



Fakulta zemědělská  
a technologická  
Faculty of Agriculture  
and Technology

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

**JIHOČESKÁ UNIVERZITA V ČESKÝCH  
BUDĚJOVICÍCH  
FAKULTA ZEMĚDĚLSKÁ A TECHNOLOGICKÁ**

Katedra zootechnických věd

**Diplomová práce**

**Vliv bezobilné komplexní krmné směsi k výskytu toxémie u  
morčete domácího**

Autorka práce: Mgr. Lenka Koporová

Vedoucí práce: Ing. Petr Tejml, Ph.D.

České Budějovice  
2024

## **Prohlášení**

Prohlašuji, že jsem autorem této kvalifikační práce a že jsem ji vypracoval(a) pouze s použitím pramenů a literatury uvedených v seznamu použitých zdrojů.

V Českých Budějovicích dne .....

.....

podpis

## **Poděkování**

Tímto bych moc ráda poděkovala svému vedoucímu práce Ing. Petru Tejmlovi, Ph.D. za umožnění navázat na svoji bakalářskou práci, za jeho dobré rady, a především za poskytnutí materiálů pro tuto diplomovou práci. Zároveň bych ráda poděkovala všem, kteří mi byli oporou a věřili, že zvládnou studium dvou vysokých škol naráz.

## **Abstrakt**

Tato diplomová práce je zaměřena na pozorování vlivu výživy na přítomnost toxémie, porodní hmotnosti mláďat a jejich životaschopnost u morčete domácího. Byl stanoven pozorovaný chov zvířat, kterému se nejdříve podávala komerční krmná směs s obsahem obilovin. Následně se chovatel rozhodl provést změnu a přešel na krmivo bez obsahu obilovin. Všechny hodnoty byly v průběhu sledovaných let pečlivě zaznamenány a následně také mezi sebou porovnány. Velký důraz byl kladem především na výsledky výskytu toxémie březích samic, jelikož měla být potvrzena hypotéza dnešní odborné literatury, která čím dál více poukazuje na to, že podáváním bezobilného krmiva můžeme předcházet tomuto onemocnění u morčat. Výsledky ukázaly, že strava nemá velký vliv na to, kolik mláďat se narodí ve vrhu a kolik z nich během prvních dnů života uhynie. Krmivo však například ovlivnilo porodní hmotnost morčat, jelikož se u krmiva s obsahem obilovin rodila celkově větší mláďata. Výrazný vliv stravy zvířat byl pozorován ve výskytu potratů a toxémie u samic, kdy se po přechodu na novou bezobilnou dietu tyto problémy zcela vymizely.

**Klíčová slova:** morče, toxémie, krmná směs, mláďata, březost

## **Abstract**

This diploma thesis is focused on the observation of the influence of nutrition on the presence of toxemia, the birth weight of young and their viability in domestic guinea pigs. An observed breeding of animals was determined, which was first given a commercial feed mixture containing grains. Subsequently, the breeder decided to make a change and switched to grain-free feed. All values were carefully recorded during the monitored years and then compared with each other. Great emphasis was placed primarily on the results of the occurrence of toxemia in pregnant females, as the hypothesis of today's professional literature, which increasingly points out that we can prevent this disease in guinea pigs by giving grain-free feed, was to be confirmed. The results showed that diet does not have a big effect on how many newborns are born during one gravidity and how many of them die during the first days of life. However, the feed, for example, influenced the birth weight of the guinea pigs, as the feed containing grains resulted in larger newborns being born overall. A significant influence of the animal's diet was observed in the occurrence of abortions and toxemia in females, when after the transition to a new grain-free diet, these problems completely disappeared.

**Key words:** guinea pigs, toxemia, feed mixture, newborns, gravidity

# Obsah

1. Úvod.....	8
2. Literární rešerše .....	9
2.1 Morče domácí .....	9
2.2 Technologie chovu.....	11
2.3 Trávicí soustava .....	12
2.4 Potrava a komerční směsi .....	13
2.4.1 Bezobilné krmné směsi .....	16
2.4.2 Nemoci gastrointestinálního traktu .....	16
2.5 Rozmnožovací soustava morčat.....	19
2.5.1 Samice.....	19
2.5.2 Samec.....	20
2.5.3 Nemoci pohlavního aparátu .....	20
2.6.1 Březost a porod .....	23
2.7 Toxémie .....	25
2.7.1 Toxémie morčat .....	25
3.1 Charakteristika chovu .....	27
3.2 Charakteristika plemene.....	27
3.3 Metodický postup.....	28
3. Výsledky a diskuze .....	29
3.1 Výsledky velikostí vrhů krmených KKS (komerční krmná směs) s obsahem obilovin	29
3.2 Výsledky velikostí vrhů krmených bezobilbou KKS .....	30
3.3 Výsledky počtů mláďat KKS s obsahem obilovin.....	31
3.4 Výsledky počtů mláďat KKS bezobilné .....	32
3.5 Vyhodnocení porodních hmotností mláďat .....	33
3.6 Vyhodnocení úmrtnosti mláďat .....	35
3.7 Vyhodnocení výskytu toxémie .....	39
4. Závěr .....	41

6. Seznam použité literatury .....	44
7. Seznam grafů a tabulek:.....	49
8. Seznam použitých zkratk: .....	50
9. Seznam obrázků:.....	50

## 1. Úvod

Morčata patří mezi oblíbené domácí mazlíčky u začínajících i zkušených chovatelů. S variabilitou plemen a barev v České republice stále více přibývá množství nových chovatelů. Chov těchto zvířat se zároveň také za poslední léta posunuje na značně vyšší úroveň, přičemž se přihlíží jak na fyzické, tak již také psychické zdraví zvířat.

Aby morčata v chovu dobře prosperovala, je třeba se stále dostatečně věnovat jejich anatomickým a fyziologickým potřebám, s čímž souvisí zejména správný výběr technologie chovu a výživy.

V dnešní době je čím dál více kladen důraz na výživu, která významně ovlivňuje zdraví zvířat. Onemocnění jako je toxémie samic, problémy s denticí nebo obezita jsou dnes již veřejně známé problémy spojené s výživou, kterým lze dobře předcházet upravením jídelníčku o vyváženou stravu. Zejména zkušenější chovatelé se proto také častěji přiklání k výběru bezobilné stravy, jejíž kladné účinky lze například pozorovat u březích samic společně s mláďaty.

Cílem této diplomové práce, které plynule navazuje na bakalářskou práci: „Vliv složení krmné dávky, na příjem krmiva, hmotnost, kondici a zdraví morčat“ je proto vyhodnocení vlivu změny technologie výživy z obilné komerční krmné směsi na bezobilnou dietu v rámci sledovaného chovu, se zaměřením na přítomnost toxémie morčat, počet narozených mláďat a jejich porodní hmotnost.



## 2. Literární rešerše

### 2.1 Morče domácí

Morče domácí (*Cavia aperea f. porcellus*) patří do čeledi hlodavců (Caviidae) a pochází z pastvin And v Jižní Americe (Terril et al., 1998). Morčata byla do Evropy přivezena asi před 500 lety pomocí španělských a holandských mořeplavců, kdy byla zvířata na lodi používána jako zdroj potravy. Ačkoli se mimo Jižní Ameriku nikdy nestala populární jako zdroj potravy, v Evropě a Severní Americe jsou od té doby chována jako oblíbení domácí mazlíčci a laboratorní zvířata. Morčata i nadále zůstávají pro mnoho lidí v oblastech Jižní Ameriky velmi důležitým zdrojem potravy s velmi vysokým obsahem bílkovin (až 19 %), kde jsou u místních rodin často chována volně bez klecí (Walker, 1975).

Divoká morčata mají vysokou aktivitu za úsvitu a soumraku, a žijí v malých skupinách 5 až 10 jedinců v blízkosti úkrytů a štěrbin (Walker, 1975). Ve volné přírodě jsou to společenská, jen vzácně agresivní a hlasitá zvířata (Burnie, 2008). Na rozdíl od jiných hlodavců si morčata nehrabou své vlastní nory ani si nestaví hnízda (Wolff and Sherman, 2007). Preferují proto skrýše nebo hnízda vytvořená jinými zvířaty. K ochraně také ráda využívají přirozeně rostoucí vegetaci (Banks, 1989).

Morče domácí má délku těla zhruba okolo 20 až 30 cm, zatímco morčata divoká dosahují pouze dvou třetin jejich velikosti. Všechna morčata mají stejně dobře vyvinutý sluch a vnímají zejména vysoké tóny. Jejich zrak je také poměrně vyvinutý, a dokonce umí rozlišovat barvy. Velmi dobře se orientují v prostoru pomocí svých hmatových vousků (Wit, 2004). Morče domácí má krátký a plochý nos, postranně umístěné oči a výrazné ušní boltce. Dospělci obvykle váží mezi 700 a 1200 g, přičemž samci jsou o něco větší než samice. Ocasy jsou obvykle velmi krátké nebo chybí (Riggs, 2009). Srst morčat se skládá z poměrně dlouhých chlupů obklopených podsadou z jemných chloupků. Mazová žláza se vyskytuje podél hřbetu a kolem řitního otvoru. Žláza kolem anální oblasti je zároveň důležitým znakem každého jedince. Je proto možné morčata často vidět, jak se třou nebo ohýbají směrem k zádi. Zejména u starších samců může docházet k nadměrné akumulaci mazových sekretů, což má za následek hustou a matnou srst (Brazile and Brown, 1976).

Jedinci, kteří jsou chováni v zajetí se pohybují, odpočívají a přijímají potravu ve skupinách, přičemž jejich aktivita probíhá jak ve dne, tak i v noci (White et al., 1989). Někteří autoři však uvádějí, že morčata jsou spíše noční tvorové (Kawakami et al., 2003). Jejich

očekávaná délka života se v literatuře také značně liší. Obecně se uvádí od dvou do osmi let, přičemž jako průměr se považuje za přibližně pět až šest let (Tully, 2009).

Morčata se v běžných případech nemusí očkovat proti žádným infekčním chorobám. Mělo by se však upozorňovat na to, aby majitelé chodili ke každoročnímu preventivnímu vyšetření, které zahrnuje především orální vyšetření a kompletní krevní obraz. Jedná se o zvířata, která ve volné přírodě představují kořist, a tudíž jsou velice zběhlá ve skrývání nemoci a nepohodlí. Preventivní vyšetření kvalifikovaným veterinářem proto může pomoci včas odhalit nebezpečné abnormality zdravotního stavu. Mnoho zdravotních problémů morčat souvisí s nesprávným chovem. Veterináři by proto měli během pravidelných kontrol majitele žádat, aby poskytli podrobný popis prostředí ustájení zvířete, včetně druhu podestýlky, frekvence jejího čištění nebo okolní teploty, ve kterých se zvíře vyskytuje. Velmi důležitá je také strava. Je proto vhodné, aby se majitelé co nejpodrobněji zmínili, co a v jakém poměru morčatům nabízí (Riggs, 2009).

Zdravotní stav morčat se dá dobře posuzovat především dobrou kondicí a výživného stavu zvířete, jelikož patří hmotnost mezi důležité kritéria posuzování stavu dospělých jedinců. Zdravotní stav se může dále posuzovat podle vzhledu, kvality kůže a srsti, kdy kůže zdravého morčete je pružná a elastická, čímž nevytváří žádné kožní řasy a rychle se vrací do původní polohy a tvarově se přizpůsobí. Tento jev je podmíněn samotnou kůží a také podkožním vazivem, ve kterém se běžně dá nalézt i určité množství tuku. Povrch kůže by měl být čistý a bez strupů (Kursa et al., 1998). Zdravé morče by navíc mělo být ve střehu a vnímat své okolí. Protože jsou morčata často plachá zvířata, mohou se během prohlížení pokusit schovat nebo uniknout. Zkontrolovat by se měla také dechová frekvence a celkové držení těla a postoj zvířete (Riggs, 2009).

Bylo zjištěno, že chování většiny domestikovaných morčat je velmi podobné, jako chování jejich divokých protějšků (Hubrecht and Kirkwood, 2010). Pokud se tedy morčata dostanou do stresu, jejich organismus začíná intenzivně reagovat na stresor. Typická může být vokalizace, znehybnění se až „zamrznutí“, případné poskakování až samotný únik z klec (Mayer, 2003).

Při odpočinku morčata často stojí vedle sebe a shlukují se u krmítek. Vzájemná péče o tělo (tzv. allogrooming) se u nich téměř nevyskytuje. Tahání chlupů může být formou agrese. S okusováním uší podřízených zvířat se můžeme setkat v přeplněné ubikaci nebo ve stresujícím prostředí (Harper, 1976).

## 2.2 Technologie chovu

Morčata se považují za sociální zvířata, tudíž by se neměla chovat samostatně. U sestavování chovné skupiny si zvířata stanovují silnou hierarchii, na kterou je třeba také brát ohled (Mináriková and Jekl, 2017).

Zvířata je vhodné chovat v dobře větraných klecích s drátěnými stěnami a pevným dnem. Mohou být použity také klece s drátěným dnem, je však třeba dbát na to, aby velikost otvorů byla dostatečně malá, aby nemohlo dojít k zachycení končetiny. Základem každé klece by proto měla být stabilní plocha s pevnou podlahou, jelikož nepřetržitým pobytem na nevhodně zvoleném povrchu může docházet k pododermatitidě. Výběh musí být také pravidelně důkladně čištěn (i vícekrát do týdne), jelikož špatné hygienické podmínky mohou kromě zmíněné pododermatity směřovat i k respiračním a jiným zdravotním problémům (Riggs, 2009). Mezi nejčastější druhy podestýlek patří hobliny, piliny a sláma, od kterých se však z důvodu prašnosti čím dál více upouští a nahrazuje se specializovanou měkkou podestýlkou, jako je například asan (Wit, 2004).

Pokud jsou stěny ubikace dostatečně vysoké, není třeba mít v kleci strop. Morčata sice mohou skákat, ale většinou se jedná o ojedinělé případy. Dostatečná výška stěn, přes které by se zvíře již nemělo dostat se odhaduje na 40 cm (Wit, 2004).

