

**JIHOČESKÁ UNIVERZITA V ČESKÝCH BUDĚJOVICÍCH**

**ZEMĚDĚLSKÁ FAKULTA**

**DISERTAČNÍ PRÁCE**

**Vliv vybraných zoohygienických ukazatelů na zdraví, produkční a reprodukční  
parametry u modelových druhů zvířat**

**Ing. Petr Tejml**

**Školitel: prof. Ing. Miloslav Šoch, CSc., dr. h. c.**

**České Budějovice**

**2015**

## **PRÁCE VZNIKLA ZA PODPORY**

pracoviště Katedry zootechnických věd Zemědělské fakulty Jihočeské univerzity v Českých Budějovicích a chovatelských stanic výstavních morčat, kde probíhal sběr dat pro vyhodnocení výsledků.

## **PODĚKOVÁNÍ**

Dovolil bych si srdečně poděkovat prof. Ing. Miloslavu Šochovi, CSc., dr. h. c. za odborné vedení práce, cenné rady a poznatky, které bezpochyby přispěly k vyšší erudovanosti práce, PhDr. Marku Šulistovi, Ph.D. za konzultace a pomoc při zpracování výsledků, MVDr. Janě Říhové za veterinární dozor, pomoc při řešení zdravotních problémů u sledovaných zvířat, odborné konzultace a rady, chovatelkám ze sledovaných chovů za poskytnutí dat a umožnění sledování a za jazykovou korekturu Mgr. Tomáši Otavovi. V neposlední řadě bych rád poděkoval rodině a blízkým přátelům za podporu a trpělivost, obzvláště RNDr. Mgr. Vojtěchu Žákovi, Ph.D.

## **PROHLÁŠENÍ**

Předkládám tímto k posouzení a k obhajobě disertační práci zpracovanou na závěr doktorského studia na Zemědělské fakultě Jihočeské univerzity v Českých Budějovicích.

Prohlašuji tímto, že jsem práci vypracoval samostatně, s použitím odborné literatury a dostupných zdrojů uvedených v seznamu, jenž je součástí této práce.

Dále prohlašuji, že v souladu s § 47b zákona č. 111/1998 Sb. v plném znění souhlasím se zveřejněním své disertační práce, a to v úpravě vzniklé vypuštěním vyznačených částí archivovaných Zemědělskou fakultou elektronickou cestou ve veřejně přístupné sekci databáze STAG provozované Jihočeskou univerzitou v Českých Budějovicích na jejích internetových stránkách.

V Českých Budějovicích dne 1. srpna 2015

Ing. Petr Tejml

## **ABSTRAKT**

Disertační práce se zabývala posouzením chovatelských zařízení a zoohygienických podmínek u chovatelů zájmových morčat (*Cavia aperea f. porcellus*). Ve čtyřech sledovaných chovech byla nejprve zjišťována teplota a relativní vlhkost vzduchu. Dále byla určována porodní hmotnost mláďat a jejich hmotnostní přírůstek v období laktace, reprodukce a faktory, které mohly ovlivnit chování samice při porodu. Pozornost byla zaměřena také na zdravotní stav jednotlivých zvířat a celého chovu. Na základě zjištěných výsledků je možné konstatovat, že typ chovatelského zařízení, teplota a relativní vlhkost vzduchu ovlivňovala sledované parametry. V chovu, kde byla zjištěna teplota a relativní vlhkost vzduchu mimo doporučený rozsah, se rodila mláďata s nižší porodní hmotností, docházelo k většímu úhynu mláďat v laktaci a jejich hmotnostní přírůstek byl nižší. Při vysoké relativní vlhkosti vzduchu a v materiálově nevyhovujícím chovatelském zařízení (dřevotříska) byl zaznamenán výskyt kožního plísňového onemocnění. Z faktorů prostředí, které mohou ovlivnit péči samice o novorozená mláďata, byl prokázán např. vliv osvětlení. Za tmy se rodilo více mrtvých mláďat. Kromě zjištěných poznatků je v závěru práce navrženo chovatelské zařízení pro chov morčat v zájmovém chovu, které by mohlo napomoci úspěšnému chovu morčete domácího v konvenčních i laboratorních podmínkách, nevrženy jsou též příslušné zoohygienické podmínky.

## **KLÍČOVÁ SLOVA**

morče, chovatelské zařízení, zoohygienické podmínky, teplota prostředí, relativní vlhkost vzduchu, hmotnostní přírůstek, reprodukce, zdraví, welfare

## **ABSTRACT**

This dissertation thesis deals with the evaluation of animal breeding facilities and hygiene conditions at guinea pig (*Cavia aperea* f. *Porcellus*) hobby breeders. In four monitored guinea pig breeding stations at first temperature and relative air humidity were evaluated. Furthermore, the birth weight of young ones, their weight gain during the lactation period, reproduction, and factors that could affect behaviour of females giving birth were determined reproduction generally and factors that could affect it. Attention was also focused on the health status of individual animals and the monitored breeding station as a whole. From the obtained results, it can be stated that the type of breeding facility, temperature and relative humidity of the air had an influence on monitored parameters. In the breeding stations, which did not comply with the recommended temperature and relative humidity of the air, young ones with a lower birth weight were born, there were a greater number of new born deaths during lactation, and their weight gain was the lower. At the high relative air humidity and in materially unsatisfactory breeding facilities (particleboard) the occurrence of cutaneous fungal diseases was observed. From the environmental factors, that can affect behaviour of females giving a birth in taking care of their new born young ones, for instance the influence of light was proved. In darkness more dead young ones were born. In addition to the ascertained findings in the conclusion there are suggested such animal hygiene conditions and facility for guinea pig hobby breeders that could contribute to a successful domestic breeding of guinea pig in conventional and laboratory conditions.

## **KEYWORDS**

guinea pig, breeding facility, animal hygiene conditions, temperature, humidity, weight gain, reproduction, health, welfare

## Obsah

1	ÚVOD.....	9
2	LITERÁRNÍ PŘEHLED .....	12
2.1	Taxonomické zařazení morčete.....	12
2.2	Základní zootechnické a fyziologické hodnoty.....	13
2.3	Mikroklima.....	14
2.3.1	Fyzikální podmínky .....	14
2.3.2	Chemické podmínky .....	16
2.3.3	Biologické podmínky .....	17
2.4	Systemy chovu .....	17
2.4.1	Laboratorní chov .....	18
2.4.2	Zájmové chovy.....	19
2.4.3	Chov morčat pro hospodářské účely.....	20
2.5	Krmení a výživa morčat .....	20
2.6	Reprodukce .....	23
2.6.1	Morfologie a fyziologie reprodukčního systému u samce.....	23
2.6.2	Morfologie a fyziologie reprodukčního systému u samice.....	24
2.6.3	Placenta a embryonální obaly .....	24
2.6.4	Rozmnožování.....	26
2.7	Vybrané nemoci morčat .....	28
2.7.1	Charakteristika zdravého morčete.....	28
2.7.2	Avitaminóza C .....	29
2.7.3	Nemoci a problémy spojené s rozmnožováním .....	30
2.7.4	Kožní nemoci .....	34
2.7.5	Respirační nemoci.....	36
3	CÍLE PRÁCE .....	37
4	METODIKA .....	38
4.1	Plemeno.....	38
4.2	Charakteristika sledovaných chovů.....	38
4.3	Sledované parametry .....	44
4.3.1	Teplota prostředí a relativní vlhkost vzduchu v chovech.....	44
4.3.2	Porodní hmotnost mláďat jejich hmotnostní přírůstek v období laktace.....	44
4.3.3	Reprodukce a úmrtnost mláďat při porodu .....	44

4.3.4	Zdravotní stav.....	45
4.4	Metody zpracování výsledků .....	45
5	VÝSLEDKY A DISKUZE.....	46
5.1	Teplota a relativní vlhkost vzduchu.....	46
5.2	Porodní hmotnost mláďat a jejich hmotnostní přírůstek v období laktace	49
5.2.1	Porodní hmotnost mláďat.....	49
5.2.2	Hmotnostní přírůstek.....	50
5.3	Reprodukce a úmrtnost mláďat při porodu .....	54
5.3.1	Potratovost .....	54
5.3.2	Pohlaví mláďat .....	55
5.3.3	Úhyn mláďat v období laktace.....	56
5.3.4	Úhyn mláďat při porodu a faktory možného ovlivnění.....	57
5.4	Posouzení celkového zdravotního stavu chovů.....	69
5.5	Celkové zhodnocení jednotlivých chovů a návrh řešení.....	71
5.6	Návrh optimálního chovatelského zařízení pro chovatelskou praxi .....	73
6	ZÁVĚR.....	75
7	POUŽITÁ LITERATURA .....	76
8	PŘÍLOHY .....	87
8.1	Grafy .....	87
8.2	Seznam grafů, tabulek a obrázků .....	89
8.3	Publikační činnost.....	92



# 1 ÚVOD

Morče domácí (*Cavia aperea v. porcellus*) bylo do Evropy dovezeno v 16. století při velkých zámořských plavbách po objevení Ameriky (Caras, 1996). Morče bylo poprvé popsáno v roce 1553 v Knize zvířat švýcarského biologa Conrada Gessnera. Tehdy ho nazval indickým králíkem (Schippers, 1999). V mnoha názvech morčete se právě objevuje slovo Indie (francouzsky Cochon d'Inde, španělsky Conejillo de Indias nebo portugalsky Coelho de India). Toto označení je následkem omylu, který zapříčinil Kryštof Kolumbus, když si zprvu myslel, že doplul do Indie, aniž by věděl, že narazil na nový kontinent. Ale nejvíce jsou v překladech cizích názvů zastoupena slova jako moře, prase či prasátko. Přirovnání k prasátku není ničím zvláštním. Pronikavé kvičení a pískání morčat se dá těžko k něčemu jinému přirovnat. Moře v názvu má spojitost s tím, že morče bylo přivezeno přes moře (německy Meerschweinchen, polsky Świnka morska). Výjimkou není ani slovo Guinea; spojováno je se starou měnou, za kterou se morčata prodávala (anglicky guinea pig, nizozemsky Guinness biggetje). Poslední dobou jsou stále používanější názvy Cavy, Cavia (odvozený od latinského názvu morčete domácího *Cavia aperea f. porcellus*). V mnoha zemích se stávají běžnými a používají se hlavně ve spojitosti s čistokrevnými morčaty (Tejml, 2008).

V Jižní Americe, která je domovinou divokého morčete (*Cavia aperea*), převážně na území Peru a Chile, je i významným zdrojem živočišné bílkoviny. Morčata zde byla chována již mnoho staletí před naším letopočtem a jsou tudíž neodmyslitelnou součástí této kultury (Diamond, 2005; Morales, 1995). Kromě lam a alpak jsou morčata jediným živočišným druhem, který byl v Jižní Americe domestikován za hospodářským účelem k jídlu (Caras, 1996; Diamond, 2005; Dunlop & Williams, 1996). Vedle hospodářských účelů byla využívána jako obětní zvířata při modlitbách. Z výzkumů bylo zjištěno, že morčata, která byla černě zbarvená či měla černé skvrny, byla ihned po narození usmrcována, neboť představovala u místních obyvatel symbol zla a neštěstí (Morales, 1995). Chudší obyvatelé chovají morčata přímo na podlahách svých prostých obydlí. I dnešní modernější doba přinesla jisté změny jejich hospodářského velkochovu, který je praktikován na speciálních farmách, plechových halách o délce 50 m, kde jsou morčata chována na zemi

v ohradách 4 x 4 m. V dnešní době jsou pro hospodářské účely chována obří morčata plemene cuy; ta dosahují hmotnosti od 1,7 do 2,5 kg, oproti klasickému morčeti o hmotnosti okolo 1 kg (Morales, 1995).

Po svém vstupu na evropský kontinent bylo morče výsadou jen lidí z vysokých vrstev. Jednalo se odrahé zvíře vznešených a urozených lidí, hračka a miláček dam a dětí ze šlechtických stavů (Cumberland, 1886). Díky své adaptabilitě a dobrým rozmnožovacím vlastnostem se morče rozšířilo i mezi prosté lidi. To se ovšem stalo až v 18. století, kdy došlo k domestikaci v Evropě (Caras, 1996). Od té doby se jeho chov rapidně zvýšil a morčeti se dostává obrovské pozornosti v oblasti zájmového chovatelství, které se zasloužilo o desítky plemen a až stovky barevných kombinací. Ale již před importem do Evropy bylo v jejich domovině vyšlechtěno mnoho barevných rázů, a dokonce i všem milovníkům morčat dobře známé plemeno rozeta (Morales, 1995). Mimo zájmové chovatelství je morče významným laboratorním zvířetem. Morče zaujímá speciální postavení ve vědě. Tento hlodavec je zvláštní díky své unikátní fyziologii a anatomii a stal se modelem pro mnohé experimentální metody (Smithcors, 1963; Wagner, 1976), avšak využití morčat v pokusech rapidně klesá, a to nejen díky důrazu na pravidlo 3R (replacement, reduction, refinement), ale hlavně i pro vysoké ekonomické nároky, které vyžaduje jeho chov. Oproti laboratornímu potkanovi nebo laboratorní myši není rozmnožovací schopnost morčete tak výrazná (Gurney, 2000). Přes pokles využití ve vědě ale vzrůstá jejich obliba jakožto domácích mazlíčků (Little, 1978; Pritt, 1998). V USA je přes 600 tisíc domácností, kde jsou chována morčata (American Veterinary Medical Association, 2007). Novou a rozvíjející se disciplínou u morčete je využití při tzv. cavia terapii, kde je morče používáno pro svou nekonfliktní povahu při terapiích nemocných či postižených dětí i seniorů.

Zájmové chovy se značně liší technologií chovu a zoohygienické podmínky v nich jsou odlišné. Poznatků z oblasti zájmového chovatelství morčat není mnoho, a proto se tato disertační práce zabývá porovnáním různých technologií chovatelských zařízení a vlivem zoohygienických podmínek na porodní hmotnosti mláďat, jejich hmotnostní přírůstek v období laktace, reprodukci a zdravotní stavu morčat.

Pro zpracování disertační práce muselo být využito relevantních literárních zdrojů, které byly pro dané téma dostupné. Mezi ně ovšem vzhledem k tématu a cílům práce patří kromě vědeckých publikací, také další zdroje diskutující chov morčete jako zájmového zvířete.

## 2 LITERÁRNÍ PŘEHLED

### 2.1 Taxonomické zařazení morčete

Tabulka 1: Taxanomické zařazení morčete (Pritt, 2012).

NADŘÍŠE:	Eukaryota
ŘÍŠE:	Živočišná ( <i>Animalia</i> )
PODRÍŠE:	Mnohobuněční ( <i>Metazoa</i> )
ODDĚLENÍ:	Triblastika
ŘADA:	Druhoústí ( <i>Deuterostomia</i> )
KMEN:	Strunatci ( <i>Chordata</i> )
PODKMEN:	Obratlovci ( <i>Vertebrata</i> )
NADTRÍDA:	Čelistnatci ( <i>Gnathostomata</i> )
TRÍDA:	Savci ( <i>Mammalia</i> )
PODTRÍDA:	Živorodí ( <i>Theria</i> )
NADŘÁD:	Placentálové ( <i>Placentalia</i> nebo <i>Eutheria</i> )
ŘÁD:	Hlodavci ( <i>Rodentia</i> )
PODŘÁD:	Dikobrazočelistí ( <i>Hystricognathi</i> )
ČELEĎ:	Morčatovití ( <i>Caviidae</i> )
PODČELEĎ:	Morčata ( <i>Caviinae</i> )
ROD:	Morče ( <i>Cavia aperea</i> )
DRUH:	Morče domácí ( <i>Cavia aperea f. porcellus</i> )



## 2.3 Mikroklima

### 2.3.1 Fyzikální podmínky

#### Teplota vzduchu

Morčata jsou živočichové homoiotermní, udržují si tedy stálou teplotu těla, a to 37,5–39,5 °C (Quesenberry et al., 2004). Stálost tělesné teploty určují homeostatické mechanismy fyziologickým procesem – termoregulací, která reaguje i na značné výkyvy teploty. Činnost termoregulace je řízena neurohormonálně prostřednictvím hypotalamu a hypofýzy. Na sníženou teplotu prostředí reaguje organismus zvýšením energetického metabolismu, zvýší se spotřeba kyslíku a zvýší se štěpení glykogenu. Na zvýšenou teplotu prostředí reaguje organismus snížením metabolismu, klesá spotřeba kyslíku a dochází ke snižování oxidačních pochodů. Výdej tepla je realizován změnou účinné plochy povrchu těla řízením průtoku krve povrchovými cévami (Novák et al., 2007).

Morčata je vhodné chovat v takovém prostředí, aby bylo zachováno pásmo tepelné rovnováhy, kde je organismus v klidovém stádiu, aby nedocházelo k zapojování termoregulačního systému. Časté výkyvy teplot vedou ke změnám v organismu (Clough, 1982; Newton, 1978). Teplotní doporučení berou v úvahu termoneutrální zónu pro morčata (Gresham & Haines, 2012). Termoneutrální zóna je teplotní rozsah homoiotermického zvířete, ve kterém je třeba minimální energetické působení k dosažení nebo zajištění stálé tělesné teploty. Termoneutrální zóna je vymezena horní a dolní kritickou teplotu (Gordon, 1993). Doporučená teplota pro chov morčat je 20–25 °C (National Research Council, 2011). Morčata jsou náchylná k velkým změnám teploty, a to z důvodu velkého poměru povrchu těla k hmotnosti (Lipman & Perkins, 2002). Dokonce i malé změny v okolní teplotě vyúsťují v některých případech k zásadním negativním změnám v chovu a teplotní kontrolní systém v laboratorních chovech by měl být nastaven s přesností 1 °C (National Research Council, 1996). Teplota v chovatelských zařízeních by měla být nastavena tak, aby nepřesahovala kritické hodnoty, a vyvarovalo se tak teplotnímu stresu (National Research Council, 2011).

## **Vlhkost vzduchu**

Pro morčata je doporučována relativní vlhkost vzduchu 30–70 % (National Research Council, 2011). V laboratorním prostředí je nutné relativní vlhkost dodržovat podle doporučených hodnot, průměrně okolo 55 % (Fitzgerald, 1975). Vlhkost vzduchu bývá vyšší v prostředí chovatelského zařízení než v samotné místnosti, protože sama zvířata vylučují při dýchání velké množství vodní páry. Vlhkost vzduchu je tedy nutné regulovat technickými opatřeními. Doporučené hodnoty relativní vlhkosti vzduchu musí být udržovány tak, aby nedocházelo k výkyvům po dobu delší než 48 hodin (Novák et al., 2007). Hodnoty relativní vlhkosti vzduchu, které jsou nižší nebo vysoké, mohou ovlivnit schopnost termoregulace. Také má vliv na příjem krmiva – vyšší relativní vlhkost způsobuje nižší příjem krmiv (Weihe et al., 1961). Relativní vlhkost v chovu může ovlivnit výskyt a přežívání vzdušných patogenů a aerosolů a může přispět k přenosu infekčních organismů.

Vysoká vlhkost – 80 až 90 % obecně vede ke zvýšení absorpce a větších částic aerosolů (Hanel, 1977). Oproti tomu nízká relativní vlhkost může zvýšit množství infekčních aerosolů produkovaných exhalacemi nebo kýcháním morčat (Smith, 1983). Nízká vlhkost může u hlodavců zpomalit i dosažení pohlavní zralosti (Drickkamer, 1990). Některé bakteriální organismy přežívají dobře jak při nízké, tak při vysoké relativní vlhkosti, tedy menší než 40 % a větší než 60 %. Plísně a roztoči přežívají lépe při relativních vlhkostech větších než 70 % (Arundel et al., 1986). Šance na jejich přežití ve středním pásmu vlhkosti klesá (Fitzgerald, 1975). Optimální relativní vlhkost k minimalizování nepříznivých efektů na zdraví je 40–60 % (Arundel et al., 1986).

## **Větrání**

Výměna vzduchu v místnosti, kde jsou morčata chována, by měla být pravidelná a dostatečná, aby nedocházelo k překračování hranice koncentrace nežádoucích plynů. Je závislá na počtu zvířat, systému chovu a velikosti místnosti (National Research Council, 2011). Větrání musí být v souladu s udržením stabilní teploty a nemělo by docházet ke vzniku průvanu, který je nežádoucí. Obecně by proudění vzduchu nemělo přesahovat rychlost 0,3 m/s (Novák et al., 2007).

### **Prašnost**

Prašnost je velmi rizikový faktor. Největším zdrojem prachu je samo prostředí chovu – podestýlka, krmení, srst zvířat. Prašnost lze omezit filtrací vzduchu a pravidelným úklidem prostředí. Množství prachových částic by nemělo přesáhnout hodnotu 50 000–100 000 v 1 m<sup>3</sup> vzduchu (Novák et al., 2007).

### **Světlo**

V prostorech, kde není možnost přirozeného světla, je nutný umělý světelný režim. Pro chov morčat v laboratořích se doporučuje světelný systém 12 hodin tma a 12 hodin světlo (White et al., 1989). Intenzita světla pro morčata by se měla pohybovat mezi 130–325 lx (Bellhorn, 1980). Intenzita světla pro albinotická zvířata by neměla přesáhnout hodnotu 200 lx (Beaumont, 2002).

### **Hluk**

Hlodavci mohou vydávat a detekovat zvuky mezi 22 Hz a 85 kHz (Morton, 2002). Morčata jsou citlivá na zvuk hlasitější než 85 dB (Heffner & Heffner, 2007). Vystavení zvířat zvukovému stresu zapříčiňuje celou řadu nepříznivých reakcí (Nayfield & Besch, 1981; Fletcher 1976). Nepříznivý stresový stav organismu vede až ke klinickým příznakům (Boucher, 1989). Je prokázáno, že hlučné prostředí zvyšuje počet úhynů a snižuje reprodukci u morčat (Bartolomucci, 2007).

## **2.3.2 Chemické podmínky**

### **Oxid uhličitý**

Koncentrace CO<sub>2</sub> je v chovech obvykle vyšší než ve volné atmosféře. Je závislá na počtu zvířat a velikosti prostředí. U zvířat dochází při zvýšení jeho obsahu v krvi ke zpomalení oxidačních pochodů v organismu, ke snížení tepelné produkce zvýšenou ventilací plic. Maximální přípustná hranice CO<sub>2</sub> ve stájovém vzduchu je 0,25 % (Novák et al., 2007)



## **Amoniak**

Amoniak je bezbarvý štiplavý plyn, který má menší hustotu než vzduch. Vyskytuje se buď volný nebo vázaný ve formě uhličitanu, dusičnanu nebo dusitanu amonného. Vzniká při rozpadu dusíkatých látek (Kursa et al., 1998). Koncentrace čpavku v kletkách s hlodavci je přímo vázána na relativní vlhkost v místnosti (Hasenau et al., 1993; Memarzadeh, 1998). Jeho koncentrace je závislá i na dodržování hygienických podmínek, počtu zvířat a velikosti prostor. U morčat působí negativně na sliznice již při koncentraci 0,4 %. Koncentrace 1,7 % již působí jako nervový jed. Maximální přípustná koncentrace  $\text{NH}_3$  v chovech zvířat je 0,0025 % (Novák et al., 2007).

