního rozdílu v reprodukci mezi barevnou a bílou varetou peruánce, včetně objasnění základních aspektů problematiky reprodukce morčat. Důležitým úkolem bude také rozšířit poznatky pro úspěšný chov této variety v zájmovém chovatelství a zvýšit tak zájem o chov bílých peruánců.

### 2.2 Vědecké hypotézy

U peruánců bílé variety dochází k mnoha reprodukčním poruchám. Na základě toho byly zformulovány níže uvedené hypotézy:

1H0: Úhyn mláďat ve vrhu nezávisí na způsobu chovu březí samice.

1HA: Úhyn mláďat ve vrhu závisí na způsobu chovu březí samice.

2H0: Úmrtnost mláďat při porodu nezávisí na zkušenosti samice.

2HA: Úmrtnost mláďat při porodu závisí na zkušenosti samice.

3H0: Úmrtnost mláďat při porodu nezávisí na velikosti vrhu.

3HA: Úmrtnost mláďat při porodu závisí na velikosti vrhu.

4H0: Úhyn mláďat při porodu nezávisí na porodní hmotnosti.

4HA: Úhyn mláďat při porodu závisí na jejich porodní hmotnosti.

4bH0: Úhyn mláďat při porodu nezávisí na kategorii hmotnosti (normální/extrémní)

4bHA: Úhyn mláďat při porodu závisí na kategorii hmotnosti (normální/extrémní)

5H0: Úmrtnost mláďat při porodu nezávisí na pohlaví mláděte.

HA: Úmrtnost mláďat při porodu závisí na pohlaví mláděte.

## 3 Literární rešerše

### 3.1 Taxonomické zařazení, původ, domestikace morčete domácího

Morčata patří do řádu hlodavců (Rodentia), podřádu dikobrazočelistní (Hystricomorpha), infrařádu Hystricognathi, čeledi morčatovití (Caviidae) a podřádu morčata (Caviinae), do kterého patří 3 rody a 14 druhů (Wilson et al. 2016). Rod Morče (*Cavia*) čítá 6 druhů. Morčata obývají Peru, Venezuelu, Kolumbii, Guyanu, Bolívii, jižní Brazílii, Paraguay, Uruguay a severovýchodní Argentinu (Wilson et Reeder 2005; Puschmann et al. 2013).

Morče domácí (*Cavia aperea* forma *porcellus*) je s velkou pravděpodobností domestikovanou formou morčete divokého (*Cavia aperea* Erxleben, 1777), některé zdroje také uvádějí morče brazilské. Při zdomácnění, asi před 3000 lety, došlo ke zkřížení morčete divokého (*Cavia aperea*) s morčetem skalním (*Cavia cutleri*). Nicméně mezi odborníky nepanuje jednotný názor, bylo-li tomu tak skutečně. Celkem bylo popsáno 6 poddruhů morčete divokého (*Cavia aperea*): *C. a. anolaimae*, *C. a. guiana*, *C. a. nana*, *C. a. hypoleuca*, *C. a. pamparum* a *C. a. rosida* (Jebavý et al. 2014; Wilson et al. 2016). Rozšíření jednotlivých poddruhů je rozděleno na tzv. severní a jižní populaci. Severní se nachází od centrální Kolumbie, východně přes Venezuelu, Guyanu, Surinam a severní Brazílii. Jižní populace je rozšířena jižně od Amazonie, z východních svahů And na jihovýchod Peru a Bolívie, přes Paraguay, severovýchod Argentiny, Uruguay až na východní pobřeží Brazílie (Patton et al. 2015). Morče divoké obývá širokou škálu odlišných stanovišť: horské savany, vlhké savany, suché trávníky, travnaté porosty, křovinaté lesy a okraje lesů. Také se vyskytují v zemědělských oblastech a podél silnic (Wilson et al. 2016).

Přibližně před 500 lety našli dobyvatelé a objevitelé Ameriky již domestikované morče, které bylo později mořeplavci z Holandska přivezeno do Evropy. V Evropě, a poté i na jiných kontinentech, byla morčata v průběhu staletí vyšlechtěna v různé barevné mutace s krátkou, rozetovou a dlouhou srstí. Od té doby se všechny zmíněné formy rozšířily po celém světě. Ještě v současnosti chová původní obyvatelstvo Bolívie a Peru morčata na masnou produkci. V Americe, Austrálii, Asii, a Evropě jsou morčata rozšířena jako zájmová „pet“ zvířata či laboratorní zvířata (Puschmann et al. 2013).

Americká asociace chovatelů králíků (American Rabbit Breeders Association, ARBA) z počátku uznávala pouze tři standardní plemena morčat: americká (označována také jako anglická), rozetová a peruánská. V současné době Americká asociace chovatelů morčat (American Cavy Breeders Association, ACBA) uznává 13 plemen. Oproti tomu Britská rada

chovatelů morčat (British Cavy Council, BCC) jich uznává 22, publikovaných v mezinárodním standardu plemen. Aktualizace nových plemen a variet probíhá neustále. Standard plemen a barevných rázů morčat (k 1. lednu 2016) užívaný v České republice uznává 14 krátkosrstých plemen, 14 dlouhosrstých plemen a 2 plemena bezsrstá. Uznávaných barevných rázů morčat v ČR je celkem 114. Mezi nedávno uznané kresby patří Harlekýn, Magpie, kresba Kalifornská a Dapple (Fuksová et al. 2016).

### 3.2 Morče domácí – vznik a standard plemene peruánc

Peruánc patří k nejstarším chovaným dlouhosrstým plemenům morčat. První zmínky o tomto plemeni pocházejí z let 1986 – 1987 z Francie, konkrétně z Paříže, odkud se toto plemeno rozšířilo záhy do Anglie (Kroftová 2012; Suckow et al. 2012). V Americe patří peruánc také mezi jedno z prvních uznaných plemen (Kroftová 2012).

Toto plemeno má hladkou rovnou a souměrně dlouhou srst, dorůstající až 20 cm. Srst je hustá a lesklá. Mezi specifika plemene patří dvě rozety, licousy a tzv. pony (Tejml et al. 2016). Rozety jsou umístěné vedle sebe na zádi (na kyčlích), proto srst roste obráceně - od zádi k hlavě. Měly by být umístěné symetricky ve stejné rovině. Na čele se nachází nepravý vírek, který tvoří společně s obráceně rostlou dlouhou srstí ofinu, tzv. „pony“. Po stranách na tvářích odstává delší srst dopředu a vytváří tzv. licousy viz příloha č.1 - 3 (Fuksová et al. 2016). Český standard morčat povoluje plemeno peruánc ve všech uznaných barvách a kresbách (Fuksová et al. 2016). Na výstavách v posledních letech nejvíce dominují peruánci v barvě bílé (viz obrázek č.1), z dvoubarevných kombinací, jako černo-bílí a červeno-bílí peruánci (Kroftová 2012). Pro získání standardních odchovů je dobré křížit vždy dva peruánc, případně peruánc a alpaku či peruánc a lunkarya peruánc (Kroftová 2012; Czarnecki & Adamski 2015).

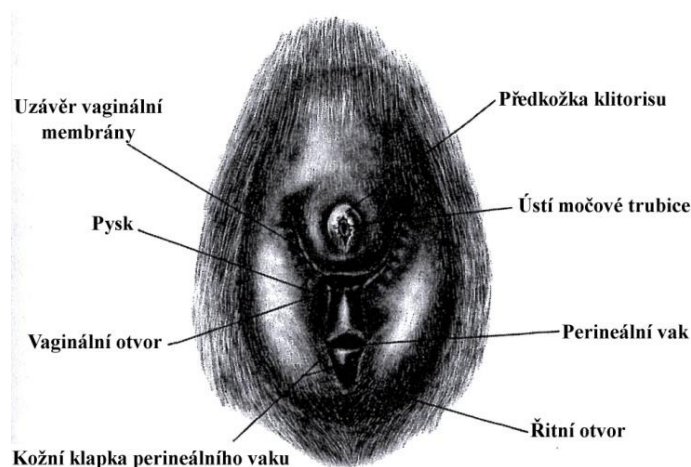


Obrázek č. 1: Plemeno peruánc- bílá tmavooká (Autor: Škoda, 2013)

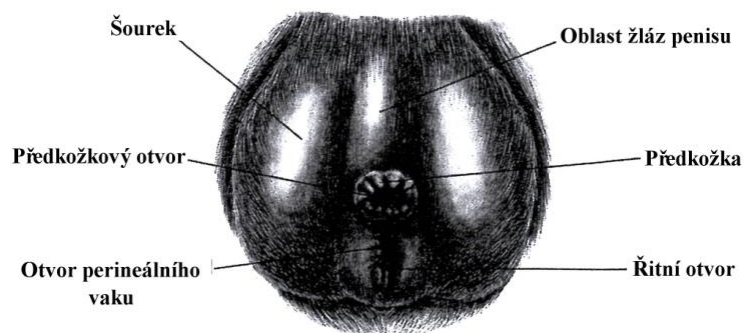
### 3.3 Reprodukční systém

#### 3.3.1 Určování pohlaví

Rozlišování pohlaví u morčat je vcelku snadné a lze jej provést v každém věku zvířete (Richardson 2000; Quesenberry & Carpenter 2012). Provádí se již u novorozených morčat na základě rozdílné délky tzv. anogenitální části (Berghoff 1999). U morčat, ale i u většiny hlodavců, je anogenitální vzdálenost jeden z nejlepších identifikátorů pohlaví (Donnelly & Brown 2004). Samice mají v anogenitální oblasti mělké zářezy, které jsou ve tvaru písmene „Y“. Horní větve písmene „Y“ ohraničují ústí močové trubice, vulva se nachází uprostřed spojení horních větví „Y“ a řitní otvor na základně písmene „Y“ (Quesenberry & Carpenter 2012). Samci mají viditelná velká varlata a skrotální vaky. V oblasti mezi vyústěním močové trubice a řitním otvorem se nachází oblast, kterou prochází mělký zářez, jenž naznačuje spojení obou skrotálních vaků (Quesenberry & Carpenter 2012). Penis lze z předkožky vytlačit mírným tlakem (Keeble & Meredith 2009). Na vrcholu penisu se nacházejí dva keratinózní hroty (Richardson 2000), které jsou viditelné pouze během erekce (Quesenberry & Carpenter 2012).

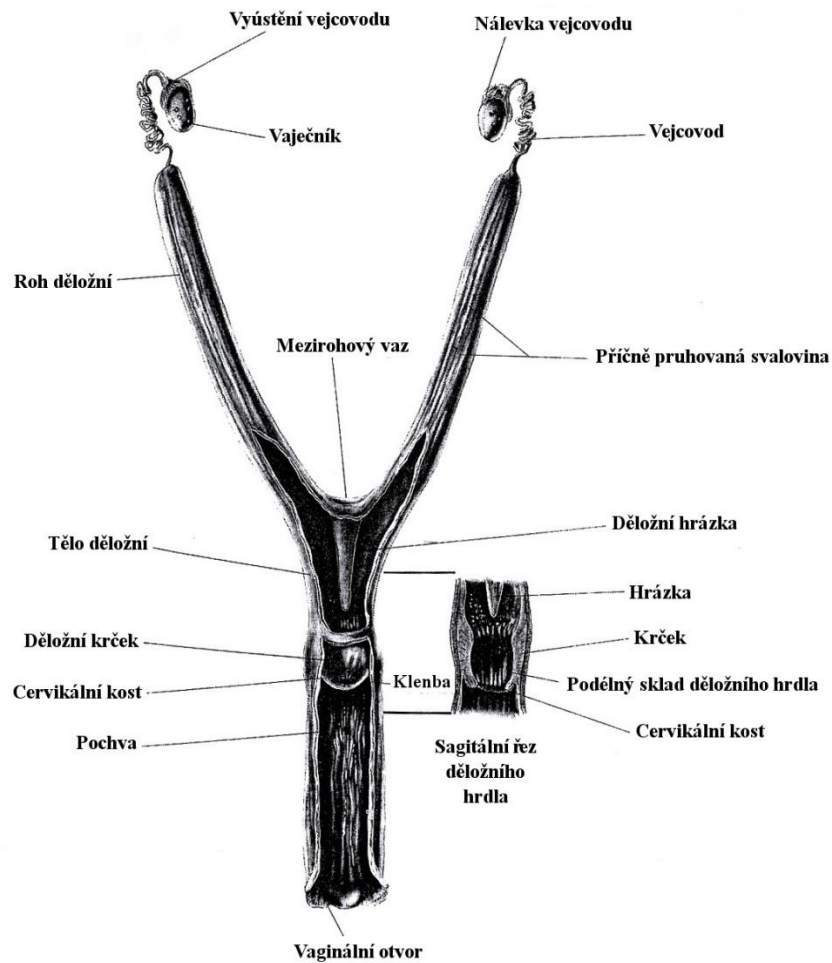


Obrázek č. 2: Zevní pohlavní orgány samice (Suckow et al. 2012)



Obrázek č. 3: Zevní pohlavní orgány samce (Suckow et al. 2012)

### 3.3.2 Pohlavní ústrojí samice



Obrázek č. 4: Vnitřní pohlavní orgány samice (Suckow et al. 2012)

#### 3.3.2.1 Vaječník (ovárium)

Morčata nemají kolem vaječnicků uzavřený prostor, protože peritoneum utváří kolem nich na jedné straně otevřenou kapsu. Nálevka vejcovodu se před ovulací zvětšuje a mění svoji polohu pomocí svalů, proto je vaječník v této době zcela zakrytý (Nejedlý 1967). Vaječnický mají oválný tvar (Knotek et al. 1999). Jejich velikost je přibližně 3 – 6 mm x 2 – 4 mm x 2 – 3 mm. Pravý vaječník leží kaudolaterálně od pravé ledviny. Levý vaječník kraniolaterálně od levé ledviny (Suckow et al. 2012). Na svém povrchu jsou vaječnický kryté tuhou vazivovou blánou, na níž plynule navazuje zárodeční epitel. Pod touto blánou je kůra (zona corticalis) s folikuly v různých vývojových stupních (Nejedlý 1967). Počet zrajících folikulů je u morčat výrazně nižší než u potkanů laboratorních a myší laboratorních (Knotek et al. 1999). Uvnitř vaječnicků se nachází dřev (zona vasculosa), která se skládá ze stočených cév a z vaziva. Vazivové stroma tvoří paprscité provazce, které pronikají do kůry (Nejedlý 1967).

### **3.3.2.2 Vejcovod (salpinx)**

Vejcovody mají podobu lehce zvlněné trubičky asi 1 cm dlouhé a 0,1 cm silné (Knotek et al. 1999). Začíná velkým infundibulem poněkud stranou ležícím, které nemá rozštěpený okraj. K hořejšímu pólu ovaria přirůstá jen jedna tráseň. Nálevku vejcovodu vystýlá jednovrstevnatý cylindrický epitel, který přechází v širokostěnnou a poté tenkostěnnou část vejcovodu. Sliznice vejcovodu je podélně výrazně zřasená, ale ve směru k děloze se toto zřasení snižuje, až úplně zaniká. Ve sliznici se nacházejí dva druhy buněk – řasinkové a hlenové, v dolní části vejcovodu je epitel bez řasinek (Nejedlý 1967).

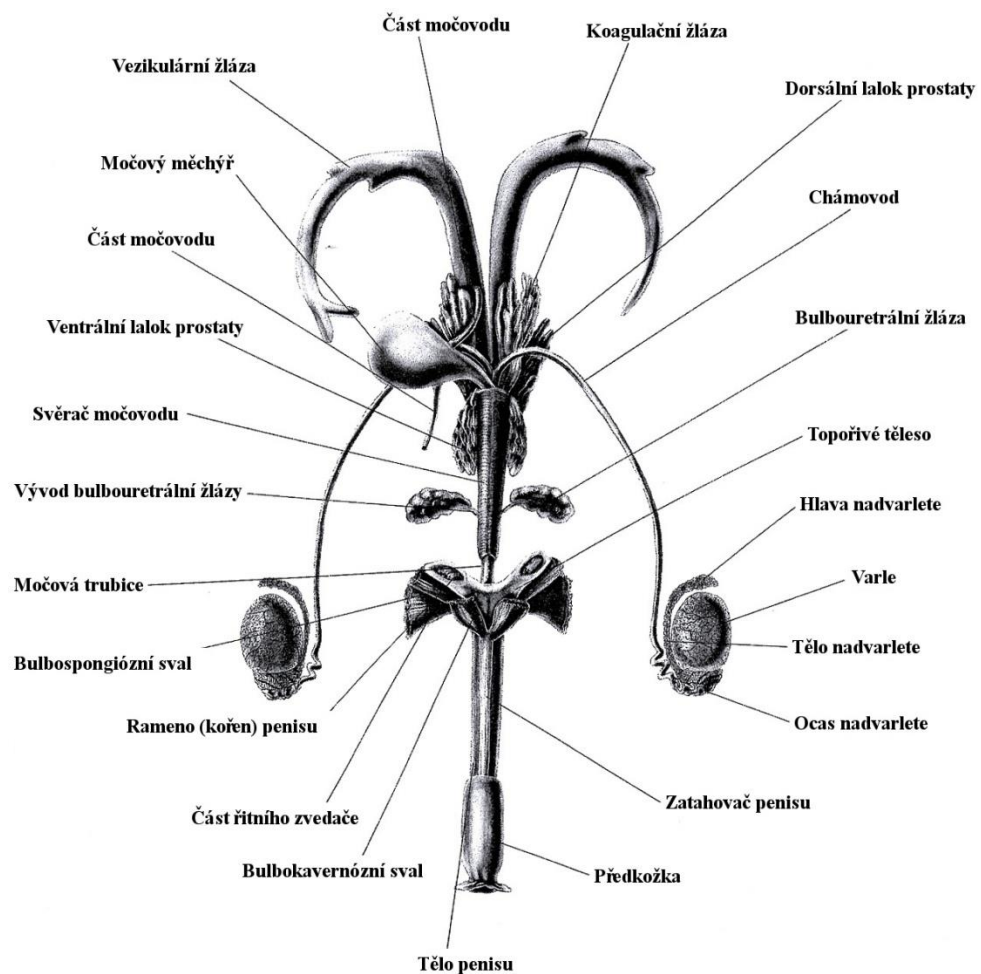
### **3.3.2.3 Děloha (uterus)**

Děloha morčat je dvourohá a skládá se z párových děložních rohů, těla děložního a děložního krčku (Suckow et al. 2012). Děložní stěna je tvořena z dutiny děložní, dále sliznicí, pod níž se nachází svalová vrstva. Ta se stává z vnitřní kruhové a vnější podélné svaloviny, mezi nimi jsou přítomné cévy. Povrch dělohy pokrývá serózní vrstva. Děložní rohy jsou dlouhé 30 – 50 mm a mají 3 mm v průměru. Mezi oběma děložními rohy jsou silně vyvinuté vazy. Sliznice děložních rohů není výrazně zřasena. V dolní části se oba rohy spojují a vytváří tak nedělenou část dělohy. Tato část je velmi krátká a je tvořena z těla dělohy o délce 4 mm a krčku děložního o délce 4 – 5 mm. Sliznice dělohy obsahuje množství tubulózních žláz, jež vystýlá kubický epitel. Ve směru k pochvě se stěna tohoto nerozděleného úseku děložních rohů ztlušťuje a vstupuje do poševní klenby. Vytváří tak část děložního krčku, který vniká do pochvy. Epitel děložního krčku je v období mimo říje kubický, jednovrstevnatý až nízce cylindrický. Během říje je pak epitel zřasený a vysoce cylindrický (Nejedlý 1967).