Důležité je dobré větrání. Pokud je používána klec pevnými stěnami, jako je třeba otevřené skleněné akvárium, je důležité častější výměna podestýlky, aby se minimalizovali hladiny amoniaku v kleci (Quesenberry et al., 2012). Morčata špatně snášejí vysoké teploty nebo vlhkost, a proto by měla být udržována okolní teplota kolem 21 °C, avšak s minimálním průvanem a bez přímého slunečního záření (Hrapkiewicz and Medina, 2007). Kvůli své náchylnosti k hypertermii snášejí morčata lépe chladnější než teplé prostředí, a proto by neměla být vystavena vysokým teplotám a vlhkosti (Harkness et al., 2010).

Důležité je obohacení životního prostředí, které můžeme poskytnout přidáním úkrytů, jako jsou třeba trubky s velkým průměrem, které fungují jako tunely (Harkness et al., 2010). Pokud není v kleci dostatek vhodných míst pro úkryt, začnou se morčata pohybovat podél obvodu klece a obvykle se začnou vyhýbat středové oblasti výběhu (Mayer, 2003).

V neposlední řadě byla zkoumána otázka potřeby UVB světla u morčat, aby se zjistilo, zda existují určité souvislosti s klinickými nebo fyziologickými potřebami těchto zvířat, a zda může skutečně tento faktor zlepšit jejich zdraví. Po dlouhou dobu neexistovala žádná doporučení pro majitele morčat ve vztahu k typu osvětlení, které by mělo být poskytnuto, a jaké množství tohoto světla je příliš mnoho nebo příliš málo, aby mohlo způsobit určité

zdravotní komplikace, zejména u zvířat chovaných ve vnitřních ubikacích. Bylo proto odhadnuto, že by měla morčata být zvyklá na vyšší hladiny UVB, jelikož jsou ze svého přirozeného prostředí zvyklá na vysoké nadmořské výšky, a navíc se UVB světlo stejně jako u většiny ostatních obratlovců využívá k tvorbě vitamínu D (Watson et al., 2014). Poskytnutí umělého světla morčatům by proto mohlo být dobrým způsobem, jak zvýšit a udržet hladinu vitamínu D u těchto zvířat. Je však třeba brát v potaz to, že morčata špatně reagují na jakékoliv změny a mají rády svůj stanovený denní režim (Wolfensohn and Lloyd, 2013).

Tradičně byla morčata s králíky chováni společně až do konce 80. let 20. století. Do této doby byli majitelé přesvědčeni, že společné ubikace morčat a králíků nepřináší žádné problémy (Okerman, 1988). V současné době se však jak v odborné literatuře, tak v laické veřejnosti majitelů uznává, že králíci nejsou pro morčata vhodnými společníky. V souvislosti se společným umístěním těchto dvou druhů byla vznesena celá řada obav, jako jsou jejich odlišné stravovací požadavky nebo riziko stresu pro morče v důsledku rizika zranění jako je například silné kopání králíků (RSPCA, 2014). Není taktéž překvapující, že morčata aktivně vyhledávají společnost morčete raději než společnost králíků (Kaliste, 2004). Dalším důvodem je to, že mohou králíci nést subklinickou bakterii *Bordetella bronchisepta*, která může způsobit zápal plic u morčat (Hrapkiewicz and Medina, 2007).

### 2.3 Trávící soustava

Trávící trakt morčat se skládá z dutiny ústní (*cavum oris*), žaludku (*gaster*), tlustého střeva (*intestinum crassum*), tenkého střeva (*intestinum tenue*) a poměrně velkého slepého střeva (*intestinum caecum*) (O'Malley, 2005).

Dutinu ústní mají morčata poměrně dlouhou a úzkou. Spodní čelist je oproti horní čelisti poměrně široká. Stavba dentice je proto tímto faktorem ovlivněna a zuby tedy nerostou kolmo. Horní dentice je u morčat umístěna mírně laterálně, a naopak dolní roste mediálně. Fyziologická délka spodních řezáků je tedy třikrát delší než délka horních řezáků. V tlamě nalezneme také silný a svalnatý jazyk, který napomáhá ke zpracování potravy a poté k jejímu posunu do hltanu a jícnu (Cavy report, 2022).

Stejně jako i jiní hlodavci má i morče jednoduchý a jednokomorový žaludek. Na rozdíl od jiných druhů je však jejich celý žaludek vystlán žlázovým epitelem (Breazile and Brown, 1976). Žaludek dokáže pojmout až 20–30 ml stravy (Manning et al., 1984). Celá střeva mají délku přibližně 2,25–2,5 metrů a umožňují vývoj převážně grampozitivní bakteriální mikroflóry, která přispívá k nutričním požadavkům zvířat a napomáhá k přímé absorpci metabolitů nebo k trávení a vstřebávání dalších bakterií. Morče má velké půlkruhové slepé

střevo s četnými postranními výběžky. Tento orgán je velmi podobný jako u králíka, a pravděpodobně má proto i podobné trávicí funkce (např. syntézu vitamínů B a nestrávených aminokyselin mikroorganismy) (Hunt and Harrington, 1974). Slepé střevo je zároveň největším orgánem v dutině břišní a obsahuje více než polovinu obsahu trávicího traktu. Je přibližně 30 cm dlouhé a nachází se v levé části dutiny břišní, ve které vyplňuje téměř celou její třetinu (Cavy report, 2022).

Běžná doba, po které morčata vyprazdňují svůj žaludek jsou 2 hodiny. Celková doba průchodu gastrointestinálním traktem je přibližně 20 hodin (s rozsahem 8 až 30 hodin). Pokud se však zohlední i cékotrofie, může narůst doba průchodu traktem i na 66 hodin (Jilge, 1980).

Morčata jsou poměrně známa svojí cékotrofií. Jedná se o důležitou funkci, u které dokážou tito býložravci fermentovat ze zadní části střev nestrávené zbytky živin. Často proto polykají výkaly přímo z konečníku i mnohokrát za den. Obézní nebo březí zvířata požírají výkaly z podlahy a u neodstavených mláďat lze vidět požívání trusu matkou (Cheeke, 1987).

Důležitá je také dentice morčat, která se skládá z řezáků, molárů a premolárů, které dohromady tvoří 20 zubů. Jedná se o hypsodontní chrup, který dorůstá celoživotně (Noonan, 1994). Morčata si proto musí stejně jako ostatní hlodavci zejména své výrazné řezáky obušovat (Breazile and Brown, 1976).

## **2.4 Potrava a komerční směsi**

Morčata mívají často náročné požadavky ohledně jejich jídelníčku a nepřizpůsobují se rychle ke změnám v potravě a vodě. V jejich rané fázi života se naučí rozpoznávat určitý druh potravy, ke které mají v průběhu jejich života další preference (například chuť vody), a proto mívají s novinkami ve stravě často problém (Harkness et al., 2010).

Morčata jsou herbivorní živočichové. Kromě kvalitního sena a trávy se v optimální výživě doporučuje podávat kompletní krmné směsi ve formě granulí. Směsi s příměsí zrnin se však považují za nevhodné z důvodu selekce výběru krmiva s možností následného rizika vzniku paralytického ileu, vzniku obezity či onemocnění dentice (Mináriková and Jekl, 2017).

Seno se považuje za nejdůležitější součástí stravy morčete (mělo by tvořit až 80 % celkové stravy), jelikož je zažívací trakt morčat stavěný na velký příjem množství vláknité stravy, travin a bylin. Vysoký podíl vlákniny ve stravě napomáhá k udržení zdravého trávení a zároveň zabraňuje přerůstání dentice Konzumace sena je zároveň vhodný způsob, jakým mohou morčata projevat jejich přirozené chování, kterým může být například shánění potravy. Žvýkání sena také poskytuje dostatek zábavy a napomáhá vyplnit čas a odvracet jejich pozornost (Cavy report, 2022).

Mnoho komerčních krmných směsí se skládá z obilí, ovesných vloček, kukuřice a semínek spolu s lisovaným senem. Jako doporučená dávka těchto směsí se udávají zhruba 2 polévkové lžíce na 1 morče, které odpovídají přibližně 10 až 20 g směsi. Dostává-li zvíře vysoký obsah zeleně, je možné tuto dávku ještě snížit (Behrend, 2006).

Komerční směsi se obecně dělí na dva typy: krmné směsi a lisované granule. Krmné směsi mají nevýhodu v tom, že se u nich vitamín C často nachází v trávových granulích, které si morčata často při příjmu krmiva zvolí až jako poslední. Pro vyváženou stravu je tedy třeba morčatům přidávat dalším množství krmiva až po sežrání celé předchozí dávky (Wit, 2004). Vzhledem k tomu, že příjem potravy zvířete je více závislý na zkonsumovaném objemu než na spotřebovaných kaloriích, mívají morčata krmená převážně granulovanou stravou (vyšší nutriční koncentrací) tendenci k obezitě (Riggs, 2009).

Komerční krmné směsi obsahují suroviny, které musí projít řádnou úpravou, aby se vůbec mohly použít. Mezi úpravu krmiv zařazujeme zlepšování chutnosti, stravitelnosti, biologické hodnoty, zdravotní nezávadnosti nebo fyzikální struktury. Suroviny, které slouží k přímé spotřebě projdou především s mechanickou úpravou, jako je šrotování, drcení či vločkování. Krmiva určené k dlouhodobému uchování naopak projdou různými způsoby konzervace, jako je snižování obsahu vody, čímž se zabrání nepříznivému rozvoji mikroorganismů. Suroviny se pak během různých metod použití tepla, tlaku a vlhkosti vzájemně spojují, a následně se díky matricím protlačují do požadovaných tvarů. U každé z různých metod se dají najít určité výhody i nevýhody pro následnou výživovou hodnotu nebo fyzikální vlastnosti krmiva (Poel, 2020).

Krmiva pro morčata obsahují velmi variabilní množství bílkovin, vlákniny a tuků. Obecně platí, že krmiva s vysokým obsahem vlákniny mají nižší nutriční hodnotu a ovlivňují využití metabolizované energie. Morčata však fermentují vlákninu lépe než jiná monogastriická zvířata, protože mají funkční slepé střevo. Krmiva bohatá na vlákninu a popel jsou tedy spojena s menším využitím živin a energii, a naopak krmiva bohatá na kvalitní bílkoviny jsou spojena s větším využitím energie (Chirinos-Peinado and Castro-Bedriñana, 2021).

Vláknina ve 100% sušině krmiva by se u dospělých morčat měla pohybovat v rozmezí 100–160 g/kg a dusíkaté látky v hodnotách 180–200 g/kg (Wolfensohn and Lloyd, 2013). Obsah celkového popelu v krmivu by měl být pro dospělá morčata v maximálním množství 58 g/kg, a tuk minimálně 43 g/kg (Schippers, 1999).

Mnozí výzkumníci a komerční krmivářské společnosti publikují práce, které poukazují na důležitost makroživin ve stravě morčat. Kromě určitých vitamínů se při navrhování vhodného jídelníčku podílí řada dalších důležitých faktorů. V průběhu let byla například

zdůrazňována potřeba vhodných hladin n-6 mastných kyselin, zejména u mladých samců (Reid et al, 1964). Velmi důležité jsou však také hladiny hořčíku a draslíku, které jsou přímo úměrně závislé na hladinách vápníku i draslíku. Obecně však lze říct, že stačí 1–4 g/kg každého z nich (Morris and O'dell, 1961).

Nedostatečný přísun bílkovin, mastných kyselin, ale také i celkové množství kalorií ve stravě bývá následkem zanedbané či omezené potravy nebo případnou přítomností onemocnění, jako je například malokluze. Jako nejčastější negativní důsledky spojené se stravou se považují poruchy reprodukce, neplodnost samců i samic a smrt s nízkou porodní hmotností (pod 50 g). Samotná březost a následné období laktace samic navíc často způsobují negativní energetickou bilanci se zhoršením kvality srsti. Limitujícími aminokyselinami pro morčata jsou arginin, methionin a tryptofan (Reid and Sallman, 1960).

Další klíčovou dietní potřebou morčat je vitamín C neboli kyselina askorbová, protože stejně jako lidé morčata postrádají enzym L-gulonolaktonoxidázu, který je nezbytný k syntéze kyseliny askorbové z L-gulonolaktonu. Morčata potřebují zkonsumovat 10 mg/kg vitamínu C denně, čehož lze dosáhnout vyváženou stravou (u mnoha komerčních kompletních krmiv pro morčata je již dostatečný obsah vitamínu C) nebo je možné ho přidávat do pitné vody (Richardson, 2000). U jiných autorů, jako je například Mináriková and Jekl (2017), najdeme informace o doporučené denní dávce vitamínu C v hodnotě 5 mg/kg/den, ale v přítomnosti různých onemocnění nebo rekonvalescence organismu se denní potřeba tohoto vitamínu zvyšuje na 30 až 25 mg/kg. V době gravidity a laktace dokonce dávka narůstá až na 60 mg/kg/den.

Mezi další dobré zdroje vitamínu C patří kořenová zelenina, jako je mrkev a červená řepa, a listová zelenina, jako je kapusta, zelí a pampelišky, které zároveň mohou sloužit morčatům jako enrichment v technologii chovu (Richardson, 2000).

Klinické příznaky hypovitaminózy C mohou zahrnovat kulhání, krvácení, letargii, anorexii, špatnou kvalitu srsti a bruxismus. Diagnóza hypovitaminózy C je založena převážně na klinických příznacích a anamnéze. Rentgenové snímky v případě hypovitaminózy odhalí změny kostochondrálních spojení a rozšíření epifýz dlouhých kostí. Doporučená léčba zahrnuje tekutiny a nutriční podporu, kontrolu bolesti a parenterální suplementaci vitamínu C. Pozornost je třeba věnovat také zlepšení celkové stravy morčete (Riggs, 2009).

Je třeba brát v potaz, že dávkování a podávání vitamínu by se mělo odvíjet od kondice morčat, a proto je pro každý chov individuální. Nadměrné podávání vitamínu C zase může mít naopak za následek tvorbu močových kamenů (Cavy report, 2022).

Je třeba dbát na to, aby byly všechny čerstvé potraviny, které morčatům podáváme řádně omyty a připraveny, jako pro lidskou spotřebu, a po několika hodinách by měly být vyjmuty z klece, pokud je zvířata nezkonzumují. Ovoce, ovesné vločky a suché cereálie by měly být nabízeny pouze ve velmi malém množství, pokud vůbec, například jako pamlsky (Quesenberry et al., 2012).