### **2.3.3 Biologické podmínky**

#### **Mikrobiologické**

Prostředí chovatelského zařízení ovlivňují všechny druhy mikroorganismů, viry, bakterie, kvasinky, plísňe, prvoci a roztoči (Kursa et al., 1998). Obsah mikroorganismů úzce souvisí s prašností prostředí a prach představuje ideální prostředí pro mikroorganismy. Důraz musí být kladen na pravidelný úklid, desinfekci a zároveň preventivní opatření (Novák et al., 2007).

#### **Makrobiologické**

Do těchto podmínek patří například člověk – ošetřovatel, který se pohybuje v prostorech v bezprostřední blízkosti s morčaty. Riziko představuje hlavně hmyz, volně žijící hlodavci a další domácí zvířata (pes, kočka), která mohou přijít do přímého styku s morčetem (Novák et al., 2007). V zájmovém chovu tento faktor není ojedinělý a může tak jednoduše dojít k přenosu nemocí.

## **2.4 Systémy chovu**

Od počátku domestikace prošla chovatelská zařízení značným vývojem. Jsou konstruována tak, aby vyhovovala fyziologickým potřebám morčete a byly dodrženy zoohygienické podmínky a welfare zvířat. Na druhou stranu by měla být

konstruována tak, aby technicky vyhovovala i chovatelům a manipulace se zvířetem byla jednoduchá a bezpečná. Chovatelská zařízení se mohou vzájemně lišit, a to hlavně zaměřením, za jakým účelem jsou morčata chována.

Výzkumem bylo zjištěno, že morčata využívají plochu převážně okolo obvodu klece a téměř se vyhýbají středové části. Obvod nebo okraje klece byly využívány morčaty ve dne ze 75–85 %, ale v noci se jedná jen o 47 % (White et al., 1989). Pokud jde o komunitní skupiny s mláďaty, tak dospělí se seřazují podél obvodu klece a mláďata jsou na koncích těchto řad (Harkness et al., 2002, White et al., 1989).

#### **2.4.1 Laboratorní chov**

Pro chov morčat v laboratorních podmínkách jsou doporučovány tyto podmínky: teplota by měla vykazovat hodnoty mezi 20–25 °C a relativní vlhkost vzduchu by měla být 30–70 % (National Research Council, 2011). Dno nebo podlahová úprava musí zohledňovat jejich relativně těžká těla. Dospělá morčata mohou vážit přes jeden kilogram a jsou náchylná k tvorbě otlaků na chodidlech z důvodu vyšší hmotnosti (Fullerton & Gilliat, 1967). Roštová podlahy a pletiva mohou způsobit zranění chodidel a nohou mláďat morčat, jejich končetiny mohou uvíznout v otvorech mezi dráty. A právě u morčat, která byla chována na roštích, byla zjištěna snížená produkce, úbytek hmotnosti a zhoršená kvalita srsti (Eidger 1976).

Pro účely výzkumu se morčata obvykle chovají v klecích, které mají pevné stěny i dno, nebo roštovou podlahu na víceúrovňových stojanech. Klece s pevným dnem jsou vystlány komerčně dostupnou podestýlkou (Harkness et al., 2002). Některé instituce využívají drátěná dna v kombinaci s pevným dnem, které je vystláno podestýlkou. Tradiční zásuvkový systém na stojanech je dostupný s pevným nebo proděravěným extrudovaným plastovým dnem, který dovoluje výkalům propadnout do zachytné nádoby a poskytuje pohodlný povrch pro chůzi morčat, aniž by se muselo využít podestýlky. Dále se hojně využívají klece pro myši vyplněné podestýlkou nebo senem, ačkoli použití této technologie vyžaduje pozornost k zajištění dostatečné výšky klece pro potřeby morčat (Banjamin et al., 2004). K dalšímu zajištění bezpečnosti a komfortu pro morčata je nutné, aby klece byly

odolné proti korozi a chemikáliím. Nejčastěji využívaným kovem, který je trvanlivý, je nerezová cel. Od 60. let 20. století jsou využívány také polykarbonátové klece (lisované plasty), které jsou velmi odolné proti nárazu a vydrží vodu o teplotě 80 °C, která se používá k mytí klecí. Ačkoliv polykarbonáty odolávají autoklávování při 120 °C, tak opakované autoklávování zkracuje životnost klecí a způsobuje, že přestávají být průhledné, případně se v nich dělají praskliny. Z toho důvodu se od 80. let využívají různé termoplasty (polyftaláty), které jsou odolné proti škodlivým efektům autoklávování (Hessler & Leary, 2002).

#### **2.4.2 Zájmové chovy**

Díky relativně malé velikosti morčete ho zle chovat prakticky v jakékoli domácnosti. I městské byty nejsou výjimkou a morčata jsou zde chována nejen jako domácí mazlíčci, ale mnoho chovatelů má v bytě svůj šlechtitelský chov. V bytech jsou nejčastěji morčata chována v komerčně dostupných klecích, akváriích a plastových boxech. Větší chovatelé využívají různé stěnové systémy, většinou z předělaných skříní nebo dřevotřísky. Na vesnicích se morčata běžně chovají v králíkárnách, venkovních výběžích nebo nevytápěných kůlnách a zahradních domcích. Jelikož chovatelé mají morčata jako domácí mazlíčky, snaží se morčatům poskytnout většinou co nejlepší podmínky. Avšak tato skutečnost neznamená, že podmínky jsou vždy vhodné pro morčata jak z pohledu zoohygienického, tak z pohledu samotných požadavků fyziologických.

Jako podestýlkové materiály se používají hobliny, kukuřičná drť a papírové pelety. Některé podestýlkové materiály se míchají s vitamínem C (Plank & Irwin, 1966). Podestýlka se obvykle umísťuje přímo na podlahu klece, aby dovozovala absorpci moči a poskytovala materiál pro pohodlí morčat. Piliny nejsou doporučovány, protože mohou uváznout v dýchacích cestách morčete nebo v pohlavních orgánech (Harkness & Wagner, 1995). Dle výzkumu morčata preferují dřevěné hobliny namísto papírové drti (Kawakami et al., 2003). Někteří autoři zjistili, že kvalitní seno by mělo být zahrnuto, kromě diety, i jako podestýlka. Ukázalo se totiž, že podestýlka ze sena zvyšuje reprodukci v koloniích chovných morčat (Reinhardt, 2002; Sudherland & Festing, 1989).

### **2.4.3 Chov morčat pro hospodářské účely**

Ve své domovině jsou morčata považována zejména za hospodářská zvířata. Jsou zde chována za účelem produkce masa (Morales, 1995). V jiných částech světa se s tímto systémem chovu neseťkáváme. V Peru jsou morčata chována nejen na farmách, ale i v domácnostech jako hospodářská zvířata. Morčata často volně pobíhají po prostých domech chudší populace, kde jsou chována jako zdroj masa, ale i jako živé hračky dětí (Caras, 1996.) Faremní chov je v těchto oblastech velice rozšířen a morčata jsou tam chována po tisících. Systémově se jedná o velice prosté plechové haly, kde jsou morčata chována na zemi v ohradách po několika kusech. Ve výběžích s mláďaty jsou umístěny drátěné koše, aby měla mláďata bezpečnou zónu před zalehnutím nebo ušlapáním velkými jedinci a možnost klidnější konzumace potravy (Schippers, 1999). Z evropského pohledu mají faremní chovy značné rezervy z hlediska zoohygienických a welfare podmínek (Sachsen et al., 2004).

### **2.5 Krmení a výživa morčat**

Výživa je jedním z hlavních faktorů vnějšího prostředí, který působí přímo na biologické vlastnosti zvířat. Správná výživa dodává potřebnou energii důležitým životním funkcím, jako je krevní oběh, dýchání, práce svalů, zažívání a funkce střev, růst a rozmnožování. Spalováním látek se uvolňuje teplo a kromě toho správná výživa zpomaluje proces tělesného opotřebování. Morčata jsou býložravci, živí se tedy pouze rostlinnou potravou. Dieta musí obsahovat rovnocennou náhradu potravy přirozené a musí též uspokojit požadavky zvířete. Výživová hodnota krmiva je dána obsahem živin v krmivu. Posuzuje se energetická hodnota krmiva, obsah sušiny, stravitelných dusíkatých látek (SNL), bezdusíkatých látek výtažkových (BNLV), tuku, vlákniny, popelovin, minerálních látek a vitamínů (Jebavý & Těhník, 2007).

Morče ve volné přírodě konzumuje stravu několikrát za den, proto je vhodné morčata krmit alespoň dvakrát denně. Má poměrně dlouhé zažívání, potrava mu v trávicích orgánech zůstává 2–7 dní (Smith, 1965). Hlavní složkou krmiva je kvalitní seno, které je důležité pro dobré trávení (Reinhardt, 2002), směs obilovin – nejčastěji se

používá oves, ječmen, pšenice, kukuřice. Z luštěnin se morče krmí hrachem v podobě lupínků, z olejin se využije loupaná slunečnice a granule z extrudovaného lnu. S ohledem na roční období dodáváme dostatek čerstvé zelené píce, ovoce – jablka, hrušky a zeleninu – mrkev, petržel, celer, různé odrůdy zelí, okurky, krmnou a červenou řepu, melouny. Minerální prvky a vitamíny jsou zpravidla přidávány formou průmyslově vyráběných doplňků krmiva. Standardizaci vyváženého krmení nejlépe umožňují granulované krmné směsi – pelety, které jsou v laboratorních podmínkách používány téměř výlučně (Altmann, 2006). Přístup k pitné vodě musí být morčeti umožněn permanentně. K napájení se používají lahvé napáječky nebo automatické rozvody vody. Spotřeba vody je 100 ml na 1 kilogram živé hmotnosti (Harkenss et al., 2002).

Tabulka 3: Krmná norma pro laboratorní morče (Jebavý & Těhnik, 2007).

Živiny v % v sušině	
SNL	14,7–24,0
BNLV	33,7–60,5
Tuk	2,0–5,9
Vláknina	10,0–20,0
Popeloviny	7,3–8,5
Ca	0,8
P	0,4
Mg	0,1
K	0,5
Vitamíny na 1 kg	
A (m. j.)	7 000
D (m. j.)	1 000
E (m. j.)	50
K (m. j.)	25–50
C (mg)	200

Tabulka 4: Spotřeba krmiva (Jebavý & Těhník, 2007).

Spotřeba granulovaného krmiva na 1kg hmotnosti / den	40–50 g
Spotřeba vody na 1 kg hmotnosti / den	100 ml

Nezbytnou součástí potravy morčat je vitamín C. Morče si není schopno samo vytvářet vitamín C z důvodu absence enzymu L-glukono- $\gamma$ -laktonoxidasy a je tedy zcela závislé na jeho příjmu z krmiva. (Vítková, 2004). Základní denní dávka se pohybuje okolo 15 – 25 mg za den na 1 kg hmotnosti. U březích, kojících, rostoucích nebo nemocných morčat potom 30 – 50 mg za den na 1 kg hmotnosti (Henwood, 1999). Při nedostatečném zásobení vitamínem C se snižuje odolnost, morčata jsou častěji nemocná, začínají hubnout (viz část 2.7.2).

Čistý vitamín C neboli kyselina L-askorbová byl připraven poměrně nedávno, avšak jeho nedostatek zná lidstvo velmi dlouho pod názvem kurděje (*scorbut*), jejichž následky byly pozorovány už na kosterních nálezech z doby kamenné a bronzové (Vitamín C, 2005). Jednou z nejdůležitějších funkcí vitamínu C je tvorba bílkoviny nazývané kolagen. Kyselina askorbová je také nezbytná pro tvorbu 2-sulfátaskorbové kyseliny, která je důležitá pro sulfátovou esterifikaci mukopolysacharidů. Při deficitu kyseliny askorbové nebo některých bioflavonoidů se neobnovuje kolagen kloubů a chrupavek a mění se kvalita bazální membrány cév, která se stává nepravidelnou, tj. zduřelá místa se střídají s tenkými, a snadno se přeruší už nízkým tlakem, nastává prolínání krve do okolní cévy a tvoří se hemorage. Vitamín C se tedy přímo podílí na integritě krevních kapilár, žlučových kyselin, paratyreoidních hormonů a dvou klíčově důležitých přenašečů v nervové soustavě, noradrenalinu a serotoninu. Je životně důležitý pro imunitní systém organismu a funkci bílých krvinek, které napadají nebezpečné mikroorganismy. Přítomnost vitamínu C zvyšuje účinnost příjmu anorganického železa a tento vitamín je také životně důležitý pro naši schopnost využívat vitamíny B komplexu (folacin) a vitamín B12 (kobalamin).

Vitamín C je také důležité antioxidační činidlo, tedy ochranná látka, která zpomaluje škodlivé účinky volných radikálů. Jako antioxidační činidlo chrání vitamín C i jiné vitamíny, polynenasycené mastné kyseliny, cholesterol LDL a enzymy před poškozením volnými radikály. Vitamín C je vylučován močí jako kyselina a může

mít středně antibakteriální účinek proti infekcím močového ústrojí. Obsahují ho zejména šípek, rakytník řešetlákový, zelenina, ovoce a zelené části rostlin. Některé bioflavonoidy působí s vitamínem C synergicky a je vhodné je podávat současně s ním. Čistá kyselina askorbová tvoří bezbarvé, ve vodě rozpustné krystaly. Chuť roztoku je kyselá. Je to látka dosti nestálá, rychle se rozkládá a ztrácí účinnost. Rozklad urychluje teplo, světlo, vzdušný kyslík, styk s některými kovy, zejména s mědí a železem. Škodí mu i zásadité prostředí a vyluhování do vody. Příznivější je kyselé prostředí, neboť organické kyseliny, obsažené např. v ovoci, brání rozkladu vitamínu C (Vitamín C, 2005; Harkness et al., 2002; Marcus & Coulston, 1990).

## **2.6 Reprodukce**

### **2.6.1 Morfologie a fyziologie reprodukčního systému u samce**

Reprodukční funkce samců zahrnuje tvorbu spermií a jejich dopravu do samičích pohlavních orgánů. Spermie jsou tvořeny v semenotvorných kanálcích varlat a potom transportovány přes síť kanálků varlete do nadvarlete. Zde jsou uloženy a dozrávají. Produkce spermií se po dosažení pohlavní dospělosti stává nepřetržitým procesem. Doprava do samičích pohlavních orgánů je umožněna ztopořením pohlavního údu, penisu, který tak může proniknout do trubicovité pohlavní soustavy samice (Vítková & Rašmanová, 2006). Párová varlata, která měří 25 mm na délku a 15 mm na šířku, jsou uložena uvnitř břišní dutiny nebo v tříselném kanále. V době říje sestupují do šourku, který leží po stranách penisu. Nadvarlata leží dorsolaterálně podél varlat a skládají se z hlavy, krku a ocasní části (Brerazile & Brown, 1976). V nadvarletí se shromažďují a ukládají do zásoby spermie, ty jsou odváděny chámovodem do močové trubice. Množství ejakulátu je přibližně 0,5 ml (Freund, 1969). Penis je dlouhý 45 až 55 mm a 4 až 6 mm v průměru (Cooper & Shiller, 1975). Na povrchu penisu jsou bílé pilovité trny, které slouží při páření se samicí k udržení penisu v pochvě. V penisu se nachází kost, která se nalézá na dorzálním povrchu penisu a je dlouhá přibližně 10 mm (Man, 2007).

## 2.6.2 Morfologie a fyziologie reprodukčního systému u samice

Reprodukční funkce u samic zajišťuje produkci vajíček a poskytuje prostředí pro růst a vývoj plodu, který se vyvíjí po oplození zralého vajíčka spermií. Samice tak plní svoji základní roli – porodit živé mládě a laktací zajišťovat jeho výživu (Vítková & Rašmanová, 2006). Vaječníky jsou párovou žlázou protáhlého oválného tvaru, 30–50 mm dlouhé (Cooper & Shiller, 1975). Oba vaječníky leží při kaudálním konci ledvin ventrálně. Počet zrajících folikulů je u morčat výrazně nižší než u laboratorního potkana (Quesenberry et al., 2004). Vejcovod je mírně zprohýbaná a asi 10 mm dlouhá trubice vystlaná sliznicí, která přivádí vajíčko z vaječníku do příslušného rohu dělohy. Děloha poskytuje prostor pro vývoj plodu po oplození vajíčka a jeho sestup do dělohy. Ta se skládá z těla o délce 50 mm, krčku o velikosti 50 mm a dvou rohů o délce 40–50 mm. Vnitřek dělohy vystylá žláznatá sliznice, která má různou tloušťku a různý stupeň prokrvení v závislosti na hormonálních změnách vaječníků a v závislosti na tom, zda je, či není v děloze plod (Weir, 1974). Sekrece děložních žláz poskytuje embryu výživu před placentací – vytvoření lůžka. Po vzniku placenty je výživa zajišťována mateřskou krví. Krček dělohy vystupuje do pochvy jako čípek děložní. Tento silný hladkosvalový svěrač je pevně uzavřen s výjimkou říje a porodu. Hlen, viditelný při říji, je sekretem pohárkových buněk. Tento sekret během březosti vytéká do pochvy a zabraňuje proniknutí infekce z vagíny do dělohy (Carson et al., 2000). Vagina je prostorná trubice dlouhá 30–40 mm s průměrem asi 50 mm. Kaudálně se zužuje a přechází ve vulvu (Vítková & Rašmanová, 2006).

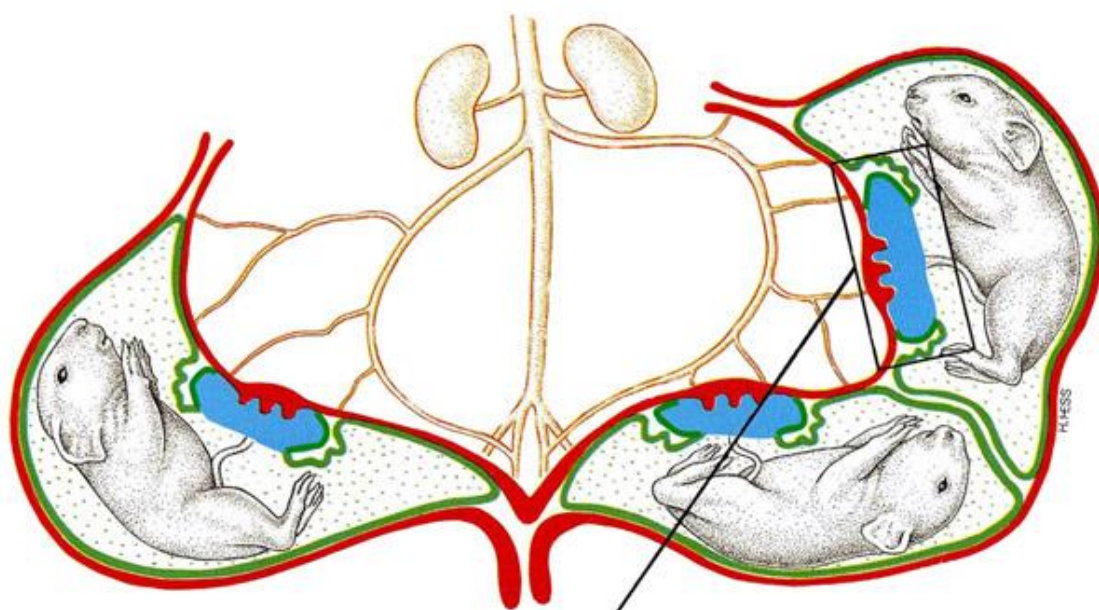
## 2.6.3 Placenta a embryonální obaly

Placenta morčete je jedním z velice dobře prostudovaných orgánů, a to díky tomu, že se jedná nejen o často využívané laboratorní zvíře, ale hlavně z důvodu, že má mnoho společného s placentou lidskou. Proto je hojně využívána v placentologii jako modelová (Benirschke & Kaufmann, 2000; Carter, 2007; Oliveira et al., 2008). Placenta je dočasný orgán, který vzniká spojením obalů plodu s děložní sliznicí matky. Je tvořena tedy dvěma částmi. Jedná se o plodovou část (*placenta fetalis*) tvořenou *alantochoriem* (tj. *alantois* – močová blána se spojuje s *chori*em – klkovou



blánou a pomocí vzniklého *alantochoria* dochází k výměně kyslíku/oxidu uhličitého, vody a živin). Dále se jedná o mateřskou část (*placenta materna*) tvořenou děložní sliznicí. Morče má tzv. pravou diskoidální (terčovou) placentu – klky jsou soustředěny pouze do oblasti ve tvaru disku (Clausen et al., 2003). Mezi krví matky a krví plodu je jediná bariéra; ta se nazývá hemoendoteliová placenta (Kaufmann & Davidoff, 1977). Ostatní morčatovití hlodavci, jako je například činčila nebo osmák degu, mají placenty podobné jako morče (King & Enders, 1970).

Vzhledem k tomu, že březost morčete je poměrně dlouhá (68 dní), je pasivní imunita dosažena u morčete již v průběhu fetální fáze. Jak bylo zjištěno, předání imunoglobulinů je do značné míry ovlivněno prostřednictvím žlutkového vaku placenty (Brambel, 1970). To platí bez ohledu na skutečnost, že syncytiální trofoblast z labyrintu morčat placenty je vysoce endofytický (King & Enders, 1970). Morče má dva děložní rohy; každý roh poskytuje prostor od jednoho do pěti implantačních míst. Podlouhlé děložní rohy se spojují a tvoří společně tělo děložní. Každý plod je obklopen vnitřním plodovým obalem (amnion) a vnější plodovou membránou. Tělo placenty je malý diskovitý orgán (Chavatte-Palmer & Guilloment, 2007).



Obrázek 1: Schéma březí dělohy morčete. Děloha – červená. Chorioalantoidní placenta – modrá. Placenta žlutkového vaku – zelená. Převzato od (Miglino et al., 2004).



vhodné oddělit samce před porodem samice. Ne z důvodu, že by byl nebezpečný pro mláďata, ale proto, že dojde k dalšímu zapuštění samice, a ta by byla v období laktace oslabena (Tejml, 2008). Po úspěšném nakrytí samice je možné vidět na jejím zevním pohlavním orgánu gumovitou zátku, která je produktem přídatných pohlavních žláz samce a slouží k udržení spermatu v samici (Vítková & Rašmanová, 2006). Březost trvá u morčat 59 až 72 dní (Ciconga, 2000). Prvním příznakem březosti může být absence nové říje po 16 dnech. Diagnostiku březosti může provést i veterinární lékař pomocí ultrasonografického přístroje u přibližně čtyřtýdenní březosti. Hmotnost samice se zvyšuje v druhé polovině březosti, zvláště pak v posledních 14 dnech. Pohyby mláďat jsou patrné od sedmého týdne.