### **3.3.2.4 Pochva (vagina)**

Pochva je tenká, bezžláznatá, prostorná trubice o délce asi 30 – 40 mm a šířce 0,60 mm. Na dorzální straně přechází pochva přímo na stěnu děložního krčku, na ventrální straně se zdvihá nad krčkem v podobě vaku. Tím vzniká v této oblasti úzký žlábek. Pochvu vystýlá plochý vrstevnatý epitel, který v průběhu estrálního cyklu mění svou výšku. V době březosti, po porodu, potratu nebo u nedospělých samic se v pochvě vyskytuje i cylindrický epitel (Nejedlý 1967). Vaginální otvor je ve tvaru U a je uzavřen vaginální membránou, jež se otevírá během říje, během porodu a mezi 20. a 35. dnem březosti, respektive ve 26. či 27. dni (Suckow et al. 2012). Obézní samice mají vaječníky i děložní rohy obklopené tukovou tkání, což je rizikový faktor například při ovariohysterektomii (Bishop 2002).

### 3.3.3 Pohlavní ústrojí samce



Obrázek č. 5: Vnitřní pohlavní orgány samce (Suckow et al. 2012)

#### 3.3.3.1 Varle (testis)

Varlata morčat mají vejčitý tvar (Nejedlý 1967). Obvyklá velikost varlat je mezi 2 – 3 cm délky a 1,5 – 2 cm šířky. Velikost varlat je závislá na pohlavní aktivitě (Knotek et al. 1999), během říje jsou varlata větší než v době mimo říji (Nejedlý 1967). Mají šedobílou až bělavou barvu (Knotek et al. 1999). Varlata mají kolem sebe značné množství tukové tkáně (Stan 2015). Jsou uložena v dutině břišní či v šourku, který během říje vystupuje jen nepatrně nad kořen penisu (Nejedlý 1967). Tukový čepec nese horní konec varlat a dolní konec varlete je spojen s masculus cremaster, jež zvedá varle v šourku. Na vnitřní straně se nachází místo, kudy z varlete vystupují a vstupují chámovody a také krevní cévy. V trubičkovitých semenotvorných kanálcích se tvoří pohlavní buňky, jež jsou vytlačovány do nadvarlete. V semenotvorných kanálcích se vyskytují tři typy buněk, které jsou uspořádány v několika řadách v různých fázích vývoje. Nejzralejší buňky jsou při lumen kanálku. Z vnější strany leží

Sertoliho podpůrné buňky. Leydigovy buňky se nachází v řídkém intersticiálním vazivu, které obsahují velké množství lipidů a často se shromažďují v místě styku více kanálků (Nejedlý 1967).

### 3.3.3.2 Nadvarle (epididymis)

Nadvarlata jsou uložena při horním okraji varlat. Jsou tvořena dlouhými kanálky složenými do velkého množství kliček (Nejedlý 1967). Části nadvarlat jsou hlava, tělo a ocas, které lze snadno rozpoznávat. Hlava nadvarlete je stočená a pokrytá tukovou tkání, která dále pokračuje až na tělo nadvarlete. Ocas nadvarlete je velmi zřetelný především díky stočení vývodných kanálků (Stan 2015). Průměr kanálků činí 0,3 – 0,4 mm a vystýlá je dvouřadý cylindrický epitel s řasinkami. Až do doby spáření jsou v kanálcích uloženy zralé spermie. Ze zadního okraje varlete vstupuje do břišní dutiny tříselným kanálkem chámovod, který má průměr asi 1,5 mm. V oblasti nad močovým měchýřem se chámovody k sobě přibližují a rozšiřují, zhruba na průměr 5 mm. Jejich sliznice vytváří podélné záhyby a je pokryta nízkým cylindrickým epitelem s řasinkami, který chybí v ampulární části (Nejedlý 1967).

### 3.3.3.3 Přídavné pohlavní žlázy

U samců morčat se nacházejí čtyři typy přídavných pohlavních žláz - vezikulární žlázy, žláza předstojná (prostata), koagulační žláza a bulbouretrální žlázy (Nejedlý 1967).

**Vezikulární žlázy** jsou dva stočené, dlouhé vaky se slepým zakončením, které se nacházejí ventrálně od močovodů a směřují 10 cm do břišní dutiny (Quesenberry & Carpenter 2012). Jsou dobře viditelné a ze všech přídavných pohlavních žláz největší; 100 – 120 mm dlouhé a 1 – 14 mm široké (Stan 2015). V místě kde se vaky ještě nerozdvojují, ústí ampulovitě rozšířený chámovod (Nejedlý 1967).

**Žláza předstojná** (prostata) se nachází u močového měchýře. Dělí se na dvě části, dorsální lalok, který je lokalizovaný nad močovým měchýřem a ventrální lalok, nacházející se naspodu krčku močového měchýře a po stranách močové trubice (Knotek et al. 1999). Z každého laloku předstojné žlázy vede 4 – 5 vývodných cest do hřbetní stěny sinus urogenitalis. Uvnitř žláz se tyto vývodné cesty větví a vstupují až do jednotlivých laloků. Vystýlá je jednovrstevný cylindrický epitel (Nejedlý 1967).

**Koagulační žláza** je pyramidální, lalůčkovitá a leží vedle vezikulárních žláz, kaudálně od močového měchýře. Společně s prostatou tato žláza tvoří elongovanou žlázu, která není opouzdřená (Suckow et al. 2012).



**Bulbouretrální žlázy** jsou malé, lalůčkové oválné masy, každá je spojena s močovou trubicí jediným vývodem (Suckow et al. 2012), a to v místě, kde močovou trubicí obklopují topořivá tělesa (Nejedlý 1967).

#### **3.3.3.4 Penis (pyj)**

Penis je tvořen párovým topořivým tělesem a houbovitým tělesem, kterým prochází močová trubice (Nejedlý 1967). Penis má rozměry 45 – 55 mm délky a 4 – 6 mm průměr. Na vrcholu penisu je tupý žalud, na kterém se nachází drobné zrohovatělé papily se dvěma výraznými keratinózními trny (výběžky), které jsou patrné pouze během erekce. V klidovém stavu je penis skrytý v předkožce. Žalud má stejný průměr jako tělo pyje (Suckow et al. 2012). Topořivé těleso ve volné části penisu je vyztuženo penisovou kostí (os penis) o délce asi 1 cm. Vyústění močové trubice je široké a nachází se na vrcholu penisu. Předkožka je lokalizována kraniálně před šourkem, do které ústí párová předkožková žláza, produkující silně zapáchající mazový sekret (Nejedlý 1967).

### 3.4 Fyziologie reprodukce

Na řízení tělesných funkcí, v tomto případě reprodukčních funkcí, se velmi významně podílí hormonální systém, zahrnující žlázy s vnitřní sekrecí vylučující hormony (Veselovský 2005; Reece 2011). Hormony jsou chemickými regulátory, jež jsou produkovány buňkami, které mají ve žlázách specifické umístění. Hormony mohou být také produkovány buňkami nacházejícími se v mnoha tkáních těla. Základními hormony, které se podílejí na reprodukci – ovariálním cyklu, březosti, porodu a spermatogenezi jsou estrogeny, progesteron, gonadotropiny a testosteron (Reece 2011).

#### 3.4.1 Aktivita ovariálního folikulu

Zahájením pohlavního cyklu určité folikuly ve vaječniku pokračují v růstu a zrání vlivem působení hormonů. Poté nastává ovulace, vývoj a následný zánik žlutého tělíska (Reece 2011).

Růst a zrání folikulů probíhá na základě působení gonadotropních hormonů FSH a LH. Typické pro toto období je zmnožení folikulárních buněk, jež vytvářejí kolem oocyty vícevrstevný obal. Kolem oocyty utvářejí průhlednou zonu pellucidu. Také vytvářejí folikulární tekutinu, která granulózní buňky odtlačuje. Vznikají dutiny, které poté splívají v jednotnou dutinu a vytváří se Graafův folikul (Kudláč et al. 1987). Folikuly dosahují velkých rozměrů (700  $\mu\text{m}$  v průměru) v období proestru a po 65 dnu březosti (Wagner & Manning 1976).

Ovulace je řízena hypofyzárními a ovariálními hormony. Dochází k ní v důsledku zvýšeného nitrofolikulárního tlaku a kvalitativních změn ve stěně folikulu. To je způsobeno specifickým kvantitativním poměrem mezi folikulostimulačním hormonem - FSH a luteinizačním hormonem - LH. LH aktivuje v Graafově folikulu tvorbu enzymů, které zapříčiňují ve stěně folikulu depolymerizaci základních struktur pojivové tkáně. Zvýšený osmotický tlak ovlivňuje přívod tekutin, rychlé zvětšování folikulu a mechanické prasknutí jeho zeslabené stěny (Kudláč et al. 1987).

Těsně po ovulaci má folikul stěnu ochablou a z buněk téky a granulózy se začíná vytvářet žluté tělísko (corpus luteum). Dutinu prasklého folikulu vyplňují rychle se množící a zvětšující buňky. Žluté tělísko produkuje hormon progesteron. V případě, že se vajíčko neoploďní, dochází působením PGF2alfa k regresi žlutého tělíska (Kudláč et al. 1987).

### 3.4.1.1 Hormonální změny ovariačního cyklu

Po zániku žlutého tělíska (corpus luteum) působením prostaglandinu PGF<sub>2</sub>alfa se zvýší sekrece gonadotropinů FSH a LH, jelikož je snížena koncentrace progesteronu. LH vyvolá sekreci androgenů buňkami obalu folikulu a ty ronikají do granulózních buněk. FSH dá podnět pro přeměnu androgenů na estrogény v granulózních buňkách a hladina estrogenů se postupně zvyšuje. Na granulózních buňkách FSH stimuluje tvorbu receptorů pro LH. Tekutina v těchto buňkách obsahuje mnoho estrogenů. Granulózní buňky odděluje a dává vznik dutině označované jako antrum. Estrogény, jejichž koncentrace se postupně zvyšuje, dávají vznik LH vlně (předovulační). Tato vlna podněcuje zrání oocytů a zapříčiňuje dokončení meiózy do stádia prvního pólového tělíska. LH vlna stimuluje tvorbu prostaglandinů, kdy jejich působení souvisí s prasknutím folikulů. Původně tyto prostaglandiny tvoří multiverzikální tělíska, formující se jako vnější dutina zevního obalu. Uvolnění, vyplavení vajíčka (ovulaci) umožňují právě tato tělíska produkující enzymy, které natráví substanci spojující fibroblasty folikulu. Na granulózních buňkách LH vlna způsobuje snížení počtu receptorů pro FSH, to znamená že poměr přeměny androgenů na estrogény je snížen. Na receptorech granulózních buněk se váže LH. Tady ustává produkce estrogenů (ve folikulární fázi) a přichází produkce progesteronu (v luteální fázi). K ovulaci dochází v estru a zbytek folikulu je přeměněn na žluté tělísko, které produkuje progesteron. Ten zapříčiní snížení uvolňování FSH a LH. Mezi 10. a 12. dnem estrálního cyklu dochází k postupné regresi žlutého tělíska a sekrece progesteronu klesá (Wagner & Manning 1976; Reece 2011). Tento pokles způsobí vzestup sekrece FSH a LH a cyklus je opakován (Reece 2011).

### 3.4.2 Hormonální řízení spermatogeneze

Produkcí hormonů ve varletech zapříčiňují Leydigovy a Sertoliho buňky. Leydigovy buňky produkují hormon testosteron, jehož hladina je řízena luteinizačním hormonem LH. V adenohipofýze vyvolává nízká hladina testosteronu větší sekreci LH, která ve varletech stimuluje Leydigovy buňky k sekreci testosteronu. Další sekreci LH potlačuje zvýšená sekrece testosteronu, kdy je tak jeho hladina stabilizovaná. Následující snížení hladiny testosteronu znovu stimuluje LH sekreci a cyklus se opakuje. Tento proces se nazývá negativní zpětná vazba. Aby testosteron mohl správně ovlivňovat spermatogenezi, musí pronikat z intersticiální tkáně do semenotvorných kanálků. Další gonadotropin, folikulostimulační hormon – FSH, stimuluje produkci proteinu vázajícího androgeny v Sertoliho buňkách. Do lumen semenotvorného kanálku je tento protein vylučován a váže testosteron a další androgeny. Jejich koncentrace tak stabilizuje a zajišťuje přiměřené množství pro spermatogenezi. Rovněž i Sertoliho buňky jsou zdrojem hormonu inhibinu, jež potlačuje sekreci FSH. Pro spermatogenezi je LH vyžadován nepřetržitě. FSH však pro udržení spermatogeneze nutný není, jestliže tato již jednou začala (Reece 2011).

### 3.4.3 Říje – estrální cykly, poporodní říje

Estrální cyklus samic morčat se skládá z proestru, estru, metestru a diestru (Suckow et al. 2012). Morčata jsou polyestrická zvířata, která se v zajetí rozmnožují po celý rok. Pohlavní cyklus má délku trvání u většiny samic 15 až 17 dní (rozmezí 13 až 21 dní), přičemž průměrná délka prvních dvou estrálních cyklů bývá kratší než u těch následujících (Wagner & Manning 1976; Quesenberry & Carpenter 2012). Délka estrálního cyklu se liší také dle ročního období – nejdelší cyklus je na podzim a nejkratší pak během léta a zimy (Hribal et al. 2018). Ovulace je spontánní, většinou probíhá v pozdní části estru, přibližně v jeho 10. hodině (Quesenberry & Carpenter 2012; Suckow et al. 2012). Proestrus trvá 1 až 1,5 dne, estrus 8 až 11 hodin, metestrus 3 dny a diestrus 11 až 12 dní. První poporodní říje nastává za dvě až deset hodin po porodu (Harkness et al. 2002). V době poporodní říje je vhodné samici od samce oddělit. Úspěšnost zabřeznutí v této době je až 80 % (Richardson 2000).

Samice během proestru a estru vykazují typické příznaky. V době proestru jsou aktivnější, mohou ostatní zvířata v kleci pronásledovat, kývají do stran zadní částí těla a vydávají výrazné hrdelní zvuky (Quesenberry & Carpenter 2012; Kohutová et al. 2015). Uvedené chování je pak výraznější u samic, jež v ranném vývoji byly vystavené sociálnímu stresu (Kaiser et al. 2003). Pro proestrus je typický také vaginální výtok a prasknutí vaginální

membrány (Harkness et al. 2002). Během doby estru samice vykazují lordózu či kopulační reflex, charakterizovaný jako napřímení a vyklenutí zad s vyzdvižením zadní části těla a dilatací vulvy. V této době dochází u dospělých samic k otevření vaginální membrány po dobu přibližně dvou dnů. Po ovulaci se vaginální membrána uzavírá (Quesenberry & Carpenter 2012). Metestrus má tři odlišné fáze. Začáteční fáze, během které vaginální výtok začíná být tužší a vaginální a děložní cévy začínají být městnané. Následuje pozdní fáze, ve které vaginální tekutina je serózní a cévní kongesce se zřetelně zvyšuje. Celý proces je završen konečnou fází, při které se vaginální a děložní sliznice sloupne a tím se produkuje menší krevní sekrece. Diestrus je charakterizovaný nepřítomností kongesce a vaginálního výtoky (Suckow et al. 2012).

#### **3.4.4 Pohlavní dospělost**

Puberta, determinovaná jako věk, kdy může dojít k prvnímu zabřeznutí, nastává ve věku tří měsíců u samců a dvou měsíců u samic. Samice by však měla poprvé zabřeznout zhruba v sedmém měsíci života při hmotnosti minimálně 700 g. V případě brzkého zabřeznutí by plody mohly narušovat růstový vývoj matky. Sexuální chování u samců může být pozorováno již měsíc po narození. První ejakulace se objevují ve dvou měsících života (Quesenberry & Carpenter 2012). Z hlediska správné tvorby spermií, je dobré samce použít k reprodukci až po pátém měsíci jeho života (Tejml et al. 2015). K dominantnějším samicím je vhodnější umístit samce až v jeho pozdějším věku. Pokud se samci nepřipustí se samicemi do jejich prvního roku života, dojde u samců ke značnému poklesu libida, dokonce až do té míry, že se mohou stát neplodnými (Richardson 2000). U samic reprodukční období vrcholí od třetího či čtvrtého měsíce do dvacátého měsíce věku (Quesenberry & Carpenter 2012). První vrh by samice měla mít nejpozději do 10 měsíců věku, protože brzo po této době dochází k osifikaci pánevní kosti a zvyšuje se tak riziko dystokie, čili dochází k poruše mechanismu porodu, vznikající z mechanických nebo funkčních příčin (Richardson 2000). Pet morčata jsou schopná se reprodukovat do věku čtyř až pěti let (Quesenberry & Carpenter 2012).

### 3.4.5 Páření

Páření morčat trvá krátkou dobu a několikrát se opakuje. Četnost kopulací závisí i na ročním období. Nejméně kopulací je během podzimu, kdy mají samice delší estrální cyklus (Hribal et al. 2018). Samec je schopen kopulovat během jednoho dne i s několika samicemi, přičemž dokáže jednotlivé samice rozeznávat. Samice tak mají vliv na námluvy a dvoření samců (Cohn 2004; Jebavý et al. 2014). K páření dochází během estru samice. Před pářením samec kolem samice „krouží“, pohybuje tělem ze strany na stranu a často při tom přešlapuje na místě a vydává výrazné hrdelní zvuky. Samici očichává a olizuje anogenitální oblast. Někdy dochází i k okusování srsti na hlavě a krku samice (Hull & Dominguez 2007). Ejakulace nastává po jednom až dvou zasunutích penisu. Po spáření samec většinou značkuje okolní prostředí a očišťuje si pohlavní orgány (Suckow et al. 2012). Vaginální kanál samice je po kopulaci uzavřen zátkou ejakulátu zvanou kopulační zátka (viz. Obrázek č. 5) (Bishop 2002). Tato zátka přetrvává po dobu 48 hodin (Richardson 2000). Kopulační zátka má pravděpodobně více funkcí. Může uchovávat spermie, zabránit výtoku spermatu, indukovat falešnou březost, umožnit transport spermií, či zabránit následnému oplodnění samice jinými samci. V současné době se za hlavní funkci kopulační zátky u polygamiích hlodavců považuje zabránění oplodnění samice dalšími samci (Quesenberry & Carpenter 2012). Během této doby se vaginální membrána znovu uzavře a zůstává tak až do porodu. Nález zátky může sloužit jako indikátor spáření. Zmíněná zátka je elastická, tuhá nebo má voskovitou konzistenci (Bishop 2002).