#### **2.4.1 Bezobilné krmné směsi**

Je všeobecně známo, že v omezené dávce můžeme morčatům podávat granulované krmivo, které by mělo sloužit pouze jako doplněk stravy. Je však třeba dát pozor na krmiva s obilím, které obsahují velké množství škrobu (Cavy report, 2022). Právě zrna obilovin se často vyskytují jako složka krmných směsí, a to ve formě granulovaného krmiva nebo müsli. Mezi nejčastěji používaná krmná zrna patří pšenice, ječmene, žito a oves. Obilná zrna jsou však chudá na vápník a fosfor, ale naopak obsahují velké množství vitamínu skupiny B a vitamínu E. Škrob se v těchto krmivech vyskytuje v množství přibližně 400 až 700 g/kg, čímž tato krmiva zařazujeme mezi tzv. energetické krmivo (Cempírková and Čermák, 2008).

Pomalou kvasící škrob ve střevech morčat může způsobit například nadmutí, ale zároveň také vytváří i ideální podmínky pro patogenní mikroflóru, což vede k větší náchylnosti k onemocnění a parazitům. Tyto bakterie postupně rozkládají zdravou střevní mikroflóru, čímž přicházejí problémy jako jsou průjemy a zácpy. Postupně takto může docházet k zanesení trávicího traktu a ke zpomalení peristaltiky střev, což může vést až k tzv. tiché smrti (dost často mylně označováno za mrtvičku). Při nedostatečné činnosti střev může také docházet k odmítání potravy, ucpání střev a dokonce i ke smrti zvířete. Dalším nevýrazným problémem při podávání obilnin morčatům, je rychlé přibírání na váze, kdy se vnitřnosti postupně obalují tukem, avšak navenek nemusí být vůbec nic vidět (Cavy report, 2022).

#### **2.4.2 Nemoci gastrointestinálního traktu**

Zubní onemocnění patří mezi jedno z nejčastějších problémů u morčat. Při nedostatečném opotřebením, zejména dietami s nízkým obsahem vlákniny, u kterých dochází ke slabému otěru chrupu, se korunky molárů prodlužují a mění sklon okluzní roviny, případně vytvářejí ostré body, které brání uzavření, což má často za následek sekundární prodloužení řezáku (Reiter, 2008).



Klinické příznaky primárního zubního onemocnění zahrnují anorexii, dysfagii, nadměrné slinění, ztrátu hmotnosti, vyhublost a změny ve vzhledu a množství stolice. Přítomnost mazu v obličejové části, nadměrné otoky a hnisavý výtok z nosu svědčí o sekundární infekci, při které vzniká i tvorba abscesu. U zvířat s anorexií nebo dysfagií způsobenou systémovým nebo očním onemocněním může špatná výživa vytvořit sekundární zubní onemocnění (Lennox, 2008).

Zubní korekce zahrnuje zkrácení přerostlých zubů, obnovení okluzní roviny, extrakci případných poškozených zubů a léčbu vzniklých abscesů (Lennox, 2008). Chirurgická léčba musí být vhodně kombinována s léčebnou terapií pro zvládnutí bolesti, udržení celkového zdravotního stavu (hydratace, úprava stravy a suplementace vitamínem C pro morčata) a minimalizace infekce. Dlouhodobá léčba onemocnění zubů zahrnuje poskytování stravy s vysokým obsahem vlákniny s kvalitním senem (ad libitně), dostatek vitamínu C (až 10–30 mg/den) a podle potřeby pravidelné opakované kontroly s případným zkracováním zubů (Capello, 2008).

Průjmové onemocnění je u morčat velmi běžné a je často výsledkem změn v rovnováze střevní mikroflóry. Projevuje se od mírných změn ve stolici, přes patogenní bakteriální narušení s výraznější enteritidou až po život ohrožující enterotoxémii. Střevní mikroflóra morčat je celkově citlivá na jakýkoli typ změny prostředí. Její narušení často způsobuje zejména špatná strava, hypomotilita, stres, toxiny a užívání antibiotik (Rosenthal et al., 2011).

Měkkou stolicí u všech věkových kategorií morčat mohou zapříčinit dietní faktory (například nízký obsah vlákniny a nadbytek sacharidů), avšak průjem z bakteriální enteritidy je obvykle pozorován zejména u odstavených mláďat, březích samic a chronicky stresovaných dospělých jedinců. Velmi častá je také tzv. Tyzzerova choroba, která je přenášena fekálně-orální cestou. Infikovaná zvířata při ní rychle postupují od nástupu letargie, anorexie a průjmu až k akutní smrti. Léčba bohužel nebývá úspěšná, a proto je hlavní prevence, kterou dosáhneme dobrou technologií chovu a snížením stresu (zejména během odstavu) (Johnson, 2012).

Salmonelóza je méně častou příčinou bakteriální enteritidy. Je však vysoce smrtelná s více než 50% mortalitou. Přenáší se z kontaminovaných potravin nebo vody, ale může nastat také během konzumace fekálními látkami. Infikovaná zvířata vykazují anorexii, ztrátu hmotnosti, mají světle zbarvené výkaly s průjmem nebo bez něj, slabost, depresi a změnu chování. Infikované březí samice mají zároveň vysoký výskyt potratů. Postmortální vyšetření často odhalí nekrotická ložiska ve vnitřnostech. Salmonelu lze kultivovat přímo z výkalů. Jelikož se nemocná zvířata mohou stát asymptomatickými přenašeči této zoonotické choroby,

léčba se nedoporučuje. Preventivní opatření zahrnují důkladnou dezinfekci prostředí a správné skladování a mytí veškerého nabízeného čerstvého ovoce a zeleniny (Hawkins and Bishop, 2012).

Akutní dilatace žaludku je jedna z dalších gastrointestinálních problémů, které může postihnout morčata. Nejčastěji je způsobena rychlou změnou krmiva nebo nadměrným příjmem čerstvého a zeleného nebo zapařeného krmiva (Mináriková and Jekl, 2017). Akumulace plynu v gastrointestinálním traktu (nadýmání), zejména v žaludku a slepém střevě může nastat během pokusu přijímání potravy u zvířat, které zrovna prochází bolestivým onemocněním, a může vést až k akutní dilataci. Při vyskytnutí se tohoto problému je často nutný naléhavý chirurgický zákrok. Klinické příznaky dilatace žaludku jsou zejména celková apatie zvířete, která vede až k letargii, anorexii, přítomnost plynu, vyšší salivace a akutní distenze dutiny břišní. V ojedinělých případech však mohou být přítomny i závažnější příznaky, jako je dušnost, cyanóza, tachykardie a kardiovaskulární šok (Dudley and Boivin, 2011).

Koronavirové infekce jsou problémy, které jsou popsány zejména u mladých morčat. Klinické příznaky postižených zvířat zahrnují anorexii, ztrátu hmotnosti a průjem. Bylo sledováno, že přibližně polovina nakažených se z tohoto onemocnění zvládlo vyléčit. Pitvy provedené u zvířat, která uhynula nebo musela byla utracena, prokázaly léze odpovídající infekci koronavirem, což je důsledkem akutní až subakutní nekrotizující enteritidy zahrnující především distální ileum (Riggs, 2009).

Infekce gastrointestinálního traktu parazity jsou způsobeny především škrkavkou morčete *Paraspidodera uncinata*. Škrkavky se vyvíjí a sídlí ve slepém a tlustém střevě, ale nenapadají její sliznici. Vajíčka dospělců se vylučují stolicí, přičemž jejich požití vede k infekci během následujících 3 až 5 dnů. Infekce jsou často mírné a subklinické. Těžká forma může vést k anorexii, průjmu, hubnutí a špatné kvalitě srsti. Během léčby se podává ivermektin a dbá se na prevenci pomocí sanitace (Johnson, 2012).

## 2.5 Rozmnožovací soustava morčat

Tabulka 1: Reprodukční hodnoty morčat

Možnost první ovulace	4 až 5 týdny
Možnost první ejakulace	8 až 10 týdny
Začátek pohlavní aktivity samce	3 až 4 měsíce
Začátek pohlavní aktivity samice	2 až 3 měsíce
Implantace	6 až 7 dní po ovulaci
Délka cyklu	15 až 17 dní
Délka březosti	59 až 72 dní
Poporodní estrus	60 až 80% plodnost
Velikost vrhu	2 až 5 mládřat
Úmrtnost před odstavem	5 až 15 %

(Harkness et al., 2002)

### 2.5.1 Samice

Samec i samice morčete mají jeden pár bradavek umístěných v tříslové oblasti těla. Bradavky samic jsou však z pravidla výraznější a delší. V oblast genitálií samic se nachází perineální tkáň ve tvaru písmene Y, podle čehož se dá dobře rozpoznat pohlaví zvířete. Horní části oblasti Y kraniálně obklopuje vývod močové trubice. Okolní párové laterální stydké pysky s vulválním otvorem leží centrálně mezi řitním otvorem a vrchní části písmene Y (Quesenberry, 2004). Párové vaječníky protáhlého tvaru měří přibližně 3–6 mm. Pravý vaječník leží kaudolaterálně k pravé ledvině, a levý je kraniolaterálně k levé ledvině. Vejcovody jsou dlouhé přibližně 50–60 mm o průměru asi 1 mm. Děloha morčete se skládá z párových děložních rohů, krátkého děložního těla přibližně a jednoho děložní krčku vyúsťujícího do vagíny. Pochva je 30–40 mm dlouhá a skládá se z nápadných podélných hřebenů (Cooper and Schiller, 1976).

Estrální cyklus samic trvá přibližně 16 dní (v rozmezí 13–21 dní). Proestrus (1–1,5 dne) je charakterizován vaginálním otokem, zvýšenou aktivitou a při vaginálním stěru jsou přítomny jaderné a zrohovatělé epitelálních buňky (Hennessy and Jenkins, 1994). Délka trvání samotného estru je 8–11 hodin a je indikován zduřením vulvy a lordózou se zvednutými zadními partiemi (Phoenix, 1970). Následný metestrus (3 dny) a diestrus (11–12 dní) dokončují celý cyklus. Estrus, při kterém může samice znovu zabřeznout nastává hned po 2 až 10 hodinách po porodu (Sisk, 1976).

Ačkoli se v odborné literatuře objevuje široká variabilita názorů, obecně se má za to, že

mláďata samic dosahují pohlavní dospělosti dříve než samci. Puberta samic přichází přibližně kolem šesti týdnů věku, zatímco u samců nastává až v devíti až desíti týdnech (Harkness, 2010).

### 2.5.2 Samec

Do reprodukce samců řadíme tvorbu spermií a jejich následnou dopravu do samičích pohlavních orgánů. Spermie se tvoří v semenotvorných kanálcích varlat. Následně se dopravují přes síť kanálků do nadvarlete, kde se ukládají a zároveň dozrávají. Transport spermií do samičích pohlavních orgánů je finálně umožněn po ztopoření penisu, díky čemu je umožněn přístup do trubicovité pohlavní soustavy samice (Vítková and Rašmanová, 2006).

Mezi pohlavní orgány samců patří párová varlata, z nichž má každé délku přibližně 25 mm, a šířku 15 mm a jsou umístěna v dobře viditelných váčcích v inguinálním kanálu (Cooper and Schiller, 1975). Jejich nadvarlata leží dorzolaterálním směrem od varlat a jsou složena z několika částí (Brazile and Brown, 1976). Penis se skládá z těla, žaludu a přídatných vnitřních žláz (Cooper a Schiller, 1975). Penis ve tvaru S je přibližně 45–55 mm dlouhý a 4–6 mm široký. Žalud má přibližně stejný průměr jako tělo penisu, na jehož vrcholu se nachází drobné a pilovité zrohovatělé papily s dvěma výraznými keratinizovanými trny. Tyto trny jsou uloženy dorzolaterálně v rovnoběžné linii táhnoucí se od močové trubice (Cooper and Schiller, 1975).

Mezi přídatné pohlavní žlázy samců morčat patří vezikulární žlázy, prostata, koagulační žlázy a bulbouretrální žlázy (Quesenberry, 2012).

### 2.5.3 Nemoci pohlavního aparátu

Častým problémem vyskytujícím se u samic morčat jsou ovariální cysty, které se vyskytují zejména u zvířat starších 1,5 roku. Nejčastěji se jedná o biratelární cystické úvary velikosti 0,5 až 15 cm, které jsou naplněny čirou tekutinou. Dle typu postižených buněk se cysty dělí na: folikulární, luteální a cysty *rete ovarii*. Jelikož mohou všechny druhy cyst produkovat estradiol, progesteron nebo také být hormanálně inaktivní, může být toto onemocnění díky hormonální aktivitě spojeno s dalšími nemocemi pohlavního traktu, jako je například endometritida nebo leiomyom dělohy (Mináriková and Jekl, 2017).

Mezi klinické příznaky onemocnění patří zejména anorexie, apatie, ztráta hmotnosti, pokles plodnosti, symetrické vypadávání srsti na bocích, bříše a zádi, může se vyskytnout také hlenový výtok. Příznak však mohou být i změny v chování či vymizení vaginální zátky. Toto

onemocnění se bohužel až v 99 % případů vyskytne u samic na obou vaječnicích (Cavy report, 2021).

Základ stanovení správné diagnózy spočívá v pečlivé anamnéze, která zahrnuje palpaci abdomenu a ultrasonografické vyšetření, které umožňuje vizualizaci cyst a také celkové vyšetření dělohy s dalšími parenchymatózními orgány. Jako terapie je vhodná ovariohysterektomie (Mináriková and Jekl, 2017).

Dalším problémem u samic jsou záněty dělohy tzv. pyometra, u které se vyskytuje bakteriální infekce v děloze. K této infekci dochází zejména během páření nebo po porodu. Typický je krvavý až hnisavý výtok z pochvy, nechutenství, apatie, horečka, hubnutí s občasným zvětšením dutiny břišní. Nejdůležitějším krokem je stabilizace zvířete za pomoci podpůrné terapie (dodání tekutin a potravy se živinami). Nasazují se také celková antibiotika s léky proti zánětu. Tento způsob se preferuje zejména u chovných samic, u kterých lze dlouhodobým podáváním antibiotik zánět léčit. Jako vhodnější terapii se však považuje ovariohysterektomie (Cavy report, 2021).