Přibližně 14 dní před porodem, tedy ještě v děloze, otevírají mláďata oči. Zajímavostí také je, že i výměna zubů mláďat probíhá také během nitroděložního vývoje. Mléčné zoubky se zakládají v obou čelistech, postupně se resorbují a vyměňují za trvalé. Mláďata se poté rodí s čerstvě prořezanými trvalými řezáky, třenovými zuby a stoličkami; poslední stolička je úplně prořezaná v 7. dni věku (Vítková & Rašmanová, 2006). Okolo 9. týdne březosti se začnou připravovat porodní cesty. Pánevní kosti se rozšiřují a zkušeni chovatelé jsou schopni toto zjistit přiložením prstů před přední okraj vulvy v místě symfýzy. Šířka přibližně na 1/2–1 palec signalizuje porod za 24–48 hodin. Existují ovšem i případy, kdy se pánevní kosti rozevřou 7–10 dní před porodem (Tejml, 2008). Průměrně okolo 65. dne březosti přichází porod (Hargaden & Singer, 2012) někdy ve dne, jindy v noci (Vítková & Rašmanová, 2006). Délka březosti záleží na počtu mláďat ve vrhu, stáří samice, výživovém a psychickém stavu samice. Mladé samice rodí později, to platí i pro nízkopčetné vrhy (Tejml et al., 2012).

Porod má tři fáze – otevírací, vypuzovací a fázi čištění, která je spojena s odchodem lůžka. Poslední dvě jmenované fáze u morčat splývají v důsledku porodu více mláďat. Otevírací fáze může trvat různou dobu, porodní cesty se rozšiřují až na 2,5 cm. Následuje vypuzovací fáze, kdy dochází k vlastnímu porození mláďat a vše je ukončeno odloučením placenty (Vítková & Rašmanová, 2006). Normální porod je rychlý; trvá přibližně 15–40 minut v závislosti na počtu mláďat. Intervaly mezi vypuzením jednotlivých mláďat jsou okolo 5 minut (Tejml, 2008). Mláďata morčat se rodí plně osrstěná, vidoucí, schopná od prvního dne přijímat pevnou stravu

a velmi dobře se pohybují. (Gill, 2000). Rodí se nejčastěji hlavičkou napřed, samička se snaží okamžitě prokousnout plodové obaly, především v okolí nozder, aby se mládě mohlo nadechnout. Dále překousne pupeční provazec a mládě olíže a osuší. S každým mládětem by měla vyjít z rodičky i placenta, kterou samička pozře. Samice pozřením lůžka a plodových obalů získává oxytocin, který se podílí na spouštění mléka a který podporuje kontrakci dělohy (Vítková & Rašmanová, 2006). Proto jí nikdy v tomto přirozeném pudu nebráníme (Tejml, 2005). V jednom vrhu samice bývá jedno až sedm mlád'at, průměrně a nejčastěji dvě až tři mlád'ata (Tejml et al., 2012). Porodní hmotnost mláděte se pohybuje od 70 do 120 g (Harkness et al., 2002). Mlád'ata o nižší hmotnosti než je 50 g zpravidla nepřežívají (Vítková & Rašmanová, 2006). Až 50 % mlád'at se při porodu zadusí pozdním protržením blan matkou (Harkness et al., 2002). Matka kojí mlád'ata přibližně 4 až 5 týdnů a mlád'ata od prvního dne přijímají stravu (Naguib et al., 2009).

## **2.7 Vybrané nemoci morčat**

### **2.7.1 Charakteristika zdravého morčete**

Pojem zdraví zvířat je chápán jako dynamický proces probíhající za fyziologické rovnováhy funkcí všech orgánů a vyznačující se harmonií vnějších a vnitřních projevů živočišných pochodů. Při posuzování zdravotního stavu morčete si všímáme především dobré kondice a výživového stavu. Jedním z důležitých kritérií zdraví je hmotnost dospělých jedinců (Kursa et al., 1998). Hmotnost dospělého morčete se průměrně pohybuje od 700 do 1200 g (Quesenberry et al., 2004). S hmotností úzce souvisí příjem potravy. Proto je potřebné pravidelně sledovat množství potravy, kterou chované zvíře přijme za den, a spotřebu vody. Zdravotní stav se také posuzuje podle vzhledu, kvality kůže a srsti. Kůže zdravého morčete je pružná a elastická, nevytváří kožní řasy a rychle se vrací do původní polohy a vyrovná se. Je to podmíněno samotnou kůží, ale i podkožním vazivem, ve kterém je za normálních podmínek uloženo i určité množství tuku. Povrch kůže je bez stroupků (Kursa et al., 1998). Srst zvířat má být lesklá, celistvá, hustá, přilehlá a nesmí být celkově prořídla,

rozcuchaná, matná nebo dokonce vypadaná tak, že jsou patrná lysá místa. Jednotlivé chlupy se nesmějí lámat.

Oko zdravých morčat je přiměřeně otevřené a jasné. Oční koule je hladká a lesklá. Okolí oka by mělo být suché a bez jakýchkoli výtoků. Spojivka oka je u zdravého oka bledě růžová se slabě vyznačenými cévami, které jsou dobře patrné pod lupou. Povrch spojivky je hladký, bez známek jakéhokoliv patologického procesu a je mírně vlhký. U nemocného oka se posuzuje zarudlost spojivky různého stupně a spojivkový vak bývá naplněn slzami nebo sekretem různé kvality (hlen, hnís).

Stejně jako oči si všímáme přirozených tělních otvorů. Nos je hladký, vlhký a nosní otvory jsou mírně pootevřeny. Důležitým znakem onemocnění jsou různé druhy výtoků z nosních otvorů, které nasvědčují onemocnění dýchacího aparátu. Tyto sekrety se zpravidla hromadí v okolí nosu a v nosních otvorech a znemožňují tak normální dýchání zvířat. Přístup vzduchu je pak kompenzován rozšířením dýchacích otvorů a zvýšenou frekvencí dýchání, provázenou sípáním nebo jinými zvuky. Výtok krve z nosu svědčí o otoku nebo zánětu plic, popřípadě o zranění orgánů dutiny hrudní nebo hlavy. Dutina ústní je v klidu zvířete uzavřená. Okolí dutiny ústní je u zdravých zvířat suché, bez nalepené potravy nebo jiného znečištění, protože zdraví jedinci se po příjmu potravy pečlivě čistí a věnují okolí dutiny ústní náležitou pozornost (Vítková, 2007). Hlodavé zuby musejí zvířata pravidelně obrousovat hlodáním, jinak dochází k přerůstání zubů do délky, která znemožňuje zavření dutiny ústní a vede nakonec k úhynu zvířete (Kunzl & Sachser, 1999). Oblast genitálií a řitního otvoru musí být čistá, bez stop průjmu nebo výtoků (Vítková, 2007).

### **2.7.2 Avitaminóza C**

Protože si morče nedokáže vytvářet samo vitamín C, je plně závislé na jeho saturaci v krmivu (Marcus & Coulston, 1990). Při nedostatečném zásobení vitamínem C se snižuje odolnost morčat, jsou častěji nemocná, začínají hubnout a špatně se pohybují. Mohou polehávat na boku, aby si zadní část těla a končetiny odpočinuly. Následkem otoku kloubů může být i zadní část těla natolik postižena, že ztuhne a morče se pak začne pohybovat hopsavým pohybem (Vítková, 2007). Typickým

příznakem jsou záněty a krvácení z dásní a sliznic, zbarvení a vyklání zubů (Groves, 1992). Objevují se problémy se zabřezáváním a donošením mláďat. Narozená mláďata pomaleji rostou, jsou neduživá, mají zdravotní problémy a často hynou (Tejml, 2008). Dále může docházet k náhlým úhynům samic v pokročilém stádiu březosti, zánětům střev a tím i k průjmům. Velmi časté jsou dýchací potíže a kožní problémy. Ve většině případů morče nakonec umírá (Harkness et al., 2002).

Pokud morče vitamín C přijímá pouze v menších dávkách, které nepostačují potřebám, potíže nastupují pozvolna (Tveden-Nyborg et al., 2009). Spíše se projevují jako potíže při reprodukci (nekvalitní spermie, obtížné zabřezávání atd.). Díky snížené imunitě se může častěji objevovat plíseň, svrab nebo kokcidióza. Při déle trvajícím nedostatku dochází opět k úhynu (Vítková & Rašmanová 2006). Zvýšená potřeba vitamínu C nastává při stresových stavech – časté změny prostředí, výkyvy teplot, březost atd. Léčbu řešíme podáváním vyšší dávky vitamínu C, a sice 50 mg denně (lze podat i 100 mg denně, nejprve injekčně, následně přes dutinu ústní každý den). Dávka do napájecí vody je 200–400 mg.l<sup>-1</sup> na kus a den (Vítková, 2007). Kromě syntetických přípravků s obsahem vitamínu C je vhodné přidávat zelené krmení (Tejml, 2008).

### **2.7.3 Nemoci a problémy spojené s rozmnožováním**

#### **Toxémie**

Toxémie je nemoc gravidních samic. Nejčastěji nastupuje v období přibližně 2 týdnů před očekávaným porodem, nebo 1 týden po porodu. Nejčastěji postihuje samice s nadváhou a prvorodičky (Rothman, 1981). Toxémie začíná náhle a ve většině případů končí rychlým úhynem samice do 2 až 5 dnů od prvních příznaků onemocnění, jako jsou nechutenství, nepřijímání tekutin, nezájem o okolí, hubnutí, zápach vydechovaného vzduchu a moči po acetonu, potrat, později případně zrychlené dýchání, křeče, krvavý průjem a smrt (Percy & Bartold, 2008). Každé hubnutí a nechutenství ke konci březosti by nemělo zůstat bez povšimnutí. Hubnutí samo o sobě vypovídá o negativní energetické bilanci; samička přijme méně energie, než vydá na zajištění všech životních potřeb včetně březosti. Při hubnutí se resorbuje podkožní tuk, který je krví přemísťován ve formě mastných kyselin do jater, kde

probíhá jejich přeměna na energii a také na ketolátky, které se opět krevním oběhem dostávají do moči, vydechovaného vzduchu a výkalů, jež jsou poté charakterizované nasládlým zápachem. Játra, která jsou postižená ztučněním (steatózou) u obézních zvířat, nezvládnou nápor a začnou postupně selhávat ve svých funkcích (zpracovávání živin, detoxikace a neutralizace toxinů a léků, produkce srážlivých faktorů atd.). Navíc přítomnost tuku spojená s kompresí cévního zásobení jater břeží dělohou vede ke sníženému přísunu kyslíku k jaterním buňkám, které odumírají. Úbytek buněk schopných pracovat stav velmi zhoršuje; v organismu zůstávají toxické látky, které pronikají krevním systémem do většiny orgánů včetně mozku. Nastupuje kóma – křeče – úhyn samice (Brover, 2006; Vítková, 2007). Impulzem onemocnění toxémie bývá nevhodné složení krmné dávky, které způsobuje obezitu samic, a nevyváženost výživy, nedostatek pohybu, změna prostředí, výkyvy teplot, stresové situace, onemocnění a vícečetné vrhy (Seidel et al., 1979).

### **Porodní komplikace**

Bezproblémový porod morčete je poměrně rychlý, mláďata se rodí zhruba v pětiminutových intervalech (Harkness et al., 2002). Porod může zkomplikovat mnoho faktorů. *Dystokii* – ztížený porod mohou zapříčinit úzké porodní cesty a pozdní nakrytí samice. Samice by měla být poprvé nakryta okolo 7. měsíce, neboť po 12. měsíci věku srůstá dříve chrupavčité spojení spodní části pánve (*symfýza*), a tím se znemožňuje potřebné roztažení porodních cest pro průchod mláďat (Hong & Armstrong, 1978). Další komplikací mohou být velká nebo deformovaná mláďata nebo špatné uložení mláďat v děloze. Není ojedinělé, že se mláďata rodí obráceně, tj. zadní částí napřed. Ustání porodních kontrakcí může nastat například z důvodu vyčerpání samice. Obtížně samice rodí mláďata, která uhynula již před porodem. Nejsou pak patrné pohyby mláďat – diagnostiku lze provést ultrazvukovým vyšetřením (Vítková, 2007).

### **Mrtvě narozená mláďata**

Zadušení bývá velmi častou příčinou narození mrtvých mláďat (Tejml, et al., 2012; Vítková, 2007; Harkenss et al., 2002). Příčin, proč k tomuto dochází, je celá řada; od nezkušenosti matky po komplikace při porodu. U některých samic rodících poprvé nemusí ihned nastoupit mateřské chování, které velí mláďata ihned po narození zbavit plodových obalů, a tím umožnit první nádech. Takovéto samičky nechají svá

mláďata bez pomoci, a ta se potom mohou velmi snadno zadusit. Podobný problém s nesprávně ošetřenými plodovými obaly může nastat i u starších a zkušenějších matek. Může to být v případě, že se mládě rodí zadní částí napřed. A instinkt samici napovídá, že jako první má zbavit plodových obalů tu část, která se objeví jako první, v tomto případě zadní část mláděte, a trudíž hlavička zůstává v obalech. Mateřské instinkty ovšem často selhávají i u starších samic, které mají již několik porodů za sebou.

Další možností úhynů mláďat jsou porody vícečetných vrhů s krátkými intervaly mezi jednotlivými mláďaty, kdy samička nestačí mláďata vybalit, a ta se udusí. U předčasných porodů nebo potratů, kdy dojde k porodu před 52. dnem březosti, mláďata nepřežívají. Pokud se mládě narodí živé, hyne ihned nebo několik minut po narození, protože nemá plně vyvinuté plíce. Takováto mláďata jsou malá, se světlými, měkkými drápky a velmi krátkou nebo žádnou srstí. Oči mohou být otevřené (otevírají se přibližně 14 dní před narozením) a zuby bývají prořezány. Příčinou předčasných porodů může být stres, infekce, intoxikace, pozření rostlin podporujících stahy dělohy, toxémie březích samic, použití nesprávných léků ke konci březosti, pozření placenty jiné rodící samice a v důsledku obsahu oxytocinu vyvolané stahy dělohy aj. (Tejml et al., 2012; Vítková, 2007).

### **Výchřez (*prolaps*) dělohy a pochvy**

Výchřezy dělohy a pochvy se objevují sporadicky (Wagner, 1976). Na vzniku výchřezu vagíny se podílí stále se zvětšující březí děloha, vnitrobřišní tuk, uvolnění perinea a vazivového spojení pánve v druhé polovině březosti. Sliznice pochvy snadno otéká a nutká samičku ke zvýšenému tlačení, které vede k vyhřeznutí části sliznice poševní. Ta potom visí ze zevního pohlavního otvoru jako různě velká tkáň. Podobně vyhlížející je i prolaps dělohy, který je vždy vázán na porod nebo dobu několika hodin po porodu, kdy je otevřen děložní krček a děloha nemá dostatečný tonus. Na vzniku výchřezu se podílí vsunutí děložního rohu, nadměrný tah při dystokii, zadržení placenty, atonie dělohy a nedostatek vápenatých iontů v krvi (vyčerpání po náročném porodu), nedostatek pohybu a obezita. Prolaps dělohy je různě velká tkáň visící z pochvy. Čím déle je tkáň vyhřezlá, tím více se tkáň nedokrvuje, krev zde stagnuje, vzniká otok, buňky díky nedostatku kyslíku odumírají, povrch sliznice osychá a stává



se náchylnější k poranění a infekci a vyhlídky snadného vyřešení prolapsu se zhoršují (Vítková, 2007).

### **Záněty pohlavních orgánů**

Zánět dělohy nejčastěji provází poševní výtok, nechutenství, letargie, slabost a zvětšení břišní dutiny – to jsou nejčastější klinické příznaky (Hawkins et al, 2009). Samice, které trpí chronickým zánětem, nemusejí vykazovat žádné příznaky, kromě neplodnosti (Pizzi, 2009). Diagnostika je založena na pozorování výše zmíněných klinických příznaků, palpaci dělohy, příp. sonografickém vyšetření. Lze provést i poševní nebo děložní výtěr s následnou bakteriální kultivací. *Pasteurella multocida* a *Staphylococcus aureus* jsou nejčastěji izolovanými původci zánětů. Přenos je možný při krytí, dále se *Pasteurelly* dostávají do genitálního traktu krví z jiných míst v organismu (dýchací cesty, záněty různých orgánů aj.) nebo infekcí přes močové cesty a pochvu. Vzácně se na zánětech podílí i *chlamýdie*, *Listeria monocytogenes*, *Actinomyces pyogenes*, *Salmonella sp.*, *streptokoky*, *E. coli* (Vítková, 2007).

### **Ovariální cysty**

Ovariální cysty se u morčat objevují velice často. Byly identifikovány až u 76 % samic ve věku mezi 18 a 60 měsíci (Keller et al., 1987). Cysty vznikají spontánně, jejich velikost se pohybuje okolo 0,5–7 cm a s postupem věku se zvětšují (Silva et al., 1997). Mohou se vyskytovat ojediněle nebo jsou mnohočetné a obvykle jsou vyplněny čirou tekutinou. Postižené bývají často oba vaječníky. Pokud se cysta objevuje jen na jednom z nich, bývá to zpravidla ten pravý. Současně s cystami můžeme velmi často pozorovat nádory dělohy (*leiomyomy*), cystickou endometriální hyperplazii (patologické zesílení sliznice děložní) a zánět děložní sliznice (Vítková, 2007). Nejběžněji se projevují klinické příznaky jako pokles plodnosti (Nielsen et al., 2003) nebo u některých samic vzniká symetrická ztráta srsti na trupu a zádi, nechutenství, apatie (O'Rourke, 2004). Cysty lze někdy vypalповat přes dutinu břišní, přesto nejlepší metodou diagnostiky je sonografické vyšetření, při kterém lze cysty přímo lokalizovat, spočítat a určit jejich velikost (Vítková, 2007).

### **Postižení mléčné žlázy**

Struky morčete jsou poměrně náchylné k zánětu. Důvodů je několik, například početné vrhy, nešetrné sání, poranění atd. Následkem vzniku bolestivých kožních

erozí a prasklinek, kterými snadno proniká bakteriální infekce do nitra žlázy, dochází k rozvoji zánětu mléčné žlázy (mastitidy). Při vlastním zánětu bývají struky začervenalé, oteklé, na dotek teplé a velmi bolestivé. Mléko je hustší a jeho barva se mění do žlutavého odstínu a může i zapáchat. Celkový zdravotní stav samic většinou zůstává nezměněn. V některých případech se přesto objevuje apatie, nepřijímání potravy a horečka (40 °C). Při výskytu zánětu je nutné mláďata odstavit (Vítková, 2007).

### **Nedostatečná mléčnost**

U některých samic mohou nastat problémy se spuštěním mléka po porodu, a to z důvodu nedostatečného hormonálního působení nebo díky onemocnění mléčné žlázy a stresu. Důležitým hormonem pro spuštění mléka je oxytocin, který je také ve značné míře přítomen v placentě. Jejím pozřením dochází k obnově jeho původní koncentrace. Vyšší vyplavení je také podníceno sáním mláďat nebo masáží struků (Vítková, 2007).

## **2.7.4 Kožní nemoci**

### **Všenky**

Žlutobílí parazité, nejčastěji *Gyropus ovalis*, *Gliricola porcelli*, *Trimenopon hispidum*, jsou velcí 1–2 mm (Baker, 2007). Živí se šupinkami kůže (Kim et al., 2008; Fox, 2002). Nejsou přenosní na člověka ani na další domácí zvířata (Vítková, 2007). Morčatům způsobují svědivost, která může vést až k sebepoškozování s následnou bakteriální infekcí (Coman et al., 2009; Kim et al., 2008; Percy & Bartold, 2008).

### **Svrab a roztoči**

Svrab žije pod povrchem kůže, kde si hloubí chodbičky a klade vajíčka (Baker, 2007). Živí se kožními šupinkami, mazem a nečistotami na povrchu těla (Fox, 2002). U morčat se potom objevuje vypadávání srsti, tvorba stroupků a výrazná svědivost. Morče se až úporně drbe, což může připomínat nervové onemocnění – křeče, točení v kruhu, otírání o předměty atd. (Vítková, 2007). U morčat se nejčastěji vyskytují

následující druhy těchto parazitů – *Trixacarus caviae*, *Sarcoptes scabies*, *Psocoptes cuniculi*, *Demodex caviae* (White et al., 1989).

### **Plíseň**

Plíseň neboli *dermatofytóza* je nejčastějším onemocněním morčete. Jedná se o zoonózu, a je tedy přenosná na člověka a je silně infekční. Původce je nejčastěji *Trichophyton*, *Microsporum sp.* (Ammen, 2010; Howard et al., 2003). Objevuje se především u mladých nebo stresovaných jedinců (časté transporty, březosti, období odchovu, onemocnění aj.); u dlouhosrstých morčat častěji (Bond, 2010). Někteří jedinci mohou být pouze skrytými přenašeči (Chermette et al., 2008). Řada infekcí probíhá často skrytě, protože imunitní systém zdravých zvířat udrží infekci pod kontrolou. Při březosti, stresu nebo při jiném onemocnění se spory plísní aktivují a plíseň propukne (Pollock, 2003). Matky – přenašečky zpravidla infikují mláďata, u nichž plíseň propuká okolo 3. týdne věku. Po nástupu se velice rychle rozšiřuje; začíná na hlavě okolo uší jako kruhová změna na kůži spojená s vypadáváním srsti. Je převážně nesvědívá. Později se rozšiřuje na trup a končetiny. Tyto plochy jsou většinou ostře ohraničené (Drouot et al., 2009; Vítková, 2007; Pollock, 2003). Při výskytu ve skupině je téměř jisté, že je již infikovaná skupina celá.

Plíseň lze eradikovat bezodkladnou léčbou postižených zvířat i zvířat, která byla v kontaktu s nemocnými jedinci, důkladnou desinfekcí chovatelského zařízení a dodržováním zvýšených hygienických opatření. Jejich výskyt zvyšuje například vyšší relativní vlhkost vzduchu. Plísním je však především nutné předcházet prevencí. Chovatelská zařízení jsou často infekční, neboť není snadné je důkladně vydezinfikovat (Vítková, 2007; Pollock, 2003).