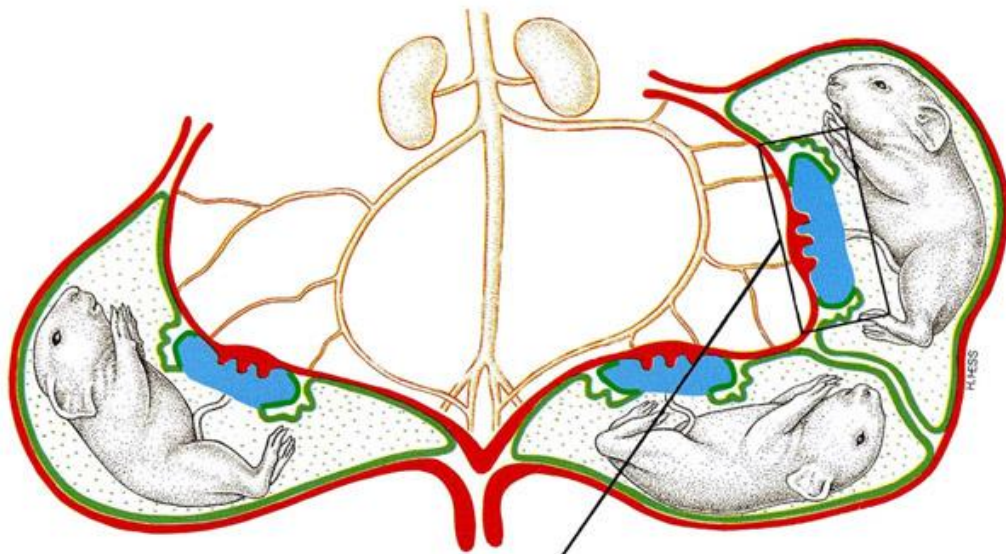


Obrázek č. 6: Kopulační zátka (Suckow et al. 2012)

### 3.4.6 Placenta a plodové obaly

Placenta morčat má mnoho společného s placentou lidskou. Z tohoto důvodu se jedná o dobře prostudovaný orgán a morčata jsou proto často používána jako modelová zvířata ve výzkumech v oblasti placentologie (Benirschke & Kaufmann 2000; Carter 2007). Placentu tvoří dvě části – plodová (placenta fetalis) tvořená alantochorem a mateřská část (placenta materna) tvořená děložní sliznicí (Kaufmann & Davidoff 1977). Z hlediska rozmístění klků se jedná o placentu diskoidální – uspořádání klků je v kruhu či terči (Clausen et al. 2003). Dle intimity spojení pak lze hovořit o hemochoriální placentě – mezi krví matky a krví plodu je pouze jediná bariéra. Choriové klky prorůstají do endotelu cév matky (Kaufmann & Davidoff 1977; Leiser & Kaufmann 1994; Bishop 2002). Ostatní hystrigomorfní hlodavci, jako je například kapybara, aguti či paka, mají placenty podobné jako morče (Miglino et al. 2004).

Morče má dva děložní rohy; v každém rohu je od jednoho do pěti implantačních míst. Podlouhlé děložní rohy jsou spojené a vytvářejí společně tělo děložní. Okolo každého plodu je vnitřní plodový obal – amnion a vnější plodová membrána. Tělo placenty tvoří malý diskovitý orgán (Chavatte-Palmer & Guilloment 2007). Placenta zajišťuje výměnu dýchacích plynů, produkci hormonů a předávání imunoglobulinů (Kittnar et al. 2011). Jak bylo zjištěno, koncentrace imunoglobulinů u plodu a u matky se exponencionálně zvyšuje s délkou březosti (Xu et al. 2015). Přes placentu se transportuje také pro morčata důležitý vitamin C. Dle Schjoldager et al. (2015) nízký příjem vitamínu C během březosti může vést k placentární nedostatečnosti a snížené výživě plodů způsobující jejich abnormální vývoj.



**Obrázek č. 7: Březí děloha morčete: děloha – červená, chorioallantoidní placenta – modrá, žloutkový váček – zelená (Miglino et al., 2004).**

### 3.4.7 Březost a diagnostika březosti

Březost neboli gravidita je stav samice, kdy je nenarozené mládě/mláďata v těle matky. Začíná oplozením vajíčka spermii a končí narozením mláďat. Březost zahrnuje proces implantace a placentace (Reece 2013). Přibližně ve 3,5 dnech po oplození vajíčka ve vejcovodu a jeho následném rýhování dorazí morula do dělohy, ztratí zonu pellucidu a implantuje se v 6. až 7. dni březosti (Harkness et al. 2002; Suckow et al. 2012). Implantace embrya znamená, že se embryo uhnízdí v děložní sliznici a vytvoří fyzický a funkční kontakt s dělohou. Březost morčat se pohybuje v rozmezí 59 až 72 dny, v průměru 68 dní (Bishop 2002). Czarnecki & Adamski (2015) uvádějí březost delší než 72 dnů, jako jeden z faktorů vedoucích k výskytu mrtvě narozených mláďat. Délka březosti závisí také na samotné samici. Svou roli zde hraje dědičnost a dále záleží na velikosti vrhu (Richardson 2000). Oproti jiným hlodavcům se jedná o březost poměrně dlouhou. U morčat se tato zvláštnost vyvinula jako přizpůsobení na drsné podmínky horských biotopů, ze kterých morčata pocházejí (Jebavý et al. 2014). Při početném vrhu s malými mláďaty bude březost pravděpodobně kratší, naopak při málopočetném vrhu s velkými mláďaty je březost delší. Prvorodičky, které jsou velmi mladé či staré, mívají menší vrhy s většími mláďaty (Bishop 2002), avšak ve studii (Michel & Bonnet 2012) uvádějí nejpočetnější vrhy naopak u mladých samic. Velmi málopočetné vrhy sebou nesou zvýšené riziko dystokie v důsledku nadměrné velikosti plodů, zatímco velké vrhy vedou ke vzniku malých a často slabých mláďat (Richardson 2000). Samice s vysokou tělesnou hmotností hůře zabřezávají a může se u nich vyskytovat až neplodnost, což lze pozorovat zejména u starších zvířat (Michel & Bonnet 2012).

Březost lze detekovat pozorováním hmotnosti samice. Její rychlý nárůst je často až dvojnásobkem standardní hmotnosti, což snižuje pohyblivost samice (Czarnecki & Adamski 2015). K určení březosti lze také využít ultrazvuk či rentgen (Richardson 2000). Ultrasonografickým vyšetřením lze první pohyby mláďat detekovat již 25. den březosti. Zprvu jsou to pohyby hlavy, trupu a poté předních a následně zadních končetin mláďat (Sekulić et al. 2009). Zrychlené pohyby plodů pak je možné pozorovat u samic, které jsou vystavovány stresu. Z tohoto důvodu je také vhodné maximálně omezit manipulaci s březími samicemi, aby se předešlo případným zdravotním komplikacím (Richardson 2000; Bellinger et al. 2015). Březost je možné určit také jemnou tzv. abdominální palpací. Pevné oválné útvary velikosti cca 5 mm v průměru mohou být hmatatelné 15. den březosti. Kolem 25. dne jsou tyto útvary velké cca 7 až 15 mm v průměru a kolem 35. dne měří v průměru cca 25 mm. První pohyby plodů lze zjistit plapací ve 42. dnu březosti a v 50. dnu mohou být již velmi zřetelné.



S postupující fází gravidity je pohyb plodu v děloze značně omezen. U vysokobřezích samic je v předporodní fázi zřetelné roztažení pánevní symfýzy. Pánevní symfýza se začíná uvolňovat kolem 30. dne březosti díky hormonu relaxinu, jež je produkován placentou (Suckow et al. 2012).

#### **3.4.8 Superfetace**

U morčat byla také zaznamenána superfetace (přeoplození). Samice mohou mít plody ze dvou různých oplození a různých říjí. Ve většině případů dochází k druhému oplození při následné říji. V několika případech samice zabřeznou 2x po 35 dnech (druhý vrh je výsledkem oplodněných vajíček z pozdějších dvou estrálních cyklů). Každý vrh je lokalizován v jiném děložním rohu. Plody vzniklé z pozdějších říjí při porodu hynou z důvodu nedostatečného vývoje v termínu porodu mláďat z první říje (Richardson 2000).

#### **3.4.9 Pseudogravidita**

Pseudogravidita, neboli falešná březost, se u morčat vyskytuje zřídka, ale byla již také zaznamenána. Doba trvání pseudogravidity je přibližně 17 dní. Samice, které potratily v nízkém stupni březosti, mohou i nadále být falešně březí a také dokonce i produkovat mléko. I přes absenci mláďat mohou samice mléko produkovat po dobu 1 až 2 týdnů. Během této doby je třeba mít na paměti riziko výskytu mastitid. Jako problematické se v takové chvíli jeví zkrmování zeleného krmení. V případě, že samice nedostává zelené krmení, produkce mléka začne brzy klesat (Richardson 2000).

#### **3.4.10 Porod**

Morčata si před porodem hnízda nestavějí. Během posledního týdne gravidity se pánevní symfýza rozšiřuje až na 3 cm, poté by měl porod následovat do 24 hodin (Bishop 2002; Harkness et al. 2002).

V průměru se ve vrhu rodí 2 až 4 mláďata, přičemž optimální velikost vrhu jsou mláďata 3. Počet mláďat je odlišný dle plemene a jejich linií, genetických predispozic a chovatelských podmínek. Maximální počet mláďat je až 13 mláďat (Richardson 2000; Quesenberry & Carpenter 2012). Ve velkopočetných vrzích se rodí více samečů a v málopočetných vrzích více samic (Peaker & Taylor 1996). Velké vrhy s větším množstvím mláďat jsou spojené s vyšším rizikem výskytu mrtvě narozených mláďat (Manjeli et al. 1998; Tejml et al. 2015). Požírání mrtvých mláďat se u morčat vyskytuje velmi vzácně (Harkness et al. 2002).

Porod se u placentálních savců dělí na několik stádií. Samotnému porodu předchází tzv. stádium přípravné, během kterého se zvětší mléčné žlázy a celé pohlavní ústrojí se bohatě prokrví. Porod je zahájen tzv. **stádiem otevíracím**, které je doprovázeno stahy břišního lisu a stahy děložními. Plody jsou vytlačovány do porodních cest a nastává **stádium vypuzovací**, během kterého jsou plody vypuzeny z těla matky. Poslední stádium je **poporodní období**, během něhož je vypuzena placenta a zbytky plodových obalů. Po porodu nastává tzv. puerperium, období, během kterého dochází k regeneraci tkání v děloze a děloha se stahuje do původního stavu (Veselovský 2005). Mláďata morčat se rodí velmi rychle, každé po 3 až 7 minutách, celý porod trvá přibližně 30 minut. Někdy může porod probíhat extrémně rychle, je to však spojeno s vysokým rizikem bezprostředního úhynu mláďat. Příčinou bývá jejich udušení v důsledku pozdního odstranění plodových obalů, což je častý jev u matek prvorodiček, viz. obrázek č. 8 (Bishop 2002; Tejml et al. 2015).

Přestože morčata jsou striktními býložravými savci, dochází u nich k placentofágii, tj. k pozření placenty matkou. Placentu kromě matky může požít i samec a jiné samice (Quesenberry & Carpenter 2012). Po vypuzení mláďat z dělohy samice mláďata důkladně očistí do sucha (Stallman et al. 1996; Harkness et al. 2002). Tento proces je důležitý z hlediska prvního seznámení matky s mládětem (Veselovský 2005). Dojde k vzájemnému navázání kontaktu a následně k prvnímu kojení (Harkness et al. 2002).



**Obrázek č. 8: Udušené mláďě s neodstraněnými plodovými obaly (Autor: Tejml, 2012)**

### 3.4.11 Poporodní vývoj

Novorozená mláďata jsou prekociální, což znamená, že jsou po narození plně osrstěná, s vyvinutými zuby, vidoucí, kdy již 14 dní před porodem otevírají oči v matčině děloze, viz obrázek č.9 (Bishop 2002; Tejml et al. 2015). Brzy po narození jsou schopna se postavit, avšak sama o sebe se postarat nemohou (Quesenberry & Carpenter 2012). Průměrná porodní hmotnost mláďat se pohybuje mezi 45 g a 115 g, přičemž se mohou narodit i mláďata s hmotností 150 g (Brylínska et al. 1996). Ta, která váží méně než 60 g, ve většině případů nepřežívají (Künkele 2000; Harkness et al. 2002). Porodní hmotnost mláďat je přímo úměrná velikosti vrhu (Czarnecki & Adamski 2015; Tejml et al. 2015).



**Obrázek č. 9: Novorozená mláďata (Autor: Škoda, 2011)**

Samice má v tříselné krajině umístěn jeden pár mléčných bradavek. Mláďata jsou schopna již několik dní po narození přijímat pevnou stravu a nejsou tak přímo závislá na mléčné výživě. Proto samice může bez problému odchovat i více mláďat. Každá samice rozpoznává svá vlastní mláďata na základě jejich vokalizace. Nutno, ale podotknout, že u morčat je vyvinut tzv. hnízdní komunismus tj., že jakákoli kojící samice nakojí jakékoli mládě ze skupiny (Kober et al. 2007; Jebavý et al. 2014). V ideálním případě by mláďata měla přijímat mateřské mléko minimálně pět dní od narození. Standardní doba laktace jsou tři týdny. Ta mláďata, která nemohou během prvních tří až čtyř dnů po narození přijímat mléko, ve většině případů hynou (Jebavý et al. 2014).

Mateřské chování je u samic morčat specifické. Matka mládřat sice mateřské mléko poskytuje, ale nesnaží se je sama od sebe mládřata pravidelně kojit (Quesenberry & Carpenter 2012). Pouze může mládřatům umožnit lepší přístup ke strukům, vyklenutím zad a roztažením předních končetin (Klaus et al. 2013). Mládřata matku vyhledávají pudově a kojí se sama. Během období, kdy matka o mládřata aktivně pečuje, dochází k pravidelnému ošetřování anogenitální oblasti. Protože u mládřat morčat nedochází k samovolnému vyprazdňování dříve jak ve dvou týdnech věku, matka tímto ošetřováním u mládřat stimuluje močení a defekaci (Quesenberry & Carpenter 2012; Klaus et al. 2013). Klaus et al. (2013) zjistili, že pokud je samice během březosti stresována, může to mít vliv na kvalitu jejího mateřského chování. U takových samic je pozorováno agresivní chování vůči mládřatům – odstrkování a kousání mládřat. Často se tak děje i v období blížícího se odstavu (Stern 1970). Občas je také možné pozorovat matku ve větší vzdálenosti od mládřat, kdy o ně nejeví přílišný zájem. Další z faktorů, jež ovlivňuje péči matek o mládřata, je souběžná březost a laktace více samic pohromadě v jedné ubikaci. V takových případech dochází ke sníženému zájmu samice starat se o mládřata (Naguib et al. 2010). Stres neovlivňuje pouze mateřské chování, ale také samotná mládřata. Kaiser (2003) popsál ve své studii fakt, že nestabilní sociální prostředí v době březosti a laktace vyvolává u samic morčat tzv. trvalou behaviorální maskulinizaci provázenou změnami v endokrinním systému. Konečný důsledek ovlivňuje samotná mládřata, která pak mají problémy v sociálním, sexuálním a mateřském chování.

Odstav mládřat nastává po 21 dnech nebo při hmotnosti 180 g, kdy jsou mládřata již zcela samostatná (Quesenberry & Carpenter 2012). Pokusy mládřat o nakojení ustávají několik dní poté, co o ně matka přestane pečovat (Laurien-Kehnen & Trillmich 2004). To, kdy samice mládřata přestane kojit, závisí čistě na ní, nikoli na prahové hmotnosti mládřat (Rehling & Trillmich 2007). Hmotnost v době odstavu je variabilní, vzhledem k tomu, že mládřata z početnějších vrhů rostou pomaleji než mládřata z málopočetných vrhů i přes svou stejnou porodní hmotnost. Tento fakt, také do určité míry ovlivňuje roční období a výživa matky během březosti a období laktace (Bauer et al. 2008; Bauer et al. 2009). Proto je třeba brát v úvahu i zdravotní stav a kondici mládřat (Künkele 2000b).

Pokud se jedná o osiřelá mláďata, měla by být co nejdříve umístěna k jiné laktující samici. V případě, že k dispozici není vhodná náhradní matka, mohou být mláďata krmena pipetou či jinými vhodnými pomůckami/ nástroji od 12 do 24 hodin po narození. Quesenberry & Carpenter (2012) doporučují krmit mláďata každé dvě hodiny do věku pěti dnů, později stačí krmit každé čtyři hodiny. Mléčná náhražka k umělému odchovu by měla být co nejvíce podobná mléku morčat. Složení mléka je uvedeno níže v tabulce č. 1. Jako náhražku lze použít neslazené kondenzované mléko smíchané s určitým množstvím vody, v závislosti na celkové dávce. Když morčata začínají okusovat pevnou potravu, což je zhruba od dvou dnů po narození, mohou jim být předloženy vlhčené granule pro morčata nebo lze i nadále předkládat mléčnou náhražku (Quesenberry & Carpenter 2012).

**Tabulka č. 1: Složení mléka morčat (Puschmann et al. 2013)**

<b>Druh</b>	<b>Sušina (%)</b>	<b>Tuk (%)</b>	<b>Bílkoviny (%)</b>	<b>Sacharidy (%)</b>	<b>Popeloviny (%)</b>	<b>Počet rozborů</b>
morče domácí	19,62	5,63	8,38	3,59	1,14	441

## 3.5 Zdravotní poruchy reprodukce

### 3.5.1 Toxémie březích samic

Toxémie se nejčastěji objevuje v rozmezí dvou týdnů před porodem až dvěma týdny po porodu. U morčat je možné se setkat se dvěma formami toxémie: metabolická (výživová) forma a oběhová (toxická) forma. Obě formy se vyskytují v pozdní fázi gravidity a mají podobné klinické příznaky (Quesenberry & Carpenter 2012; Suckow et al. 2012).

Častější **metabolická (výživová) forma toxémie**, ketóza březích samic, je zapříčiněna negativní energetickou bilancí samice, způsobenou narůstajícími nároky rostoucích plodů (Quesenberry & Carpenter 2012). Samice není schopna dodávat dostatečné množství glukózy vyvíjejícím se plodům a začne ji tedy odbourávat ze své vlastní tkáně, jež vede k rozvoji ketoacidózy (Richardson 2000). Predispozičními faktory jsou omezený pohyb, obezita, velké plody, změna prostředí a výživy, výkyvy teplot, stresové situace a první porod (Seidel et al. 1979; Quesenberry & Carpenter 2012).

Druhá, **oběhová (toxická) forma toxémie**, je vyvolána tlakem březí dělohy. Tento tlak působí na cévní zásobení jater, cévní zásobení ledvin nebo gastrointestinální trakt. To vede ke sníženému přísunu kyslíku k buňkám, které odumírají. V organismu zůstávají toxické látky, které pronikají přes krevní systém do většiny orgánů, včetně mozku. Během či krátce po porodu se vyskytuje hemoragický syndrom, který má za následek obvykle fatální vykrvácení samice a může souviset s touto formou toxémie. U morčat příčiny vzniku tohoto syndromu zahrnují nedostatek vitamínu K v důsledku nevyváženého krmení, sekundární jaterní dysfunkci způsobenou tlakem gravidní dělohy, nedostatek vápníku postihující kaskádu srážení krve (Quesenberry & Carpenter 2012). Tlak gravidní dělohy může také vést k dočasné paréze nebo k ochrnutí zadních končetin (Bishop 2002).