Dystokie je onemocnění, které se nejčastěji vyskytuje u prvorodiček, které zabřezávají přibližně po 6 až 8 měsících věku. V tomto okamžiku se symfýza mezi stydkými kostmi spojuje a není schopna se rozšiřovat, aby umožnila průchod plodů. Císařský řez je v těchto případech nutné provést kvůli záchraně samice i mláďat. Další faktory kromě věku, které mohou zvířata k tomuto onemocnění predisponovat zahrnují velké plody ve vztahu k velikosti samice, vlastnosti dělohy a obezita (O'Rourke, 2003). Dalším projevem může být zadržení plodu, které se u morčat vyskytuje v hojném počtu. Ztížené porody často ovlivňuje velký počet mláďat ve vrhu, velké plody, nesprávná poloha morčat v porodních cestách, porody trvající velmi dlouhou dobu či úplné vyčerpání samice. Mezi klinické příznaky patří neklid, dlouhý porod nebo přítomnost krvácení z porodních cest (Mináriková and Jekl, 2017).

Neoplazie reprodukčního traktu morčat sice nepatří mezi nejčastější zdravotní problémy, ale je popsáno hned několik typů nádorů, které mohou morčata postihnout. Z popsaných reprodukčních novotvarů se naprostá většina vyskytuje u samic (Greenacre, 2004). Diagnóza, stejně jako u každých jiných zvířat, by měla být založena na výsledcích cytologického nebo histopatologického odběru vzorků. Benigní novotvary mohou být vyřešeny ovariohysterektomií, ale před operací by měla být provedena další diagnostika ke stanovení rozsahu lokální invaze. Dále by mělo být provedeno důkladné diagnostické vyšetření, včetně zobrazovacích technik (např. ultrazvuk břicha, rentgenové snímky hrudníku), aby se zjistily metastázy typů maligních nádorů (Riggs, 2009).

U samců může docházet ke zánětům varlat, u kterých dochází k přenosu infekce během páření nebo v důsledku vzniku ran v dané oblasti (např. při potyčce samců). Často dochází k výraznému otoku šourku, výtoku z penisu, nechutenství, zvýšené teplotě, apatii a hubnutí. Je proto nezbytné zahájit léčbu pomocí antibiotik v kombinaci s protizánětlivými léky. Při dlouhotrvajících a opakujících se problémech, je vhodné samce vyřadit z chovu a následně kastrovat (Cavy report, 2021).

Balanopostitida také patří mezi onemocnění pohlavního aparátu u samců. Nejčastěji vzniká vlivem poranění sliznice, kdy dochází k průniku infekce a rozvoji zánětu na sliznici penisu a předkožky. Jako vhodná léčba se uvádí ošetření dezinfekčními roztoky a aplikace antibiotické masti na postižená místa. V případě silného zánětu by se měla nasadit i celková antibiotika (Cavy report, 2021).

## **2.6 Pohlavní aktivita**

Říje morčat probíhá pravidelně během celého roku v intervalu 14 až 18 dní. Během námluv samec pomalým krokem obchází samici s typickou vokalizací. Pokud není samice připravena k páření, odhání samce s napnutými předními končetinami a otevřenou tlamou s cenícími zuby. Pokud je však vajíčko ve vhodné fázi a připraveno k oplození, pokládá se samice na břicho a zvedá zadní partie. Samotný akt trvá pouze několik vteřin a je zakončen důkladným čištěním obou jedinců (Behrend, 2006). Počet námluv, který u samců ve skupině probíhá silně závisí na jejich postavení v hierarchii. Samci, kterým se již úspěšně povedlo kopulovat, mají vyšší sklon k dalším kopulačním aktům oproti jiným samcům. Dominantnější samci, mohou po zabřeznutí samice provádět více soubojů s ostatními samci, čímž se snaží vztah s touto samicí, a zvýšit tím i možnost opětovného páření po porodu. Samci, kteří usilují o samici jsou však někdy napadáni dalšími samci ve skupině, čímž se může snížit jejich úspěch u samice. Můžeme se také setkat s tím, že si někteří jedinci samici označují vlastní močí, aby alespoň částečně odradili ostatní samce (Jacobs, 1976).

Kopulace může být u morčat potvrzena nalezením vaginální (kopulační) zátky, složené z pevné hmoty koagulovaného ejakulátu, který vypadne z pochvy několik hodin po páření. Kopulační zátky hlodavců jsou typicky tvrdé, voskovité konzistence a jsou výhradním produktem samčích sekretů (Donnelly, 1990). Existuje několik možných funkcí těchto zátek. Mohou sloužit k dlouhodobému uchování spermií, brání úniku spermií, mohou vyvolat pseudograviditu, ovlivnit transport spermií nebo zabránit pozdějšímu oplodnění samice jinými samci (Voss, 1979).

### 2.6.1 Březost a porod

Během zabřeznutí by měla mít samice hmotnost alespoň 700 g, avšak pro samici s nadváhou může být březost problematická, a proto by neměla být chovnou. Klíčovým faktorem je také stáří samice. První oplození by nemělo nastat dříve než v 5 až 6 měsících věku morčete, přičemž by nemělo být později než ve věku 8 až 12 měsíců. Časový interval jednotlivých vrhů by neměl být nijak delší než 7 měsíců (Birmelin, 2010).

Přibližně 60–85 % všech páření se vyhodnocují jako úspěšné zabřeznutí. Samotná doba březosti je v průměru 68 dní (s nejčastějšími rozsahy od 59 do 72 dnů). Březost lze zjistit jemným pohmatem dělohy, kdy jsou od 15. dne věku plodů přítomny pevné a oválné útvary v děloze, jejichž velikost v průměru dosahuje přibližně 5 mm (Inaba and Mori, 1986).

Přibližně od 17. dne od zabřeznutí je možné si graviditu samice potvrdit i sonografickým vyšetřením. Po 4. týdnech jsou plody v břiše již snadněji nahmatatelné. Březí samici se doporučuje pravidelně vážit, jelikož i díky tomuto lze graviditu potvrdit. Od 5. týdne březosti lze na samici pozorovat stále zvětšující se břicho. Kolem 7. týdne březosti se již začínají objevovat první pohyby plodů. Zhruba od 9. týdne se začínají připravovat porodní cesty k blížícímu se porodu. (Cavy report, 2021).

Příchod porodu je signalizován rozevřením spony stydké, kdy dobře hmatatelná mezera dosahuje velikosti až 15 mm. Všimnout si jí můžeme už 2 dny před porodem a její nárůst trvá až do samotného porodu, u kterého může dosáhnout šířky až 25 a více mm. Rozevření spony však nemusí být dostatečné u samic, u kterých je první březost až po 7. nebo 8. měsíci věku. V této situaci pak obvykle dochází k dystokii, jejíž další příčinou může být obezita a velká velikost plodu. Při podezření na dystokii u samic, které vykazují depresi nebo krvavý nebo změněný vaginální výtok se ve většině případů využívá urgentní císařský řez (Harkness and Turner, 2010).

Porod jako takový se dělí na 3 části. První nastává otevírací fáze, která může trvat různě dlouhou dobu. Na jejím konci by však porodní cesty měly být rozšířeny na alespoň 2,5 cm. Jako další přichází vypuzovací fáze, u které dojde ke vlastnímu porodu mlád'at. Poslední fáze je fáze čištění, součástí, které odchází placenta z dělohy. V případě porodu většího počtu mlád'at se druhá a třetí fáze prolínají (Cavy report, 2021).

K samotnému porodu dochází nejčastěji v noci, brzy ráno, případně za soumraku. Porod bývá z pravidla bezproblémový a velmi rychlý. Jednotlivá mlád'ata se rodí v řádu několika minut. Samice rodí v sedě a po narození mláděte překouše plodové obaly. Za závěrečnou část porodu se považuje pozření částečné nebo úplné placenty (Behrend, 2006).

Po porodu je důležité dopřát samici dostatečný klid. Musí se však také hlídat výtok, který se může objevit ještě pár dnů po porodu, který by ale neměl být nijak zapáchající. Zhruba do 10 hodin od porodu se u samic může znovu objevit říje. Je tedy třeba dbát na to, aby byla samice od samce před porodem zavčas oddělena (Cavy report, 2021).

Morčata si hnízda nestaví. Průměrná velikost vrhu se liší podle plemene morčete a jeho stáří. Průměrný počet se ale pohybuje mezi 2 až 4 mlád'aty, přičemž rozsah může odpovídat i 1 až 13 potomkům během jednoho vrhu. Ačkoli jsou morčata jinak zcela býložravá, jsou placentofágní. Kromě matky mohou placentu konzumovat také samci a další samice (Harper, 1976).

### 2.6.2 Mlád'ata

Mlád'ata jsou prekociální, po narození již mají srst, zuby a otevřené oči s funkčním sluchem. Potravu s vodou začínají přijímat hned během několika hodin po narození. Pokud však nedostávají od matky v prvních 3 až 4 dnech života mléko (případně pouze v minimálním množství), dochází až k 50% úmrtnosti mlád'at (Shomer et al., 2015).

Je běžné, že se porodní hmotnost mlád'at mění v závislosti na faktorech, jako například počet potomků. Váha se tedy může pohybovat i od 40 do 100 g, přičemž v prvních dnech života se hmotnost příliš nemění, a naopak se v některých případech stává, že i klesá. Později však nastává nárůst i o 3 až 4 g za den. Mlád'ata vážící při narození méně než 50 g však obecně nepřežívají (Behrend, 2006). Jiný autor uvádí zase hmotnost mlád'at při porodu zhruba od 60 až do 80 g (Birmelin, 2010). Ediger et al. (1976) zase tvrdí, že se mlád'ata rodí s hmotností 85–100 g s optimální hmotností samice 450–600 g před zabřeznutím. Počet narozených mlád'at se pohybuje od 1 do 6 jedinců, přičemž průměrný počet se pohybuje od 3 do 4 (Flecknell 1991). Počet narozených mlád'at může ale také podléhat tělesné kondici matky nebo jejímu stáří. Průměrný počet mlád'at je pro samici 3,1, přičemž pro prvoroďičku to mohou být pouze 2 mlád'ata (Birmelin, 2010).

Matky preferují pasivní způsob výchovy potomků, spíše než aktivní vyhledávání mlád'at. Jelikož však samostatná mikce nastává až ve druhém týdnu života, úkolem matky je olizovat anogenitální oblast mláděte, čímž se stimuluje močení a defekace. Pokud se chová více zvířat dohromady, umožňují zpravidla cizí samice v jejich laktaci kojení mlád'atům i od jiných matek. Mlád'ata se mohou odstavit ve 21 dnech nebo při hmotnosti 180 g (Manning et al., 1984).

V případě osíření mlád'at je vhodné morčata okamžitě přiřadit k jiné kojící samici. Pokud není k dispozici žádná jiná vhodná pěstounská matka, mohou být mlád'ata dokrmována



ručně, případně přemístěna do náhradní péče chovatelské stanice, a to již od 12 až 24 hodin po narození (Harkness et al., 2010).

V odborné literatuře se doporučuje mláďata ze začátku krmit každé 2 hodiny až do věku 5 dnů, poté postačí krmení každé 4 hodiny. Krmivo pro ruční odchov by mělo ideálně odpovídat přirozenému mléku morčat, které obsahuje 4 % tuku, 8 % bílkovin a 3 % laktózy. Mláďata často bezproblémově přijímají všechnu tvrdou potravu již ve 2 dnech věku, a proto jim už od této doby můžeme postupně přidávat pelety navlhčené vodou nebo umělou výživou (Harkness et al., 2010).

## **2.7 Toxémie**

Toxémie je onemocnění zvířat, se kterým se můžeme často setkat zejména u hospodářských zvířat, jako jsou ovce a kozy. K propuknutí tohoto onemocnění dochází často v pozdní fázi březosti samic, kdy dochází k nárůstu potřeby energie. Pokud není metabolismus zvířete dostatečně zajištěn přísunem energie a dostatkem glukózy, dochází ke vzniku ketolátek. Jejich přítomnost lze detekovat v krvi a moči. Pokud k onemocnění dojde po porodu, vylučují se ketolátky i mlékem (Hauptmanová and Indrová, 2020). Problém tohoto onemocnění spočívá v narušení homeostázy. Během březosti dochází k neustálému nárůstu plodu, přičemž k největšímu zvětšení dochází v období před porodem, kdy hrozí velké ztráty glukózy (Mongini and Van Saun, 2023).

Klinické příznaky se obecně objevují 2–3 týdny před porodem. Zpočátku mohou být mírné, a proto bývají nepovšimnuty. Tyto příznaky rychle postupují a projevují se v neurologickém a trávicím stavu, a bohužel mohou přejít až do kómatu zvířete a skončit smrtí. Mortalita u neošetřených zvířat může představovat 80 % až 90 % do týdne od začátku symptomů. I v případě léčby je často nízké procento uzdravených samic (kolem 30 %). Úmrtnost mláďat narozených samic s negativní energetickou bilancí je vyšší než u mláďat narozených u zdravých zvířat (González-Montaña et al., 2023).

### **2.7.1 Toxémie morčat**

Poporodní toxémie u morčat je onemocnění samic, které se nejčastěji vyskytuje v posledních dvou týdnech gravitace nebo v průběhu prvního týdne po porodu. Jako predispoziční faktory se uvádí obezita, hladovění, první gravidita a případné změny v dietě či prostředí spojené s výskytem stresu. (Mináriková and Jekl, 2017) Dle Seidel et al. (1979) toto onemocnění vyvolává zejména nevhodné složení krmné dávky způsobující obezitu u samic, nevyvážená

strava, nedostatek pohybu, změna prostředí, výkyvy teplot, stresové situace, či vícečetné vrhy. Z dietetického hlediska hraje roli ve výskytu onemocnění také podávání obilnin morčatům, jelikož po nich mohou rychle přibírat na váze a samice pak mohou špatně zabřezávat a hrozí častější výskyt toxemie březích samic (Cavy report, 2022).