### **Absces**

Absces je opouzdřený zánět vznikající následkem uzavření infikované rány, nejčastěji po pokousání (Velenská, 2007). U morčat se jedná o celkem běžné postižení. Bývá často způsobeno infekcí bakteriemi (např. *Streptococcus zooepidemicus*), které popsal v roce 1907 Charles Boxmeyer v mizních uzlinách u více než 3 000 morčat (in Brabb et al., 2012). Streptokoky jsou běžně nalézány na spojivce, nosní a ústní sliznici morčete. Jestliže je sliznice dutiny ústní poraněna kvůli špatnému postavení zubů, drsnému krmivu (ostré seno, tráva) nebo kousnutí,

mohou se bakterie dostat přes sliznici a cestují ke krčním mízním uzlinám, kde způsobují abscesy. Ty se nejčastěji objevují pod krkem morčete a jsou naplněny hnisem. Bakterie se mohou rozšířit i přímo do krve s následným vznikem sepse nebo se dostávají do plic a vzniká zápal plic (Percy & Bartold, 2008; Vítková, 2007).

### 2.7.5 Respirační nemoci

Dýchací potíže mohou vycházet buď z horních cest dýchacích – z nosu, hrtanu nebo průdušnice, z dolních cest dýchacích – průdušek a plic, nebo mohou být při některých celkových onemocněních kombinované. Někdy infekce začíná jako rhinitida, sestupují do dolních cest dýchacích a do plic a vzniká pneumonie (Velenská, 2007). Dýchací potíže jsou jednou z nejčastějších příčin onemocnění morčat. Jedná se především o infekční „rýmu“ a zánět průdušek a plic (Vítková, 2007). Běžná frekvence dechu se pohybuje okolo 70–150 dechů za min (Harkness et al., 2002). Při obtížích se frekvence dechu mění společně s jeho hloubkou. Příčinou mohou být bakterie, např. *Bordetella bronchiseptica*, *Pasteurella multocida*, *Streptococcus pneumoniae*, *Diplococcus*, *Klebsiella*, *Mykoplasmata*, *Chlamýdie* aj., nebo viry (např. *adenovirus*), plísňe, nádory a alergické reakce (Percy & Bartold, 2008; Fox, 2002). Rozvoj infekce je podmíněn nevhodnými podmínkami – stresem, průvanem, častými transporty, březostí, odstavením mládřat, prochlazením, nevhodným krmením a péčí, nedostatkem vitamínu C, chovem krys, potkanů a králíků v blízkosti morčat, ale také psů a koček. Přenos se děje přímým kontaktem nebo aerosolem pomocí kapénkové infekce (Vítková, 2007).

### 3 CÍLE PRÁCE

Cílem této dizertační práce je posouzení vlivu vybraných mikroklimatických ukazatelů (teploty a relativní vlhkosti vzduchu) na hmotnostní přírůstek mláďat v období laktace, na reprodukci a na zdravotní stav morčat v různých technologických systémech chovatelských zařízení používaných v zájmových chovech morčat.

#### Výzkumná hypotéza:

U morčat chovaných v extrémních zoohygienických podmínkách dochází ke zvýšenému výskytu onemocnění a mortality, např. vlivem nízké či vysoké teploty prostředí a vysoké či nízké relativní vlhkosti vzduchu. Zároveň dochází ke zhoršení reprodukce, mateřského chování samice při porodu a ke snížení růstové aktivity mláďat v období laktace.

#### Předpokládaný typ vědeckých výsledků:

- Ověření nejvhodnějších zoohygienických podmínek pro chov morčat.
- Návrh vhodného chovatelského zařízení pro chov morčat.
- Rozšíření poznatků pro úspěšný chov morčat v zájmovém chovatelství.

## **4 METODIKA**

### **4.1 Plemeno**

Ve sledovaných chovech bylo chováno plemeno hladké obyčejné (méně používaný název: anglické hladké). Je základním a nejrozšířenějším plemen morčete. Hladké morče dosahuje hmotnosti 800 až 1 200 g. Srst je hladká a přiléhavá, délka srsti nepřesahuje 3 cm. V srsti se neobjevují žádné pěšinky ani rozety, které jsou charakteristickým znakem jiných plemen. Barva srsti je různorodá – jednobarevná, vícebarevná, aguti, argente nebo s kresbou. Barva srsti nesouvisí s velikostí, hmotností ani tvarem tělesného rámce plemene.

### **4.2 Charakteristika sledovaných chovů**

Na začátku byly vybrány chovy s rozdílným způsobem technologie chovu. Zvířata v jednotlivých chovech byla rozdělena do skupin. Sledovaná skupina obsahovala čtyřicet kusů. Krmná dávka obsahovala pitnou vodu, seno, směs obilovin, ovoce a zeleninu a v období od jara do podzimu zelenou píci. V zimním období byl do napájecí vody přidáván vitamín C v doporučené denní dávce. Intenzita využití k plemenitbě byla jeden až dva vrhy na samici za rok. Sběr výsledků probíhal po dobu tří let.

#### **Chov číslo 1**

Celoroční chov morčat v nevytápěné zděné nebytové místnosti. V místnosti bylo dřevotřískové stěnové chovatelské zařízení o rozměrech kotce od 0,4 m do 1,2 m na délku, 0,6 m do hloubky a 0,4 m do výšky. Stěna měla čtyři patra nad sebou. V kotcích bylo od dvou do šesti dospělých morčat. Přední část byla do jedné třetiny z plexiskla a dvě třetiny byly volné. Jako podestýlka sloužily hobliny z měkkého dřeva ve vrstvě asi 4–5 cm a kotce byly čištěny jednou týdně. Napájení bylo zajištěno napájecí vodou z plastových kuličkových napáječek o objemu 0,5–1 l. Krmná dávka byla podávána jedenkrát denně.

### **Chov číslo 2**

Celoroční chov morčat v bytovém prostoru. Morčata byla chovaná v plastovém chovatelském zařízení, kde velikost kotce byla od 0,8 m do 1,2 m dlouhá a 0,4 m široká. V kotci bylo po dvou až čtyřech kusech dospělých morčat. Plastové boxy byly kryty kovovým pletivem nebo mřížkou. Boxy byly v pěti patrech nad sebou. Chov byl umístěn v obývacím pokoji panelového domu. Podestýlány byly hobliny z měkkého dřeva ve vrstvě asi 4–5 cm a kotce byly čištěny každých pět až sedm dní. Napájení bylo zajištěno napájecí vodou z plastových kuličkových napáječek o objemu 0,5–1 l. Krmná dávka byla podávána jedenkrát denně.

### **Chov číslo 3**

Chov umístěný přes letní období ve venkovním prostoru v zimním období ve vytápěné nebytové místnosti. Morčata byla chována v letním období v dřevěném chovatelském zařízení, kde velikost kotce byla 0,8 m na 0,6 m. Výška kotce 0,5 m. Přední část (dvířka) byla z pletiva. Kotce byly ve třech patrech nad sebou. V kotci bylo po dvou až čtyřech kusech dospělých morčat. Zařízení bylo situováno na jižní straně zděné budovy a bylo kryto střechou proti dešti a zastíněno rákosovou zástěnou proti slunečním paprskům. V zimním období byla morčata přemístěna do vytápěné nebytové místnosti, kde byla v plastových boxech o rozměrech 0,8 m dlouhých, 0,5 m hlubokých a 0,4 m vysokých. V boxu bylo po dvou až třech kusech dospělých morčat. Boxy byly umístěny na policích ve třech patrech nad sebou. Podestýlány byly dřevěné hobliny z měkkého dřeva ve vrstvě přibližně 4–5 cm a boxy byly čištěny každých sedm dní. Napájení bylo zajištěno napájecí vodou z plastových kuličkových napáječek o objemu 0,5–1 l. Krmná dávka byla podávána jedenkrát denně.

### **Chov číslo 4**

Chov umístěný v letním období ve venkovním prostoru a přes zimní období v nevytápěné nebytové místnosti. Morčata byla chována v letním období v dřevěném chovatelském zařízení, kde velikost kotce byla 0,8 m na 0,6 m. Výška kotce 0,6 m. Přední část (dvířka) byla z kovové mřížky. Na podlaze bylo položeno linoleum proti pronikání moči do nižších kotců. Kotce byly ve třech patrech nad sebou. V kotci bylo po dvou až čtyřech kusech dospělých morčat. Zařízení bylo umístěno čelně směrem na východ. V zimním období byla morčata přemístěna do nevytápěné nebytové

místnosti, kde byla chována v plastových boxech o rozměrech 0,8 m dlouhých, 0,5 m hlubokých a 0,4 m vysokých. V boxu bylo po dvou až třech kusech dospělých morčat. Boxy byly umístěny ve dvou patrech nad sebou. Podestýlány byly dřevěné hobliny z měkkého dřeva ve vrstvě asi 4–5 cm a boxy byly čištěny každých sedm dní. Napájení bylo zajištěno napájecí vodou z plastových kuličkových napáječek o objemu 0,5–1 l. Krmná dávka byla podávána jedenkrát denně.



Obrázek 3: Chovatelské zařízení v chovu 1.





Obrázek 4: Chovatelské zařízení v chovu 2.



Obrázek 5: Chovatelské zařízení v chovu 3 pro letní období.



Obrázek 6: Chovatelské zařízení v chovu 3 pro zimní období.





Obrázek 7: Chovatelské zařízení v chovu 4 pro letní období.



Obrázek 8: Chovatelské zařízení v chovu 4 pro zimní období.

## **4.3 Sledované parametry**

### **4.3.1 Teplota prostředí a relativní vlhkost vzduchu v chovech**

Ve všech chovech byla průběžně pomocí dataloggerů Comet zaznamenávána teplota prostředí a relativní vlhkost vzduchu dle metodické normy pravidelně každou hodinu. Dataloggery byly umístěny v kleci s morčaty v každém ze sledovaných chovů v zóně zvířat.

### **4.3.2 Porodní hmotnost mláďat jejich hmotnostní přírůstek v období laktace**

Porodní hmotnost mláďat byla zaznamenávána po narození, nejpozději vždy do 12 hodin věku. Hmotnostní přírůstek u mláďat byl sledován v období laktace, tedy od narození do odstavení v pátém týdnu věku. Hmotnost byla zjišťována pomocí digitálních vah s přesností na celé gramy.

### **4.3.3 Reprodukce a úmrtnost mláďat při porodu**

Chovné skupiny byly tvořeny samcem a dvěma až třemi samicemi. Mladé samice byly zařazovány do chovu ve věku šesti měsíců a s minimální hmotností 800 gramů. Maximální věk samic byl tři roky. Samec byl vždy oddělen před porodem samic, aby nedošlo k opakovanému připuštění samice. Průměrná délka pobytu samce u samice byla 7 týdnů. Díky velkému počtu chovných linií nedocházelo v chovech k inbreedingu, proto byl tento vliv vyloučen z hodnocených faktorů možného ovlivňování. Sledováno bylo celé období březosti samice, porod a následně pět týdnů laktace do odstavení mláďat. U vrhu bylo zaznamenáno datum narození, pořadí vrhu, pohlaví mláďat, porodní hmotnost mláďat. Zaznamenán byl dále počet mláďat ve vrhu. Vrhly byly rozděleny do příslušných skupin dle počtu mláďat, a to podle následujícího klíče: málo početný vrh: 1–2 mláďata, střední vrh: 3–4 mláďata a vícečetný vrh: 5–6 mláďat (bez ohledu na stav mláďat – živá, mrtvá). Každému mláděti bylo přiděleno pořadové evidenční číslo, které sloužilo k vnitřní evidenci v chovatelské stanici a k jednoznačné identifikaci morčete. V případě nutnosti

rozlišení mlád'at v boxu byla mlád'ata označena barevnými značkovači nebo zástřihy do srsti. Na chovatelský box pak byly zapsány nutné poznámky. U mrtvých mlád'at bylo zaznamenáno pohlaví i porodní hmotnost. U výsledků vlivu vnějších činitelů, které mohly ovlivnit chování samice při porodu, byly do hodnocení započítány pouze plnohodnotné vrhy, to znamená, že ze sledování byly vyloučeny vrhy, kdy fyziologický porod nastal dříve než v obvyklé době. Dále nebyly hodnoceny vrhy, kdy k úhynu mlád'at došlo již v těle matky dříve před porodem (mlád'ata s patologickými změnami), aby bylo možné co nejpřesněji posoudit výhradně vliv péče matky o mlád'ata při porodu.

#### **4.3.4 Zdravotní stav**

Zdravotní stav byl sledován každý den u všech zvířat chovatelem a případné problémy byly okamžitě řešeny v součinnosti s veterinárním lékařem. O všech nemocných zvířatech byla chovatelem vedena podrobná agenda, diagnostika, léčba, případně byl zaznamenán úhyn zvířete. Celkový zdravotní stav sledovaného chovu byl zhodnocen v souhrnném popisu za jednotlivé chovy.

#### **4.4 Metody zpracování výsledků**

Veškerá data byla zaznamenána do předem připravených formulářů. Data pořízená pro potřeby výzkumného šetření byla zpracována pomocí metod popisné statistiky a testování hypotéz. Pro popisnou statistiku byly ze zjištěných dat vypočítány především aritmetické průměry a mediány. Při testování hypotéz souvisejících se stanovenými výzkumnými otázkami byly použity následující statistické testy:

- Shapirův-Wilkův test pro testování normality dat,
- neparametrický dvouvýběrový Mannův-Whitneyův test,
- test dobré shody (Pearsonův chí-kvadrát test).

Testování hypotéz bylo provedeno v programu STATISTICA 12 od společnosti StatSoft na hladině významnosti  $\alpha = 0,05$  a pro grafické znázornění byl použit tabulkový procesor MS Excel.

## 5 VÝSLEDKY A DISKUZE

### 5.1 Teplota a relativní vlhkost vzduchu v chovech

Dle metodiky byla v jednotlivých chovech zaznamenávána teplota a relativní vlhkost vzduchu. V následujících tab. 5, 6, 7 a 8 jsou pro ilustraci naměřené hodnoty z jednotlivých chovů. Na základě zjištěných hodnot v zájmových chovech lze konstatovat, že teplota i relativní vlhkost vzduchu byly nestabilní, a je možné předpokládat, že tento efekt měl dopad na některé vybrané parametry tohoto sledování. Podle National Research Council (2011), doporučená teplota pro chov morčat v laboratořích je 20–25 °C a relativní vlhkost vzduchu 30–70 %.

Chov 1 (tab. 5) vykazoval kolísavou teplotu ve všech sledovaných obdobích a velký teplotní rozptyl. Relativní vlhkost vzduchu se svým průměrem vymykala od ostatních chovů a dostávala se k velmi vysokým hodnotám ve všech obdobích. S těmito hodnotami bylo dále pracováno a přihlíželo se k nim při vyhodnocování dalších výsledků.

Tabulka 5: Teplota a relativní vlhkost vzduchu v chovu 1.

Roční období	Charakteristika teploty	teplota / °C	vlhkost / %
jaro	průměr	15,7	87,9
	maximální	28,2	100,0
	minimální	4,4	34,5
léto	průměr	19,9	94,7
	maximální	30,6	100,0
	minimální	12,5	40,6
podzim	průměr	11,2	91,3
	maximální	24,0	100,0
	minimální	-0,7	62,4
zima	průměr	7,5	92,9
	maximální	10,0	100,0
	minimální	3,1	78,6

Chov 2 (tab. 6) vykazoval nejstabilnější teplotu ve všech sledovaných obdobích ze všech hodnocených chovů a průměrem byl u vyšší hranice doporučené teploty. Relativní vlhkost vzduchu se svým průměrem dostávala do doporučovaných hodnot pro chov morčat. S těmito hodnotami bylo dále pracováno a přihlíželo se k nim při vyhodnocování dalších výsledků.

Tabulka 6: Teplota a relativní vlhkost vzduchu v chovu 2.

Roční období	Charakteristika teploty	teplota / °C	vlhkost / %
jaro	průměr	23,6	55,2
	maximální	31,6	73,3
	minimální	20,3	27,0
léto	průměr	25,0	58,8
	maximální	37,9	75,6
	minimální	20,6	30,4
podzim	průměr	22,7	62,9
	maximální	25,5	77,0
	minimální	19,6	44,1
zima	průměr	22,2	65,8
	maximální	30,8	83,9
	minimální	20,9	18,9

Chov 3 (tab. 7) vykazoval kolísavou teplotu ve všech sledovaných obdobích a velký teplotní rozptyl. Relativní vlhkost vzduchu se svým průměrem dostávala k horní hranici doporučených hodnot pro chov morčat. S těmito hodnotami bylo dále pracováno a přihlíželo se k nim při vyhodnocování dalších výsledků.

Tabulka 7: Teplota a relativní vlhkost vzduchu v chovu 3.

Roční období	Charakteristika teploty	teplota / °C	vlhkost / %
jaro	průměr	15,6	60,9
	maximální	30,3	90,5
	minimální	4,8	26,8
léto	průměr	20,4	71,5
	maximální	34,8	92,3
	minimální	9,7	23,3
podzim	průměr	8,8	73,6
	maximální	27,3	97,2
	minimální	-5,1	41,9
zima	průměr	10,8	60,3
	maximální	17,1	97,9
	minimální	1,1	37,7

Chov 4 (tab. 8) vykazoval kolísavou teplotu ve všech sledovaných obdobích a velký teplotní rozptyl. Relativní vlhkost vzduchu se svým průměrem pohybovala spíše nad maximem doporučené hodnoty pro chov morčat.

Tabulka 8: Teplota a relativní vlhkost vzduchu v chovu 4.

Roční období	Charakteristika teploty	teplota / °C	vlhkost / %
jaro	průměr	15,6	69,1
	maximální	28,5	98,6
	minimální	0,2	31,3
léto	průměr	19,8	80,13
	maximální	30,6	100,0
	minimální	11,4	41,0
podzim	průměr	9,6	81,9
	maximální	25,3	100,0
	minimální	-8,4	57,9
zima	průměr	4,7	90,9
	maximální	7,6	97,3
	minimální	-0,2	75,8

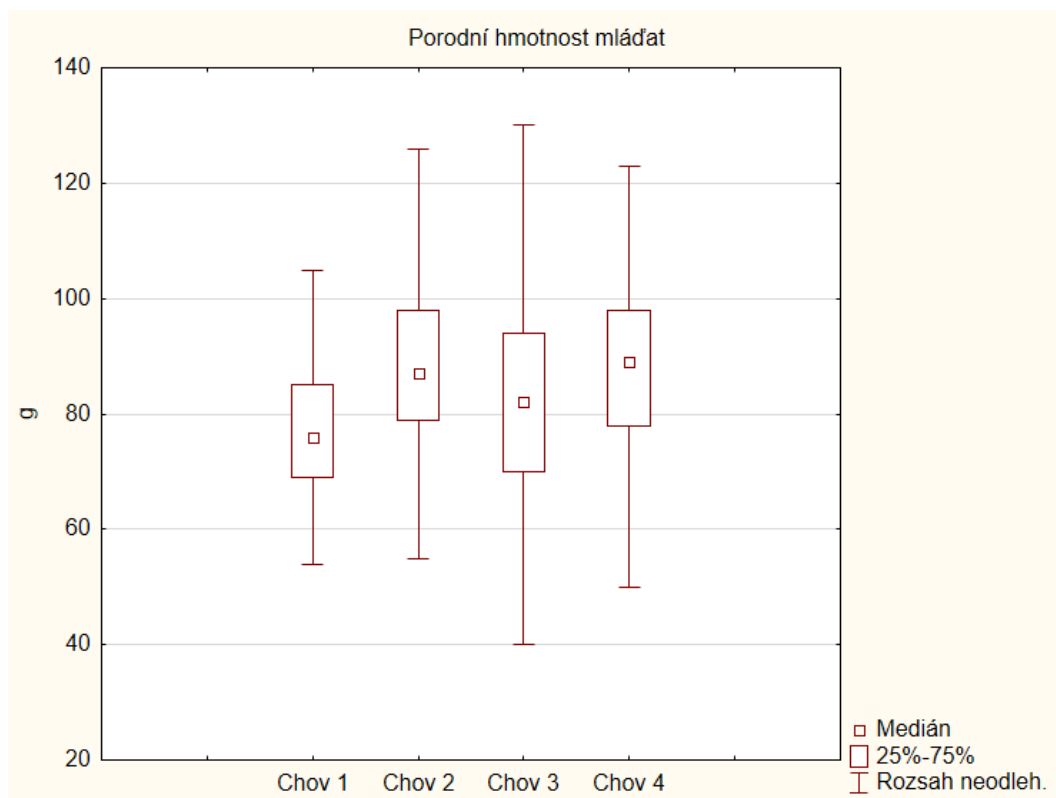


## **5.2 Porodní hmotnost mláďat a jejich hmotnostní přírůstek v období laktace**

### **5.2.1 Porodní hmotnost mláďat**

Porodní hmotnost mláďat byla zjišťována dle metodiky. Ve výzkumu byly porovnávány získané porodní hmotnosti mláďat v jednotlivých chovech a testovány hypotézy související se stanovenými výzkumnými otázkami. Proto bylo nutné nejprve ověřit normalitu dat pro jednotlivé chovy, aby bylo možné kvalifikovaně rozhodnout, zda budou použity parametrické, nebo neparametrické statistické testy. Grafy ilustrující rozložení dat (porodních hmotností mláďat) jednotlivých chovů vzhledem k očekávané normalitě jsou uvedeny v části 8.1. Z vypočtených *p*-hodnot je patrné, že porodní hmotnosti mláďat v žádném z chovů neměla normální rozdělení. Z tohoto důvodu pro testování hypotéz byl použit neparametrický Mannův-Whitneyův test.

Zpracované hodnoty porodní hmotnosti mláďat znázorňuje graf 1. Z něj je patrné, že porodní hmotnost u mláďat vykazovala v jednotlivých chovech značný rozptyl hodnot. Střední hodnoty (mediány) porodní hmotnosti mláďat v chovech byly však poměrně vyrovnané a pohybovaly se okolo 80 g až 90 g. Jak uvádí Harkness et al. (2002) porodní hmotnost u morčat se pohybuje v rozpětí 60 g až 120 g. Mláďata s nízkou porodní hmotností, pod 50 g, zpravidla nepřežívají (Vítková & Rašmanová, 2006). Vyšších hmotností, nad 120 g, dosahovala mláďata z vrhů, kde bylo jen jedno mládě.



Graf 1: Porodní hmotnost mláďat.

Z grafu 1 je zřejmé, že nejnižší porodní hmotnosti dosahovala mláďata v chovu 1, kde byla naměřena vysoká relativní vlhkost vzduchu po celou dobu sledování. To může mít souvislost s tvrzením, které uvádí Weihe et al. (1961), že vyšší relativní vlhkost způsobuje nižší příjem krmiva u březí samice. Toto tvrzení by mohla potvrdit i skutečnost z chovu 2, kde se hodnota relativní vlhkosti vzduchu pohybovala v doporučené hodnotě 30–70 % a porodní hmotnost mláďat byla vyšší. Podobně na tom byl chov 4 a 2.

### 5.2.2 Hmotnostní přírůstek

Hmotnostní přírůstek u mláďat v laktaci byl zjišťován dle metodiky. Ve výzkumu byly porovnávány získané přírůstky z jednotlivých chovů ve všech ročních obdobích a byla testována hypotéza související se stanovenou výzkumnou otázkou. Nejprve byla opět ověřena normalita dat. Následující tab. 9, 10, 11 a 12 shrnují hmotností přírůstky u mláďat v období laktace (za 5 týdnů) v jednotlivých ročních obdobích.