Mezi příznaky metabolické (výživové) formy, ketózy březích samic patří: úplná nebo částečná anorexie, deprese, letargie, dyspnoe a nekoordinované pohyby. Typický je zápach moči po acetonu a vydechovaném vzduchu. Rovněž je možné pozorovat vydatné slinění. Samice je strnulá a shrbená, má také zjevnou srst (Richardson 2000; Quesenberry & Carpenter 2012). Příznaky mohou postupovat do svalových pásmů, paralýzy až úhynu. K úhynu u samic dochází náhle nebo se stav zhoršuje postupně v průběhu několika dnů (Quesenberry & Carpenter 2012). Nejčastěji dochází k úhynu do 2 – 5 dnů od prvních příznaků onemocnění (Harkness et al. 2002). U postižených samic je častý nález lipidózy jater (patologické ztučnění jater) (Quesenberry & Carpenter 2012).

Při ketóze je doporučeno aplikovat izotonický roztok s dextrózou a orálně glukózu. Nezbytnou součástí léčby je umělá výživa samice v podobě krmení stříkačkou či žaludeční sondou. Pro výživu samice by mělo být použito krmivo pro herbivorní drobné savce (Quesenberry & Carpenter, 2012). Rovněž je možné podat intramuskulárně vitamin B12, jako podpůrný stimulant příjmu potravy (Richardson 2000). Popsané příznaky zdravotních potíží mají většinou za následek provedení císařského řezu (Quesenberry & Carpenter 2012).

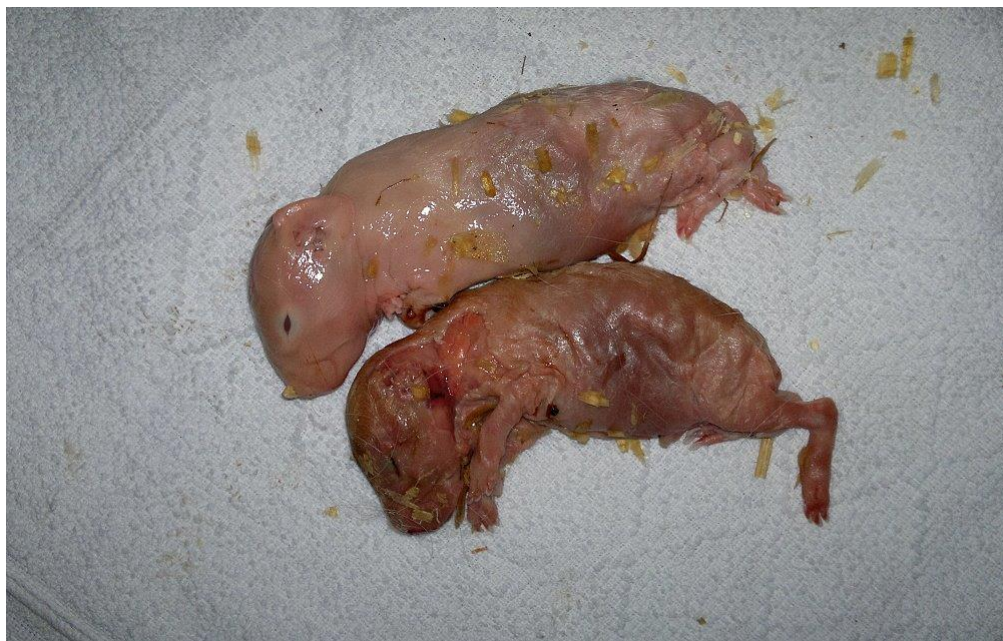
Velmi důležitá je prevence, jelikož terapie toxémie březích samic je v mnoha případech velmi neúspěšná a končí úhynem. Je potřeba zamezit stresu v průběhu poslední fáze gravidity samice, obezitě a změnám v krmení a okolním prostředí. V posledních dvou týdnech březosti a krátce po porodu je potřeba zvýšit přísun sacharidů (Quesenberry & Carpenter 2012). Během posledního týdne březosti a během prvního týdne laktace je vhodné zvýšit také obsah vápníku (Richardson 2000). Je třeba zajistit snadný přísun ke krmivu a vodě. Měl by se podpořit pohyb zvířete, z důvodu snížení obezity před pářením, protože hmotnost plodů může převyšovat hmotnost samice a ta by pak nebyla schopná dostatečného pohybu (Quesenberry & Carpenter 2012). Před začátkem březosti je vhodné umístit vodu a krmení na protilehlé strany ubikace, aby tak zvíře vyvíjelo více pohybu. Ke konci březosti je nutné vodu a krmení umístit tak, aby se zvíře nemuselo nadměrně namáhat, jelikož hmotnost samice je v této fázi březosti většinou až dvojnásobná a nadměrný pohyb by jí mohl způsobovat stres (Bishop 2002). Těsně po porodu je páření nežádoucí. Velkým rizikem jsou vícečetné vrhy, větší velikost a hmotnost mláďat (Quesenberry & Carpenter 2012). Téměř vždy se při takových porodech toxémie vyskytuje (Berghoff 1999).



### 3.5.2 Abort a předčasný porod

Abort, ale i předčasný porod, jsou ohrožující pro život samice. V tomto případě je možné pozorovat znečištěnou srst v okolí tlamičky, což je způsobeno sebečištěním. Závažnější komplikace mohou nastat při předčasném porodu v pozdější fázi březosti, kdy dochází k velkým ztrátám krve. V kterékoli fázi březosti je možné očekávat ztrátu části vrhu. V případě dobrého stavu samice je velká pravděpodobnost donošení ostatních mláďat. K potratům a předčasným porodům může docházet také u skupinově chovaných březích samic. Rodící samici mohou během porodu pomáhat s čištěním mláďat i ostatní samice. Placenta obsahuje hormon oxytocin, který má za následek vyvolání porodu u ostatních samic. Je tedy vhodné od sebe březí samice oddělit. Riziková je taktéž vysoká teplota prostředí. Teplota přesahující 32 °C po dobu delší než 1 hodinu, může být také příčinou potratu (Richardson 2000).

Po potratu by měla být samice izolována od ostatních zvířat. Důležité je samici zajistit klid, teplo a dostatečnou výživu. Jestliže nedojde k samovolnému odloučení a vypuzení placenty, je nezbytně nutné podat intramuskulárně hormon oxytocin (Richardson 2000).



Obrázek č. 10: Předčasně narozená nedovyvinutá mláďata (Autor: Škoda, 2012)



### 3.5.3 Komplikovaný porod (dystokie)



**Obrázek č. 11: Rentgenový snímek nadměrně velkého plodu (Autor: Škoda, 2015)**

Komplikací průběhu porodu může být nadměrně velký plod, viz obrázek č.11 (Kudláč et al. 1987). U morčat jsou dystokie proti většině hlodavců častější zejména vzhledem k úzkému pánevnímu kanálu, srůstu pánevních kostí a větší velikosti mláďat. Mezi další příčiny dystokie patří obezita, ochablost dělohy, torze dělohy a nutriční deficience (včetně vitamínu C). K této zdravotní komplikaci dochází převážně u samic, které se poprvé pářily v 8. až 12. měsíci věku. Jakmile dojde ke srůstu pánevních kostí ještě před prvním porodem, je riziko výskytu dystokie větší. V případě, že morče porodí před osifikací pánevních kostí, je chrupavčité spojení zachováno po celý život morčete a patrně u následujících vrhů k dystokii nedojde. Martinho (2006) popsal případ dystokie zapříčiněné mimoděložní březostí, kdy jedno ze tří mláďat bylo až trojnásobné velikosti. Mnoho chovatelů dystokii přičítá k obezitě a deficienci vitamínu C. I přesto, že některé samice, které se páří poprvé po 1. roce věku, mají porod bez komplikací, u většiny starších primiparních samic se problémy s porodem vyskytují. V termínu porodu samice projevuje kontrakce a tlačení, během kterého dochází k vypuzení zeleného či krvavého výtoku, ale ne mláďat (Quesenberry & Carpenter 2012). Pokud po více jak 2 hodinách nepřetržitých stahů nedojde k vypuzení mláďat, je třeba přistoupit k císařskému řezu případně k ovariohysterektomii, tedy k odstranění vaječníků a

dělohy (Donnelly & Brown 2004; Quesenberry & Carpenter 2012). Dost často se ale mláďata narodí mrtvá z důvodu jejich zdušení v porodních cestách (Tejml et al. 2012).

V případě zvažování provedení císařského řezu může být rozhodujícím momentem stav relaxace pánevní kosti. Pokud dojde k oddálení pánevní symfýzy o 2,5 až 3 cm, může palpací pánevního kanálu odhalit mládě, které musí být manuálně vybaveno. K usnadnění tohoto zákroku je doporučeno použít lubrikant (Quesenberry & Carpenter 2012) nebo lze do dělohy aplikovat 10 ml tekutého parafínu, nejlépe přes krátký katetr či kus odkapávací trubičky připojené k injekční stříkačce (Richardson 2000). V případě, že je pánevní kost relaxovaná a existuje podezření na ochablost dělohy, kontrakce může usnadnit parenterální či perorální aplikace hormonu oxytocinu nebo vápníku (Quesenberry & Carpenter 2012). Někdy lze porod usnadnit umístěním samice do teplé vody (Richardson 2000).

#### 3.5.4 Prolaps dělohy (výhřez dělohy)



Obrázek č. 12: Výhřez dělohy (Autor: Škoda, 2012)

Prolaps dělohy se nejčastěji pojí s porodem (Quesenberry & Carpenter 2012). K prolapsu dělohy může dojít v důsledku nadměrné námahy při porodu, která se často pojí s dystokií a to zejména u prvorodiček. Prolaps dělohy je také častý u samic ve špatném zdravotním stavu, typicky 2 týdny po porodu (Richardson 2000). V akutních případech má vyhřezlá děloha narůžovělou až načervenalou barvu s hladkým povrchem. V závislosti na délce trvání výhřezu může být děloha znečištěná od podestýlky či od výkalů. Postupem času poměrně rychle dochází k vyschnutí a ztmavnutí tkání. Tkáň výhřezu by měla být co

nejrychleji důkladně opláchnuta sterilním fyziologickým roztokem a poté by měl být aplikován sterilní lubrikační gel pro zvlhčení a snížení otoku dělohy. Poté je možné tkáň manuálně vsunout zpět do břišní dutiny (Quesenberry & Carpenter 2012). Samice, které prodělaly prolaps dělohy, se nedoporučuje využívat nadále v chovu. V případě, že jsou tkáně dělohy ve špatném stavu, je vhodné po stabilizaci samice provést ovariohysterektomii, nebo v nejzazším případě zvíře utratit (Richardson 2000; Quesenberry & Carpenter 2012).

### 3.5.5 Ovariální cysty

Cysta je patologická dutina, která má vlastní výstelku epitelové vrstvy. Je vyplněna tekutou či tužší hmotou (Kudláč et al. 1987). Z chorob pohlavních orgánů morčat mají ovariální cysty největší význam. U morčat byly identifikovány u více jak 80 % samic (Berghoff 1999). Samice jsou nejčastěji postižené ve středním věku, tj. mezi 2. až 4. rokem (Quesenberry & Carpenter 2012).

Existují tři typy ovariálních cyst, které se u morčat vyskytují a to: serózní cysty, folikulární cysty a parovariální cysty (Shi et al. 2002).

**Serózní cysty** jsou nejčastěji vyskytujícím se typem cyst u morčat. Byly diagnostikovány u 63 % morčat, ve věku od 3 měsíců až 5 let (Shi et al. 2002; Quesenberry & Carpenter 2012). Vyvíjí se spontánně během estrálního cyklu, jsou tedy normální součástí cyklických změn vaječníku morčete (Shi et al. 2002; Quesenberry & Carpenter, 2012). Většina těchto cyst se nachází v oblasti uložení jater a ledvin. Serózní cysty mají v průměru více, než 500  $\mu\text{m}$  (Shi et al. 2002).

**Folikulární cysty** jsou méně časté než cysty serózní. Vyskytují se u morčat ve 22 % případů. Mají méně než 500  $\mu\text{m}$  v průměru. Tento typ cyst se vždy nachází společně se serózními cystami. Nejčastější je výskyt v blízkosti období říje. V jejich dutině obsahují větší množství tekutiny. Výskyt oocytů u těchto cyst je nízký (Shi et al. 2002).

**Parovariální cysty** byly pozorovány u morčat velmi vzácně (Shi et al. 2002).

Cysty mohou být jednoduché či polycystické a jednostranné nebo dvoustranné. Ve většině případů jsou vyplněny průhlednou tekutinou. S věkem morčete se velikost cyst zvětšuje a prevalence zvyšuje (Nielsen et al. 2003). Korelace mezi prevalencí cyst a reprodukci samice není žádná, ale ve spojitosti s ovariálními cystami se vyskytují i další zdravotní poruchy. Mezi ně patří endometritida a cystická endometriální hyperplazie, nádory

buněk granulózy a leiomyomy. Mnohdy bývají postižené oba vaječníky. V případě, že jsou cysty unilaterální, je často postižen pravý vaječník (Quesenberry & Carpenter 2012).

Nejběžnějším klinickým příznakem je snížená plodnost samic ve zhruba 15. měsíci věku. U starších samic zpravidla dochází až k úplné neplodnosti (Quesenberry & Carpenter 2012; Suckow et al. 2012). Dalšími příznaky mohou být anorexie, zvětšení břicha, slabost, deprese a nahrbený postoj následkem bolestivosti v břišní oblasti. V případě, že se jedná o funkční cysty (folikulární cysty), je častým projevem bilaterální symetrická alopecie v oblasti slabin (Quesenberry & Carpenter 2012).

Diagnostiku cyst je možné provést pomocí ultrasonografického vyšetření. Větší cysty lze detekovat pomocí rentgenogramu břicha, nebo břišní palpací. Léčba cyst zahrnuje chirurgické odstranění vaječníků a dělohy. Pooperační péče zahrnuje umělé krmení, podávání tekutin a aplikaci analgetik (Bishop 2002; Quesenberry & Carpenter 2012). V případě, že nelze provést operaci, nebo je příliš riskantní, lze obsah cyst odsát za použití injekční stříkačky pod kontrolou ultrasonografu (Beregi et al. 1999). Velmi často se cysty aleopětovaně naplní tekutinou, a to hned během několika dní po zákroku (Quesenberry & Carpenter 2012).



**Obrázek č. 13: ovariální cysty (Turner, 2018)**

### 3.5.6 Mastitida

Mastitida je infekční onemocnění postihující mléčnou žlázu. Nejběžnějšími původci jsou bakterie: *Escherichia coli*, *Klebsiella* sp., *Pasteurella* sp., *Streptococcus* sp., *Pseudomonas* sp. a *Staphylococcus* sp. (Quesenberry & Carpenter 2012). Prostřednictvím ran od mláďat způsobených jejich kousnutím se tyto bakterie dostávají do kanálku struku (Bishop 2002). Mezi příčiny vzniku souvisejícími s chovatelskými podmínkami patří znečištěné vlhké klece, abrazivní podestýlka, roštové podlahy a ostré objekty. Druhotně může k infekci mléčné žlázy dojít při nádorech reprodukčních orgánů. V případě, že se jedná o akutní mastitidu, jsou mléčné žlázy oteklé, zanícené, mají načervenalou barvu a jsou teplé. Tento stav je velmi bolestivý, samice odmítá přijímat potravu, pohybovat se a krmit mláďata. U chronických případů mastitidy jsou mléčné žlázy cyanotické a studené. Může a nemusí být přítomen mukopurulentní (hnisavý) či krvavý výtok ze struku a v mléce. Závažnou komplikací je vznik píštěle na mléčné žláze (Quesenberry & Carpenter 2012).

Při terapii mastitidy jsou využívány protizánětlivé léky, antibiotika a analgetika. Někdy je třeba provést i chirurgické ošetření žlázy (Quesenberry & Carpenter 2012). Při kombinaci antibiotik a zlepšení zoohygienických podmínek chovu je léčba často úspěšná (Meredith et al. 2002).

## 4 Materiály a metodika

### 4.1 Materiály

#### 4.1.1 Plemeno

Ve sledovaných chovech bylo chováno plemeno peruánec v bílé varietě. Jedná se o dlouhosrsté plemeno s hladkou rovnou a souměrně dlouhou srstí, dorůstající až 20 cm. Mezi zvláštnosti tohoto plemene patří dvě rozety, licousy a pony. Rozety jsou umístěné vedle sebe na zádi (na kyčlích), díky tomu jejich srst roste od zádi k hlavě – obráceně. Na čele mají nepravý vírek, jež tvoří společně s obráceně rostlou dlouhou srstí ofinu. Ofina se nazývá „pony“. Po stranách na tvářích odstává delší srst dopředu – licousy. Bílí peruánci se od barevných peruánců odlišují v určitých aspektech. Zejména v reprodukčních parametrech. Vrhly bývají malopčetné. U samic se vyskytuje zhoršené mateřské chování, kdy matky mláďata odmítají a nevybalují je z placenty. Častěji také trpí reprodukčními poruchami, jako je abort.

#### 4.1.2 Charakteristika sledovaných chovů

V rámci výzkumu byly sledovány dva chovy morčat od dvou různých chovatelů, jež se zabývaly chovem bílých peruánců. První chov od autora diplomové práce a druhý chov od chovatelky Veroniky Trhalové. V obou chovech jsme se zaměřili na samice zařazené do reprodukce a jejich mláďata. Krmná dávka obsahovala vodu, seno, krmnou směs (musli), granule, zeleninu, ovoce a v sezóně zelenou píci. V období zimy byl navíc přidáván do vody vitamin C. Sledovaná skupina obsahovala 56 samic a 285 mláďat. Intenzita využití samic k plemenitbě byla jeden až tři vrhy na samici za jeden rok. Sběr výsledků probíhal po dobu deseti let.

##### 4.1.2.1 Charakteristika chovu č. 1

Morčata byla chována ve vytápěné bytové místnosti s dením světlem ve speciálně vyrobených patrových ubikacích. Ubikace byly trojího typu. **Typ č.1:** Ubikace byla dlouhá 80 cm a 70 cm hluboká. Výška byla 40 cm. Boky ubikace byly z laminátového dřeva světlé barvy, zadní stěna pak z bílé laminátové desky. V přední části v ploše cca 1/3 bylo vsazeno průhledné plexisklo. V každé této ubikaci byl umístěn průhledný plastbox o délce 78 cm, hloubce 56 cm a výšce 18 cm. **Typ č. 2:** Tyto ubikace měly 50 cm délku, 70 cm hloubku a 50

cm výšku. Boky ubikací byly z laminátového světlého dřeva a zadní stěna z laminátové bílé desky. Zepředu do 1/3 zasahovalo průhledné plexisklo. **Typ č.3:** Poslední typ ubikací byl 80 cm dlouhý, 30 cm hlouboký a 30 cm vysoký. Stěny ubikací byly z bílého laminátového dřeva a v předu v půli bylo jemné pletivo. V každé ubikaci byli jesličky na seno, napájecí zařízení v podobě kuličkové plastové napáječky o objemu 0,3 – 0,5 l a miska na krmení. Jako podestýlka byly používány jemné bezprašné hobliny z měkkého dřeva. Vrstva hoblin byla 5 cm. Čištění chovných zařízení probíhalo 1x za pět dní. Morčata se krmila 2x denně. Ránní krmná dávka obsahovala krmnou směs a granule, zeleninu a ovoce. Večerní krmná dávka pak byla doplněna senem, vodou a zeleninou. Morčata byla chována samostatně i ve skupinách. V ubikacích bylo 1 až 3 morčata dle velikosti boxu.