Jedná se o onemocnění, které může propuknout náhle a ve většině případů končí rychlým úhynem zvířat do 2 až 5 dnů od prvních příznaků onemocnění, které zahrnují nechutenství, nepřijímání tekutin, nezáměr o okolí, hubnutí, zápach vydechovaného vzduchu a moči po acetonu, potrat, později případně zrychlené dýchání, křeče, krvavý průjem a smrt (Percy & Bartold, 2008). Postižená zvířata mohou zemřít také bez klinických příznaků. Během vyšetření se často objevuje proteinurie, kyselá moč s pH 5–6, (normální pH je 8), ketonurie, zvýšený kreatinin a zvýšená nebo snížená hladina triglyceridů v plazmě (Golden et al., 1980).

Sauer (1961) zjistil, že ketóza vyvolaná hladověním je doprovázená rychlou mobilizací tukových zásob, čímž dochází ke zvýšení celkových mastných kyselin v plazmě a jejich koncentrace v játrech. Post mortální nálezy, které se mnou vyskytnout u tohoto onemocnění mohou zahrnovat výrazné ztučnění jater a potenciálně tukové změny v játrech, ledvinách, nadledvinách a plicích (Lachmann et al., 1989).

Bylo odzkoušeno mnoho způsobů léčby toxémie, bohužel však jen se vzácným úspěchem. Možné je podávání elektrolytových tekutin, glukózy, kortikosteroidů a různé kombinace ovoce a zeleniny. Nejdůležitější je proto prevence, která spočívá v tom, aby byla březí morčata krmena výživnou a vyváženou stravou, a to nepřetržitě a beze změn. Chovná zvířata bez anamnézy obezity měla být odebrána a umístěna do prostředí, ve kterém se budou cítit v bezpečí a s co nejmenším stresem (Shomer, 2015). Prospěšné může být vysokoenergetické krmení 2 týdny před porodem (aby nedošlo ke snížení energetického příjmu kvůli omezené kapacitě příjmu) a pohyb (Quesenberry, 2012).

### **3. Materiál a metodika**

#### **3.1 Charakteristika chovu**

Morčata tohoto chovu jsou chována převážně ve speciální vnitřní odchovně, přizpůsobené nejvhodnějším hygienickým a mikroklimatickým podmínkám. Prostor, ve kterém jsou zvířata chována má rozměry 80 x 40 cm a je řešen formou nízkých plastových boxů, které jsou vloženy do speciálně přizpůsobené kovové konstrukce spolu s pletivem. Podestýlka je řešena pomocí dřevěných hoblin. Základní složkou krmné dávky je seno, které se morčatům podává vždy jednou denně. Další složkou jídelníčku je pak různá zelenina v dostatečné míře. Vyváženost krmiva je zajištěna pomocí kompletní krmné směsi pro morčata. V období od jara do podzimu dostávají morčata také čerstvou zelenou píci. Nezávadná voda je podávána pomocí samostatných lahvových napáječek o objemu 0,5 l, ke kterým mají zvířata permanentním přístup. Průměrná teplota prostoru ustájení se pohybuje okolo 20 °C s vlhkostí vzduchu o 60 %. Během letních měsíců jsou morčata přemístěna do venkovní ubikace, která má obdobnou konstrukci jako ve vnitřní odchovně.

#### **3.2 Charakteristika plemene**

V této práci byl zkoumán chov s plemenem krátkosrstých hladkých morčat s černým zbarvením. Toto plemeno se vyznačuje především souměrnou krátkou a hustou srstí, bez přesahujících delších chlupů. Srst by dále měla být hladká, lesklá a dobře přiléhat k tělu, a zároveň nepřesahovat délku 2,5 cm. Neměly by se v ní vyskytovat žádné vírky ani pěšinky. Hladké plemeno morčat je povoleno u všech standardem uznaných barvách i kresbách. Mezi chovatelské vady tohoto plemena můžeme například zařadit delší srst, spadající srst po bocích a pěšinky či rozety kdekoli po celém těle. U posuzování jednobarevných morčat musíme dávat pozor, aby byla spodní a krycí barva stejná, a nevyskytlo se žádné výraznější zesvětlení. Barva na břicho morčat však může být matnější. Celé zvíře by mělo být zbarveno stejně, beze skvrn, stínování a bez příměsí jiného odstínu barvy srsti (Standard plemen a barevných rázů, 2024).

### 3.3 Metodický postup

Tato práce byla soustředěna na sledování jednoho konkrétního chovu, kdy se vyhodnocovaly parametry, mezi které patřil: výskyt toxémie, počet úmrtí a hmotnost narozených mláďat, a to konkrétně před a po změně krmiva.

Během let 2020 a 2021 byla morčata krmena obilnou krmnou dávkou. Od roku 2021 byla následně převedena na bezobilnou dietu. Data byla vytvořena z celkem 50 vrhů morčat krmených před změnou krmné dávky a z 50 vrhů po přechodu na nové krmivo. Všechny vrhy nezávisle na podávaném krmivu se dále dle velikosti dělily na malé (1 až 2 narozená mláďata), střední (3 až 4 mláďata) a velké (více než 4 narozených jedinců).

Tabulkové a grafické zpracování bylo provedeno pomocí programu Excel. V tomto programu se také vyhodnotily základní výpočty, mezi které například patřil aritmetický průměr, směrodatná odchylka nebo variační koeficient.

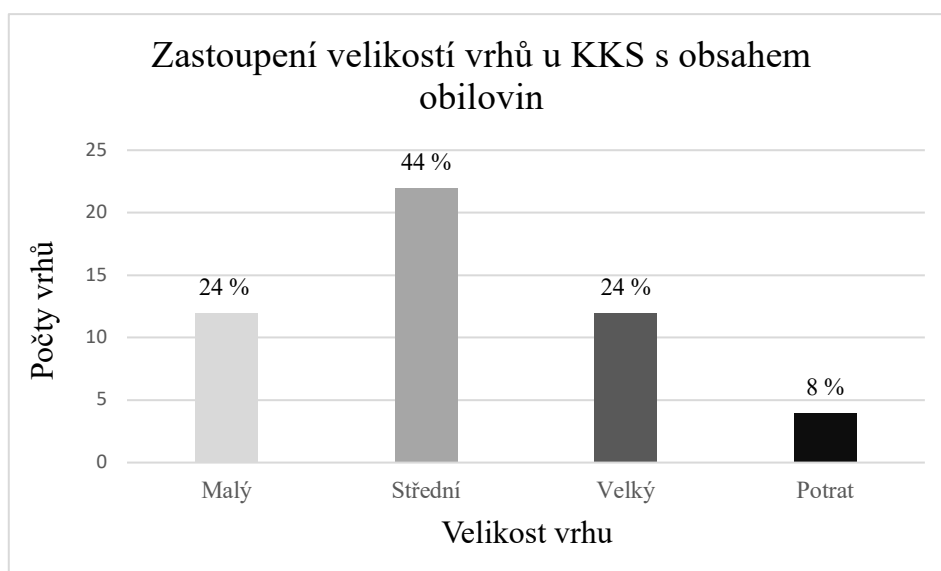
Statistické zpracování proběhlo v programu Minitab. V případě statistického porovnání hmotností morčat bylo u všech dat nejdříve provedeno ověření normality. V případě, že skupiny dle sledovaného parametru normalitu splnily, byl následně proveden nepárový t-test. U nesplnění normality se data hodnotila pomocí neparametrických testů, a to konkrétně Mann-Whitney testy. Statistické zpracování dat výskytu toxémie a počtů úmrtí proběhlo pomocí Chí-kvadrát testu. Veškeré testování všech sledovaných parametrů bylo provedeno na hladině významnosti  $P < 0,05$  a  $P < 0,01$ .

### 3. Výsledky a diskuze

#### 3.1 Výsledky velikostí vrhů krmených KKS (komplexní krmná směs) s obsahem obilovin

Tato kapitola se věnuje vyhodnocení velikostí celkem 50 vrhů morčat, narozených během let 2020 a 2021. Během tohoto období bylo zvířatům podáváno krmivo s obsahem obilovin. Dle počtu narozených mláďat hodnotíme malý vrh (1 až 2 mláďata), střední vrh (3 až 4 mláďata) a velký vrh (> 4 mláďata). Byly zaznamenány taktéž potraty, které nezávisle na velikosti vrhu tvoří samostatnou kategorii.

Graf č. 1 Velikosti vrhů během podávání KKS s obsahem obilovin

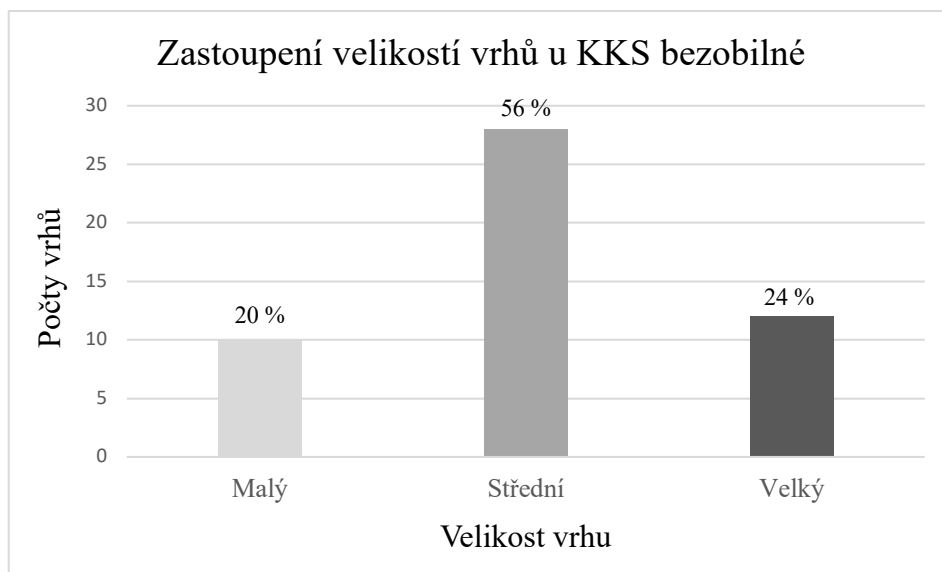


Graf č. 1 ukazuje výsledky velikostí vrhů ve sledované době, kdy bylo morčatům před a po porodu podáváno KKS s obsahem obilovin. Celkový počet velkých a malých vrhů byl v obou případech stejný. Z celkového počtu 50 vrhů byly tedy velké i malé vrhy zaznamenány ve 12 případech, což dohromady tvoří 24 % celku. Výrazně nejčastěji se objevovala střední velikost vrhu, která se během podávání tohoto krmiva vyskytla 22krát, a tvoří tak celkem 44 %. Bohužel se v této době u březích samic objevily také potraty, a to hned ve 4 případech (8 % celku).

### 3.2 Výsledky velikostí vrhů krmených bezobilnou KKS

Část této práce vyhodnocení velikosti vrhu v období po přechodu z obilného na nové bezobilné krmivo a porovnává také rozdíly vrhů mezi jednotlivými druhy krmiv. Stejně jako v předchozím případě bylo i u podávání KKS bezobilné pozorováno celkem u 50 vrhů. Na bezobilnou stravu se přešlo v roce 2021.

**Graf č. 2: Velikosti vrhů během podávání KKS bezobilné**



U grafu č. 2 vidíme, že nejmenší počet případů se objevuje u malých vrhů (1 až 2 mlád'ata). Tato velikost se u matek morčat objevila 10krát, čímž tvoří celkem 20 %. Jako druhý nejčastější se z 24 % objevoval velký vrh (> 4 mlád'ata), který se zaznamenal ve 12 případech. Stejně jako u obilné KKS máme nejvýrazněji z 56 % zastoupenou střední velikost vrhu (3 až 4 mlád'ata), která se během sledovaného období v roce 2021 objevila 28krát. Potrat nebyl během 50 vrhů zaznamenán žádný.

Porovnáme-li oba druhy krmiv, můžeme vidět, že se zejména počty malých a velkých vrhů navzájem dost podobají. Menší rozdíl pak nastal u středních vrhů, kterých má KKS bezobilná větší zastoupení, a to i z důvodu nezaregistrování žádného potratu.

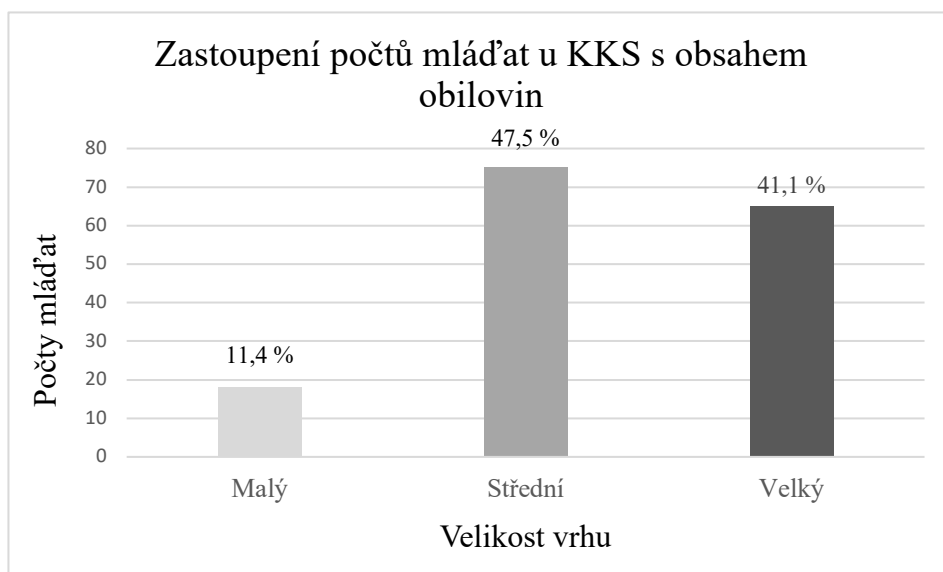
S literaturou Flecknell (1991) který tvrdí, že počet narozených mlád'at se pohybuje od 1 do 6 jedinců, s průměrem od 3 do 4 potomků můžeme poměrně souhlasit. Důkazem toho může být i to, že počet 3 až 4 mlád'ata jsme zahrnuly přímo do velikosti středních vrhů, jejíž zastoupení se u obou druhů krmiva objevovalo nejčastěji. Svůj odhad na průměrný počet mlád'at uvádí také Birmelin (2010). V jeho případě je na jednu matku počet potomků o trochu

nižší než u předešlého autora, a to konkrétně 3,1 mlád'at, přičemž u prvorodiček to mohou být pouze 2 mlád'ata. Tento odhad je vzhledem ke sledovanému chovu o něco nižší, jelikož jak bylo řečeno, nejčastěji se narodila 3 nebo 4 mlád'ata ve vrhu. Rozdíl v počtech mlád'at mezi samicemi, které rodily poprvé vůči těm, které již tuto zkušenost měly je však další významně prokázaný ukazatel, na který však nebyla tato závěrečná práce plně soustředěna.