Tabulka 9: Hmotnostní přírůstky u mláďat z chovu 1 v gramech.

Charakteristika teploty	jaro	léto	podzim	zima
průměr	278	285	298	212
maximální	300	310	689	286
minimální	260	253	230	176

Tabulka 10: Hmotnostní přírůstky u mláďat z chovu 2 v gramech.

Charakteristika teploty	jaro	léto	podzim	zima
průměr	325	304	309	300
maximální	380	340	350	320
minimální	289	279	276	276

Tabulka 11: Hmotnostní přírůstky u mláďat z chovu 3 v gramech.

Charakteristika teploty	jaro	léto	podzim	zima
průměr	312	302	289	280
maximální	360	330	310	301
minimální	280	279	260	240

Tabulka 12: Hmotnostní přírůstky u mláďat z chovu 4 v gramech.

Charakteristika teploty	jaro	léto	podzim	zima
průměr	296	284	285	224
maximální	340	315	330	280
minimální	260	209	258	180

Byla formulována následující otázka.

**Mají podmínky chovu vliv na hmotnostní přírůstky u mláďat v období laktace v jednotlivých ročních obdobích?**

K dané výzkumné otázce formulujeme následující hypotézy:

- $H_0$ : V hmotnostních přírůstcích mezi danými dvěma chovy není rozdíl.
- $H_A$ : V hmotnostních přírůstcích mezi danými dvěma chovy je rozdíl.

Tabulka 13: Statistická významnost rozdílu mezi chovy z hlediska hmotnostního přírůstku v jarním období.

chovy		<i>p</i> -hodnota	
1	2	0,001	je rozdíl
1	3	0,002	je rozdíl
1	4	0,021	je rozdíl
2	3	0,473	není rozdíl
2	4	0,049	je rozdíl
3	4	0,289	není rozdíl

Tabulka 14: Statistická významnost rozdílu mezi chovy z hlediska hmotnostního přírůstku v letním období.

chovy		<i>p</i> -hodnota	
1	2	0,038	je rozdíl
1	3	0,064	není rozdíl
1	4	0,623	není rozdíl
2	3	0,821	není rozdíl
2	4	0,212	není rozdíl
3	4	0,227	není rozdíl

Tabulka 15: Statistická významnost rozdílu mezi chovy z hlediska hmotnostního přírůstku v podzimním období.

chovy		<i>p</i> -hodnota	
1	2	0,004	je rozdíl
1	3	0,008	je rozdíl
1	4	0,028	je rozdíl
2	3	0,059	není rozdíl
2	4	0,031	je rozdíl
3	4	0,496	není rozdíl

Tabulka 16: Statistická významnost rozdílu mezi chovy z hlediska hmotnostního přírůstku v zimním období.

chovy		<i>p</i> -hodnota	
1	2	0,000	je rozdíl
1	3	0,002	je rozdíl
1	4	0,227	není rozdíl
2	3	0,059	není rozdíl
2	4	0,000	je rozdíl
3	4	0,001	je rozdíl

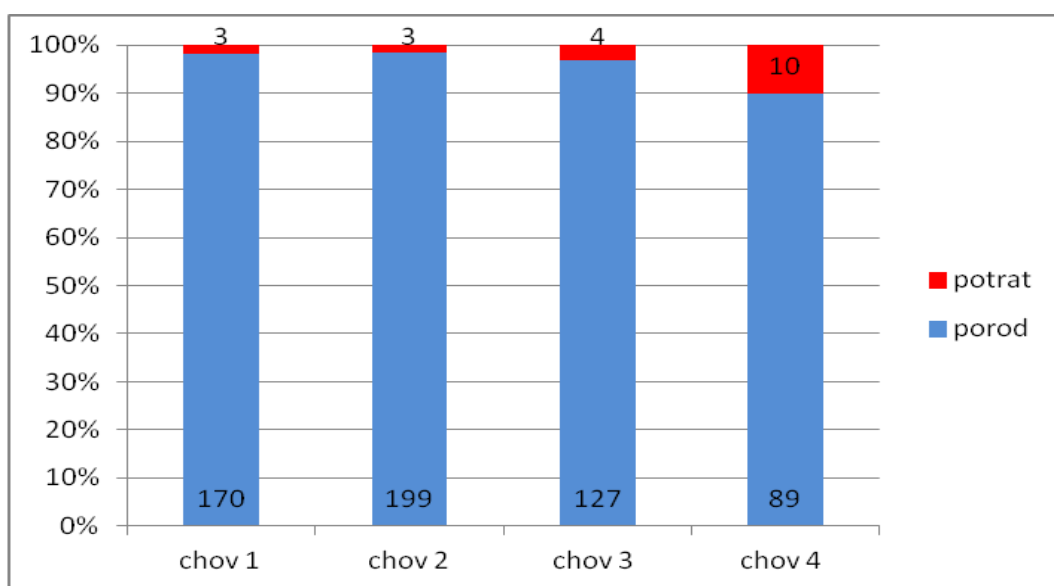
Provedené testování daných hypotéz neparametrickým Mannovým-Whitneyovým testem ukázalo různé *p*-hodnoty (viz tab. 13, 14, 15 a 16). Na základě daných výsledků zamítáme někdy nulovou, někdy alternativní hypotézu a můžeme tvrdit, že v hmotnostních přírůstcích z jednotlivých chovů je v některých případech, v jiných není statisticky významný rozdíl. Období, které až na jedno srovnání nevykázalo statistickou významnost mezi jednotlivými chovy, je léto. Hmotnostní přírůstky mláďat v chovech byly vyrovnané, a to pravděpodobně z důvodu podobné teploty, neboť jak uvádí Bauer et al. (2008) na hmotnostní přírůstek má vliv teplota prostředí. Lze se domnívat, že vyrovnanost hmotnostního přírůstku ovlivňuje i příjem zelené píce v letním období a dostatečná saturace vitamínem C. Vliv saturace vitamínem C ovlivňuje hmotnostní přírůstek mláďat morčete domácího v období laktace v zájmových chovech (Tejml, 2008). Hmotnostní přírůstky byly nejvýraznější právě v období, kdy mláďata mohla přijímat zelenou píci. Jak uvádí Naguib et al. (2009), mláďata morčat přijímají pevnou stravu od prvního dne narození.

Hmotnostní přírůstek u morčat dále ovlivňuje velikost vrhu. Tímto faktorem se ve své studii zabýval Kunkele (2000), který konstatuje, že hmotnostní přírůstek u mláďat v období laktace je vyšší u nízko početných vrhů než u více početných. Zjistil například, že produkce mateřského mléka u samice morčete se nezměnila ani při manipulaci s počtem mláďat v období laktace. Guenther a Trillmich (2015) konstatují, že silnější a dominantnější mláďata nabírají na hmotnosti rychleji než slabší mláďata ze stejného vrhu. Je opodstatněné se domnívat, že významný vliv na přírůstek má i vzájemné mateřské chování mezi samicemi, které prokázali Albers et

al. (1999); ti popisují existenci mateřské péče o mláďata jinou matkou. Schoepper et al. (2012) ve své studii uvádí, že hmotnostní přírůstek může ovlivnit i prenatální stres. Tento efekt byl potvrzen pouze u mláďat – samic, kdy došlo k větším hmotnostním přírůstkům a časnějšímu nástupu pohlavní zralosti. Prenatální stres mláďat v období březosti samice může vyvolat nízká teplota prostředí, což konstatuje Michel et al. (2011). Nižší přírůstky hmotnosti zvláště v zimním období a zejména v chovu 1 mohou být následkem vysoké relativní vlhkosti vzduchu, která zapříčiňuje snížení příjmu krmiva (Weihe et al., 1961).

### 5.3 Reprodukce a úmrtnost mláďat při porodu

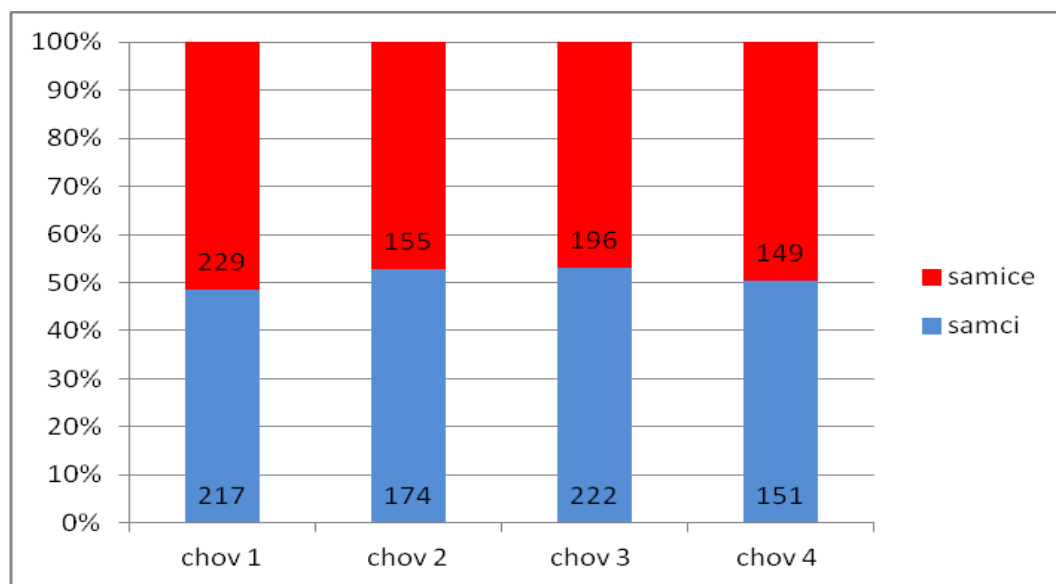
#### 5.3.1 Potratovost



Graf 2: Relativní a absolutní četnosti potratů v jednotlivých chovech (absolutní četnosti jsou uvedeny u jednotlivých sloupců).

Graf 2 vyjadřuje potratovost v jednotlivých chovech. Jak je z grafu patrné, v chovu 1, 2 a 3 byla potratovost samic menší než 5 %. Podle Vítkové (2007) výskyt potratů u morčat je ojedinělý a v raném stádiu březosti chovatelem není často ani zaregistrován. S vyšší potratovostí jsme se setkali v chovu 4, kde se v jednom období vyskytla chlamydiová infekce, která zapříčinila potrat několika samic (viz část 4.7).

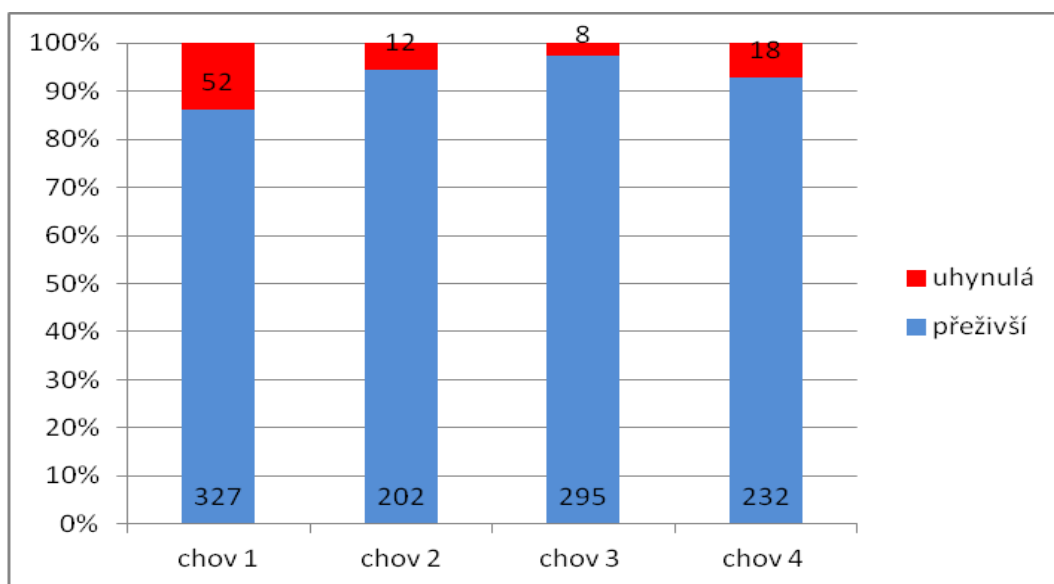
### 5.3.2 Pohlaví mlád'at



Graf 3: Relativní a absolutní četnost mlád'at podle pohlaví v jednotlivých chovech (absolutní četnosti jsou uvedeny u jednotlivých sloupců).

Z výsledků grafu 3 je patrné, že poměr pohlaví u narozených morčat je přibližně 1 : 1. Při detailnějším vyhodnocení se ukazuje, že v chovech 2, 3 a 4 je větší podíl samečků než samiček (naopak u chovu 1). Ve studii vlivu vnějších podmínek na pohlaví uvádí Kemme et al. (2009), že negativní faktory prostředí mohou vyvolávat zvýšenou rodivost samiček. Na základě tohoto tvrzení a k přihlídnutí k jednotlivým podmínkám ve sledovaných chovech lze uvažovat, zda nestabilní teplota a vysoká relativní vlhkost vzduchu může mít skutečně vliv na větší podíl narozených samiček.

### 5.3.3 Úhyn mlád'at v období laktace



Graf 4: Relativní a absolutní četnosti uhynulých a přeživších mlád'at v období laktace (absolutní četnosti jsou uvedeny u jednotlivých sloupců).

Z grafu 4 je patrné, že v chovu 1 došlo k většímu počtu uhynutí mlád'at. Ke statistickému vyhodnocení byla formulována následující otázka:

#### Má typ chovu vliv na úhyn mlád'at v období laktace?

K dané výzkumné otázce formulujeme následující hypotézy:

- $H_0$ : V úmrtnosti mlád'at v období laktace v jednotlivých chovech není rozdíl.
- $H_A$ : V úmrtnosti mlád'at v období laktace v jednotlivých chovech je rozdíl.

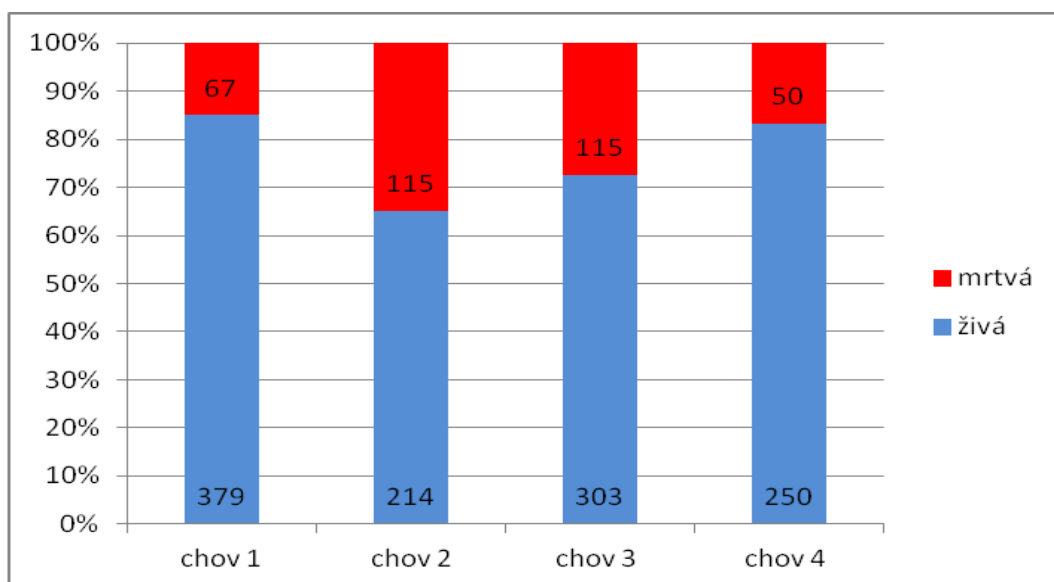
Tabulka 17: Absolutní četnost mlád'at v období laktace.

chov	1	2	3	4
živá	379	214	303	250
uhynulá	52	12	8	18
přeživší	327	202	295	232



Zkoumání daných hypotéz testem dobré shody ukázalo ( $p = 0,000$ ), že nulovou hypotézu zamítáme. Z tohoto důvodu je oprávněné tvrdit, že v úmrtnosti mláďat v období laktace v jednotlivých chovech je statisticky významný rozdíl. Můžeme předpokládat, že nestabilní teplota v souvislosti s vysokou relativní vlhkostí vzduchu mohla ovlivnit vyšší procento úhynu u mláďat v období laktace v chovu 1. Chov 1 vykazuje i nejmenší průměrnou hmotnost novorozených mláďat. Lze se tedy domnívat, že nevhodné zoohygienické podmínky ovlivnily úhyn mláďat v chovu 1.

### 5.3.4 Úhyn mláďat při porodu a faktory možného ovlivnění



Graf 5: Relativní a absolutní četnosti živých a mrtvých mláďat při porodu (absolutní četnosti jsou uvedeny u jednotlivých sloupců).

Z grafu 5 je dobře patné, že úhyn mláďat při porodu je vysoký. Tento problém je jednou z nejdiskutovanějších otázek mezi chovateli zájmových morčat. Plodové obaly jsou velice pevné, jak uvádí Chavatte-Palmer a Guilloment (2007). Podle Vítkové (2007) jsou mláďata odkázána výhradně na pomoc matky nebo chovatele, který může plodové obaly protrhnout a zajistit tak nadechnutí mláděte. Harkness et al. (2002) ve své studii uvádí, že až 50 % mláďat se při porodu zadusí. Pro vyhodnocení vybraných vlivů se postupovalo podle stanovené metodiky.



Obrázek 9: Mládě v plodovém obalu.

Na obr. 9 je novorozené mrtvé mládě morčete, které je neočištěné a celé v embryonálním obalu. Lze se domnívat, že porod nepřežilo právě z důvodu, že samice neprotrhla plodový obal a mládě neočistila.



Obrázek 10: Mládě s plodovým obalem přes hlavu.

Na obr. 10 je novorozené mládě morčete, které je jen částečně očištěné. Plodový obal zasahuje přes hlavu a lze se domnívat, že nedokonalým očištěním mláděte došlo k jeho zadušení.

K vyhodnocení faktorů, které mohly ovlivnit úhyn mláďat při porodu, byly stanoveny následující výzkumné otázky:

### **Má pohlaví mláďat vliv na úmrtnost při porodu?**

K dané výzkumné otázce formulujeme následující hypotézy:

- $H_0$ : V úmrtnosti samečků a samic při porodu není rozdíl.
- $H_A$ : V úmrtnosti samečků a samic při porodu je rozdíl.

Tabulka 18: Absolutní četnosti mláďat podle pohlaví v chovu 1.

	živá	mrtvá	celkem
samečci	182	35	217
samičky	197	32	229
celkem	379	67	446

Prověrováním dané hypotézy testem dobré shody ukázalo ( $p = 0,524$ ), že je oprávněné nulovou hypotézu nezamítnout. Z tohoto důvodu můžeme tvrdit, že v úmrtnosti samečků a samic při porodu není statisticky významný rozdíl.

Tabulka 19: Absolutní četnosti mláďat podle pohlaví v chovu 2.

	živá	mrtvá	celkem
samečci	117	56	173
samičky	97	59	156
celkem	214	115	329

Prověrováním dané hypotézy testem dobré shody ukázalo ( $p = 0,301$ ), že je oprávněné nulovou hypotézu nezamítnout. Z tohoto důvodu můžeme tvrdit, že v úmrtnosti samečků a samic při porodu není statisticky významný rozdíl.

Tabulka 20: Absolutní četnosti mláďat podle pohlaví v chovu 3.

	živá	mrtvá	celkem
samečci	159	62	221
samičky	144	53	197
celkem	303	115	418

Prověrováním dané hypotézy testem dobré shody ukázalo ( $p = 0,793$ ), že je oprávněné nulovou hypotézu nezamítnout. Z tohoto důvodu můžeme tvrdit, že v úmrtnosti samečků a samic při porodu není statisticky významný rozdíl.

Tabulka 21: Absolutní četnosti mláďat podle pohlaví v chovu 4.

	živá	mrtvá	celkem
samečci	125	26	151
samičky	125	24	149
celkem	250	50	300

Prověrováním dané hypotézy testem dobré shody ukázalo ( $p = 0,796$ ), že je oprávněné nulovou hypotézu nezamítnout. Z tohoto důvodu můžeme tvrdit, že v úmrtnosti samečků a samic při porodu není statisticky významný rozdíl.

Tabulka 22: Absolutní četnosti mláďat podle pohlaví celkem.

	živá	mrtvá	celkem
samečci	583	179	762
samičky	563	168	731
celkem	1146	347	1493

Prověrováním dané hypotézy testem dobré shody ukázalo ( $p = 0,816$ ), že je oprávněné nulovou hypotézu nezamítnout. Z tohoto důvodu můžeme tvrdit, že v úmrtnosti samečků a samic při porodu není statisticky významný rozdíl.

Na základě statistického šetření se ukazuje, že pohlaví nemá vliv na úmrtnost ani v jednotlivých chovech, ani celkově.

### **Má porodní hmotnost mládřat vliv na úmrtnost při porodu?**

K dané výzkumné otázce formulujeme následující hypotézy:

- $H_0$ : Úmrtnost při porodu nesouvisí s hmotností mládřat.
- $H_A$ : Úmrtnost při porodu souvisí s hmotností mládřat.

Tabulka 23: Absolutní četnosti mládřat podle hmotnosti v chovu 1.

	< 70 g	70 g až 90 g	> 90 g	celkem
živé	110	222	47	379
mrtvé	25	38	4	67
celkem	135	260	51	446

Prověřením dané hypotézy testem dobré shody ukázalo ( $p = 0,336$ ), že je oprávněné nulovou hypotézu nezamítout. Z tohoto důvodu můžeme tvrdit, že úmrtnost při porodu nesouvisí s hmotností mládřat. Chov 1 vykazuje menší četnost úhynu mládřat při porodu a oproti ostatním chovům nevykazoval tak velký rozptyl porodních hmotností (graf 1). Možné příčiny nižší porodní hmotnosti jsou diskutovány v části 5.2.1.

Tabulka 24: Absolutní četnosti mládřat podle hmotnosti v chovu 2.

	< 70 g	70 g až 90 g	> 90 g	celkem
živé	12	96	106	214
mrtvé	19	65	31	115
celkem	31	161	137	329

Test dobré shody ukázal ( $p = 0,000$ ), je oprávněné nulovou hypotézu zamítout. Z tohoto důvodu můžeme tvrdit, že úmrtnost při porodu souvisí s hmotností mládřat. V chovu 2 došlo k výraznému úhynu mládřat s nízkou porodní hmotností. Tato

mláďata se zpravidla vyskytují ve vícečetných vrzích. Z výsledků statistického šetření vlivu velikosti vrhu na úhyn mláďat při porodu (tab. 29), kde byl prokázán statisticky významně vyšší úhyn mláďat u vícečetných vrhů, lze předpokládat, že k nedokonalé péči o novorozená mláďata mohlo dojít na základě komplikací spojených s delším porodem, nedůsledného očištění většího množství mláďat nebo vyčerpáním samice.