**Obrázek č. 14: Chovatelské zařízení č. 1 (Autor: Škoda, 2019)**



#### 4.1.2.2 Charakteristika chovu č. 2

V tomto chovu byla morčata chována ve vytápěné bytové místnosti v plastových boxech umístěných na policích a plastovém regálu. Plastboxy byly dvojího typu. **Typ č.1:** Plastbox jež tvořil průhledný vrchní díl a drátěná mřížka zvrchu. Spodní díl tvořila neprůhledná plastová vana. Oba díly se k sobě pojily sponami na bocích. Plastbox byl 99 cm dlouhý, 51,5 cm hluboký a 36 cm vysoký. **Typ č. 2:** Stejný typ plastboxu s jinými rozměry. 71 cm dlouhý, 46 cm hluboký a 31,5 cm vysoký. V každém plastboxu byly napájecí zařízení v podobě plastové kuličkové napáječky o objemu 0,3 – 0,5 l a miska na krmení. Na podestýlku byly použité jemné hobliny z měkkého dřeva ve vrstvě 3 – 5 cm. Čištění chovných zařízení probíhalo 1x týdně. Morčatům bylo 2x denně podáváno krmení a to voda, seno, zelenina a krmená směs. V menších plastboxech bylo 1 morče a ve větších plastboxech pak 2 morčata.



**Obrázek č. 15: Chovatelské zařízení č.2 (Autor: Trhalová, 2012)**



## 4.2 Metodika

### 4.2.1 Sledované parametry

Morčata byla chována ve skupinách, kdy každou skupinu tvořil 1 samec a 1 samice nebo 1 samec a 2 až 3 samice. Samice byly zařazovány do reprodukce ve věku 7 měsíců a s minimální hmotností 800 gramů. Maximální věk samic využívaných v chovu byl 3 roky. Samec byl u některých samic přítomen při porodu i během období laktace, u jiných samic byl samec oddělen od samice ještě před porodem. Sledováno bylo celé období březosti, porodu a období laktace (4 týdny) až do odstavu mlád'at.

U každého vrhu bylo pravidelně zaznamenáno datum narození, pohlaví, porodní hmotnost, pořadí vrhu, velikost vrhu a úmrtnost mlád'at. Příčiny úhynů byly dále rozděleny a zaznamenávány jako úmrtnost při porodu a úmrtnost v období laktace. Jako další sledovaný parametr byl stanoven status samice (matky), zda byla během porodu a období laktace se samcem a jinými samicemi, či sama, abychom mohli posoudit vliv stresu na samici. Jednotlivá mlád'ata byla rozdělena do příslušných skupin dle jejich porodní hmotnosti, bez ohledu na stav mlád'at – živá, mrtvá. Nízká hmotnost – do 66,6 g, standardní hmotnost – od 66,6g do 93,4g a vyšší hmotnost – nad 94,3 g. Každé mládě ve vrhu bylo pojmenováno, propotřeby vnitřní chovatelské evidence, případně byla použita metoda zástřihů do srsti pro lepší rozlišení mlád'at. U mrtvých mlád'at bylo zaznamenáno pohlaví a porodní hmotnost. Do statistických výsledků jsme nezahrnovali vrhy, kdy fyziologický porod nastal dříve než ve stanovený termín porodu. Dále nebyly brány v úvahu vrhy, kdy k úhynu mlád'at došlo ještě v těle matky, před termínem porodu). U takových mlád'at byly potvrzeny patologické změny.

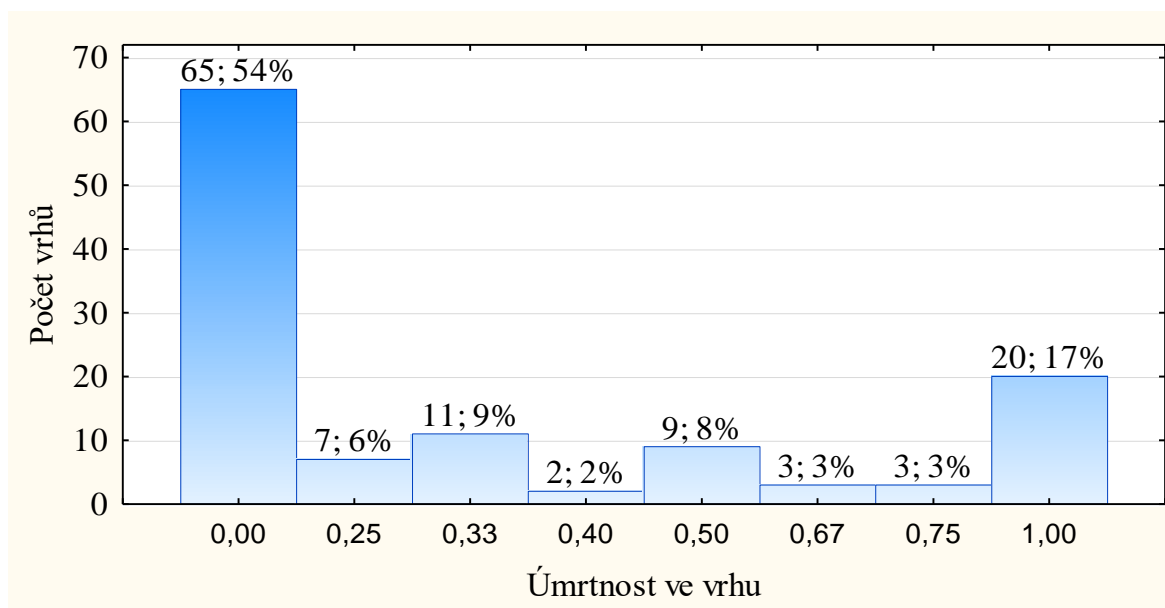
### 4.2.2 Metody zpracování výsledků

Všechna data byla průběžně zaznamenávána chovateli do záznamových archů a poté přepsána do programu Excel.

Data z tabulek v Excelu budou zpracována metodami popisné statistiky a testování hypotéz. V rámci popisné statistiky budou vytvořeny sloupcové grafy s absolutními a relativními četnostmi a vypočteny pořadové číselné charakteristiky: medián, dolní a horní kvartil, minimum a maximum.

U hypotézy 1H se bude testovat závislost úmrtnosti mlád'at při porodu na způsobu chovu březí samice. Zde bude na zvážení, zda úmrtnost použít jako podíl mrtvých mlád'at ve

vrhu nebo binárně, tj. všechna živá/alespoň jedno mrtvé. K rozhodnutí přispěje následující sloupcový graf č.1.



**Graf č. 1: úmrtnost ve vrzích**

Sloupcový graf zobrazuje počty vrhů s jednotlivými úhyny. U 65 vrhů nedošlo k úhynu žádného mláděte, u 7 vrhů byla zaznamenána úmrtnost 0,25, tj. 1 mládě ze 4, u 11 vrhů úmrtnost 0,33, tj. 1 mládě ze 3 atd., u 3 vrhů činila úmrtnost 0,75, tj. 3 mrtvá mláďata ze 4, a u 20 vrhů činila úmrtnost 1, tj. všechna mláďata narozena mrtvá. Vzhledem k tomu, že četnosti jednotlivých nenulových podílů úmrtnosti jsou nízké a více než polovina vrhů byla bez mrtvého mláděte, tak otázka nestojí primárně tak, jaká je konkrétní úmrtnost, ale zda došlo k úmrtí alespoň jednoho mláděte. Tímto způsobem bude k vyhodnocení hypotézy 1H přistoupeno.

Ze statistického hlediska se potom jedná o testování závislosti ordinální proměnné úhyn ve vrhu (s variantami všechna mláďata živá; alespoň jedno mládě mrtvé) a nominální proměnné způsob chovu matky (s variantami sama/ve skupině). K testování bude použit chí-kvadrát test nezávislosti v 2x2 kontingenční tabulce, doplněný kategorizovaných sloupcovým grafem s absolutními a relativními četnostmi.

U hypotézy 2H bude cílem testovat závislost úmrtnosti při porodu na zkušenosti samice. K tomu se přistoupí dvěma způsoby. První způsob bude spočívat v testování závislosti ordinální proměnné úhyn ve vrhu (s variantami všechna mláďata živá; alespoň jedno mládě mrtvé) a ordinální proměnné zkušenost samice (s variantami nezkušená, tj. první

vrh, a zkušená, tj. druhý nebo další vrh) pomocí chí-kvadrát testu v 2x2 kontingenční tabulce. Druhý způsob potom v testování závislosti poměrové proměnné úmrtnost ve vrhu (vyjádřené jako podíl uhynulých mláďat v intervalu (0,1)) a ordinální proměnné pořadí vrhu (s variantami 1,2,3,4,5,6,7,8) pomocí Spearmanova korelačního koeficientu.

U hypotézy 3H bude testována závislost poměrové proměnné úmrtnost ve vrhu (vyjádřené jako podíl mrtvých mláďat v intervalu (0,1)) a ordinální proměnné počet mláďat ve vrhu (s variantami 1,2,3,4,5) pomocí Spearmanova korelačního koeficientu.

U hypotézy 4H bude zjišťováno, zda existuje souvislost mezi úmrtností mláďat při porodu a porodní hmotností. V první řadě bude porovnána porodní hmotnost živě narozených mláďat a mrtvých narozených mláďat pomocí Mann-Whitneyho testu (předpoklad normálního rozdělení hodnot hmotnosti nebylo dle Shapiro-Wilkova testu možné považovat za splněný). Dále bude dle chí-kvadrát testu porovnána úmrtnost mláďat se standardní, nízkou a vysokou porodní hmotností.

U hypotézy 5H bude testována závislost nominální proměnné úhyn při porodu (varianty ano, ne) a nominální proměnné pohlaví mláďete (varianty samec, samice) pomocí chí-kvadrát testu nezávislosti v kontingenční tabulce.

Všechny výpočty budou provedeny pomocí programu STATISTICA CZ 12. V rámci testování hypotéz bude použita hladina významnosti 0,05.

## 5 Výsledky

### 5.1 Faktory přežitelnosti

#### 5.1.1 Způsob chovu březí samice

1H0: Úhyn mláďat ve vrhu nezávisí na způsobu chovu březí samice.

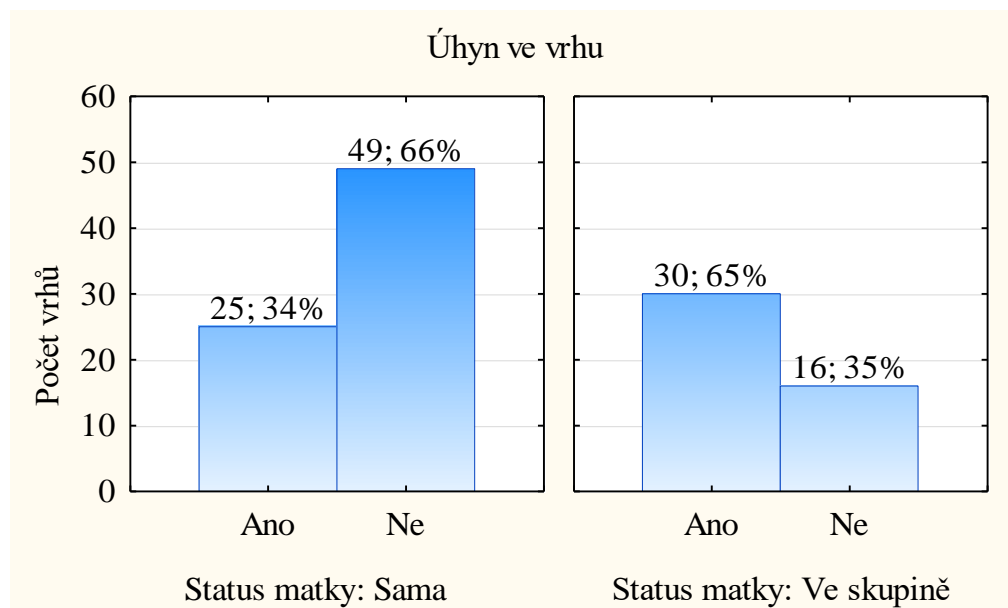
1HA: Úhyn mláďat ve vrhu závisí na způsobu chovu březí samice.

**Tabulka č. 2: Kontingenční tabulka a chí-kvadrát test**

Chí-kvadrát test p-hodnota: 0,001		Úmrtí ve vrhu				
		Ano		Ne		celkem
		n	%	n	%	
Status matky	Sama	25	33,8	49	66,2	74
	Ve skupině	30	65,2	16	34,8	46
	Celkem	55		65		120

P-hodnota chí-kvadrát testu a absolutní a relativní četnosti všech kombinací variant obou proměnných

P-hodnota chí-kvadrát testu vyšla při zaokrouhlení na 3 desetinná místa 0,001, tedy nižší než 0,05. **Nulová hypotéza byla zamítnuta ve prospěch hypotézy alternativní. Na hladině významnosti 0,05 byla prokázána závislost úhynu ve vrhu na statusu matky. Matky chované ve skupině mají statisticky významně vyšší podíl vrhů s úhynem alespoň jednoho mláděte než matky chované samostatně.** V rámci výzkumného vzorku 120 vrhů činil podíl vrhů s úhynem alespoň jednoho mláděte u matek chovaných samostatně 33,8 % a u matek chovaných ve skupině 65,2 %.



**Graf č. 2: Úhyny mládřat u matek chovaných samostatně a matek chovaných ve skupině**

### 5.1.2 Zkušenost samice

$2H_0$ : Úmrtnost při porodu nezávisí na zkušenosti samice.

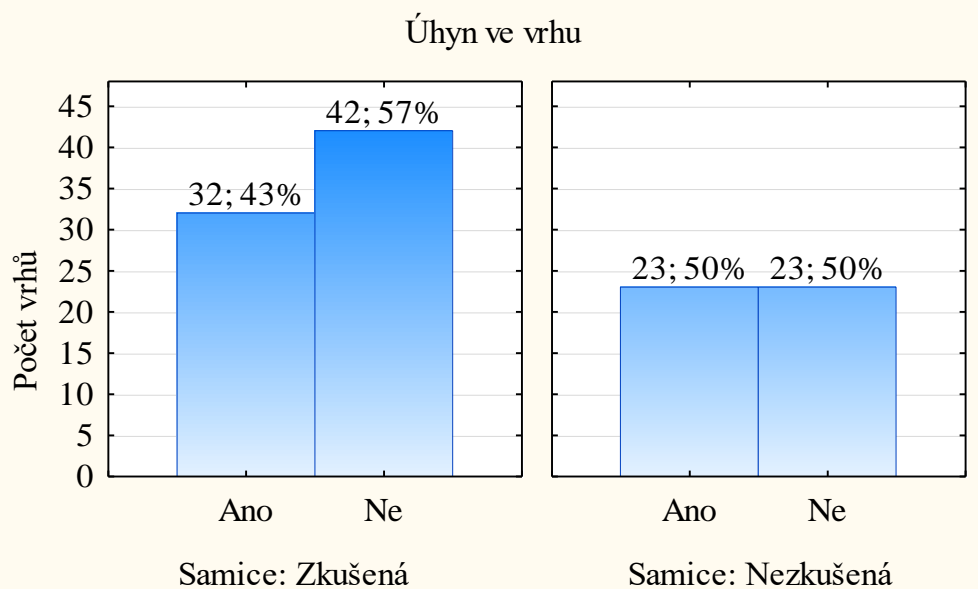
$2H_A$ : Úmrtnost při porodu závisí na zkušenosti samice.

**Tabulka č. 3: Kontingenční tabulka a chí-kvadrát test**

Chí-kvadrát test p-hodnota: 0,470		Úmrtí ve vrhu				celkem
		Ano		Ne		
		n	%	n	%	
Zkušenost matky	První vrh	23	50,0	23	50,0	46
	Druhý či další vrh	32	43,2	42	56,8	74
	Celkem	55		65		120

P-hodnota chí-kvadrát testu a absolutní a relativní četnosti všech kombinací variant obou proměnných.

P-hodnota chí-kvadrát testu vyšla při zaokrouhlení na 3 desetinná místa 0,470, tedy vyšší než 0,05. **Nulová hypotéza nebyla zamítnuta. Na hladině významnosti 0,05 nebyla prokázána závislost úhynu ve vrhu na zkušenosti matky.** V rámci výzkumného vzorku 120 vrhů činil podíl vrhů s úhynem alespoň jednoho mláděte u prvních vrhů 50 % a u druhých či dalších vrhů 43,2 %.



**Graf č. 3: Úhyn mlád'at u zkušených a nezkušených matek**

Dále byla testována závislost trochu jiným způsobem, jako závislost úmrtnosti (tj. podílu uhynulých mlád'at v rámci všech mlád'at ve vrhu) a pořadí vrhu (tj. pořadí 1,2,3,4 ...). Tímto bylo zohledněna míra zkušenosti matky, ne jen pouze fakt, že už zkušenost má. Ani zde však nebyla nalezena statisticky významná závislost, neboť p-hodnota testu nezávislosti založeném na Spearmanově koeficientu pořadové korelace vyšla s ohledem na 3 desetinná místa 0,510, tj. vyšší než 0,05. Hodnota Spearmanova koeficientu pořadové korelace vyšla - 0,061, tj. blízká nule.

**Ani jedním ze způsobů testování tedy nebyla závislost úhynů (úmrtnosti) na zkušenosti matky prokázána.** Naopak, blízké podíly (50 % a 43,2 %) a hodnota korelačního koeficientu blízká nule ukazují spíše na nezávislost.

### 5.1.3 Velikost vrhu

$3H_0$ : Úmrtnost při porodu nezávisí na velikosti vrhu.

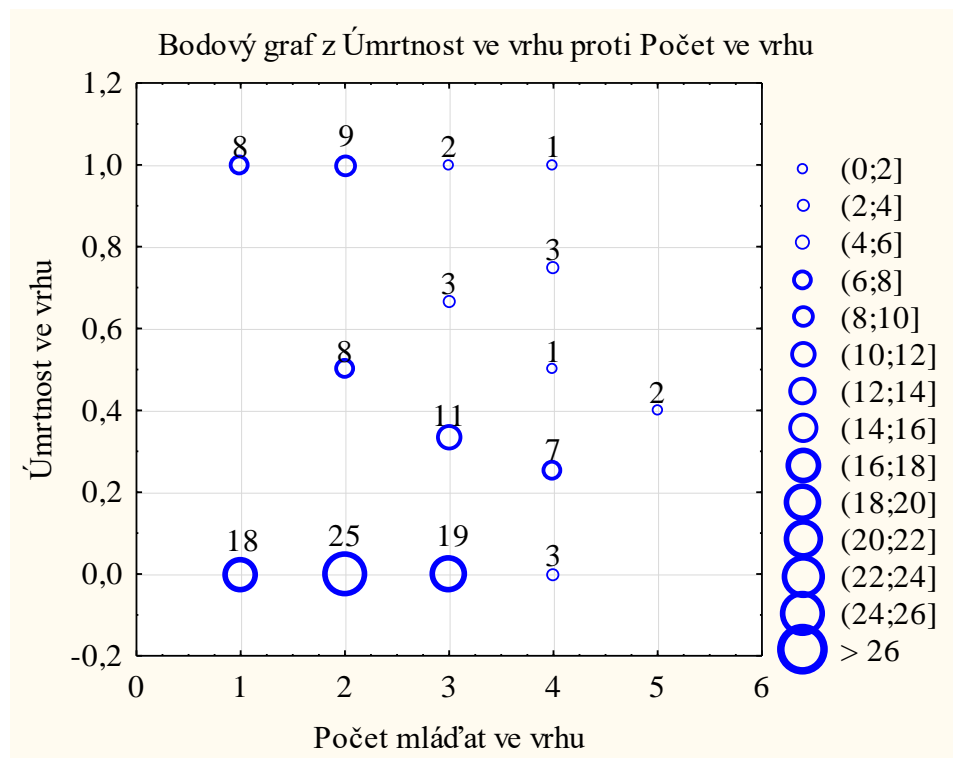
$3H_A$ : Úmrtnost při porodu závisí na velikosti vrhu.