### 3.3 Výsledky počtů mlád'at KKS s obsahem obilovin

V této kapitole se vyhodnotí výsledné počty narozených mlád'at, dle velikosti vrhu, ve kterém byla morčata narozena během podávání krmiva s obsahem obilovin. Velikosti vrhů se stejně jako v předešlých kapitolách dělí na malý, střední a velký vrh. Během sledovaného období bylo vyzorováno, že se matkám rodila mlád'ata v počtu 1 až 7 jedinců. Z celkových 50 vrhů se narodilo 158 mlád'at. V tomto počtu jsou zařazena také mlád'ata, která uhynula během porodu, avšak potraty se do tohoto výsledného čísla nezapočítaly.

Graf č. 3: Počty mlád'at během podávání KKS s obsahem obilovin

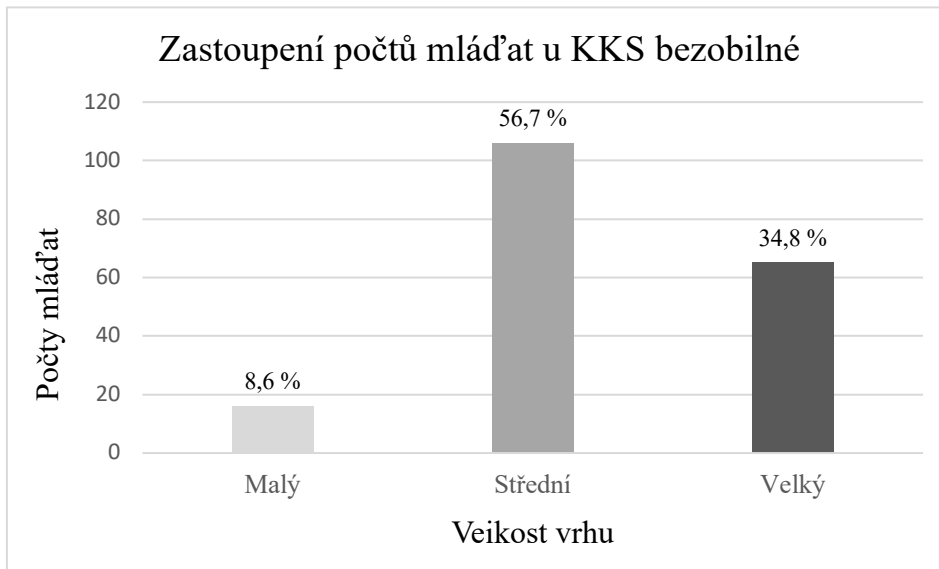


Graf č. 3 znázorňuje výsledky počtů mlád'at dle velikosti vrhu u obilného krmiva. Určitě není překvapivé, že se nejméně mlád'at z pouhých 11,4 % narodilo v malém vrhu, a to celkem 18 jedinců. Ve střední velikosti vrhu se narodilo celkem 75 mlád'at, což se 47,5 % tvoří kategorii s největším zastoupením narozených morčat. Velký vrh se objevuje ze 41,1 %, a s počtem 65 mlád'at tak připadá na prostřední příčku v počtu narozených jedinců.

### 3.4 Výsledky počtů mlád'at KKS bezobilné

Část této práce se opět věnuje počtu mlád'at dle zastoupení velikosti vrhu po přechodu na bezobilné KKS. V tomto případě se z 50 vrhů narodilo celkem 187 mlád'at, což je o 29 jedinců více, než tomu tak bylo u krmení obilným krmivem.

Graf č. 4: Počty mlád'at během podávání KKS bezobilné



Graf č. 4 zaznamenává výsledek vyhodnocení počtu mlád'at během krmení bezobilnou KKS. Vrhem s nejméně mlád'aty a dohromady 8,6 % byl opět malý. S celkem 16 mlád'aty má ještě o něco méně morčat, než tomu tak bylo u obilného KKS. Střední vrh se s 56,7 % opět objevil na prvním místě, a se 106 mlád'aty má výraznější zastoupení, než předešlé krmivo se 75 mlád'aty. Druhým nejvíce zastoupeným je se 34,8 % a 65 narozenými jedinci opět velký vrh. Se stejným počtem narozených jedinců u obou krmiv má tak KKS bezobilná nižší procentuální zastoupení u velkého vrhu.

Porovnáme-li oba druhy krmiva, tak můžeme říct, že jsou výsledky velmi podobné, jelikož se nejvýrazněji objevuje střední velikost vrhu a naopak mlád'ata, která se narodila v malém vrhu tvoří výrazně nejmenší podíl.



### 3.5 Vyhodnocení porodních hmotností mláďat

Rozdělení dle počtu potomků ve vrh hraje velkou roli v oblasti hmotnosti rozených mláďat. Zároveň se jedná o klíčový parametr, dle kterého tato práce vrhy rozděluje dle velikosti na malé, střední a velké. Všechna sledovaná mláďata včetně těch, která uhynula během porodu byla vážena v první den jejich života.

Nezávisle na krmivu dosahují nejvyšších průměrných hmotností morčata narozená v malém vrhu. U podávání KKS s obsahem obilovin dosahovala zvířata průměrné porodní hmotnosti 127,06 gramů, kdy nejmenší jedinec vážil pouhých 70 gramů, a naopak největší dosáhl hmotnosti až 190 gramů, zatímco u KKS bezobilné porodní hmotnost jemně ubyla na průměr 121,07 gramů s rozpětím mezi 75 až 175 gramy na mládě. Mezi těmito hodnotami však nevyšel statisticky žádný významný rozdíl

Podíváme-li se na střední vrhy, obilné krmivo ukazuje průměrnou hmotnost 96,75 gramů s nejmenším morčetem o hmotnosti 56 gramů, a největším se 140 gramy. U bezobilného krmiva nastává rozdíl oproti předešlému krmivu o pouhý 1 gram na průměrnou porodní hmotnost 95,42 gramů s mláďaty pohybujícími se hmotnostně od pouhých 48 gramů až do 145 gramů. Během statistického vyhodnocení proto ani v tomto případě nevyšel žádný statisticky významný rozdíl.

Jako poslední následuje vyhodnocení velkého vrhu, kde si již můžeme všimnout výrazně nižších průměrných porodních hmotnostech, zejména porovnáme-li je s hodnotami v malých vrzích. Krmivo s obsahem obilovin má mláďata s průměrnou hmotností 86,83 gramů s rozpětím 60 až 120 gramů. V porovnání s průměrnou porodní hmotností 79,05 gramů u bezobilného krmiva, a zvířaty s hmotnostmi od 38 do 115 gramy se nám již poprvé vyskytuje statisticky vysoce významný rozdíl mezi těmito dvěma skupinami ( $P \leq 0,01$ ).

Ve všech výsledcích tedy dosáhla mláďata během podávání KKS s obsahem obilovin vyšších porodních hmotností, než tomu bylo u KKS bezobilné. Výživa však není jediným faktorem, který může hmotnost ovlivňovat. Pro přesné výsledky by bylo třeba práci provést na stejných samicích před a po změně krmiva. Krmivo obsahující obiloviny však všeobecně obsahuje více energie, takže můžeme předpokládat, že by mohlo také být důvodem rození větších potomků.

**Tabulka 2: Porodní hmotnost mládřat (hodnoty jsou uvedeny jako průměr ± střední chyba průměru, (hodnoty se uvádí v gramech)**

Porodní hmotnosti mládřat		
	KKS s obsahem obilovin	KKS bezobilná
Malý vrh	127,06 ± 27,8	121,07 ± 20,46
Střední vrh	96,75 ± 16,15	95,42 ± 17,46
Velký vrh	86,83 ± 12,1 <sup>A</sup>	79,05 ± 17,86 <sup>B</sup>

Vysvětlivky: A,B - Hodnoty ve stejném řádku s různými horními písmeny se statisticky vysoce významně liší ( $P \leq 0,01$ )

Výsledky porodních hmotností můžeme porovnat s odbornou literaturou od Behrend (2006), který tvrdí, že mají mládřata po porodu přibližně od 40 do 100 gramů, přičemž hmotnost dost záleží na počtu mládřat, na což poukazuje také tato práce. Zároveň můžeme říct, že by se toto rozpětí, které tento autor uvádí nejbližší podobalo průměrným morčatům zejména z velkých vrhů, zatímco zvířata narozena v malých vrzích dosahovala hmotností i výrazně přesahující přes 100 gramů.

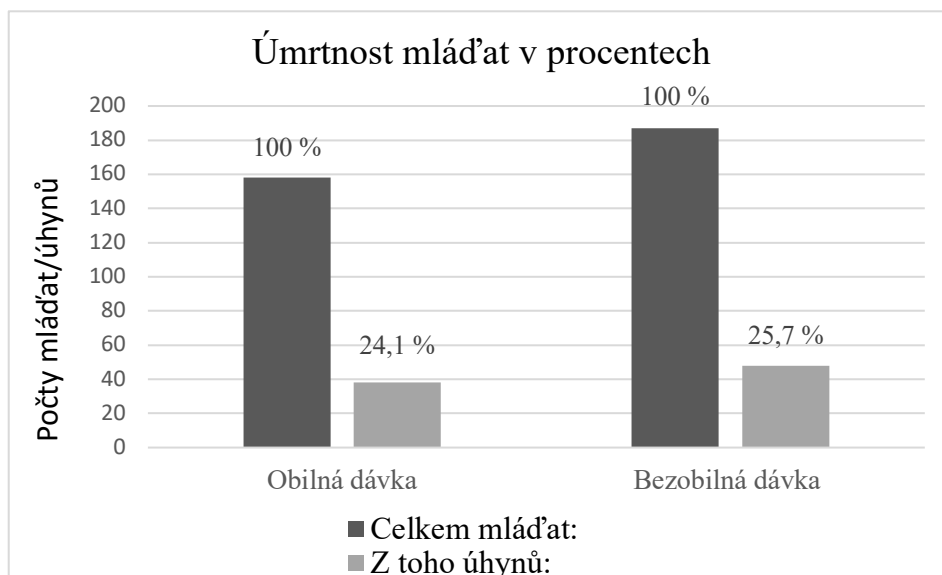
V potaz se ale musí vzít i životaschopnost potomků. V našem případě můžeme souhlasit s hypotézou, že se mohou narodit mládřata i okolo 40 gramů (nejmenší hmotnost narozeného morčete tohoto chovu bylo 38 gramů), nemůžeme však zcela souhlasit s tím, že přežijí mládřata již od 50 gramů. Z našich výsledků je prokázáno, že zvířata, která se narodila s hmotností pod 55 gramů zemřela hned během porodu nebo v prvních dnech života. Mládě s nejnižší hmotností, které přežilo vážilo 56 gramů, nicméně měla celkově morčata s váhou pod alespoň 65 gramů procentuálně vysokou úmrtnost.

Hmotnost mládřat při porodu uvádí také Birmelin (2010) a Edinger et al. (1976). Zatímco Birmelin tvrdí, že je průměrná porodní hmotnost asi od 60 až do 80 gramů, Ediger et al. (1976) se zastává názoru, že váží mládřata o něco více, a to konkrétně 85–100 gramů. Nebudeme-li brát v potaz kolik morčat bylo ve vrhu narozeno, můžeme se nejvíce přiklonit k názoru od Edinger et al (1976), jelikož nám nezávisle na druhu krmiva dosahovala mládřata v průměru okolo 80 až 90 gramů.

### 3.6 Vyhodnocení úmrtnosti mládřat

Jak již bylo zmíněno v předchozích kapitolách, během sledovaného období bylo u KKS s obsahem obilovin narozeno dohromady 158 mládřat, z čehož 38 zvířat zemřelo zejména během porodu nebo během prvních 7 dní jejich života. U podávání KKS bezobilné nám ze 187 narozených mládřat uhynulo 48 kusů. U procentuálního vyhodnocení, které také ukazuje graf č. 5 lze vidět, že má celkovou úmrtnost nepatrně vyšší KKS bezobilná (25,7 %) oproti KKS s obilovinami (24,1 %). V potaz by se ale mělo brát to, že mezi tato čísla nejsou započteny potratty, které jsme zaznamenaly právě u obilného krmiva. Samostatné porovnání úmornosti v jednotlivých velikostech vrhu jsou dále vyhodnoceny v následujících tabulkách.

**Graf č. 5: Úmrtnost mládřat během podávání KKS s obsahem obilovin a KKS bezobilné**



**Tabulka 3: Úmrtnost u malých vrhů**

Malé vrhy		
	KKS bezobilná	KKS s obsahem obilovin
Počet vrhů	10	12
Počet mládřat	16	18
Počet úhynů	0 <sup>A</sup>	5 <sup>B</sup>

Vysvětlivky: A,B - Hodnoty ve stejném řádku s různými horními písmeny se statisticky významně liší ( $P \leq 0,05$ )

Tabulka č. 3 ukazuje vyhodnocení úmrtnosti v malých chovech mezi jednotlivými druhy krmiv. Počet vrhů této velikosti byl nepatrně vyšší u KKS s obsahem obilovin, a tudíž není překvapivé, že mělo s 18 narozenými morčaty oproti KKS bezobilné s 16 morčaty také více mláďat. Podíváme-li se na klíčové úhyny, které musíme zohlednit vůči celkovému počtu mláďat, zjistíme, že u bezobilného krmiva se nevyskytlo žádné úmrtí během prvních 7 dnů života, a proto oproti 5 úmrtím u obilného krmiva vzniká statistická významnost ( $P \leq 0,05$ ). Zjištěná množství však bohužel nespĺňují všechny předpoklady pro zjištění statisticky významných rozdílů skupin, které bylo provedeno v  $\chi^2$  – kvadrát testu, protože je potřeba nepočítat s nulovou hodnotou. Pouze v porovnání hodnot jednotlivých druhů krmiv byla u KKS bezobilné při zjištěné hodnotě  $p = 0,046$  statisticky významně nižší úmrtnost oproti KKS s obsahem obilovin.