Tabulka 25: Absolutní četnosti mláďat podle hmotnosti v chovu 3.

	< 70 g	70 g až 90 g	> 90 g	celkem
živé	69	145	89	303
mrtvé	44	42	29	115
celkem	113	187	118	418

Na základě testu dobré shody se ukázalo ( $p = 0,016$ ), že je oprávněné nulovou hypotézu zamítnout. Z tohoto důvodu můžeme tvrdit, že v porodní hmotnosti mláďat je statisticky významný rozdíl. V chovu 3 je možné diskutovat stejný vliv jako u chovu 2, tedy že k výraznému úhynu došlo u mláďat s nízkou porodní hmotností. Mláďata s nízkou porodní hmotností jsou zpravidla ve vícečetných vrzích. Z výsledků statistického šetření vlivu velikosti vrhu na úhyn mláďat při porodu (tab. 30), kde byl prokázán statisticky významně vyšší úhyn mláďat u vícečetných vrhů, lze předpokládat, že k nedokonalé péči o novorozená mláďata mohlo dojít na základě komplikací spojených s delším porodem, nedůsledného očištění většího množství mláďat nebo vyčerpáním samice.

Tabulka 26: Absolutní četnosti mláďat podle hmotnosti v chovu 4.

	< 70 g	70 g až 90 g	> 90 g	celkem
živé	31	112	107	250
mrtvé	4	31	15	50
celkem	35	143	122	300

Na základě testu dobré shody se ukázalo ( $p = 0,175$ ), že je oprávněné nulovou hypotézu nezamítnout. Z tohoto důvodu můžeme tvrdit, že v porodní hmotnosti mláďat není statisticky významný rozdíl. V chovu 4, stejně jako chov 1, nevykazuje

tak vysokou četnost úhynů mláďat při porodu (graf 5) a podle grafu 1 mají mláďata vyšší porodní hmotnost.

Tabulka 27: Absolutní četnosti mláďat podle hmotnosti celkem.

	< 70 g	70 g až 90 g	> 90 g	celkem
živé	222	575	349	1146
mrtvé	92	176	79	347
celkem	314	751	428	1493

Test dobré shody ukázal ( $p = 0,008$ ), že je oprávněné nulovou hypotézu zamítnout. Z tohoto důvodu můžeme tvrdit, že v porodní hmotnosti mláďat je statisticky významný rozdíl. V celkovém porovnání porodních hmotností všech mláďat ze všech chovů byla statistická významnost vyššího úhynu lehčích mláďat potvrzena.

### **Má velikosti vrhu vliv na úmrtnost mláďat při porodu?**

K dané výzkumné otázce formulujeme následující hypotézy:

- $H_0$ : Počet mláďat ve vrhu nesouvisí s úmrtností mláďat při porodu.
- $H_A$ : Počet mláďat ve vrhu souvisí s úmrtností mláďat při porodu.

Tabulka 28: Absolutní četnosti mláďat podle počtu ve vrhu v chovu 1.

mláďata	1 až 2	3 až 4	5 až 6	celkem
živá	95	262	22	379
mrtvá	6	46	15	67
celkem	101	308	37	446

Na základě testu dobré shody se ukázalo ( $p = 0,006$ ), že nulovou hypotézu můžeme zamítnout. Z tohoto důvodu je oprávněné tvrdit, že počet mláďat ve vrhu souvisí s jejich umrtností.

Tabulka 29: Absolutní četnosti mlád'at podle počtu ve vrhu v chovu 2.

mlád'ata	1 až 2	3 až 4	5 až 6	celkem
živá	73	131	10	214
mrtvá	22	78	15	115
celkem	95	209	25	329

Na základě testu dobré shody se ukázalo ( $p = 0,001$ ), že nulovou hypotézu můžeme zamítnout. Z tohoto důvodu je oprávněné tvrdit, že počet mlád'at ve vrhu souvisí s jejich umrtností.

Tabulka 30: Absolutní četnosti mlád'at podle počtu ve vrhu v chovu 3.

mlád'ata	1 až 2	3 až 4	5 až 6	celkem
živé	39	195	69	303
mrtvé	16	56	43	115
celkem	55	251	112	418

Na základě testu dobré shody se ukázalo ( $p = 0,006$ ), že nulovou hypotézu můžeme zamítnout. Z tohoto důvodu je oprávněné tvrdit, že počet mlád'at ve vrhu souvisí s jejich umrtností.

Tabulka 31: Absolutní četnosti mlád'at podle počtu ve vrhu v chovu 4.

mlád'ata	1 až 2	3 až 4	5 až 6	celkem
živá	37	141	72	250
mrtvá	3	23	24	50
celkem	40	164	96	300

Na základě testu dobré shody se ukázalo ( $p = 0,018$ ), že nulovou hypotézu můžeme zamítnout. Z tohoto důvodu je oprávněné tvrdit, že počet mlád'at ve vrhu souvisí s jejich umrtností.



Tabulka 32: Absolutní četnosti mládřat podle počtu ve vrhu celkem.

mládřata	1 až 2	3 až 4	5 až 6	celkem
živá	244	729	173	1146
mrtvá	47	203	97	347
celkem	291	932	270	1493

Na základě testu dobré shody se ukázalo ( $p = 0,000$ ), že nulovou hypotézu můžeme zamítnout. Z tohoto důvodu je oprávněné tvrdit, že počet mládřat ve vrhu souvisí s jejich umrtností.

V chovech docházelo k největšímu úhynu mládřat u vícečetných vrhů. Lze předpokládat, že se tak dělo z důvodu nižší porodní hmotnosti mládřat, nedostatku času pro samice k očištění narozených mládřat anebo z důvodu vyčerpání samice při náročném porodu. Tento vliv byl prokázán ve všech chovech i celkovém vyhodnocení tohoto faktoru.

### **Liší se úmrtnost mládřat při porodu v různých ročních obdobích?**

K dané výzkumné otázce formulujeme následující hypotézy:

- $H_0$ : Úmrtnost mládřat při porodu se v různých ročních obdobích neliší.
- $H_A$ : Úmrtnost mládřat při porodu se v různých ročních obdobích liší.

Samice morčete je schopna mít několik vrhů ročně. Reprodukce je zpravidla řízena chovatelem. V době sledování nebyl zaznamenán problém se zabřezáváním samic v žádném ročním období ani v jednom ze sledovaných zájmových chovů. Vlivy, které mohly v tomto období sehrávat významnou roli, byly teplota prostředí, relativní vlhkost vzduchu, denní perioda a výživa. V zájmových chovech je teplota nestabilní (viz část 5.1) oproti laboratorním chovům, kde se dle National Research Council (2011) doporučuje teplota 20–25 °C a relativní vlhkost vzduchu v rozmezí 30–70 %.

Tabulka 33: Absolutní četnosti mláďat v ročních obdobích v chovu 1.

	jaro	léto	podzim	zima
živé	96	130	88	65
mrtvé	3	33	13	18
celkem	99	163	101	83

Test dobré shody ukázal ( $p = 0,000$ ), že nulovou hypotézu můžeme zamítnout. Z tohoto důvodu je oprávněné tvrdit, že úmrtnost mláďat je v různých ročních obdobích rozdílná. Z výše uvedeného statistického šetření je zřejmé, že v chovu 1 došlo k nejmenšímu úhynu mláďat na jaře (3 %). Pravděpodobně z důvodu fyziologických mechanismů. Naopak nejvyšší úhyn byl zaznamenán v zimě (28 %), kdy teplota dosahovala pro morče nízkých hodnot, nevhodných pro morčata. Chov 1 byl teplotně nestabilní (tab. 5), přesto v celkovém hodnocení měl nižší procento uhynulých mláďat při porodu (graf 5).

Tabulka 34: Absolutní četnosti mláďat v ročních obdobích v chovu 2.

	jaro	léto	podzim	zima
živé	76	62	41	35
mrtvé	47	38	11	19
celkem	123	100	52	54

Použití testu dobré shody ukázalo ( $p = 0,148$ ), že nulovou hypotézu nelze zamítnout. Z tohoto důvodu můžeme tvrdit, že úmrtnost mláďat v různých ročních obdobích se se neliší. Lze se domnívat, že tento fakt může být ovlivněn stabilitou teploty, kterou chov 2 vykazuje oproti ostatním chovům (tab. 6). Přestože byla u chovu 2 prokázána nejvyšší úmrtnost mláďat při porodu ve všech ročních obdobích, lze se domnívat, že linie chovaných morčat může mít potlačené mateřské chování a z důvodu snížené existence přirozeného pudu k čištění mláďat docházelo k jejich vysokému úhynu při porodu.

Tabulka 35: Absolutní četnosti mláďat v ročních obdobích v chovu 3.

	jaro	léto	podzim	zima
živé	117	95	67	24
mrtvé	48	40	19	8
celkem	165	135	86	32

Test dobré shody ukazuje ( $p = 0,598$ ), že nulovou hypotézu nelze zamítnout. Z tohoto důvodu můžeme tvrdit, že úmrtnost mláďat v různých ročních obdobích se se neliší. Chov 3, stejně jako chov 2, vykazuje vysoké procento úhynu při porodu ve všech sledovaných obdobích. Lze předpokládat absenci přirozeného chování samice u porodu.

Tabulka 36: Absolutní četnosti mláďat v ročních obdobích v chovu 4.

	jaro	léto	podzim	zima
živé	94	57	46	53
mrtvé	9	17	5	19
celkem	103	74	51	72

Test dobré shody ukázal ( $p = 0,004$ ), že nulovou hypotézu můžeme zamítnout. Z tohoto důvodu je oprávněné tvrdit, že úmrtnost mláďat je v různých ročních obdobích rozdílná. Chov 4 je oprávněné hodnotit velice podobně jako chov 1. Nízký úhyn byl prokázán na jaře, největší v zimě, kdy byla zaznamenána nejnižší teplota ze sledovaných chovů (tab. 8).

### **Má pořadí vrhu vliv na úmrtnost mláďat při porodu?**

K dané výzkumné otázce formulujeme následující hypotézy:

- $H_0$ : Úmrtnost mláďat při porodu nesouvisí s pořadím vrhu.
- $H_A$ : Úmrtnost mláďat při porodu souvisí s pořadím vrhu.

Výzkumná otázka byla řešena z technických a organizačních důvodů jen v chovu 3.

Tabulka 37: Absolutní četnosti mláďat podle pořadí vrhu (rozdělení 1) v chovu 3.

	pořadí vrhu				celkem
	1.	2.	3.	4.	
živé	181	72	37	13	303
mrtvé	62	37	9	7	115
celkem	243	109	46	20	418

Na základě testu dobré shody ( $p = 0,189$ ) nulovou hypotézu nezamítáme. Z tohoto důvodu můžeme tvrdit, že pořadí vrhu nemá statisticky významný vliv pořadí vrhu na úmrtnost mláďat při porodu. Je možné tedy vyloučit fakt, že by samice získávala postupem času mateřské zkušenosti při porodu mláďat. Lze předpokládat, že každý porod je jedinečný a že je ovlivněn celou řadou faktorů, které intervenují a nemají souvislost s pořadím vrhu.

Tabulka 38: Absolutní četnosti mláďat podle pořadí vrhu (rozdělení 2) v chovu 3.

	1.	ostatní	celkem
živá	181	122	303
mrtvá	62	53	115
celkem	243	175	418

Použití testu dobré shody nás opravňuje ( $p = 0,281$ ) nulovou hypotézu nezamítnout. Z tohoto důvodu můžeme soudit, že pořadí vrhu nesouvisí s úmrtností mláďat při porodu. V návaznosti na předešlé sledování jednotlivých vrhů v pořadí za sebou a na výzkumnou otázku bylo rozšířeno hodnocení, zda nevykazují první vrhy odlišnost od všech ostatních následujících. Ani tímto šetřením nebyla prokázána statistická odlišnost a lze tedy souhlasit s výše uvedenou domněnkou, že pořadí neovlivňuje úmrtnost mláďat u porodu.

### Souvisí úmrtnost mláďat s denní dobou?

K dané výzkumné otázce formulujeme následující hypotézy:

- $H_0$ : V úmrtnosti mláďat při porodu ve dne a v noci není rozdíl.

- $H_A$ : V úmrtnosti mláďat při porodu ve dne a v noci je rozdíl.

Výzkumná otázka byla řešena z technických a organizačních důvodů jen v chovu 3.

Tabulka 39: Absolutní četnosti mláďat podle denní doby v chovu 3.

	den	noc	celkem
živá	176	127	303
mrtvá	39	76	115
celkem	215	203	418

Test dobré shody ukázal ( $p = 0,000$ ), že je oprávněné nulovou hypotézu zamítnout. Z tohoto důvodu můžeme tvrdit, že v úmrtnosti mláďat při porodu ve dne a v noci je statisticky významný rozdíl. Jak uvádí Vítková a Rašmanová (2006), porod u morčete přichází nezávisle na denní době. Přirozený pud samice čistit mláďata by měl být nepodmíněným reflexem samice. Ze zjištěné  $p$ -hodnoty je zřejmé, že k mortalitě mláďat při porodu dochází výrazně častěji za tmy. Důvodů může být několik, např. že samice morčete za tmy hůře vidí a obtížněji se orientuje v prostoru. Morče je živočich, který je aktivní přes den a v noci je jeho aktivita snížena. Na základě zjištění Alberse et al. (1999), kteří potvrzují existenci mateřského chování vyvolaného i u ostatních samic, je možné se domnívat, že i pomoc při čištění mláďat jinou samicí může být za tmy snížena. Dále lze předpokládat, že další významný vliv na tuto zkušenost má domestikace morčete a v některých liniích zřejmě také potlačení přirozeného mateřského chování samice při porodu.

## 5.4 Posouzení celkového zdravotního stavu chovů

V rámci komplexního posouzení zdravotního stavu morčat v jednotlivých chovech lze uvést, že v průběhu sledování došlo k řadě zdravotních problémů. Jedním z nejčastějších onemocnění, které se objevilo ve všech sledovaných chovech, byla kožní plíseň. Nejvyšší výskyt plísní byl v chovu 1, kde byla po celou dobu sledování vysoká relativní vlhkost vzduchu. Toto zjištění je v souladu s tvrzením Arundela et al. (1986), kteří uvádějí, že plísně se ve zvýšené míře objevují při relativní vlhkosti

vzduchu nad 70 %. Plísněmi trpěla především mláďata. S tímto tvrzením souhlasí Bond (2010), který upozorňuje na výskyt plísní u mláďat v období laktace a odstavu. To ve shodě s poznatky Henessyho et al. (2004), že u odstavených mláďat dochází vlivem vyvolané změny ke stresovým stavům a zvýšenému výskytu onemocnění. To potvrzuje také Pollock (2003). Zvláště v prvním dnu po odstavu má mláďě zvýšenou tělesnou teplotu, což může vést k oslabení organismu (Henessy et al., 2010). Plíseň se v malé míře objevila i v chovu 3 a 4. K výskytu plísní docházelo převážně v období, kdy byla morčata ve venkovním dřevěném chovatelském zařízení. Tam nebyla možnost dostatečné dezinfekce a likvidace spor. Ve své studii uvádějí Chermette et al. (2008), že skrytými přenašeči mohou být mimo jiné i matky mláďat a jiná dospělá morčata. V chovu 2 se plíseň objevila sporadicky, většinou krátce po začlenění nového jedince do skupiny. K ošetření morčat proti vnějším parazitům (všenkám) docházelo pravidelně z preventivních důvodů, a to ve všech čtyřech chovech. Abscesy se u morčat v chovech ojediněle také objevily, většinou následkem poranění a v několika případech v chovu 1 i kvůli bakteriím v mizních uzlinách. Brabb et al. (2012) uvádějí, že absces nejčastěji způsobují bakterie (*Streptococcus zooepidemicus*). V chovu 1 se z kožních problémů dále vyskytla zákožka svrabová.

Během sledování došlo k úhynu několika samic v každém chovu, u kterých byla diagnostikována toxémie; zpravidla se jednalo o samice s obezitou. Jak uvádí Percy a Bartold (2008), nejčastější příčinou toxémie je u morčat právě obezita. K úhynům došlo v období kolem porodu, což souhlasí s tvrzením Rothmana (1981), že toxémie nejčastěji nastupuje v období přibližně dvou týdnů před očekávaným porodem, příp. jeden týden po porodu. Dále ve všech chovech došlo k případu prolapsu dělohy po porodu, v chovech 1 a 3 dvakrát a v chovech 2 a 4 jedenkrát. Jak konstatuje Wagner (1976), výhřez dělohy se vyskytuje velice vzácně. V těchto případech lze předpokládat, že k prolapsu došlo následkem obtížných porodů; pevných srůstů placenty s dělohou nebo kvůli obezitě samic, případně se jednalo o genetický problém. Úmrtnost mláďat při porodu a v období laktace byla vyhodnocena a diskutována v části 5.3. Ojediněle v chovech docházelo v období kojení mláďat k mastitidám; většinou v případech vícečetných vrhů. Vítková (2007) uvádí, že struky samice morčete jsou náchylné k zánětům, které vznikají následkem mechanického poranění od nešetrného sání mláďaty. V několika případech starších samic vyřazených z chovu byly diagnostikovány ovariální cysty. Tyto případy

souhlasí s tvrzením Kellera et al. (1987), kteří ve své studii prokázali výskyt ovariálních cyst až u 76 % samic ve vysokém věku. V chovu 4 došlo v jednom období k chlamydiové infekci, která postihla několik březích samic a způsobila potrat mlád'at (viz graf 2).

K respiračním problémům docházelo převážně v chovu 1. Problémy byly pozorovány hlavně v chladném období. Postižená morčata byla léčena ATB, mnohdy bez pozitivního efektu. Tyto problémy se vyskytovaly i chronicky. Vítková (2007) uvádí, že rozvoj infekce je podmíněn nevhodnými podmínkami, např. stresem, průvanem, březostí, odstavením mlád'at, prochladnutím, nevhodným krmením a nedostatečnou péčí, nedostatkem vitamínu C. Přenos se děje přímým kontaktem nebo aerosolem pomocí kapénkové infekce. Ojedinele se respirační problémy objevily ve všech chovech, ale ne v infekčním rozsahu.

Náhodně uhynulo bez příznaků během sledování několik morčat různého věku ve všech chovech., u kterých nebyla diagnostikována příčina. V chovu 1 a 4 to bylo nejčastěji, a to převážně v chladném období.

## **5.5 Celkové zhodnocení jednotlivých chovů a návrh řešení**

### **Chov 1**

Z celkového porovnání zjištěných výsledků vyplývá, že nevyhovuje chov především z hlediska kolísání teplot. Relativní vlhkost vzduchu s extrémně vysokými hodnotami má dopad na kožní onemocnění chovaných morčat a na vysoký výskyt plísní. Lze předpokládat, že i zvýšená koncentrace  $\text{NH}_3$ , způsobená nedostatečnou ventilací a spojená s vysokou relativní vlhkostí vzduchu, měla vliv na zvýšený výskyt respiračních onemocnění. Chov 1 dominuje i v úhynu mlád'at v období laktace, který mohly zapříčinit nevhodné zoohygienické podmínky.

Návrhem pro zlepšení podmínek je celová změna chovatelského zařízení. Dřevotřísková konstrukce zabraňovala dostatečné cirkulaci vzduchu přímo v jednotlivých kotcích. Zařízení neumožňovalo dostatečné dezinfikování

jednotlivých kotců, a nebylo tak možné dosáhnout dostatečných preventivních opatření proti nemocem. Dále by bylo vhodné zvýšit celkovou ventilaci místnosti, v chladnějších obdobích temperovat teplotu vytápěním v místnosti a v letním období, v horkých dnech, naopak teplotu snižovat.

## **Chov 2**

Na základě analýzy výsledků je možné usuzovat, že chov vyhovoval z hlediska teploty, tak z hlediska relativní vlhkosti vzduchu. Chov výrazně nevybočoval negativním směrem ve sledovaných parametrech; až na vyšší úhyn mláďat při porodu. Tuto skutečnost je možné interpretovat spíše jako vliv nedostatečného mateřského chování samic.

Jako návrh pro zlepšení chovatelských podmínek je možné uvést mírné snížení teploty v chovu, která se pohybovala na maximu doporučené hodnoty.

## **Chov 3**

Podle zjištěných výsledků nevyhovoval chov kvůli teplotnímu kolísání. Relativní vlhkost vzduchu se pohybovala na maximu doporučené hodnoty. Vyhodnocením úmrtnosti mláďat při porodu lze tento faktor přisoudit, podobně jako v chovu 2, nedostatečnému mateřskému chování samic.

Pro zlepšení podmínek je možné navrhnout změnu chovatelského zařízení ve venkovním prostoru. Dřevěné zařízení není vhodné z hlediska nemožnosti dostatečného dezinfikování jednotlivých kotců, a nelze tudíž dosáhnout dostatečných preventivních opatření proti nemocem. Dále lze uvažovat o přemístění zařízení na východní světovou stranu, aby v horkých letních dnech nebylo zařízení vystavováno po většinu dne přímému slunečnímu záření. Ve vnitřním prostoru by bylo vhodné zvýšit celkovou ventilaci za účelem snížení relativní vlhkosti vzduchu. V zimním období lze doporučit temperování vytápěním místnosti.

## **Chov 4**

Z celkového porovnání zjištěných výsledků vyplývá, že nevyhovuje chov především z hlediska kolísání teplot. Relativní vlhkost vzduchu se pohybovala nad hranicí doporučených hodnot.



Jedním z návrhů pro zlepšení podmínek je změna chovatelského zařízení ve venkovním prostoru. Dřevěné zařízení není vhodné z toho důvodu, že je v něm obtížné zajistit dostatečné dezinfikování jednotlivých kotců a nelze tak dosáhnout adekvátních preventivních opatření proti nemocem. Ve vnitřním prostoru by bylo vhodné zvýšit celkovou ventilaci místnosti pro snížení relativní vlhkosti vzduchu a v zimním období temperovat teplotu vytápěním v místnosti.