**Tabulka č. 4: Spearmanův korelační koeficient: Závislost úmrtnosti při porodu a velikosti vrhu**

hodnota R	p-hodnota	rozhodnutí o $H_0$	závislost prokázána
0,102	0,268	nezamítáme	ne

Hodnota Spearmanova korelačního koeficientu a p-hodnota testu nezávislosti.

P-hodnota testu nezávislosti založeném na Spearmanově koeficientu pořadové korelace vyšla s ohledem na 3 desetinná místa 0,268, tj. vyšší než 0,05. Nulová hypotéza nebyla zamítnuta. **Na hladině významnosti 0,05 nebyla prokázána závislosti podílu uhynulých mlád'at ve vrhu na velikosti vrhu, tj. nebyla prokázána ani teze, že by s rostoucí velikostí vrhu rostla úmrtnost, ani teze, že by s rostoucí velikostí vrhu klesala úmrtnost.** Četnosti jednotlivých kombinací úmrtnosti a velikosti vrhu jsou zobrazeny pomocí následujícího bodového grafu.



**Graf. č. 4: Úmrtnost mlád'at ku početnosti ve vrhu**

#### 5.1.4 Porodní hmotnost mlád'at

$4H_0$ : Úhyn při porodu nezávisí na porodní hmotnosti.

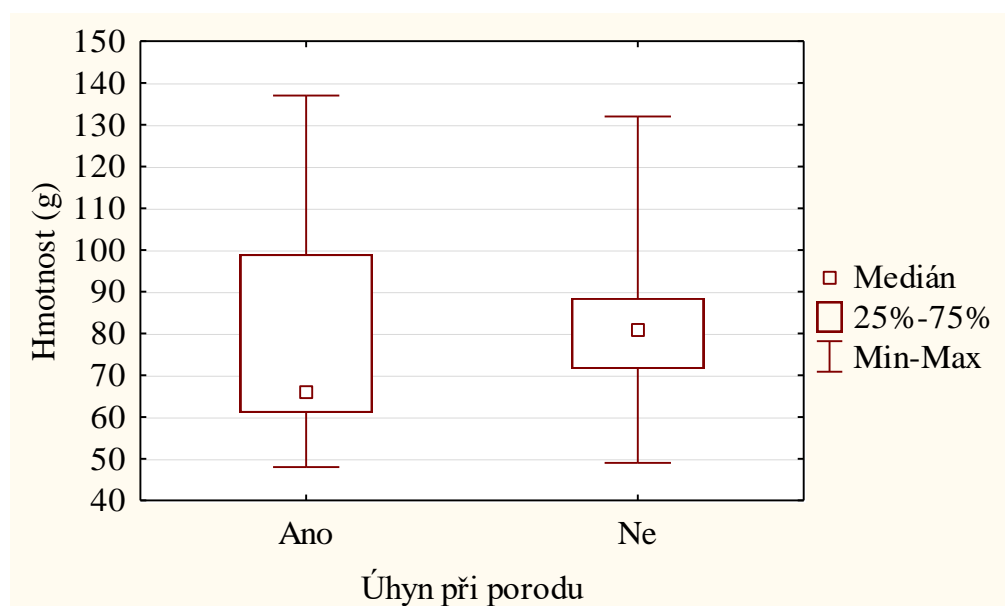
$4H_A$ : Úhyn při porodu závisí na porodní hmotnosti.

Tabulka č. 5: Mann-Whitneyho test: p-hodnota a pořadové charakteristiky

úhyn při porodu	minimum	dolní kvartil	medián	horní kvartil	maximum	p-hodnota
Ano	48	61	66	99	137	0,228 (nezamítáme $H_0$ )

Výsledná p-hodnota Mann-Whitneyho testu je společně s pořadovými číselnými charakteristikami obou srovnávaných skupin.

P-hodnota Mann-Whitneyho testu vyšla při zaokrouhlení na 3 desetinná místa 0,228, tedy vyšší než 0,05. Nulová hypotéza nebyla zamítnuta. **Na hladině významnosti 0,05 nebyla prokázána závislost úmrtnosti při porodu na porodní hmotnosti.** V rámci výzkumného vzorku 285 mlád'at byla hmotnost živě narozených mlád'at oproti uhynulým mlád'atům v mediánu vyšší o 15 gramů, v dolním kvartilu vyšší o 10,5 gramů a v horním kvartilu nižší o 10,5 gramu.



Graf č. 5: Úhyn mlád'at v závislosti na jejich porodní hmotnosti



Za zmínku stojí, že živě narozená mláďata mají výrazně nižší mezikvartilové rozpětí. Rozdíl mezi dolním a horním kvantilem u nich činí 17 gramů, zatímco u uhynulých mláďat 38 gramů. V další fázi jsme tedy rozdělili mláďata do 3 skupin. Mláďata s normální hmotností, která jsem omezil podmínkou, že jsou v intervalu průměr živě narozených  $\pm$  směrodatná odchylka. Mláďata s vysokou porodní hmotností, tj. s vyšší hmotností, než je průměr živě narozených  $+$  směrodatná odchylka a mláďata s nízkou porodní hmotností, tj. s nižší hmotností, než je průměr živě narozených  $-$  směrodatná odchylka. Způsob rozřazení je patrný z následující tabulky.

**Tabulka č. 6: Kategorie mláďat dle jejich porodní hmotnosti**

interval hmotnosti	název kategorie	počet mláďat
< 66,6 g	nízká hmotnost	66
[66,6 ; 93,4]	standardní hmotnost	173
> 93,4 g	vysoká hmotnost	46

Pro tato mláďata byla dále testována hypotéza:

4bH<sub>0</sub>: Úmrtnost při porodu nezávisí na kategorii hmotnosti (normální/extrémní)

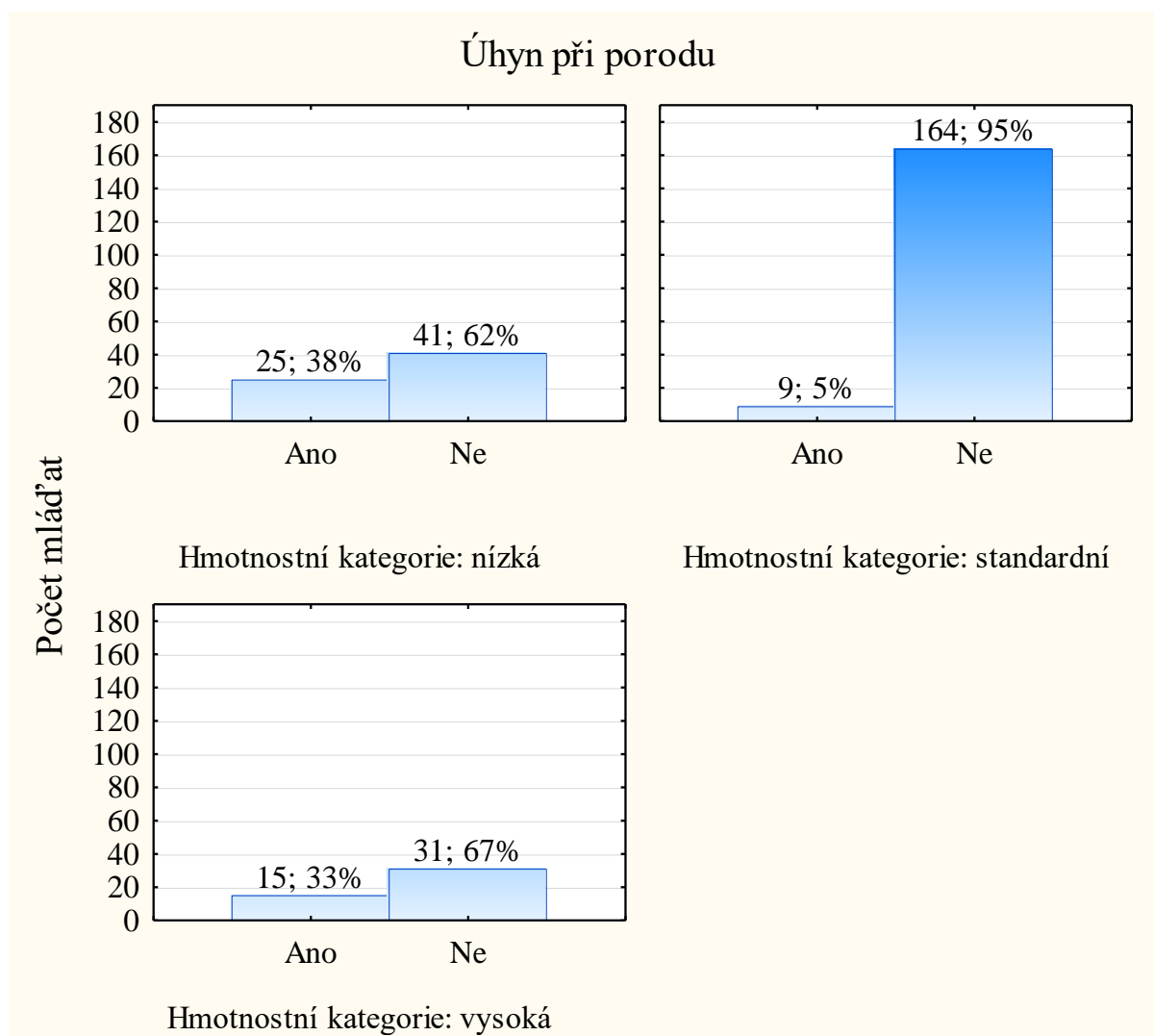
4bH<sub>A</sub>: Úmrtnost při porodu závisí na kategorii hmotnosti (normální/extrémní)

**Tabulka č. 7: Kontingenční tabulka a chí-kvadrát test**

Chí-kvadrát test p-hodnota: 0,000		Úhyn při porodu				
		Ano		Ne		celkem
		n	%	n	%	
Kategorie hmotnosti	Nízká	25	37,9	41	62,1	66
	Standardní	9	5,2	164	94,8	173
	Vysoká	15	32,6	31	67,4	46
	Celkem	49		236		285

P-hodnota chí-kvadrát testu a absolutní a relativní četnosti všech kombinací variant obou proměnných.

P-hodnota chí-kvadrát testu vyšla při zaokrouhlení na 3 desetinná místa 0,000, tedy nižší než 0,05. Nulová hypotéza byla zamítnuta ve prospěch hypotézy alternativní. **Na hladině významnosti 0,05 byla prokázána závislost úhynu při porodu na kategorii hmotnosti. Úmrtnost mláďat s nízkou a vysokou hmotností je statisticky významně vyšší než úmrtnost mláďat se standardní hmotností (od 66,6 do 93,4 g).** V rámci výzkumného vzorku 285 mláďat činil podíl mrtvých mláďat 37,9 % mezi mláďaty s nízkou hmotností, 32,6 % mezi mláďaty s vysokou hmotností a 5,2 % mezi mláďaty se standardní hmotností.



**Graf č. 6: Úhyn mláďat v závislosti na kategorii jejich porodní hmotnosti**

### 5.1.5 Pohlaví mlád'at

5H<sub>0</sub>: Úmrtnost při porodu nezávisí na pohlaví mláděte.

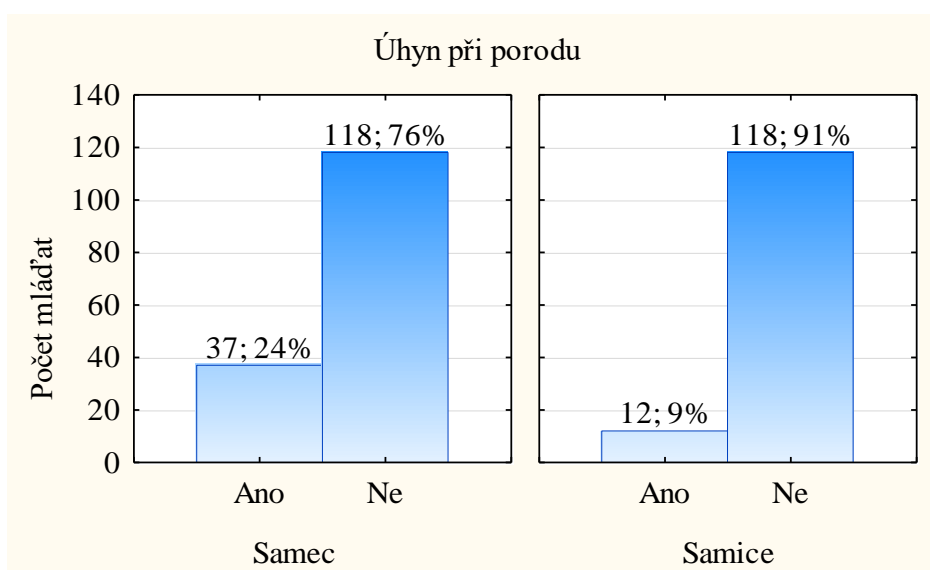
5H<sub>A</sub>: Úmrtnost při porodu závisí na pohlaví mláděte.

**Tabulka č. 8: Kontingenční tabulka a chí-kvadrát test**

Chí-kvadrát test p-hodnota: 0,001		Úmrtí při porodu				
		Ano		Ne		celkem
		n	%	n	%	
Pohlaví mláděte	Samec	37	23,9	118	76,1	155
	Samice	12	9,2	118	90,8	130
	Celkem	49		236		285

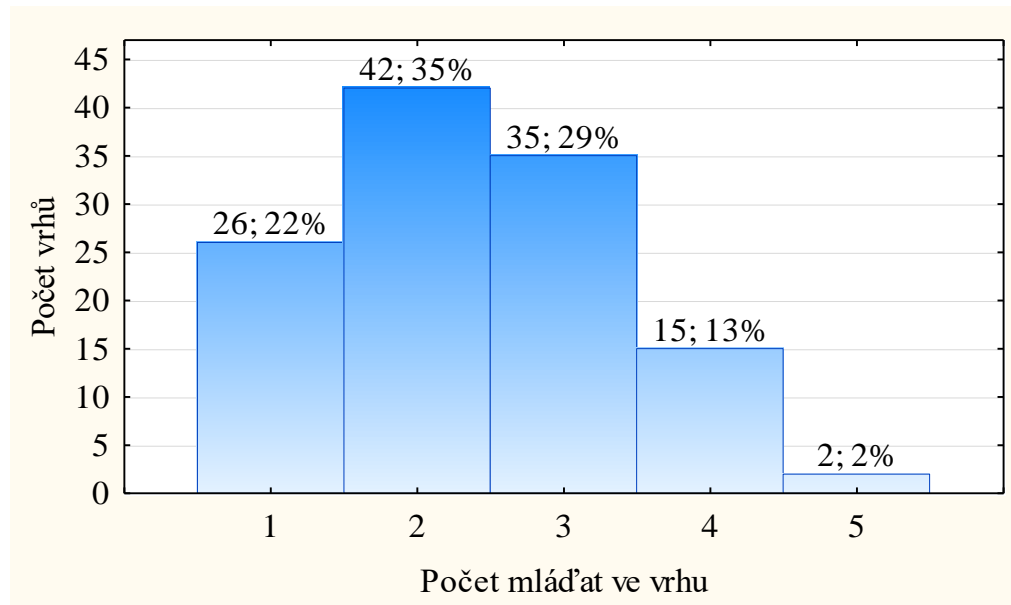
P-hodnota chí-kvadrát testu a absolutní a relativní četnosti všech kombinací variant obou proměnných.

P-hodnota chí-kvadrát testu vyšla při zaokrouhlení na 3 desetinná místa 0,001, tedy nižší než 0,05. Nulová hypotéza byla zamítnuta ve prospěch hypotézy alternativní. **Na hladině významnosti 0,05 byla prokázána závislostí úhynu při porodu na pohlaví mláděte. Samci mají statisticky významně vyšší úmrtnost než samice.** V rámci výzkumného vzorku 285 mlád'at činil podíl mrtvých mlád'at mezi samci 23,9 % a mezi samicemi 9,2 %.