**Tabulka 4: Úmrtnost u středních vrhů**

Střední vrhy		
	KKS bezobilné	KKS s obsahem obilovin
Počet vrhů	28	22
Počet mláďat	106	75
Počet úhynů	25	8

Výsledky porovnání úmrtí u středních vrhů najdeme v tabulce č. 4. V tomto případě již bylo více vrhů i mláďat u KKS bezobilné. Z dohromady 106 narozených morčat bylo zaznamenáno 25 úhynů. U krmení obilnou KKS se během sledované doby narodilo 75 mláďat, z čehož 8 z nich uhynulo. Ačkoliv je počet úmrtí u KKS s obsahem obilovin nižší, porovnájí-li se vzájemně tyto hodnoty vzhledem k počtu celkovému počtu mláďat, tak nám v tomto případě nevzniká žádná statistická významnost mezi počty úhynů mezi jednotlivými krmivy.

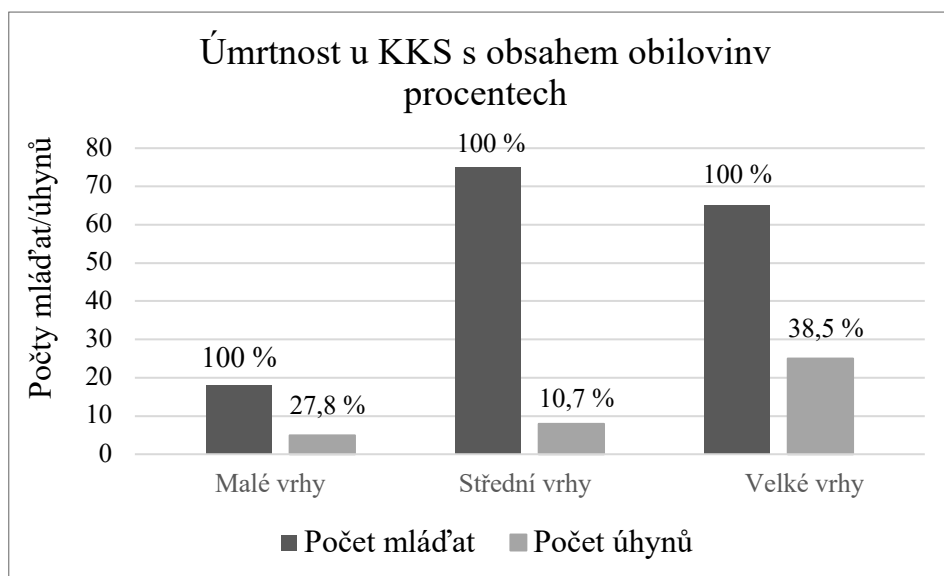
**Tabulka 5: Úmrtnost u velkých vrhů**

Velké vrhy		
	KKS bezobilné	KKS s obsahem obilovin
Počet vrhů	12	12
Počet mláďat	65	65
Počet úhynů	23	25

Tabulka č. 5 ukazuje poslední nezmíněnou velikost vrhu. Zajímavost je, že u velké velikosti vrhu máme u KKS bezobilné, ale také KKS obilné nejen stejný počet vrhů 12, ale dokonce se i v obou případech narodilo 65 mláďat. Dokonce ani u počtu úmrtí nenalezneme žádné velké rozdíly. U bezobilného KKS uhynulo z 65 mláďat dohromady 23, zatímco u podávání obilné KKS je zaznamenáno 25 úmrtí. Ze statistického hlediska je proto docela očividní, že nevychází žádná statistická významnost.

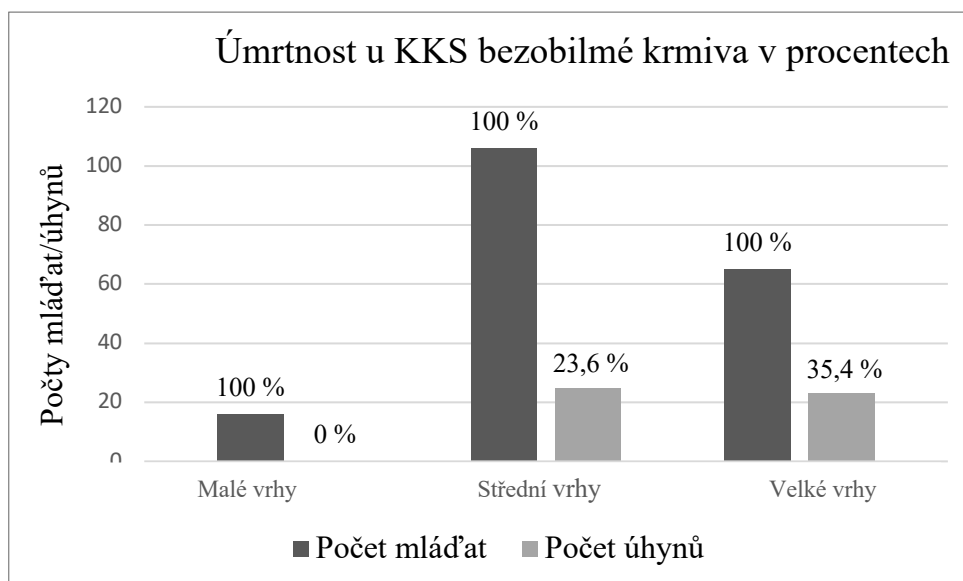
Závěr této kapitoly se věnuje procentuálnímu zastoupení úhynů v rámci daných krmiv. Slouží pro lepší přehlednost zobrazení, u které velikosti vrhu docházelo k nejčastějším úmrtím během podávání určitého krmiva, ale může napomoci také k procentuálnímu porovnání úhynů v dané velikosti vrhu mezi obilnou a bezobilnou KKS.

**Graf č. 6: Úmrtnost mláďat v daných velikostech vrhů u KKS s obsahem obilovin**



Graf č. 6 ukazuje přehled úhynů u podávání KKS s obsahem obilovin. Podíváme-li se na malou velikost vrhů s nejmenším počtem mláďat, zjistíme, že nám úmrtnost mláďat vyšplhala na 27,8 %. U střední velikosti vrhů, kde se také narodilo nejvíce mláďat zaznamenáváme nejnižší úmrtnost zvířat, a to pouhých 10,7 %. Naopak vrhy s velkým počtem mláďat vykazují s 38,5 % výrazně nejvyšší úmrtnosti mláďat během prvních dnů života.

**Graf č. 7: Úmrtnost mláďat v daných velikostech vrhů u KKS bezobilné**



Graf č. 7 vyhodnocuje procenta úmrtí velikostí vrhů KKS bezobilné. V tomto případě bylo nejnižší procento u malých vrhů, jelikož nebyl zaznamenán jediný úhyn. U vrhů střední velikosti zaznamenáváme s 23,6 % vyšší úmrtnost mláďat, než tomu bylo u obilné KKS. Nejvyšší úmrtnost mají opět s 35,4 % velké vrhy, které jsou na tom však z procentuálního hlediska velmi podobně jako u předešlého druhu krmiva.

Z článků od Harkness at al. (2002) se můžeme dočíst, že průměrná úmrtnost mláďat před odstavením může být 5 až 15 %. V případě tohoto chovu byla průměrná úmrtnost mláďat obilné KKS, ale také bezobilné KKS o něco vyšší s průměrem okolo 25 %.

Úmrtnost mláďat může způsobit hned několik faktorů mezi které dle O'Rourke, (2003) může patřit například zabřeznutí prvorodiček přibližně po 6 až 8 měsících věku, čímž dochází k symfýze mezi stydkými kostmi. Mináriková and Jekl (2017) uvádí jako další zadržování plodu, velký počet mláďat nebo také nesprávná poloha morčat v porodních cestách a vyčerpání samice. Příčinou vysoké úmrtnosti (až 50 %) mláďat můžou být podle Shomer et al. (2015) také to, že morčata nedostávají od matky v prvních 3 až 4 dnech života mléko nebo ho přijímají pouze v minimálním množství.

### 3.7 Vyhodnocení výskytu toxémie

Tato kapitula se věnuje výsledkům výskytu toxémie u březích samic ve sledovaném chovu. V tabulce č. 6 jsou zaznačeny počty a procenta zaznamenání tohoto onemocnění. U KKS s obsahem obilovin se během sledovaného období u 50 vrhů objevila celkem v 5 případech (10 % z celku). KKS bezobilná za celou dobu nezaznamenala toxémii u žádné z březích samic.

**Tabulka 6: Vyhodnocení toxémie**

	Celkem vrhů	Počet toxémií	Procentuální výskyt toxémie
KKS s obsahem obilovin	50	5	10 %
KKS bezobilná	50	0	0 %

Poporodní toxémie u samic morčat je onemocnění, jehož příčinou může být hned několik faktorů. To, že jedním z nich je strava zvířat zvýrazňuje v odborné literatuře hned několik autorů.

Mináriková and Jekl (2017) například uvádí, že dietetického hlediska může být příčinou toxémie morčat hladovění, překrmování nebo změna ve stravě. Stejný názor vyjádřil ve své literatuře také Seidel et al. (1979). Cavy report (2022) zmiňuje že krmiva s obsahem obilovin hrají výraznou roli v důsledku propuknutí tohoto onemocnění, jelikož může toto krmivo zapříčinit rychlý nárůst váhy a obalení orgánů tukem, což zapříčiňuje celkové reprodukční obtíže.

Výsledky této práce se shodují s literaturou, kdy po přechodu KKS s obsahem obilovin na KKS bezobilnou nám z 10% výskytu toxémie samic klesla procenta tak, že se dokonce neobjevila v žádném případě.

### 3.8 Celkové zhodnocení krmiv

V dnešní době se čím dál častěji objevují články ve spojitosti s pozitivním vlivem podávání KKS bez obsahu obilovin na zdraví morčat. Tuto skutečnost udává například také Cavy report (2022), který zmiňuje, že obilniny obsahují velký obsah škrobu, který mimo jiné může způsobovat nadmutí zvířete a mít špatný vliv na střevní mikroflóru, či způsobovat toxémii zvířete. Obilná zrna jsou navíc chudá na vápník a fosfor.

Výsledky ukázaly, že při podávání KKS s obsahem obilovin se rodí mláďata s průměrnou porodní hmotností o něco vyšší, než tomu bylo u mláďat u KKS bezobilné. Tato okolnost se nicméně může vysvětlit tím, že krmivo s obsahem obilovin zároveň obsahuje více energie, což může být také důvodem rození větších mláďat. Negativním ukazatelem obilné KKS byl výskyt potratů, které se u bezobilné KKS vůbec neobjevovaly, stejně jako tomu bylo u toxémie samic, u kterých se po přechodu na KKS bezobilnou toto onemocnění přestalo vyskytovat. Zajímavostí je však to, že procento úmrtnosti mláďat během porodu a v prvních dnech života byla nepatrně vyšší u podávání KKS bezobilné. V úmrtnosti novorozených morčat však hraje velkou roli také mateřské chování (zda matka potomky přijme a nerozhodne se je usmrtit), které nijak nesouvisí s podávanou stravou a objevuje se často náhodně či dědičně.

Můžeme tedy souhlasit s odbornou literaturou, že podávání KKS bezobilné má příznivé účinky pro březí samice a snižuje se tím možnost výskytu toxémie. Pozitivní vliv na zdraví narozených mláďat však u této stravy nebyl prokázán.



## 4. Závěr

Tato práce byla soustředěna na výživu morčat. Bylo zkoumáno, jaký vliv má přechod krmiva z obilné KKS na bezobilnou, a to konkrétně na zdraví, úmrtnost a hmotnost zvířat. Literární část zpracovala informace ohledně základních charakteristikách morčat, jejich trávicí a rozmnožovací soustavě a v neposlední řadě také výživě.

Výsledky velikostí vrhů ukázaly, že se během podávání obilného i bezobilného krmiva se nejčastěji objevovaly střední velikosti vrhů se 3 až 4 mláďaty. V této velikosti vrhu se zároveň v obou případech narodilo největší množství mláďat. Rozdíl byl pak zaznamenán zejména v počtu potratů, které se u obilného krmiva objevily 4, zatímco u bezobilného nebyly žádné.

Porodní hmotnosti ukázaly, že velikost vrhu hraje významnou roli na tento faktor. Nejnižších porodních hmotností dosahovala mláďata velkých vrhů s průměrnou hodnotou 86,83 gramů u obilného a 79,05 gramů u bezobilného krmiva. Nejvyšších hmotností měla naopak mláďata malých vrhů s průměrem 127,07 gramů u obilného a 121,07 gramů u bezobilného krmiva. Můžeme proto říct, že ve všech případech dosahovala mláďata, jejichž matky byly krmeny obilným krmivem nepatrně vyšší porodní hmotnosti.

U vyhodnocení úmrtnosti mláďat bylo zjištěno, že ze 158 narozených mláďat během podávání obilné stravy jich v prvním týdnu života zahynulo 24,1 %. V případě bezobilného krmiva z celkových 187 mláďat uhynulo 25,7 %. Dále bylo zjištěno, že nejvíce mláďat u obou druhů krmiva uhynulo u velkých vrhů. U podávání bezobilného krmiva bylo zaznamenáno nejméně úhynů u střední velikosti vrhu, zatímco u bezobilné stravy se dokonce nevyskytlo žádné úmrtí u malých vrhů.

Z hlediska výskytu toxémie u samic morčat byl prokázán pozitivní vliv podávání bezobilné KKS, jelikož nám hodnoty výskytu tohoto onemocnění po přechodu na nové krmivo klesly z 10 % výskytu na 0 %. Byla tedy potvrzena teze odborné literatury, že podáváním KKS bezobilné můžeme dnes předcházet výskytu toxémie u březích samic morčat.