## **5.6 Návrh optimálního chovatelského zařízení pro chovatelskou praxi**

Na základě posuzování zájmových chovů a podle zkušeností by optimálním řešením byl chov morčat v místnosti s možností regulace teploty – v chladném období s možností vytápění na doporučených 20–25 °C, v letním období s možností dostatečného odvětrávání (případně s klimatizací pro udržování stálé doporučené teploty). Venkovní chov v našich zeměpisných podmínkách příliš nevyhovuje požadavkům morčete. Relativní vlhkost vzduchu je vhodné udržovat kolem průměru doporučeného rozmezí 30–70 %, neboť vysoká relativní vlhkost silně působí na výskyt kožních plísní, na které jsou morčata velice náchylná. V prostoru chovu je nutné udržovat čistotu a pravidelně měnit podestýlku v kotcích, minimálně jednou za týden. Zařízení by mělo být v první řadě konstruováno tak, aby nemohlo dojít k újmě na zdraví morčat a byly zajištěny jejich fyziologické potřeby a dodrženy zásady welfare. Materiál konstrukce chovatelského zařízení a jednotlivých kotců je vhodné volit tak, aby byla možnost dostatečného a efektivního dezinfikování a čištění kotců. Manipulace s ním i s chovanými morčaty musí být jednoduchá a bezpečná nejen z pohledu zvířat, ale i ošetřovatele.



Obrázek 11: Optimálně navržené chovatelské zařízení pro chov morčat ve vnitřním prostoru.

Kovová konstrukce by mohla být např. svařena z hranolů o profilu 2 cm na 2 cm a ošetřena nátěrem proti korozi. Nátěr by měl být volen tak, aby nebyl nebezpečný pro zvířata. Stěny mohou být potaženy pozinkovaným pletivem, které má oko o velikosti 1,5 cm na 1,5 cm. Takto zvolená konstrukce zajišťuje dostatečnou vzdušnost a výměnu vzduchu v jednotlivých kotcích. Zároveň zamezuje úniku nebo vypadnutí morčete z prostoru kotce. Dno kotce a prostor pro morčata je z plastové vany, která se dá z konstrukce vysunout. Plastový materiál umožňuje efektivní a dostatečnou dezinfekci při každé výměně podestýlky. Mezi vnitřní vybavení každého kotce patří keramická glazurovaná miska a kovové jesličky na seno. Zvenku na přední stranu je možné upevnit plastové nebo skleněné napáječky, případně rozvodný napájecí systém. Jako vhodný materiál na podestýlku se nejvíce osvědčily bezprašné hobliny z měkkého dřeva ve vrstvě 4–5 cm.

## 6 ZÁVĚR

Cílem práce bylo posoudit různé typy chovatelských zařízení a zoohygienických podmínek u chovatelů zájmových morčat. Hodnoceny byly čtyři chovy výstavních morčat, které byly záměrně vybrány tak, aby se zoohygienické podmínky a typ chovatelských zařízení lišily. V chovech byla sledována teplota a relativní vlhkost vzduchu, porodní hmotnost mláďat a jejich hmotnostní přírůstek v období od narození do odstavu. Dále byla pozornost věnována reprodukci a vnějším vlivům, které mohly ovlivnit chování samice při porodu a zdravotní stav jednotlivých zvířat v chovu.

Na základě zjištěných výsledků je možné konstatovat, že typ chovatelského zařízení, teplota prostředí a relativní vlhkost vzduchu ovlivňovaly sledované parametry. Kolísavá teplota prostředí a vysoká relativní vlhkost vzduchu má vliv na porodní hmotnost mláďat i jejich hmotnostní přírůstek v období laktace. V chovech s vysokou relativní vlhkostí vzduchu s nestabilní teplotou byl zaznamenán zvýšený výskyt onemocnění, zvláště kožní plísňe. V disertační práci byly dále prokázány některé faktory, které ovlivňují chování samice při porodu a mají dopad na úhyn mláďat při porodu. Mezi ně patří například početnost mláďat ve vrhu, porodní hmotnost mláďate, roční období nebo denní doba, kdy nastává porod.

Součástí práce je i návrh optimálního chovatelského zařízení, které lze doporučit pro konvenční i laboratorní chovy morčat. Při dodržení doporučených zoohygienických podmínek technicky vyhovuje navržené zařízení požadavkům pro chov morčat jak z hlediska fyziologických potřeb chovaných morčat, tak zásad welfare.

Z uvedených výsledků vyplývá, že organismus morčete velmi citlivě reaguje na nevhodné podmínky chovatelského prostředí a že kvalita chovu úzce souvisí s technologickými systémy chovu a bioklimatologickými podmínkami prostředí. Zjištěné poznatky budou přínosem pro odborníky v oboru, chovatele i širší laickou veřejnost, která se hlouběji zajímá o problematiku chovu morčete domácího.

## 7 POUŽITÁ LITERATURA

- Albers, P. C. H., Timmermans, P. J. A., & Vossen, J. M. H. (1999). Evidence for the existence of mothering styles in guinea pigs (*Cavia aperea f. porcellus*). *Behaviour*, 4, 469–479.
- Aliaga, R. L. (1993). Guinea pig production. *Inia Lima*, 3, 97.
- Altmann, F. (2006). *Morče*. Praha: Grada Publishing.
- American Veterinary Medical Association (2007). *U. S. pet ownership and demographics*. Dostupné z <http://www.avma.org/reference/marketstats/ownership.asp/>
- Ammen, M. (2010). Epidemiology of superficial fungal infections. *Clinics Dermatology*, 28, 197–201.
- Arundel, A. V., Sterling, E. M., Biggin, J. H., & Sterling, T. D. (1986). Indirect health effects of relative humidity in indoor environments. *Environmental Health Perspectives*, 65, 351–361.
- Baker, D. G. (2007). *Flynn's parasites of laboratory animals*. Ames: Blackwell Publishing.
- Banjamin, S., Barley, J., Bell, L., Cunneen, M., Johnson, H., & Quintero, I., et al. (2004). Environmental enrichment for guinea pigs: a discussion by the laboratory animal refinement and enrichment forum. *Animal Technology Welfare*, 3, 161–163.
- Barnes, J. (2001). *101 facts about guinea pigs*. Lydney: Ringpress Books.
- Bartolomucci, A. (2007). Social stress, immune functions and disease in rodents. *Frontiers in Neuroendocrinology*, 28, 28–49.
- Bauer, B., Womastek, I., & Dittami, J., et al. (2008). The effects of early environmental conditions on the reproductive and static development of juvenile guinea pigs (*Cavia aperea f. porcellus*). *General and Comparative Endocrinology*, 3, 680–685.

- Beaumont, S. (2002). Ocular disorders of pet mice and rats. *Vet. Clin. Nort. Am. Exotic Animal*, 5, 311–324.
- Bellhorn, R. W. (1980). Lighting in the animal environment. *Laboratory Animal Science*, 30, 440–450.
- Benirschke, K., & Kaufmann, P. (2000). *The pathology of the human placenta*. New York: Springer-Verlag.
- Bond, R. (2010). Superficial veterinary mycoses. *Clinics Dermatology*, 28, 226–236.
- Boucher, S. (1989). Ethology of *cavia porcellus*. *Agris Record*, 99, 94–98.
- Brabb, T., Newsome, D., Burich, A., & Hanes, M. (2012). Infectious diseases. In M. A. Suckow & K. A. Stevens (Eds.), *The laboratory rabbit, guinea pig, hamster and other rodents* (p. 637–683). London: Academic Press.
- Brambell, F. W. R. (1970). *The transmission of passive immunity from mother to young*. Amsterdam: North Holland.
- Brerazile, J. E., & Brown, E. M. (1976). Anatomy. In J. E. Wagner & P. J. Manning (Eds.), *The biology of the guinea pig* (p. 53–62). New York: Academic Press.
- Brover, M. (2006). Practitioner's guide to pocket pet and rabbit theriogenology. *Theriogenology*, 66, 618–623.
- Caras, R. A. (1996). *A perfect harmony: the intertwining life of animals and humans throughout history*. New York: Fireside.
- Carson, D. D., Baghi, I., Dey, S. K., Enders, A. C., Fazleabas, A. T., & Lessey, B. A., et al. (2000). Review – embryo implantation. *Developmental Biology*, 223, 217–237.
- Carter, A. M. (2007). Animal models of human placentation. *Placenta*, 28, 129–132.
- Chawate-Palmer, P., & Guilloment, M. (2007). Comparative implantation and placentation. *Gynecological and Obstetric Investigation*, 64, 166–174.
- Chermette, R., Ferreiro, L., & Guillot, J. (2008). Dermatophytoses in animals. *Mycopathologia*, 166, 385–405.

- Ciconga, M. (2000). Guinea pig. *Agris Record*, 8.
- Clausen, H. V., Larsen, L. G., & Carter, A. M. (2003). Vascular reactivity of the preplacental vasculature in guinea pigs. *Placenta*, 24, 686–697.
- Clough, G. (1982). Environmental effects on animals used in biomedical research. *Biological Reviews*, 57, 487–523.
- Cohn, D. W. H., Tokumaru, R. S., & Ades, C. (2004). Female novelty and the courtship behavior of male guinea pig (*Cavia Porcellus*). *Brazilian Journal of Medical and Biological Research*, 37, 847–851.
- Coman, S., Bacescu, B., Coman, T., Petrut, T., Coman, C., & Vlase, E. (2009). Aspect of the parasitary infectations of guinea pigs reared in intensit system. *Revista Sciential Parasitologica*, 10, 97–100.
- Cooper, G., & Shiller, A. L. (1975). *Anatomy of the guinea pig*. Cambridge: Harward University Press.
- Cumberland, C. (1886). *The guinea pig or domestic cavy, for food, fur, and fancy*. London: L. Upcott Gill.
- Diamond, J. (2005). *Guns, germs and steel: the fates of human societies*. New York: W. W. Norton & Co.
- Doubek, J., & Svoboda, M. (1994). Morče a křeček v ordinaci. *Veterinářství*, 9, 411.
- Drickkamer, L. C. (1990). Environmental factors and age of puberty in female house mice. *Developmental Psychobiology*, 23, 63–73.
- Drouot, S., Mignon, B., Fratti, M., Roosje, P., & Monod, M. (2009). Pets as the main source of two zoonotic species of the *Trophophiton mentagrophytes* complex in Switzerland, *Arthroderma vanbreuseghemii* and *Arthroderma benhamiae*. *Veterinary Dermatology*, 20, 13–18.
- Dunlop, R. H., & Williams, D. J. (1996). *Veterinary medicine: and illustrated history*. St. Louis: Mosby-Year Book.

- Eidger, R. D. (1976). Care and management. In J. E. Wagner & P. J. Manning (Eds.), *The biology of the guinea pig* (p. 5–12). New York: Academic Press.
- Fitzgerald, J. W. (1975). Approximation formulas for the equilibrium size of a particle as a function of its dry size and composition and the relative humidity. *Journal of Applied Meteorology*, 14, 1044–1049.
- Fletcher, J. L. (1976). Influence of noise on animals. In T. McSheehy (Ed.), *Control of the animal house environment. Laboratory animal handbooks 7* (p. 51–62). London: Laboratory animals.
- Fox, J. G. (2002). *Laboratory animal medicine*. New York: Academic Press.
- Freund, M. (1969). Interrelationship among the characteristics of guinea-pig semen collected by electro-ejaculation. *Journal of Reproduction and Fertility*, 19, 393–403.
- Fullerton, P. M., & Gilliat, R. W. (1967). Pressure neuropathy in the hind foot of guinea pig. *Journal of Neurology, Neurosurgery & Psychiatry*, 30, 18–25.
- Gill, P. (2000). *Getting to know your guinea pig*. Dorking: Interpet Publishing.
- Gordon, C. J. (1993). *Temperature regulation in laboratory rodents*. New York: Cambridge University Press.
- Gresham, V. C., & Haines, V. L. (2012). Management, husbandry and colony health. In M. A. Suckow & K. A. Stevens (Eds.), *The laboratory rabbit, guinea pig, hamster and other rodents* (p. 603–619). London: Academic Press.
- Groves, M. H. (1992). Hypovitaminosis C in the guinea pig. *Veterinary Record*, 131, 40.
- Guenther, A., & Trillmich, F. (2015). Within-litter in personality and physiology relate to size differences among siblings in cavies. *Physiology & Behaviour*, 1, 22–28.
- Gurney, P. (2000). *The sex life of guinea pigs*. Havant: Kingdom Books.
- Hanel, G. (1977). Humidity effects on gravitational settling and Brownian diffusion of atmospheric particles. *Pure and Applied Geophysics*, 155, 775–797.

- Hargaden, M., & Singer, L. (2012). Anatomy, physiology and behavior. In M. A. Suckow & K. A. Stevens (Eds.), *The laboratory rabbit, guinea pig, hamster and other rodents* (p. 575–602). London: Academic Press.
- Harkness, J. E., Murray, K. A., & Wagner, J. E. (2002). Biology and diseases of the guinea pigs. In J. G. Fox & L. Anderson (Eds.), *Laboratory Animal Medicine* (p. 2003–2045). San Diego: Academic Press.
- Harkness, J. E., & Wagner, J. E. (1995). *The biology and medicine of rabbits and rodents*. Baltimore: Williams and Wilkins.
- Hasenau, J. M., Baggs, R. B., & Kraus, A. L. (1993). Microenvironments in microisolation cages using BASK/c and DC-1 mice. *Environmental Research*, 3, 81–106.
- Hawkins, M. G., Ruby, A. L., Drazenovich, T. L., & Westropp, J. L. (2009). Composition and characteristics of urinary calculi from guinea pigs. *Journal of the American Veterinary Medical Association*, 234, 214–220.
- Heffner, H. E., & Heffner, R. S. (2007). Hearing ranges of laboratory animals. *Journal of American Association for Laboratory Animal Science*, 46, 20–22.
- Hennessy, M. B., Reed, J., Wilson, S. E., & Pitstick, L. (2003). Sexual interactions of maturing male guinea pigs with their mothers, sister and unfamiliar adults females in the home cage. *Developmental Psychobiology*, 42, 5–13.
- Hennessy, M. B., Deak, T., & Schiml-Webb, P. A., et al. (2004). Responses of guinea pig pups during isolation in a novel environment may repress stress-induced sickness behaviors. *Physiology & Behaviour*, 1, 5–13.
- Hennessy, M. B., Michael, B., Deak, T., & Schiml-Webb, P. A., et al. (2010). Maternal separation produces, and a second separation enhances, core temperature and passive behavioral responses in guinea pig pups. *Physiology & Behaviour*, 4, 305–310.
- Henwood, C. (1999). *Guinea pig*. Lydney: Ringpress books.



- Hessler, J. R., & Leary, S. (2002). Design and management of animal facilities. In J. G. Fox & L. Anderson (Eds.), *Laboratory Animal Medicine* (p. 909–949). San Diego: Academic Press.
- Hong, C. C., & Armstrong, M. L. (1978). Ectopic pregnancy in 2 guinea pigs. *Laboratory Animals*, 52, 243–244.
- Howard, D. H., Weitzman, I., & Padhey, A. (2003). *Pathogenic fungi in humans and animals*. Basel: Marcel Dekker, Inc.
- Jebavý, L., & Těhnik, M. (2007). Výživa a krmení laboratorních zvířat. In L. Jebavý & P. Rödl (Eds.), *Ochrana a využití laboratorních zvířat* (p. 67–74). Brno: Společnost pro vědu o laboratorních zvířatech.
- Kaufmann, P., & Davidoff, M. (1977). The guinea pig placenta. *Advances in Anatomy, Embryology and Cell Biology*, 53, 1–91.
- Kawakami, K., Takeuchi, T., Yamaguchi, S., Ago, A., Nomura, M., & Gonda, T., et al. (2003). Preference of guinea pigs for bedding materials. Wood shavings versus paper cutting sheet. *Experimental Animals*, 52, 11–15.
- Keller, L. S., Griffith, J. W., & Lang, C. M. (1987). Reproductive failure associated with cystic rete ovarii in guinea pigs. *Veterinary Pathology*, 24, 335–339.
- Kemme, K., Kaiser, S., & von Engelhardt, N., et al. (2009). An unstable social environment affects sex ratio in guinea pigs: an adaptive maternal effect? *Behaviour*, 11, 1513–1529.
- Kim, S. H., Jun, H. K., Yoo, M. J., & Kim, D. H. (2008). Use of a formulation containing imidacloprid and moxidectin in the treatment of lice infestation in guinea pigs. *Veterinary Dermatology*, 19, 187–188.
- King, B. F., & Enders, A. C. (1970). The fine structure of the guinea pig visceral yolk sac placenta. *The American Journal of Anatomy*, 127, 397–414.
- King, B. F., & Enders, A. C. (1971). Protein absorption by the guinea pig chorioallantoic placenta. *The American Journal of Anatomy*, 130, 409–430.

Kunkele, J. (2000). Effects of litter size on the energetics of reproduction in a highly precocial rodent, the guinea pig. *Journal of Mammalogy*, 3, 691–700.

Kunzl, C., & Sachser, N. (1999). The behavioral endocrinology of domestication: a comparison between the domestic guinea pig (*Cavia aperea* f. *porcellus*) and its wild ancestor, the cavy (*Cavia aperea*). *Hormones and Behaviour*, 35, 28–37.

Kursa, J., et al. (1998). *Zoohygiena a prevence chorob hospodářských zvířat*. České Budějovice: Zemědělská fakulta JU v Českých Budějovicích.

Lipman, N. S., & Perkins, S. E. (2002). *Factors that may influence animal research*. San Diego: Academic Press.

Little, A. D. (1978). *Veterinary supply and demand in the United States*. Washington: The American Veterinary Medical Association.

Man, C. (2007). Urethra catheterization of the male guinea pig (*Cavia Porcellus*). *Laboratory Animals*, 36, 20–21.

Marcus, R., & Coulston, A. M. (1990). Water soluble vitamins. In A. G. Gilman & T. W. Rall (Eds.), *The pharmacological basis of therapeutics* (p. 1530–1552). New York: Pergamon Press.

Memarzadeh, F. (1998). *Ventilation design handbook on animal research facilities using static microisolators*. Bethesda: National Institute of Health.

Miglino, M. A., Carter, A. M., Ambrosio, C. E., Bonatelli, M., de Oliveira, M. F., dos Santos, Ferraz, R. H., Rodrigues, R. F., & Santos, T. C. (2004). Vascular organization of the hystricomorph placenta: a comparative study in the agouti, capybara, guinea pig, paca and rock cavy. *Placenta*, 25, 438–448.

Michel, C. L., & Bonnet, X. (2012). Influence of body condition on reproductive output in the guinea pig. *Journal of Experimental Zoology part A - Ecological Genetics and Physiology*, 1, 24–31.

Michel, C. L., Chaste, O., & Bonnet, X. (2011). Ambient temperature and pregnancy influence cortisol levels in female guinea pigs and entail long-term effects on the stress response of their offspring. *General and Comparative Endocrinology*, 3, 275–282.

- Morales, E. (1995). *The guinea pig: healing, food and ritual in the Andes*. Tucson: The University of Arizona Press.
- Morton, D. B. (2002). Behaviour of rabbits and rodents. In P. Jansen (Ed.), *The ethology of domestic animals an Introductor Text*. CAB International (p. 193–209). New York: CAB International.
- Naguib, M., Kober, M., & Trillmich, F. (2009). Mother is not like mother: Concurrent pregnancy reduces lactating guinea pigs' responsiveness to pup calls. *Behaviour Processes*, 83, 79–81.
- National Research Council (1996). *Guide for care and use of laboratory animal*. Washington: National Academy Press.
- National Research Council (2011). *Guide for care and use of laboratory animal*. Washington: National Academy Press.
- Nayfield, K. C., & Besch, E. L. (1981). Comparative response of rabbits and rats to elevated noise. *Laboratory Animal Sciences*, 31, 386–390.
- Newton, W. M. (1978). Environmental impact on laboratory animals. *Advances of Veterinary Sciences & Comparative Medicine*, 22, 3986–3991.
- Nielsen, T. D., Holt, S., Ruelokke, M. L., & McEvoy, F. J. (2003). Ovarian cyst in guinea pigs, influence of age and reproductive status on prevalence and size. *Journal of Small Animal Practice*, 44, 257–260.
- Novák, P., & Pipalová, I., et al. (2007). Základy zoohygieny laboratorních zvířat. In L. Jebavý & P. Rödl (Eds.), *Ochrana a využití laboratorních zvířat* (p. 89–126). Brno: Společnost pro vědu o laboratorních zvířatech.
- O'Rourke, D. P. (2004). Diseases problems of guinea pigs. In K. E. Quesenberry & J. W. Carperton (Eds.), *Ferrets, rabbits and rodents, clinical medicine and surgery* (p. 245–254). St. Louis: Saunders.
- Oliveira, M. F., Mess, A., Ambrósio, C. E., Dantes, C. A. G., Favaron, P. O., & Miglino, M. A. (2008). Chorioallantoic placentation in *Galea Spixii* (Rodentia, Caviomorpha, Caviidae). *Reproductive Biology and Endocrinology*, 6, 1–8.

- Percy, D. H., & Bartold, S. W. (2008). *Pathology of laboratory rodents and rabbits*. Iowa: Iowa State University Press.
- Pizzi, R. (2009). Cystoscopic removal of an urolith from a pet guinea pig. *Veterinary Record*, 165, 148–149.
- Plank, J. S., & Irwin, R. (1966). Infertility of guinea pigs on sawdust bedding. *Laboratory Animal Care*, 16, 9–11.
- Pollock, C. (2003). Fungal diseases of laboratory rodents. *Veterinary Clinics of North America: Exotic Animal Practice*, 6, 401–413.
- Pritt, S. (1998). The history of the guinea pig (*Cavia Porcellus*) in society and veterinary medicine. *Veterinary Heritage*, 21, 12–16.
- Pritt, S. (2012). Taxonomy and history. In M. A. Suckow & K. A. Stevens (Eds.), *The laboratory rabbit, guinea pig, hamster and other rodents* (p. 563–574). London: Academic Press.
- Quesenberry, K. E., Donnelly, T. M., & Hillyer, E. V. (2004). Biology, husbandry and clinical techniques of guinea pigs and chinchilas. In K. E. Quesenberry & J. W. Carpenter (Eds.), *Ferrets, rabbits and rodents clinical medicine and Surgery* (p. 232-244). St. Louis: Saunders.
- Reinhardt, V. (2002). *Comfortable quarters for laboratory animals*. Washington, D. C.: Animal Welfare Institute.
- Rothman, S. W. (1981) Presence of clostridial difficile toxin in guinea pigs with penicillian-associated colitis. *Medical Journal of Immunology*, 187.
- Sachsen, N., Kunser, C., & Kaseir, S. (2004). The welfare of laboratory guinea pigs. *The Welfare of Laboratory Animals*, 181–209.
- Seidel, D. C., Hughes, H. C., Bertolet, R., & Lang, C. M. (1979). True pregnancy toxemia (*pre-eclampsia*) in the guinea pig (*Cavia porcellus*). *Laboratory Animal Science*, 29, 472–478.
- Schippers, L. (1999). *Morčata*. Praha: Rebo.