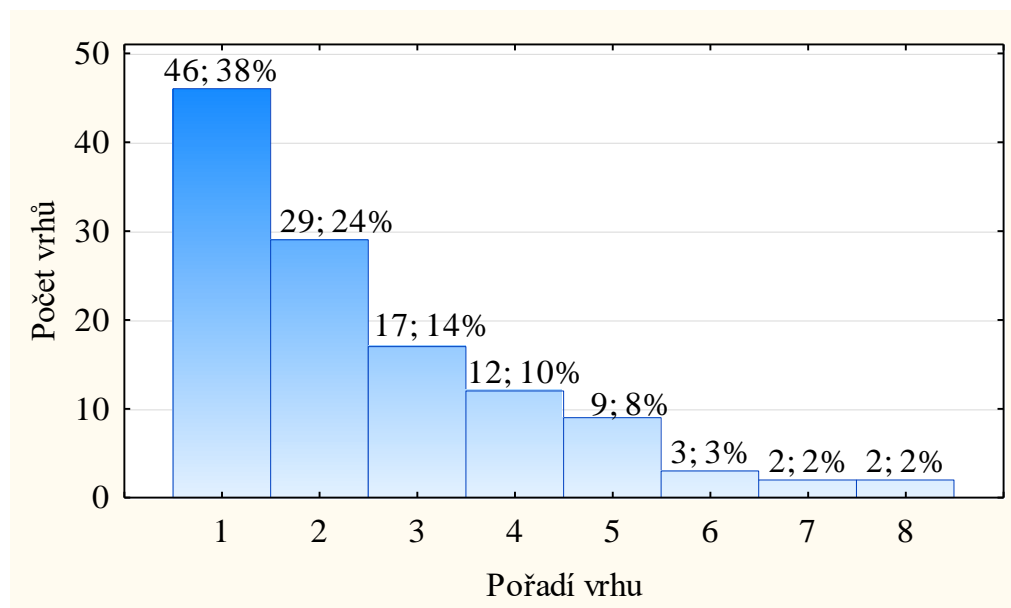


**Graf č.7: Úhyn samců a samic při porodu**

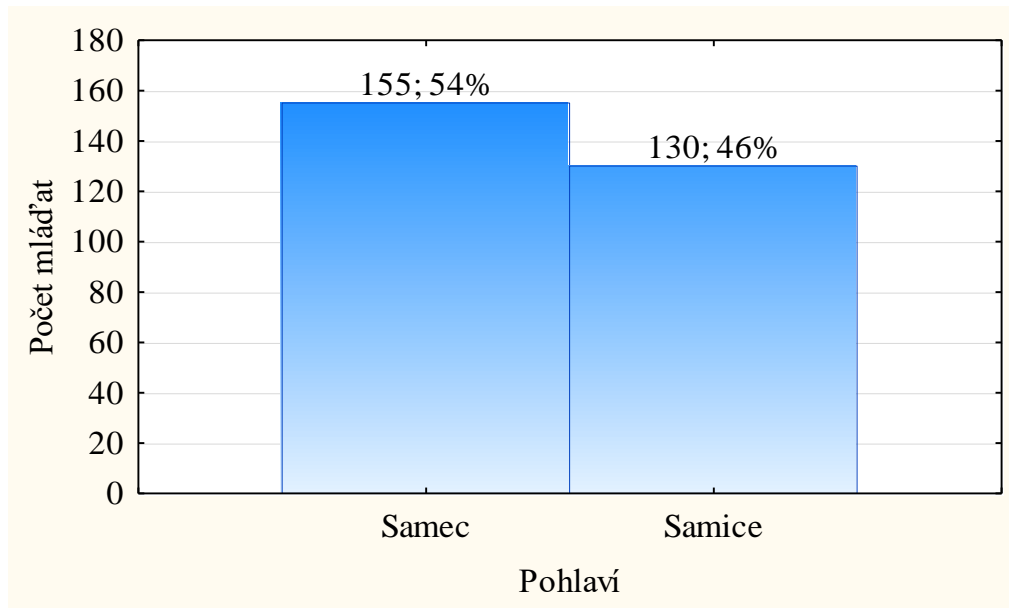
## 5.2 Popisná statistika



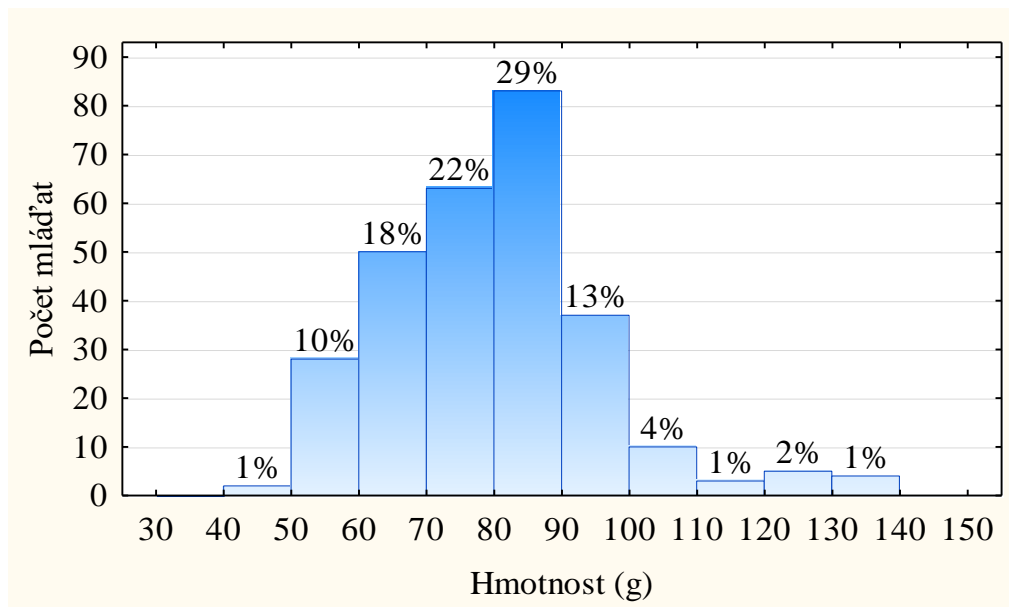
Graf č. 8: Početnost mlád'at ve vrzích



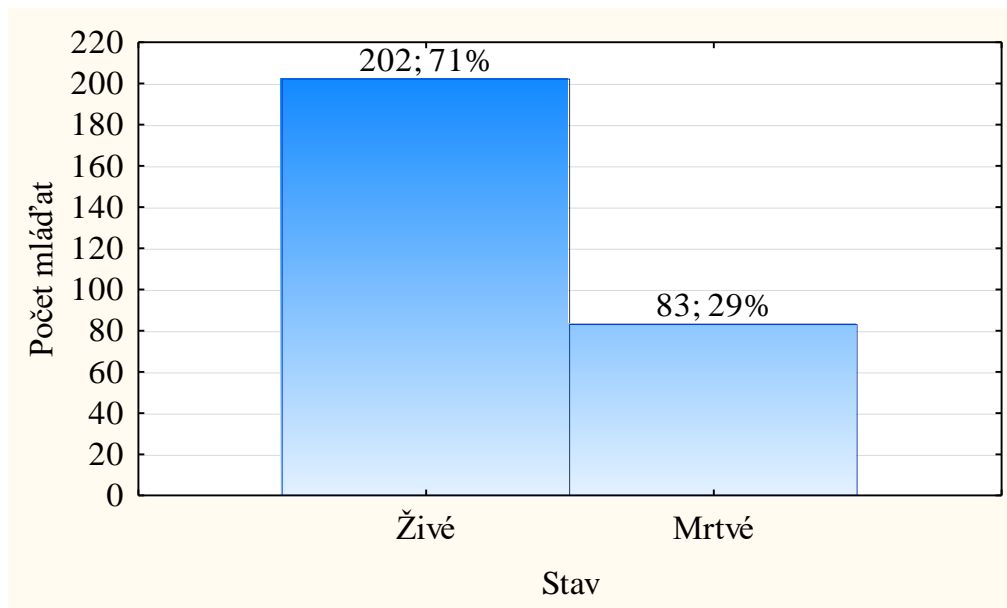
Graf č. 9: Četnosti pořadí vrhů



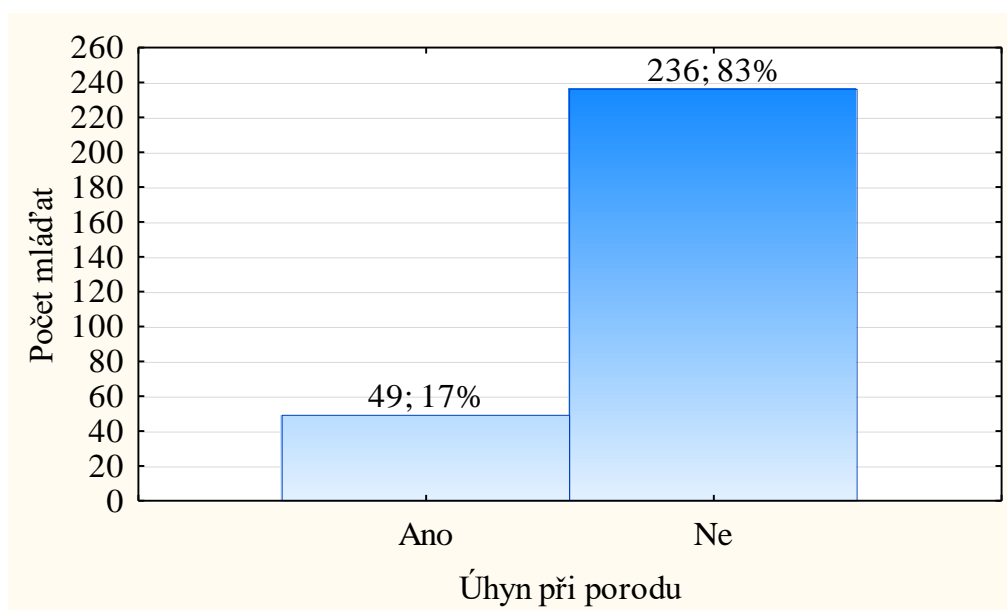
**Graf č. 10: Poměr pohlaví mlád'at**



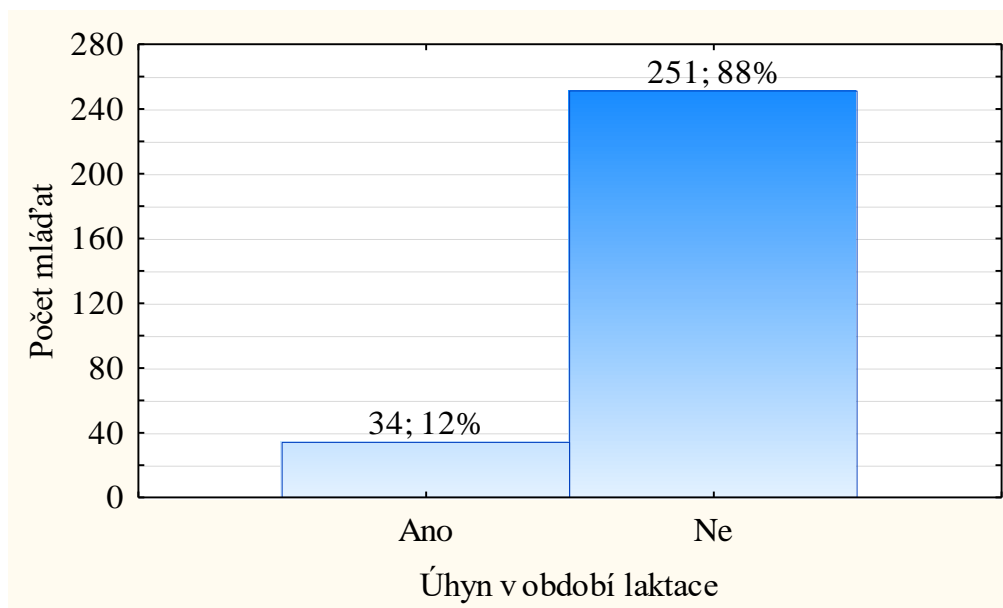
**Graf č. 11: Četnosti porodní hmotnosti mlád'at**



**Graf č. 12: Poměr živých a mrtvých mlád'at**



**Graf č. 13: Četnost uhynulých mlád'at při porodu**



**Graf č. 14: Četnost uhynulých mlád'at během období laktace**

## 6 Diskuze

### 6.1 Celkové zhodnocení

Ze statisticky zpracovaných dat z chovů bílých peruánců jsme zjistili následující hodnoty. Nejčastěji se vyskytovaly vrhy o 2 mlád'atech a nejméně pak vrhy s 5 mlád'aty, což přikládáme faktu, že u bílých peruánců se velkopočetné vrhy vyskytují velmi zřídka. Sledované samice měly během svého reprodukčního života maximálně 8 vrhů, ale v průměru maximálně 3 vrhy. U několika samic se vyskytly během prvních dvou vrhů komplikace s péčí o mlád'ata, proto již nebyly dále využívány v reprodukci. Počet vrhů za život samice ovlivňuje v první řadě její kondice, ale také zmiňované problémy s péčí o mlád'ata. U mlád'at byla zjištěna nejčastější porodní hmotnost okolo 80 až 90 g, ale narodila se i mlád'ata s nízkou a vysokou hmotností. Tento jev byl zaznamenán ale v menší míře. Z hlediska poměru pohlaví se narodilo více samců než samic, což zřejmě souvisí se skutečností, že větší úmrtnost byla právě u samců. Celková úmrtnost mlád'at činila pak 29 %, přičemž ze 120 vrhů uhynulo u 55 vrhů alespoň jedno mlád'ě. Více úhynů bylo zaznamenáno při porodu než v období laktace. To souvisí pravděpodobně s problematickou neodstraňování placenty u novorozenech mlád'at, dále pak s dystokií a nezkušeností prvorodiček. U několika samic bylo zaznamenáno stressové chování, kdy se samice k mlád'atům nepřibližovaly a snažily se v krajních případech vyskakovat z ubikací. O mlád'ata se nestaraly a ta poté hynula. Jak již bylo zmíněno v úvodu, u bílých peruánců je vyzorován větší výskyt zhoršeného mateřského chování. To přisuzujeme také genetickým predispozicím.



## 6.2 Diskuze k faktorům ovlivňujícím přežití mlád'at

### 6.2.1 Způsob chovu březí samice

Samice chované ve skupinách jsou vystavovány většímu stresu, což má za následek řadu reprodukčních problémů (Stern 1970; Kaiser 2003; Naguib et al. 2010). V první hypotéze jsme zkoumali, zda úhyny mlád'at ve vrhu závisejí na způsobu chovu březí samice. Prokázala se nám závislost úhynů ve vrhu na statusu matky. U samic chovaných ve skupinách docházelo k většímu množství úhynů mlád'at než u samic chovaných samostatně. Tento fakt je v souladu s mnoha studiemi. Klaus et al. (2013) uvádějí, že v případě, pokud jsou samice během březosti jakkoli stressovány, ovlivňuje to jejich mateřské chování. Je tak pozorována zhoršená péče o mlád'ata, zejména pak v období blížícího se odstavu. Samice mlád'ata odstrkují nebo je kousají. U několika našich studovaných samic bylo toto chování zaznamenáno. Stress tedy nemá dopad pouze na zhoršené mateřské chování, ale také na samotná mlád'ata, která mají pak problémy v sociálním, sexuálním a mateřském chování (Kaiser 2003). Není ani výjimkou snížený zájem matky starat se o mlád'ata - bylo tak vyzorováno u souběžně březích a laktujících samic chovaných v jedné ubikaci. Takové samice pak vykazují vyšší míru nezájmu o mlád'ata a tato slabá, malá mlád'ata s nižší porodní hmotností mají sníženou šanci na přežití. V takových případech dochází k úhynům (Naguib et al. 2010). Skutečnost, kterou nelze opomenout, je fakt, že u souběžně březích samic chovaných v jedné ubikaci často dochází u jedné ze samic k předčasnému porodu. Samici, jež rodí, přijde na pomoc s vybalováním mlád'at z obalů a placenty druhá samice. Pozřením lůžka a plodových obalů získává hormon oxytocin, ten se podílí na spouštění mléka a podporuje kontrakce dělohy. To způsobí předčasný porod a pomáhající samice tak může porodit mlád'ata, která nejsou dostatečně vyvinutá a ty poté umírají. Dále dochází k úhynům mlád'at v případě, kdy ponecháme samce i po porodu společně se samicí. Jelikož první poporodní říje nastupuje za 2 až 10 hodin po porodu, je pravděpodobné, že se samec pokusí samici odpářit (Richardson 2000). To samici způsobuje stress a ta pak nemůže naplno pečovat o novorozená mlád'ata. Důležité je, aby samice měla čas a klid na důkladné očištění mlád'at do sucha (Stallman et al. 1996; Harkness et al. 2002). Tento proces je důležitý z hlediska prvního seznámení matky s mládětem a dochází tak ke vzájemnému navázání kontaktu a prvnímu kojení. To by přítomnost samce u samice mohla znemožnit a mlád'ata by tak uhynla z důvodu nezájmu matku (Veselovský 2005).

### 6.2.2 Zkušenost samice

První vrh by samice měla mít nejpozději do 10 měsíců věku, protože brzo po této době dochází k osifikaci pánevní kosti a zvyšuje se tak riziko dystokie (Richardson 2000). I přesto, že některé samice, které se páří po 1. roce věku, mají porod bez komplikací, u většiny starších prvorodiček se vyskytují problémy s porodem (Quesenberry & Carpenter 2012). S dystokií se pojí i prolaps dělohy, v důsledku nadměrné námahy při porodu (Richardson 2000). Prvorodičky, které jsou velmi mladé či staré, mívají menší vrhy s většími mláďaty, což je v souladu s touto studií, ovšem Michel & Bonnet (2012) ve své studii uvádějí nejpočetnější vrhy u mladých samic. Prvorodičky, zejména ty mladé, bývají vystaveny stressové situaci během porodu, protože je to pro ně nová a neznámá zkušenost. Mohou pak reagovat zmateně a častým jevem je i pozdní odstranění obalů placenty. To má za následek bezprostřední úhyn mláďat v důsledku jejich udušení (Bishop 2002; Tejml et al. 2015). V této studii nebyla prokázána závislost úmrtnosti mláďat při porodu na zkušenosti samice, ale nutno podotknout, že v rámci výzkumného vzorku 120 vrhů činil podíl vrhů s úhynem alespoň 1 mláďete u prvních vrhů 50 % což bylo více než u druhých a dalších vrhů (viz graf č. 3). V praxi se běžně setkáváme s případy, kdy samice prvorodičky mají problémy s porodem a často u nich dochází k úhynům mláďat, ať již v důsledku nezkušenosti samic či nadměrné velikosti mláďat.

### 6.2.3 Velikost vrhu

Průměrně mají morčata ve vrhu 2 až 4 mláďata (Richardson 2000). Maximální počet ve vrhu může být až 13 jedinců (Quesenberry & Carpenter 2012). V této studii činí průměrný počet ve vrhu 2 až 3 mláďata. Nejčastěji se vyskytovaly vrhy o 2 mláďatech, což je typické právě pro bílé peruánce. Je třeba podotknout, že počet mláďat je odlišný dle plemene a jejich linií, genetických predispozic a chovatelských podmínek. U malých vrhů s menším množstvím mláďat se často vyskytují jedinci s vyšší porodní hmotností, kdy v některých případech může hmotnost dosahovat až ke 150 g. Taková mláďata mají samice problém porodit a často dochází k udušení mláďat v porodních cestách (Manjeli et al. 1998; Tejml et al. 2015). Velké vrhy s větším množstvím mláďat jsou spojené s vyšším rizikem výskytu mrtvě narozených mláďat (Manjeli et al. 1998; Tejml et al. 2015). Jelikož v takových vrzích se vyskytují i jedinci s hmotností nižší než 60 g. Ti ve většině případů nepřežívají (Künkele 2000; Harkness et al. 2002), což potvrzuje i chovatelská praxe a také data pro tuto studii. I přesto nebyla prokázána závislost podílu uhynulých mláďat ve vrhu na velikosti vrhu. Aby byla tato závislost potvrzena, usuzujeme, že je třeba provést v budoucnu ještě další výzkumy a vycházet z většího statistického souboru.

#### **6.2.4 Porodní hmotnost mlád'at**

Průměrná porodní hmotnost mlád'at se pohybuje mezi 45 g a 115 g, jak uvádějí Brylínska et al. (1996) a Bishop (2002). V naší studii byla nejčtenější porodní hmotnost mlád'at v rozpětí mezi 80 až 90 g. Jak již bylo zmíněno výše, nejčastěji dochází k úhynům u mlád'at s nízkou porodní hmotností a u mlád'at s vysokou porodní hmotností. Toto tvrzení se nám potvrdilo. Úmrtnost mlád'at s nízkou a vysokou porodní hmotností byla významně vyšší než úmrtnost mlád'at se standardní hmotností (od 66,6 do 93,4 g) viz graf č. 6.

#### **6.2.5 Pohlaví mlád'at**

Peaker and Taylor 1996 uvádějí, že ve velkopočetných vrzích se rodí více samců a v málopočetných vrzích více samic. Jejich závěry jsou v souladu s našimi výsledky. V našem statistickém vzorku byla prokázána závislost úhynu při porodu na pohlaví mlád'ěte, kdy docházelo k častějšímu úhynu samců, tu přikládáme k faktu, že se ve sledovaných chovech narodilo více mlád'at samčího pohlaví.