## 5. Přílohy



**Obrázek 2: Ubikace tvořená plastovým boxem**  
(foto: Tejml, 2023)



**Obrázek 1: Prostory chovu morčat**  
(foto: Tejml, 2023)



**Obrázek 3: Matka s mládřaty**  
(foto: Tejml, 2023)



**Obrázek 4: Krátkosrsté morče s černým zbarvením**  
(foto: Tejml, 2023)

## 6. Seznam použité literatury

BANKS, R., 1989. The Guinea Pig: Biology, Care, Identification, Nomenclature, Breeding and Genetics.

BEHREND, K., 2006. Naše morče: vhodná péče, zdravá strava, správné porozumění. Naše zvířátko. Praha. ISBN 80-7236-454-5.

BIRMELIN, I., 2012. Vaše morče. Praha: Jan Vašut, Vaše zvířátko. ISBN 978-80-7236-803-7.

BREAZILE, J. E., BROWN, E. M., 1976. Anatomy. The biology of the guinea pig, New York: Academic Press, 53-62 s.

BURNIE, D., 2008. Illustrated Encyclopedia of Animals. Dorling Kindersley, UK, 158 s.

CAPELLO, V., 2008. Diagnostika a léčba onemocnění zubů u domácích hlodavců Journal of Exotic Pet Medicine ,114–123 s.

CAVY REPORT., 2021. Číslo 6. Reprodukční systém morčat. 25–27 str.

CAVY REPORT., 2021. Číslo 7. Rozmnožování a březost. 25–28 str

CAVY REPORT., 2021. Číslo 8. Onemocnění pohlavního aparátu. 25–29 str.

CAVY REPORT., 2022. Číslo 2. Trávicí systém morčat. 24–26 str.

CAVY REPORT., 2022. Číslo 2. Granulované krmivo. 45–46 str.

CEMPÍRKOVÁ, R., ČERMÁK, B., 2008. Krmiva konvenční a ekologická: Feed stuffs conventional and ecological: vědecká monografie. Jihočeská univerzita, Zemědělská fakulta, České Budějovice. ISBN 978-80-7394-141-3.

CHEEKE, P. R., 1987. Rabbit feeding and nutrition. Academic Press.

CHIRINOS-PEINADO, D., CASTRO-BEDRIÑANA, J., 2021. Nutritional value of some raw materials for guinea pigs (*Cavia porcellus*) feeding. Translational Animal Science.

COOPER, G., SCHILLER, A. L., 1975. Anatomy of the Guinea Pig. Harvard University Press.

DONNELLY, T. M., 1990. Behaviour and reproduction. Rabbits and rodents: laboratory animal science. Post-Graduate Committee in Veterinary Science 81–388 s.

DUDLEY, E. S., BOIVIN, G. P., 2011 Gastric volvulus in guinea pigs: comparison with other species. Journal of the American Association Laboratory Animal Science, 526–530 s.

EDIGER, R. D., WAGNER, J. E., MANNING, P. J., 1976. Biology of the Guinea Pig. New York: Academic Press. ISBN 9780127300504.

FLECKNELL, P. A., 1991. Guinea pigs, Manual of Exotic Pets, Cheltenham, Gloucestershire, British Small Animal Veterinary Association.

GOLDEN, J.G., HUGHES, H.C., LANG, C. M. 1980. Experimental toxemia in the pregnant guinea pig (*Cavia porcellus*) Laboratory Animal Science, 174–179 s.

GONZÁLEZ-MONTAÑA, J. R., MARTÍN-ALONSO, M. J., CAL-PEREYRA, L. G., BENECH, A., ESCALERA-VALENTE, F., ÁNGEL, J., 2023. Oral sugar and vasopressin: possible alternative in the management of ovine pregnancy toxemia, *Alonso-DiezJournal: Small Ruminant*.

GREENACRE, C. B., 2003. Spontaneous tumors of small mammals  
The Veterinary Clinics of North America, Exotic Animal Practice: Oncology, 7, Saunders, Philadelphia.

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., TURNER, R. V., VANDEWOUDE, S., WHELER, C. L., 2010. The Biology and Medicine of Rabbits and Rodents, fifth edition, Blackwell Publishing, 421–449 s.

HARPER, L. V., 1976. Behavior. The biology of the guinea pig. New York: Academic Press, 31–48 s.

HAUPTMANOVÁ, K., INDROVÁ, E., 2020 Ketóza malých přežvýkavců. *Veterinářství*, 70(7):418-421.

HAWKINS, M. G., BISHOP, C. R. 2012. Disease problems of guinea pigs  
Ferrets, rabbits, and rodents: clinical medicine and surgery (3rd edition), Saunders Elsevier, 295–31 s.

HENNESSY, M.B., JENKINS R, 1994. A descriptive analysis of nursing behavior in the guinea pig (*Cavia porcellus*). *Journal of Comparative Psychology* 108:23-28.

HRAPKIEWICZ, K., MEDINA, L., 2007. Clinical Laboratory Animal Medicine 3rd edition, Blackwell Publishing, UK.

HUBRECHT, R., KIRKWOOD, J., 2010. The UFAW Handbook on the Care and Management of Laboratory and Other Research Animals 8th edition., Wiley, UK.

HUNT, C. E., HARRINGTON, D. D., 1974. Nutrition and nutritional diseases of the rabbit. In *The Biology of the Laboratory Rabbit*. New York: Academic Press.

INABA, T., MORI, J., 1986. Use of echography in Guinea pigs for pregnancy diagnosis *Nihon Juigaku Zasshi* 48:615–518.

JACOBS, W. W., 1976. Male-female associations in the domestic guinea pig. *Animal learning & behavior*, 4(1), 77-83.

- JILGE, B., 1980. The gastrointestinal transit time in the guinea-pig. *Z Versuchstierk* 22:204-210.
- JOHNSON, D. H., 2012. The gastrointestinal tract of the guinea pig: health and disease. Proceedings. In: Proceedings of the American Board of Veterinary Practitioners (ABVP) Symposium.
- KALISTE, E., 2004. *The Welfare of Laboratory Animals*. Springer. New York.
- KAWAKAMI, K., TAKEUCHI, T., YAMAUCHI, S., AGO, A., NOMURA, M., GONDA, T., 2003. Preference of guinea pigs for bedding materials: wood shavings versus paper cutting sheet.
- KURSA, J., 1998. *Zoohygiena a prevence chorob hospodářských zvířat*. České Budějovice: Zemědělská fakulta JU v Českých Budějovicích.
- LACHMANN, G., HAMEL, I., HOLDT, J., 1989. The fat mobilization syndrome in Guinea pigs (*Cavia porcellus*). *Archive for experimentale Veterinary Medicine* 43:231-40.
- LENNOX, A. M., 2008. Diagnosis and treatment of dental disease in pet rabbits *Journal of Exotic Pet Medicine*, 107–113 s.
- MANNING, P. J., WAGNER, J.E., HARKNESS, J. E., 1984. Biology and diseases of guinea pigs. *Laboratory animal medicine*. Academic Press, 149–177 s.
- MAYER, J., 2003. Natural history of the guinea pig (*Cavia porcellus*).
- MINÁRIKOVÁ, A., JEKL, V., 2017. *Nemoci zvířat zájmových chovů drobní savci*. 1. vyd. Praha: Profi Press s. r. o., 175–197 s.
- MONGINI, A., VAN SAUN, R. J., 2023. Pregnancy Toxemia in Sheep and Goats, *Journal:Veterinary Clinics of North America: Food Animal Practice*Year.
- MORRIS, E. R., O'DELL, B. L., 1961. Magnesium deficiency in the guinea pig. Mineral composition of tissues and distribution of acid-soluble phosphorus. *Journal of Nutrition* 75: 77-85.
- NOONAN, D., 1994. The Guinea Pig, *ANZCCART News* 7:1–3.
- OKERMAN, L., 1988. *Diseases of Domestic Rabbits*.
- O'MALLEY, B., 2005. *Clinical anatomy and physiology of exotic species: structure and function of mammals, birds, reptiles and amphibians*. London.
- O'Rourke, D. P., 2003. *Disease problems of guinea pigs. Ferrets, Rabbits, and Rodents: Clinical Medicine and Surgery* (ed 2).
- PERCY, D. H., BARTOLD, S. W., 2008. *Pathology of laboratory rodents and rabbits*. Iowa: Iowa State University Press.

PHOENIX, C. H., 1970. Reproduction and Breeding Techniques for Laboratory Animals, Lea & Febiger, Philadelphia, 244–257 s.

POEL, A. F. B., 2020. Future directions of animal feed technology research to meet the challenges of a changing world. *Animal Feed Science and Technology*.

QUESENBERRY, K. E., CARPENTER, J. W., 2012. Ferrets, rabbits, and rodents: clinical medicine and surgery. 3rd edition. St. Louis: Elsevier.

QUESENBERRY, K. E., DONNELLY, T.M., HILLYER, E.V., 2004. Biology, husbandry, and clinical techniques of guinea pigs and chinchillas.

REID, M. E., BIERI, J. G., PLACK, P. A., ANDREWS, E. L., 1964. Nutritional Studies with the Guinea Pig. X. Determination of the Linoleic Acid Requirement. *Journal of Nutrition* 82: 401-408.

REID, M. E., MICKELSEN O., 1963. Nutritional studies with the guinea pig. VII. Effect of different proteins, with and without amino acid supplements, on growth. *Journal of Nutrition* 80: 25-32.

REID, M. E., SALLMAN, L., 1960. Nutritional studies with the Guinea pigs.VI. Tryptophan. *Journal Nutrition* 70:329-336.

REITER, A. M., 2008. Pathophysiology of dental disease in the rabbit, guinea pig, and chinchilla. *Journal of Exotic Pet Medicine*, 70–77 s.

RICHARDSON, V. G. C., 2000. Diseases of Domestic Guinea Pigs 2nd edition, Wiley.

RIGGS, S. M., 2009. Manual of Exotic Pet Practice. Chapter 17 - Guinea pigs, 456–473 s.

ROSENTHAL, K. L., HARRIS. J., RANKIN, S., 2011. Molecular analysis of the gastrointestinal microbiota of *Oryctolagus cuniculus*. Proceedings. In Proceedings of the Association of Avian Veterinarians (AAV)/Association of Exotic Mammal Veterinarians (AEMV) Annual Conference, 153 s.

RSPCA., 2014. Keeping rabbits and guinea pigs together.

SAUER, F., 2013. Metabolism of acetate in experimental ketosis in Guinea pigs. *Food Animal Practice* 292:299-322.

SCHIPPERS, H. L. 1999. Morčata, koupě, péče, krmení, chov. Praha, ISBN: 80-7234-046-8, 109 s.

SHOMER, N. H., HOLCOMBE, H. H., HARKNESS, J. E., 2015. Biology and Diseases of Guinea Pigs. *Laboratory Animal Medicine*. Third edition. American College of Laboratory Animal Medicine, 247–283 s.

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*.

- SISK, D. B., 1976. The Biology of the Guinea Pig, Academic Press, New York, 63–98 s.
- STANDARD PLEMEN A BAREVNÝCH RÁZŮ MORČAT., 2024. Standard plemen a barevných rázů morčat. Ústřední odborná komise chovatelů hlodavců, [online]. [cit. 23.01.2024]. dostupné z [https://www.rodent.cz/ke-stazeni/Standard\\_1\\_7\\_2019.pdf](https://www.rodent.cz/ke-stazeni/Standard_1_7_2019.pdf).
- TERRIL, L. A., CLEMONDS, D. J., SUCKOW, M. A., 1998. The Laboratory Guinea Pig, CRC Press.
- TULLY, M. T., 2009. Manual of Exotic Pet Practice. Elsevier Science Health Science Division.
- VÍTKOVÁ, D., RAŠMANOVÁ, K., 2006. Svet morčiat. Ružomberok.
- VOSS, R., 1979. Male accessory glands and the evolution of copulatory plugs in rodents. Occasion Papers Museum Zoology.
- WALKER, E. P., 1975. Mammals of the world. 3rd ed. Volume II. Baltimore: Johns Hopkins University Press.
- WATSON, M. K., STERN, A.W., LABELLE, A. L., JOSLYN, S., FAN, T. M., 2014. Evaluating the clinical and physiological effects of long term ultraviolet B radiation on guinea pigs (*Cavia porcellus*). PLoS ONE 9: 0114413.
- WHITE, W. J., BALK, M. W., LANG, C. M., 1989. Use of cage space by guinea pigs. Laboratory Animals 23:208–214.
- WIT, N. D., 2004. Morčata. Příručka začínajícího chovatele. ISBN 80-7234-349-1.
- WOLFENSOHN, S., LLOYD, M., 2013. Handbook of Laboratory Management and Welfare (4th edn.), John Wiley & Sons.
- WOLFF, J. O., SHERMAN, P. W., 2007. Rodent Societies: An Ecological and Evolutionary Perspective, University of Chicago Press, USA.



## 7. Seznam grafů a tabulek:

### Seznam grafů:

Graf č. 1 Velikosti vrhů během podávání KKS s obsahem obilovin .....	29
Graf č. 2: Velikosti vrhů během podávání KKS bezobilné .....	30
Graf č. 3: Počty mláďat během podávání KKS s obsahem obilovin .....	31
Graf č. 4: Počty mláďat během podávání KKS bezobilné .....	32
Graf č. 5: Úmrtnost mláďat během podávání KKS s obsahem obilovin a KKS bezobilné .....	35
Graf č. 6: Úmrtnost mláďat v daných velikostech vrhů u KKS s obsahem obilovin.....	37
Graf č. 7: Úmrtnost mláďat v daných velikostech vrhů u KKS bezobilné .....	38

### Seznam tabulek:

Tabulka 1: Reprodukční hodnoty morčat .....	19
Tabulka 2: Porodní hmotnost mláďat .....	34
Tabulka 3: Úmrtnost u malých vrhů .....	35
Tabulka 4: Úmrtnost u středních vrhů .....	36
Tabulka 5: Úmrtnost u velkých vrhů .....	36
Tabulka 6: Vyhodnocení toxémie .....	39

## **8. Seznam použitých zkratek:**

KKS: komplexní krmná směs

## **9. Seznam obrázků:**

Obrázek 2: Ubikace tvořená plastovým boxem .....	42
Obrázek 1: Prostory chovu morčat .....	42
Obrázek 3: Matka s mládřaty.....	43
Obrázek 4: Krátkosrsté morče s černým zbarvením .....	43