- Schoepper, H., Klaus, T., & Palme, R., et al. (2012). Sex-specific impact of prenatal stress on grown and reproductive parameters of guinea pigs. *Journal of Comparative Physiology B-Biochemical Systemic and Environmental Physiology*, 8, 1117–1127.
- Silva, E. G., Tornos, C., Fritsche Jr., H. A., el-Naggar, A., Gray, K., & Ordonez, N. G., et al. (1997). The induction of beginning epithelial neoplasms of the ovaries of guinea pigs by testosterone stimulation, a potential animal model. *Modern Pathology*, 10, 879–883.
- Smith, F. B. (1983). Atmospheric factors affecting transmission of infection. *Practitioner UK*, 227, 1667–1677.
- Smith, H. W. (1965). The development of the flora of the alimentary tract in young animals. *The Journal of Pathology and Bacteriology*, 90, 495–513.
- Smithcors, J. F. (1963). *The American Veterinary Profession*. Iowa: Iowa State University Press.
- Sudherland, S. D., & Festing, M. F. W. (1989). The guinea-pig. In T. Poole (Ed.), *The UFAW handbook on the care & management of laboratory animals* (p. 393–410). New York: Churchill Livingstone Inc.
- Tejml, P. (2005). Rozmnožování morčat. *Náš miláček*, 12, 40.
- Tejml, P. (2008). *Vliv saturace krmné dávky vitamínem C na zdraví, růst a reprodukci u vybraných modelových druhů zvířat* (Diplomová práce). České Budějovice: Zemědělská fakulta JU v Českých Budějovicích.
- Tejml, P., Šoch, M., Brouček, J., Šulista, M., Pálka, V., & Záborský, L. (2012). Influence of same factors on the behaviour of females domestic guinea pigs during labour and the number of suffocated youngs. *Folia Veterinaria*, 56, 65–67.
- Tveden-Nyborg, P., Johansen, L. K., Raida, Z., Villumsen, C. K., Larsen, J. O., & Lykkesfeldt, J. (2009). Vitamin C deficiency in early postnatal life impairs spatial memory and reduces the number of hippocampal neurons in guinea pigs. *The American Journal of Clinical Nutrition*, 90, 540–546.
- Velenská, N. (2007). *Hlodavci*. Rudná u Prahy: Robimaus.

*Vitamín C* (2005).

Dostupné z <http://www.apple.webpark.cz/tuf/Apple/Vitaminy/C.htm>

Vítková, D. (2004). Morče a vitamín C. *Zpravodaj morče*, 4, 14.

Vítková, D. (2007). *Nemoci morčat*. Dostupné z <http://www.morcata.cz/cavia-bohemia/inemoci.htm>

Vítková, D., & Rašmanová, K. (2006). *Svet morčiat*. Ružomberok: Epos.

Wagner, J. E. (1976). *The biology of guinea pigs*. London: Academic Press.

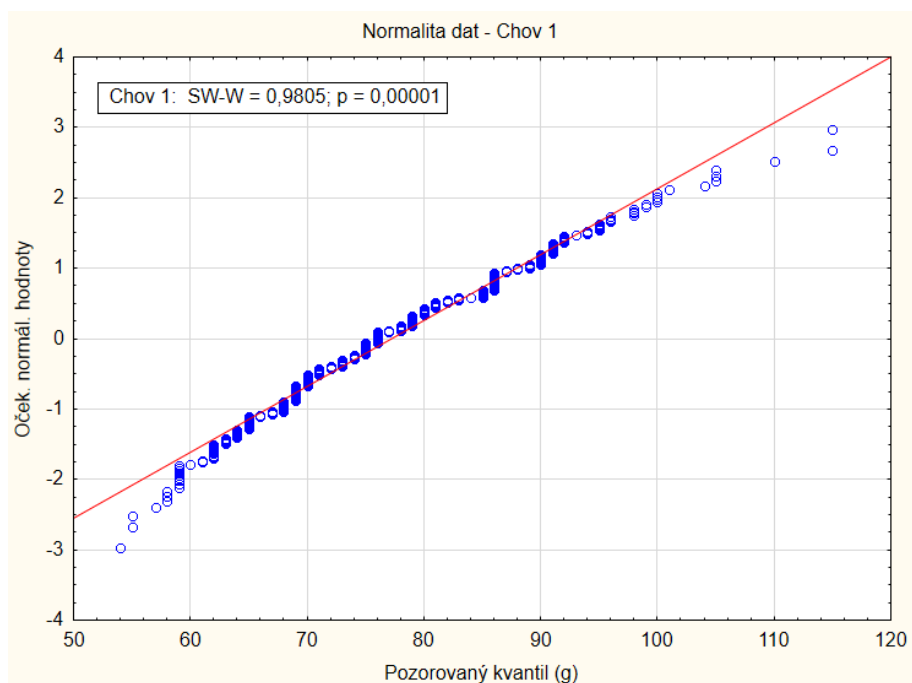
Weihe, W. H., Brezowsky, H. & Schwarzenbach, F. R. (1961). Der Nachweis einer Wirkung des Klimas und Wetters auf das Wachstum der Ratte. *Pflugers Arch Gesamte Physiol Menschen Tiere*, 272, 514–527.

Weir, B. J. (1974). Reproductive characteristics of hystricomorph rodents. *Symposia of the Zoological Society of London*, 34, 265–301.

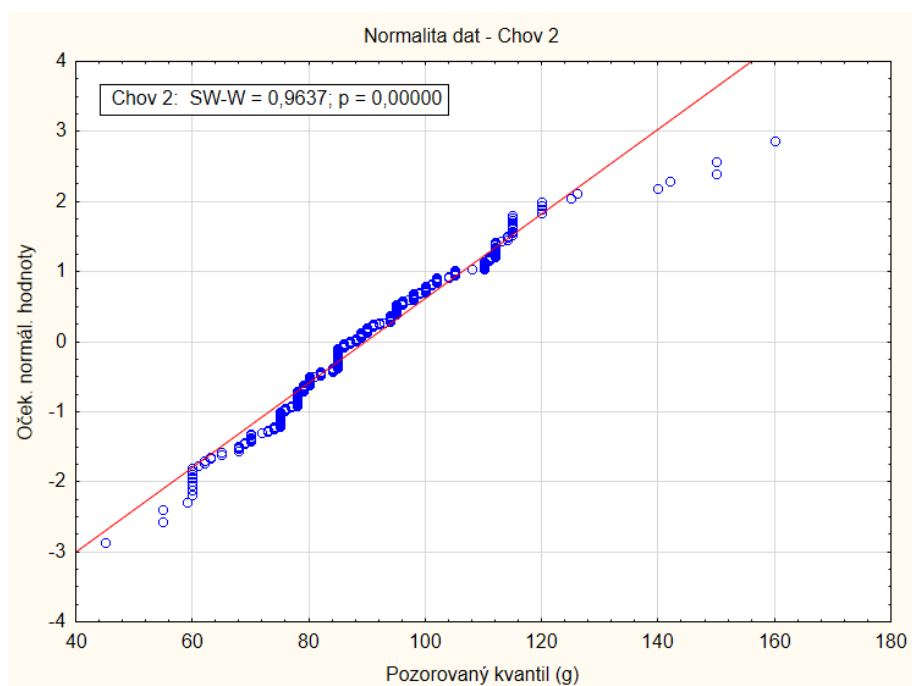
White, W. J., Balk, M. W., & Lang, C. M. (1989). Use of cage space by guinea pigs. *Laboratory Animals*, 23, 208–214.

## 8 PŘÍLOHY

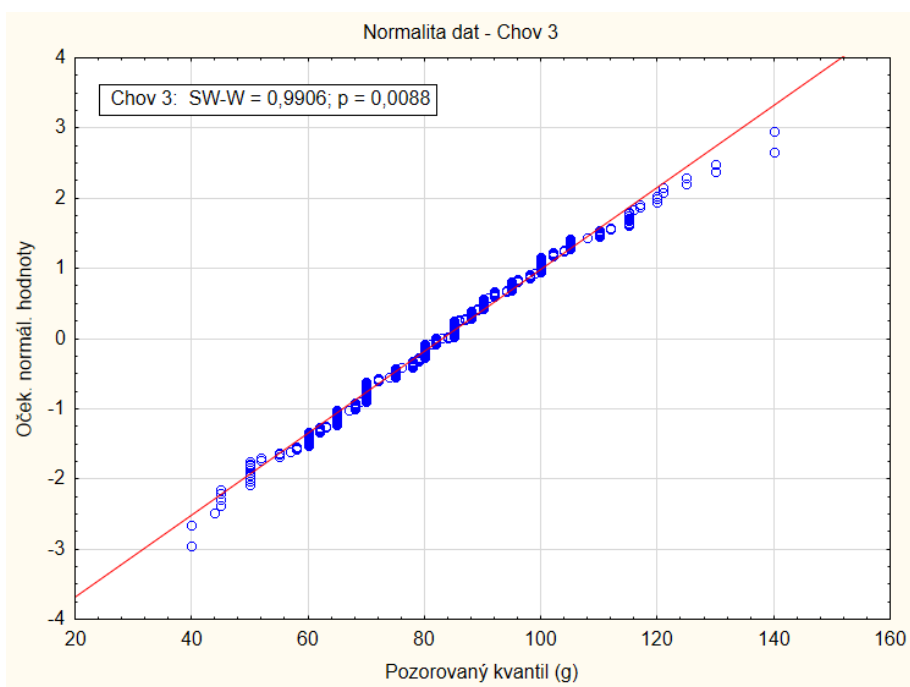
### 8.1 Grafy



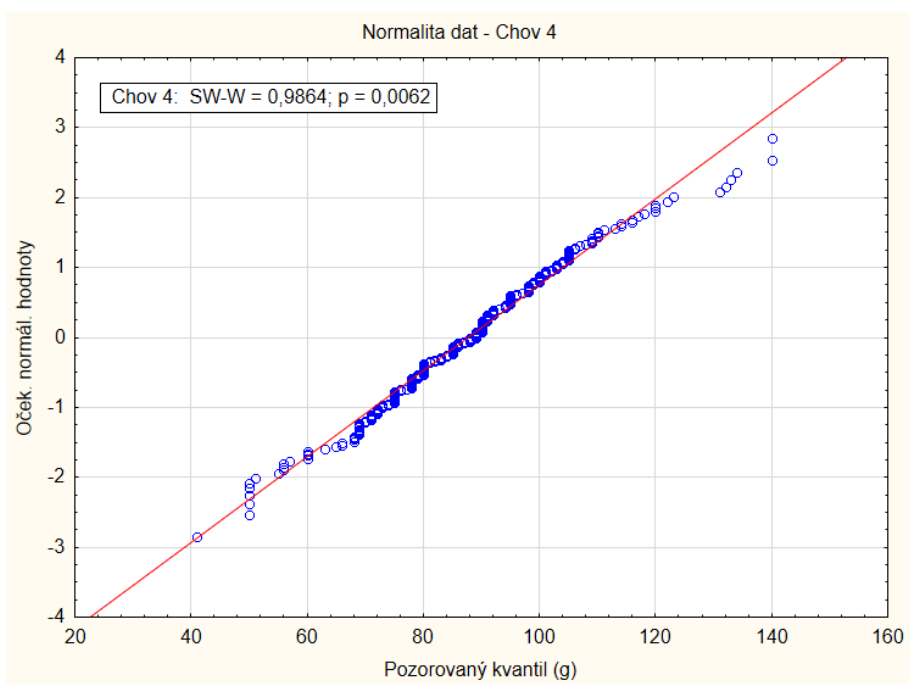
Graf 6: Normalita dat porodních hmotností v chovu 1.



Graf 7: Normalita dat porodních hmotností v chovu 2.



Graf 8: Normalita dat porodních hmotností v chovu 3.



Graf 9: Normalita dat porodních hmotností v chovu 4.



## 8.2 Seznam grafů, tabulek a obrázků

Graf 1: Porodní hmotnost mláďat.

Graf 2: Relativní a absolutní četnosti potratů v jednotlivých chovech (absolutní četnosti jsou uvedeny u jednotlivých sloupců).

Graf 3: Relativní a absolutní četnost mláďat podle pohlaví v jednotlivých chovech (absolutní četnosti jsou uvedeny u jednotlivých sloupců).

Graf 4: Relativní a absolutní četnosti uhynulých a přeživších mláďat v období laktace (absolutní četnosti jsou uvedeny u jednotlivých sloupců).

Graf 5: Relativní a absolutní četnosti živých a mrtvých mláďat při porodu (absolutní četnosti jsou uvedeny u jednotlivých sloupců).

Graf 6: Normalita dat porodních hmotností v chovu 1.

Graf 7: Normalita dat porodních hmotností v chovu 2.

Graf 8: Normalita dat porodních hmotností v chovu 3.

Graf 9: Normalita dat porodních hmotností v chovu 4.

Tabulka 1: Taxonomické zařazení morčete.

Tabulka 2: Základní zootechnické a fyziologické hodnoty morčete domácího.

Tabulka 3: Krmná norma pro laboratorní morče.

Tabulka 4: Spotřeba krmiva.

Tabulka 5: Teplota a relativní vlhkost vzduchu v chovu 1.

Tabulka 6: Teplota a relativní vlhkost vzduchu v chovu 2.

Tabulka 7: Teplota a relativní vlhkost vzduchu v chovu 3.

Tabulka 8: Teplota a relativní vlhkost vzduchu v chovu 4.

Tabulka 9: Hmotnostní přírůstky u mláďat z chovu 1 v gramech.

Tabulka 10: Hmotnostní přírůstky u mláďat z chovu 2 v gramech.

Tabulka 11: Hmotnostní přírůstky u mláďat z chovu 3 v gramech.

Tabulka 12: Hmotnostní přírůstky u mláďat z chovu 4 v gramech.

Tabulka 13: Statistická významnost rozdílu mezi chovy z hlediska hmotnostního přírůstku v jarním období.

Tabulka 14: Statistická významnost rozdílu mezi chovy z hlediska hmotnostního přírůstku v letním období.

Tabulka 15: Statistická významnost rozdílu mezi chovy z hlediska hmotnostního přírůstku v podzimmím období.

Tabulka 16: Statistická významnost rozdílu mezi chovy z hlediska hmotnostního přírůstku v zimním období.

Tabulka 17: Absolutní četnost mláďat v období laktace.

Tabulka 18: Absolutní četnosti mláďat podle pohlaví v chovu 1.

Tabulka 19: Absolutní četnosti mláďat podle pohlaví v chovu 2.

Tabulka 20: Absolutní četnosti mláďat podle pohlaví v chovu 3.

Tabulka 21: Absolutní četnosti mláďat podle pohlaví v chovu 4.

Tabulka 22: Absolutní četnosti mláďat podle pohlaví celkem.

Tabulka 23: Absolutní četnosti mláďat podle hmotnosti v chovu 1.

Tabulka 24: Absolutní četnosti mláďat podle hmotnosti v chovu 2.

Tabulka 25: Absolutní četnosti mláďat podle hmotnosti v chovu 3.

Tabulka 26: Absolutní četnosti mláďat podle hmotnosti v chovu 4.

Tabulka 27: Absolutní četnosti mláďat podle hmotnosti celkem.

Tabulka 28: Absolutní četnosti mláďat podle počtu ve vrhu v chovu 1.

Tabulka 29: Absolutní četnosti mláďat podle počtu ve vrhu v chovu 2.

Tabulka 30: Absolutní četnosti mláďat podle počtu ve vrhu v chovu 3.

Tabulka 31: Absolutní četnosti mláďat podle počtu ve vrhu v chovu 4.

Tabulka 32: Absolutní četnosti mláďat podle počtu ve vrhu celkem.

Tabulka 33: Absolutní četnosti mláďat v ročních obdobích v chovu 1.

Tabulka 34: Absolutní četnosti mláďat v ročních obdobích v chovu 2.

Tabulka 35: Absolutní četnosti mláďat v ročních obdobích v chovu 3.

Tabulka 36: Absolutní četnosti mláďat v ročních obdobích v chovu 4.

Tabulka 37: Absolutní četnosti mláďat podle pořadí vrhu (rozdělení 1) v chovu 3.

Tabulka 38: Absolutní četnosti mláďat podle pořadí vrhu (rozdělení 2) v chovu 3.

Tabulka 39: Absolutní četnosti mláďat podle denní doby v chovu 3.

Obrázek 1: Schéma březí dělohy morčete.

Obrázek 2: Schéma hlavní placenty.

Obrázek 3: Chovatelské zařízení v chovu 1.

Obrázek 4: Chovatelské zařízení v chovu 2.

Obrázek 5: Chovatelské zařízení v chovu 3 pro letní období.

Obrázek 6: Chovatelské zařízení v chovu 3 pro zimní období.

Obrázek 7: Chovatelské zařízení v chovu 4 pro letní období.

Obrázek 8: Chovatelské zařízení v chovu 4 pro zimní období.

Obrázek 9: Mládě v plodovém obalu.

Obrázek 10: Mládě s plodovým obalem přes hlavu.

Obrázek 11: Optimálně navržené chovatelské zařízení pro zájmový chov z kovové konstrukce.

## 8.3 Publikační činnost

### Impaktovaná publikace

Zábranský, L., Šoch, M., Brouček, J., Novák, P., Tejml, P., Pálka, V., Petrášková, E., Raabová, M., Smutný, L., & Smutná Š. (2015). Influence of selected feeding supplements on the growth and health in calves depending on sex, period of the birth, and number of mother's lactations. *Acta Veterinaria Brno.* – přijato do tisku.

### Další publikační činnost

Jirotková, D., Šoch, M., Kernerová, N., Smutná, Š., Zábranský, L., Tejml, P., Volfová, K., Šimková, A., Švejdová, K., & Brouček, J. (2015). Utilization of nanotechnologies in agriculture. *Advances in Environmental Science and Energy Planning*, 321–325.

Tejml, P., Šoch, M., Brouček, J., Jirotková, D., Smutný, L., Zábranský, L., Novák, P., & Šimák-Líbalová, K. (2015). Factors influencing behaviour of guinea pig females during the birth. *Advances in Environmental Science and Energy Planning*, 81–84.

Zábranský, L., Šoch, M., Pazderková, L., Brouček, J., Novák, P., Tejml, P., Jirotková, D., Kadlec, M., Lád, F., & Čoudková, V. (2015). Influence of selected feeding supplements on the occurrence of coccidias in digestive tract of chickens. *Advances in Environmental Science and Energy Planning*, 154–158.

Brouček, J., Uhrinčat, M., Arave, C. W., Friend, T. H., Šoch, M., Trávníček, J., Tancin, V., Palkovičová, Z., Hanus, A., Raabová, M., Tejml, P., Šťastná, J., & Novák, P. (2013). Influence of age, gender and sire line on young cattle behaviour traits. *Journal of Central European Agriculture*, 14(1), 432–451.

Šoch, M., Fiala, O., Šťastná, J., Brouček, J., Tejml, P., Smutný, L., Smutná, Š., Čermák, B., Zábranský, L., Šimková, A., Švejdová, K., Raabová, M., & Pálka, V.

(2013). Assessment of the impact of automatic milking on the selected parameters of dairy cows welfare. *Food Technology*, 2, 69–76.

Pálka, V., Šoch, M., Zábranský, L., Tejml, P., & Peksa, Z. (2012). The influence of serve electrolytically treated water on selected blood parameters of calves. *Folia Veterinaria*, 56, 43–45.

Šoch, M., Fiala, O., Brouček, J., Zábranský, L., Pálka, V., Tejml, P., Šťastná, J., Novák, P., & Zajíček, P. (2012). Effect of milking machine on behavioral manifestations of milking cows. *Folia Veterinaria*, 56, 62–64.

Tejml, P., Šoch, M., Brouček, J., Zábranský, L., & Pálka, V. (2012). Influence of selected factors on behavior of female domestic Guinea pigs during labor and number of suffocated young. *Folia Veterinaria*, 56, 65–67.

Zábranský, L., Šoch, M., Brouček, J., Pálka, V., Tejml, P., & Šťastná, J. (2012): Possibilities of using nonconventional methods and dietary supplements in prevention and health care of calves. *Folia Veterinaria*, 56, 73–74.

Pálka, V., Šoch, M., Frelich, J., Šťastná, J., & Tejml, P. (2010). Influence of separated cattle slurry as plastic organic bedding on cleanliness of housed cows. *Veterinářství*, 1, 42–44.

Raabová, M., Šoch, M., Frelich, J., Šlachta, M., Tejml, P., Pálka, V., & Šťastná, J. (2010). The health indicator parameters in blood of calves treated by selective prevention feed additives. *Veterinářství*, 1, 18–19.

Šoch, M., Brouček, J., Vydrová, P., Tejml, P., Šťastná, J., & Uhrinčat', M. (2010). Effect of different factors on macro- and micromineral blood traits in sheep. *Veterinářství*, 1, 141–142.

Šoch, M., Kroupová, P., Brouček, J., Frelich, J., Tejml, P., Pálka, V., Raabová, M., & Šťastná, J. (2010). Preventive effect of a homeopathic remedy on the calf diarrhoea. *Veterinářství*, 1, 39–42.

Šoch, M., Písek, L., Brouček, J., Frelich, J., Tejml, P., Pálka, V., Raabová, M., & Šťastná, J. (2010). Alkaline phosphatase and its activity in blood plasma during the cattle pregnancy. *Veterinářství*, 1, 34–36.

Šťastná, J., Šoch, M., Pálka, V., Raabová, M., Tejml, P., Hanusová, L., & Frelich, J. (2010). Incidence of selected health problems by dairy cows stabled on plastic litter in years 2006-2009. *Veterinářství*, 1, 44–45.

Pálka, V., Šoch, M., Tejml, P., Šťastná, J., & Raabová, M. (2009). Vliv užití separované hovězí kejdy jako plastického organického steliva na čistotu povrchu těla ustájených krav. *Aktuální otázky bioklimatologie zvířat Brno*, 54–56.

Raabová, M., Šoch, M., Tejml, P., Pálka, V., & Šťastná, J. (2009). Zdravotní stav telat chovaných v podniku v horské oblasti Šumavy. *Aktuální otázky bioklimatologie zvířat Brno*, 64–66.

Šoch, M., Žáčková, K., Šťastná, J., Pálka, V., Raabová, M., Tejml, P., & Novák, P. (2009). Sezónní dynamika vybraných hematologických parametrů u vybraných masných plemen ovcí chovaných v podhorských podnicích. *Aktuální otázky bioklimatologie zvířat Brno*, 74–77.

Šťastná, J., Šoch, M., Vostoupal, B., Tejml, P., Pálka, V., Raabová, M., Zábranský, L., Ruda, J., & Hanusová, L. (2009). Praktické zkušenosti s biotermickou asanací plastického steliva ze separované hovězí kejdy. *Aktuální otázky bioklimatologie zvířat Brno*, 85–87.

Tejml, P., Šoch, M., Šťastná, J., Raabová, M., & Pálka, V. (2009). Vliv vitamínu C na hmotnost, reprodukci a zdraví morčete domácího v závislosti na ročním období. *Aktuální otázky bioklimatologie zvířat Brno*, 88–90.