## 7 Závěr

Cílem diplomové práce bylo posouzení faktorů, které mohou ovlivňovat přežitelnost mláďat morčat bílých peruánců v zájmových chovech. Sledována byla porodní hmotnost a pohlaví mláďat a jejich úhyn v období laktace. Dále byla pozornost věnována úhynům mláďat při porodu a vnějším vlivům, které toto mohly ovlivňovat. Potvrdilo se nám, že úmrtnost mláďat skutečně závisí na způsobu chovu březí samice, dále na kategorii hmotnosti a pohlaví mláďat. Naopak se nám nepotvrdila závislost na zkušenosti samice, velikosti vrhu a porodní hmotnosti mláďat. Zejména tento výsledek byl pro nás velmi překvapivý, protože naše dlouholeté zkušenosti z praxe potvrzují spíše opak.

Snahou diplomové práce bylo také objasnění základních aspektů problematiky reprodukce morčat, dále získání informací ze zahraničních vědeckých zdrojů a jejich porovnání s aktuálními poznatky v chovech bílých peruánců, které se v mnoha aspektech lišily. Tomu nasvědčuje fakt, že některé publikované závěry předkládaných vědeckých prací byly založeny zejména na chovech nešlechtěných morčat. Praktické využití vidím zejména v možnosti poskytnout souhrné informace o uvedených reprodukčních poruchách a tím i zvýšit zájem o chov bílých peruánců u řad chovatelů.

## 8 Literatura

BAUER, Barbara, John DITTAMI a Susanne HUBER, 2009. Effects of nutritional quality during early development on body weight and reproductive maturation of guinea pigs (*Cavia aperea f. porcellus*). *General and Comparative Endocrinology*. **161**(3), 384-389.

BAUER, Barbara, Irene WOMASTEK, John DITTAMI a Susanne HUBER, 2008. The effects of early environmental conditions on the reproductive and somatic development of juvenile guinea pigs (*Cavia aperea f. porcellus*). *General and Comparative Endocrinology*. **155**(3), 680-685.

BELLINGER, S.A., D. LUCAS a G.A. KLEVEN, 2015. An ecologically relevant guinea pig model of fetal behavior. *Behavioural Brain Research*. **283**, 175-183.

BERGHOFF, P. C., 1999. *Malé hlodavce, choroby a chov*. Bratislava: Hajko a Hajková. ISBN 8088700477.

BENIRSCHKE, Kurt a Shirley G. DRISCOLL, 2000. *The pathology of the human placenta*. 4th ed. New York: Springer-Verlag. ISBN 978-1-4757-4201-5.

BEREGI, Attila, Susanne ZORN a Ferenc FELKAI, 1999. ULTRASONIC DIAGNOSIS OF OVARIAN CYSTS IN TEN GUINEA PIGS. *Veterinary Radiology and Ultrasound*. **40**(1), 74-76.

BISHOP, C.R., 2002. Reproductive medicine of rabbits and rodents. *The Veterinary Clinics: Exotic Animal Practice*. **5**(3), 507 - 535.

CARTER, A.M., 2007. Animal Models of Human Placentation – A Review. *Placenta*. **28**, 41-47.

CHAWATE-PALMER, P. a M. GUILLOMENT, 2007. Comparative implantation and placentation. *Gynecological and Obstetric Investigation*. (64), 166-174.

CLAUSEN, H.V., L.G. LARSEN a A.M. CARTER, 2003. Vascular reactivity of the preplacental vasculature in guinea pigs. *Placenta*. (24), 686-697.

COHN, D.W.H., R.S. TOKUMARU a C. ADES, 2004. Female novelty and the courtship behavior of male guinea pig (*Cavia Porcellus*). *Brazilian Journal of Medical and Biological Research*. (37), 847-851.

CZARNECKI, R. a M. ADAMSKI, 2015. Factors influencing litter size and birthweight in the newborn long-haired guinea pigs (*Cavia aperea f. porcellus*). *Journal of Applied Animal Research*. **44**(1), 71-76.

DONNELLY, Thomas M a Cynthia J BROWN, 2004. Guinea pig and chinchilla care and husbandry. *Veterinary Clinics of North America: Exotic Animal Practice*. **7**(2), 351-373.

FUKSOVÁ, L., A. KROFTOVÁ, E. LEVÁ, P. TOMÁŠKOVÁ, A. PRIKRTOVÁ, A. RAUŠOVÁ, P. TEJML a Denisa VÍTKOVÁ, 2016. Peruánec. In: *Standard plemen a barevných rázů morčat – verze k 1.1. 2016* [online]. ČSCH Ústřední odborná komise chovatelů morčat a jiných drobných hlodavců, 1.1. 2016, s. 61 [cit. 2019-04-09]. Dostupné z: <http://www.rodent.cz/>

GUT, Winnie, Lisa CRUMP, Jakob ZINSSTAG, Jan HATTENDORF a Karin HEDIGER, 2018. The effect of human interaction on guinea pig behavior in animal-assisted therapy. *Journal of Veterinary Behavior*. **25**, 56-64.

HARKNESS, J. E., MURRAY, K. A., WAGNER, J. E. 2002. *Biology and Diseases of Guinea Pigs*. In: Fox, J. G. *Laboratory Animal Medicine*. 2nd ed. Academic Press. New York. p. 203 - 246. ISBN: 0122639510.

HRIBAL, Romy, Kathrin RÜBENSAM, Sandra BERNHARDT, Katarina JEWGENOW a Anja GUENTHER, 2018. Effect of season on reproductive behaviors and fertilization success in cavies (*Cavia aperea* ). *Theriogenology*. **114**, 185-190.

HULL, Elaine M. a Juan M. DOMINGUEZ, 2007. Sexual behavior in male rodents. *Hormones and Behavior*. **52**(1), 45-55.

JEBAVÝ, Lukáš, ed., c2014. *Ochrana, chov a využití pokusných zvířat*. Brno: Společnost pro vědu o laboratorních zvířatech ve spolupráci s ČZU v Praze. ISBN 978-802-1324-862.

KAISER, Sylvia, Frank P.M KRUIJVER, Dick F SWAAB a Norbert SACHSER, 2003. Early social stress in female guinea pigs induces a masculinization of adult behavior and corresponding changes in brain and neuroendocrine function. *Behavioural Brain Research*. **144**(1-2), 199-210.

KAUFMANN, P. a M. DAVIDOFF, 1977. The guinea pig placenta. *Advances in Anatomy*. *Advances in Anatomy, Embryology and Cell Biology*. (53), 1-91.

KEEBLE, E. a A. MEREDITH, 2009. *BSAVA Manual of Rodents and Ferrets*. India: Replika Press. ISBN 9781905319084.

KITTNAR, Otomar, 2011. *Lékařská fyziologie*. Praha: Grada. ISBN 978-80-247-3068-4.

KLAUS, Teresa, Hanna SCHÖPPER a Susanne HUBER, 2013. Effects of chronic stress during pregnancy on maternal performance in the guinea pig (*Cavia aperea* f. *porcellus*). *Behavioural Processes*. **94**, 83-88.

KNOTEK, Zdeněk a Ivan MÍŠEK, ed., 1999. *Chov a využití pokusných zvířat*. Brno: Veterinární a farmaceutická univerzita. ISBN 80-851-1469-0.

KOBER, Melanie, Fritz TRILLMICH a Marc NAGUIB, 2007. Vocal mother–pup communication in guinea pigs: effects of call familiarity and female reproductive state. *Animal Behaviour*. **73**(5), 917-925.

KOHUTOVA, S., V. JEKL, Z. KNOTEK a K. HAUPTMAN, 2016. The effect of deslorelin acetate on the oestrous cycle of female guinea pigs. *Veterinární Medicína*. **60**(No. 3), 155-160.

KROFTOVÁ, A., 2012. Začínáme s chovem morčat - 37.díl - peruánec a peruánec satén. *Chovatel*. **51**(4), 53.

KUDLÁČ, Eduard a Ján ELEČKO, 1987. *Veterinární porodnictví a gynekologie: celostát. vysokošk. učeb. pro vys. šk. veter.* 2. vyd. Praha: SZN. Živočišná výroba (Státní zemědělské nakladatelství).

KUNKELE, Joachim, 2000. Energetics of gestation relative to lactation in a precocial rodent, the guinea pig (*Cavia porcellus*). *Journal of Zoology*. **250**(4), 533-539.

KÜNKELE, Joachim, 2000. Effects of Litter Size on the Energetics of Reproduction in a Highly Precocial Rodent, the Guinea Pig. *Journal of Mammalogy*. **81**(3), 691–700.

LAURIEN-KEHNEN, Claudia a Fritz TRILLMICH, 2004. Maternal food restriction delays weaning in the guinea pig, *Cavia porcellus*. *Animal Behaviour*. **68**(2), 303-312.

LEISER, R. a P. KAUFMANN, 2009. Placental structure: in a comparative aspect. *Experimental and Clinical Endocrinology*. **102**(03), 122-134.

MANJELI, Y., J. TCHOUMBOUE, RM. NJWE a A. TEGUIA, 1998. Guineapig productivity under traditional management. *Tropical Animal Health Production*. **30**(2), 115–122.

MARTINHO, Filipe, 2006. Dystocia Caused by Ectopic Pregnancy in a Guinea Pig (*Cavia porcellus*). *Veterinary Clinics of North America: Exotic Animal Practice*. **9**(3), 713-716.

MEREDITH, A. a S. REDROBE, 2002. *BSAVA Manual of Exotic Pets Fourth edition*. 4th ed. Barcelona: Grafos. ISBN 0905214471.

MIGLINO, M.A., A.M. CARTER, C.E. AMBROSIO, M. BONATELLI, M.F. DE OLIVEIRA, R.H. DOS SANTOS FERRAZ, R.F. RODRIGUES a T.C. SANTOS, 2004. Vascular Organization of the Hystricomorph Placenta: a Comparative Study in the Agouti, Capybara, Guinea Pig, Paca and Rock Cavy. *Placenta*. **25**(5), 438-448.

MICHEL, Catherine Louise a Xavier BONNET, 2012. Influence of body condition on reproductive output in the guinea pig. *Journal of Experimental Zoology Part A: Ecological Genetics and Physiology*. **317A**(1), 24-31.



NAGUIB, Marc, Melanie KOBER a Fritz TRILLMICH, 2010. Mother is not like mother: Concurrent pregnancy reduces lactating guinea pigs' responsiveness to pup calls. *Behavioural Processes*. **83**(1), 79-81.

NEJEDLÝ, Karel, 1967. *Biologie a soustavná anatomie laboratorních zvířat*. 2. vyd. Praha: Státní pedagogické nakladatelství. Příručky pro vysoké školy.

NIELSEN, T. D., S. HOLT, M. L. RUELOKKE a F. J. MCEVOY, 2003. Ovarian cysts in guinea pigs: influence of age and reproductive status on prevalence and size. *Journal of Small Animal Practice*. **44**(6), 257-260.

PATTON, J. L., U. F. J. PARDINAS a G. D'ELÍA, 2015. *Mammals of South America. Volume 2 Rodents*. Chicago: The University of Chicago Press. ISBN 9780226169576.

PEAKER, M. a E. TAYLOR, 1996. Sex ratio and litter size in the guinea-pig. *Journal of Reproduction and Fertility*. **108**(1), 63-67.

PUSCHMANN, Wolfgang, Diether ZSCHEILE a Karin ZSCHEILE, 2013. *Savci: chov zvířat v zoo: zvířata v lidské péči*. Dvůr Králové nad Labem: Zoo Dvůr Králové. ISBN 978-809-0518-438.

QUESENBERRY, Katherine E. a James W. CARPENTER, c2012. *Fretky, králíci a hlodavci: klinická medicína a chirurgie*. 3rd ed. Plzeň: Medicus veterinarius. ISBN 9788087537022.

REECE, William O., 2011. *Fyziologie a funkční anatomie domácích zvířat*. 2. vydání. Praha: Grada. ISBN 978-802-4732-824.

REHLING, Anke a Fritz TRILLMICH, 2007. Weaning in the guinea pig (*Cavia aperea* f. *porcellus*): Who decides and by what measure?. *Behavioral Ecology and Sociobiology*. **62**(2), 149-157.

RICHARDSON, V.C.G., 2000. *Diseases of Domestic Guinea Pigs*. 2nd ed. Oxford: Blackwell Publishers. ISBN 0632052090.

- SEIDL, D.C., H.C. HUGHES, R. BERTOLET a C.M. LANG, 1979. True pregnancy toxemia (preeclampsia) in the guinea pig (*Cavia porcellus*). *Laboratory Animal Science*. **29**(4), 472-478.
- SEKULIĆ, Slobodan, Damir LUKAČ, Minja DRAPŠIN, Ivan ČAPO, Dušan LALOŠEVIĆ a Aleksandra NOVAKOV-MIKIĆ, 2009. Ultrasonographic observations of the maturation of basic movements in guinea pig fetuses. *Open Life Sciences*. **4**(1), 58 - 61.
- SHI, FangXiong, Brian K. PETROFF, Chandana B. HERATH, Manao OZAWA, Gen WATANABE a Kazuyoshi TAYA, 2002. Serous Cysts Are a Benign Component of the Cyclic Ovary in the Guinea Pig with an Incidence Dependent upon Inhibin Bioactivity. *Journal of Veterinary Medical Science*. **64**(2), 129-135.
- SCHJOLDAGER, Janne Gram, Maya Devi PAIDI, Maiken Marie LINDBLAD, Malene Muusfeldt BIRCK, Astrid Birch KJÆRGAARD, Vibeke DANTZER, Jens LYKKESFELDT a Pernille TVEDEN-NYBORG, 2015. Maternal vitamin C deficiency during pregnancy results in transient fetal and placental growth retardation in guinea pigs. *European Journal of Nutrition*. **54**(4), 667-676.
- STALLMAN, Elizabeth L., Kent C. BERRIDGE a Matthew T. COLONNESE, 1996. Ontogeny of Action Syntax in Altricial and Precocial Rodents: Grooming Sequences of Rat and Guinea Pig Pups. *Behaviour*. **133**(15-16), 1165-1195.
- STAN, F., 2015. Anatomical Particularities of Male Reproductive System of Guinea Pigs (*Cavia porcellus*). *Bulletin UASVM Veterinary Medicine*. **72**(2).
- STERN, Jeffrey a Gayle BRONNER, 1970. Effects of litter size on nursing time and weight of the young in guinea pigs. *Psychon. Sei*. **21**(3), 171 - 172.
- SUCKOW, Mark A., Karla A. STEVENS a Ronald P. WILSON, 2012. *The laboratory rabbit, guinea pig, hamster, and other rodents*. Waltham, MA: Academic Press/Elsevier. American College of Laboratory Animal Medicine series. ISBN 978-012-3809-209.

TEJML, P., J. SCHOP, L. TYSK, E. VLIET a M. POLINELLI, 2016. Peruvian. In: *Standard for the judging of all cavy breeds as recognised by the European Association – 2nd. Edition* [online]. European Association of Poultry, Pigeon, Cage bird, Rabbit and Cavy Breeders, s. 81 [cit. 2019-04-09]. Dostupné z: <http://www.entente-ee.com/en/>

TEJML, P., M. ŠOCH, J. BROUČEK, D. JIROTKOVÁ, L. SMUTNÝ, L. ZÁBRANSKÝ, P. NOVÁK a K. ŠIMÁK-LÍBALOVÁ, 2015. Factors influencing behaviour of guinea pig females during the birth. *Advances in Environmental Science and Energy Planning*. 81-84.

TEJML, P., M. ŠOCH, J. BROUČEK, M. ŠULISTA, V. PÁLKA a L. ZÁBRANSKÝ, 2012. Influence of same factors on the behaviour of females domestic guinea pigs during labour and the number of suffocated young. *Folia Veterinaria*. **56**(Supplementum II), 65-67. ISSN 0015-5748.

TURNER, Patricia V., Marina L. BRASH a Dale A. SMITH, 2018. *Pathology of small mammal pets*. Hoboken, NJ: Wiley. ISBN 978-111-8969-595.

VESELOVSKÝ, Zdeněk, 2005. *Etologie: biologie chování zvířat*. Praha: Academia. ISBN 80-200-1331-8.

WAGNER, Joseph E. a Patrick J. MANNING, 1976. *The Biology of the guinea pig*. New York: Academic Press. ISBN 01-273-0050-3.

WILSON, Don E. a DeeAnn M. REEDER, ed., 2005. Mammal Species of the World. A Taxonomic and Geographic Reference (3rd ed): Family Caviidae. *Mammal Species of the World, 3rd edition* [online]. Johns Hopkins University Press [cit. 2019-03-19]. Dostupné z: <http://www.departments.bucknell.edu/biology/resources/msw3/browse.asp?id=13400171>

WILSON, Don E., Thomas E. LACHER a Russell A. MITTERMEIER, c2016. *Handbook of the mammals of the world*. Barcelona: Lynx. ISBN 978-849-4189-234.

XU, Yanqun, Li MA, Malgorzata G. NORTON, et al., 2015. Gestation age dependent transfer of human immunoglobulins across placenta in timed-pregnant guinea pigs. *Placenta*. **36**(12), 1370-1377.

## **9 Samostatné přílohy**

**Příloha č. 1: Český standard plemene peruánec**

**Příloha č. 2: Novorozené mládě peruánce, barva bílá tmavooká**

**Příloha č. 3: Dospělý peruánec, standard, barva bílá tmavooká**

## Příloha č. 1: Český standard plemene peruánek (Fuksová et al., 2016)

**Tabulka č. 9: Plemenný standard**

<b>Bodovací systém</b>	
1. Typ a stavba	15
2. Hlava, oči, uši	15
3. Hustota a délka srsti	15
4. Licousy a pony	15
5. Rozety	15
6. Barva	15
7. Kondice a prezentace	10

**Tabulka č. 10: Plemenný standard**

<b>Lehké vady</b>	<b>Hrubé vady</b>
Mírně kratší srst	Výrazně krátká srst
Mírně větší středové body rozet	Kulatá korunka na čele
Mírně výše posazené rozety	Chybějící nebo přebývající rozety
Mírná asymetrie rozet	Špatně tvarované rozety
Kratší pony	Výrazně větší středové body rozet
Kratší licousy	Vysoko posazené rozety
Mírná příměs chloupků jiné barvy	Výrazná asymetrie rozet
	Výrazně krátká pony
	Výrazně krátké licousy
	Výrazná příměs chloupků jiné barvy

Tabulka nám popisuje bodovací systém pro plemeno peruánek dle Českého standardu plemen a barevných rázu morčat ČR. Dále pak definované lehké a hrubé vady za které je zvíře penalizováno bodovou srážkou či diskvalifikováno. O této problematice je pojednáno v kapitole č. 3.2 Morče domácí – vznik a standard plemene peruánek

**Příloha č. 2: Novorozené mládě peruánce, barva bílá tmavooká**



**Obrázek č. 16: Novorozené mládě peruánce (autor Škoda, 2017)**

Jednodenní standardní mládě peruánce s ještě neúplnými typickými znaky plemene.

O této problematice je pojednáno v kapitole č. 3.2 Morče domácí – vznik a standard plemene peruánec

**Příloha č. 3: Dospělý peruánec, standard, barva bílá tmavooká (zdroj autora, 2013)**



**Obrázek č. 17: Dospělý jedinec peruánce (autor Škoda, 2014)**

Dospělý jedinec s typickými znaky plemene dle standardu.

O této problematice je pojednáno v kapitole č. 3.2 Morče domácí – vznik a standard plemene peruánec