

**Česká zemědělská univerzita v Praze**

**Fakulta agrobiologie, potravinových a přírodních zdrojů**

**Katedra zoologie a rybářství**



***Rattus norvegicus* a jeho chov  
Bakalářská práce**

**Autor práce: Veronika Žďánská**

**Obor: Speciální chovy**

**Vedoucí práce: prof. Ing. Ivana Jankovská, Ph.D**

© 2020 ČZU v Praze

## **Čestné prohlášení**

Prohlašuji, že svou bakalářskou práci "*Rattus norvegicus a jeho chov*" jsem vypracovala samostatně pod vedením vedoucího bakalářské práce a s použitím odborné literatury a dalších informačních zdrojů, které jsou citovány v práci a uvedeny v seznamu literatury na konci práce. Jako autorka uvedené bakalářské práce dále prohlašuji, že jsem v souvislosti s jejím vytvořením neporušil autorská práva třetích osob.

V Praze dne \_\_\_\_\_

## **Poděkování**

Ráda bych touto cestou poděkovala mé vedoucí prof. Ing. Ivaně Jankovské, Ph.D. a prof. Ing. Ivě Langrové, CSc. za velkou pomoc a trpělivost. Dále rodině i přátelům za obrovskou podporu a určitě bych také chtěla zmínit mé potkany, kteří byli důvod této práce.

# ***Rattus norvegicus* a jeho chov**

## **Souhrn**

Tato práce byla zaměřena na obecné i specifické informace o potkanech. Shrnutí dosavadních poznatků jako je jejich chov, podmínky v chovu, vhodné klece, enrichment a další zásadní informace pro chovatele. Důležité bylo zaměření na rozdíl mezi potkanem a krysou, které si lidi často pletou. Bylo zde uvedeno i mnoho dalších užitečných věcí, které souvisí s chovem a veterinární péčí zvířete. Do práce bylo zahrnuto mnoho morfologických a fyziologických specifíků, která by mohla napomoci při pochopení funkce těla a následné léčbě zvířete. Je zmíněno, co by správný chovatel měl mít doma pro možnost poskytnutí první pomoci při akutních stavech nebo popis nejznámějšího respiračního onemocnění a jeho souvislosti s uklizenou klecí. Nakonec bylo zmíněno pár experimentů, které byly prováděny na laboratorních pokusných zvířatech.

Nakonec byl proveden vlastní dietetický experiment. Experiment byl prováděn s kompletní krmnou směsí kupovanou a kompletní krmnou směsí namíchanou doma. Byla snaha o vyváženost krmiva po všech stránkách. V samotném závěru je pak ukázka chirurgického zákroku.

**Klíčová slova:** *Rattus norvegicus*, potkan, fyziologie, morfologie, podmínky chovu, veterinární péče, experimenty

# ***Rattus norvegicus* and his breeding**

## **Summary**

This work is focused on both, universal and specific information about rats. It summarizes existing knowledge about their breeding conditions, convenient cages, breeding improvement and other essential information for breeders. Very important aspect of the work was to make known the difference between *Rattus rattus* and *Rattus norvegicus*, which are often indistinguishable by the society. There were mentioned many other helpful information related to the breeding and veterinary care of the animal. My work includes various morphological and physiological information, that could help understanding the body functions and following medical treatment. It is mentioned what equipment the breeder should have at home, to provide the first aid in case of an emergency. Moreover, the work includes a description of the most known respiratory disease and its connection with a uncleaned cage. In the end, some experiments that have been done on laboratory animals are mentioned and described. A dietary experiment was performed with a purchased feed mixed at home. There was an effort to balance the feed in all aspects. At the very end, there is a demonstration of surgery.

**Keywords:** *Rattus norvegicus*, physiology, morphology, conditions for breeding, veterinary care, experiments

# Obsah

<b>1 Úvod.....</b>	<b>1</b>
<b>2 Cíl práce.....</b>	<b>2</b>
<b>3 Literární rešerše .....</b>	<b>3</b>
<b>3.1 Srovnání krysy (<i>Rattus rattus</i>) a potkana (<i>Rattus norvegicus</i>).....</b>	<b>3</b>
<b>3.2 Potkan obecný .....</b>	<b>5</b>
3.2.1 Historie chovu potkana obecného.....	5
3.2.2 Morfologická specifika potkana obecného.....	5
3.2.3 Fyziologická specifika potkana obecného.....	6
Zrak.....	6
Sluch.....	7
Čich.....	8
Hmat.....	9
Chuť.....	9
Komunikace.....	10
<b>3.3 Chov potkana v souladu s welfare.....</b>	<b>10</b>
3.3.1 Výběr vhodného jedince .....	10
3.3.2 Podmínky chovu.....	11
Manipulace.....	12
Rozmnožování .....	12
Karanténa.....	13
3.3.3 Ubikace a přeprava .....	14
Úklid klece.....	15
Podestýlka.....	15
Převážní boxy a přeprava .....	16
3.3.4 Enrichment.....	17
Obrušování zubů .....	18
3.3.5 Výživa potkana .....	18
Jednotlivé složky potravy .....	19
Krmné dávky.....	24
<b>3.4 Veterinární péče.....</b>	<b>25</b>
3.4.1 Virové infekce .....	25
3.4.2 Bakteriální infekce .....	25
3.4.3 Onemocnění respiračního aparátu.....	26
CRD (Chronické onemocnění respiračních cest) .....	26

<i>Mycoplasma pulmonis</i> v souvislosti se špatnou zoohygienou.....	27
3.4.4 Porfyrin .....	27
3.4.5 Tumory.....	28
Tumor adenohypofýzy u potkanů .....	28
Neoplazie mléčné žlázy .....	29
Tumor Zymbalových lžáz.....	30
3.4.6 Absces prepuciálních žláz .....	31
3.4.7 Otitis media/interna .....	32
3.4.8 Potkaní lékárnička a první pomoc.....	32
<b>3.5 Paraziti drobných savců .....</b>	<b>35</b>
3.5.1 Endoparazité .....	35
Tasemnice (Cestoda).....	36
Hlístice (Nematoda) .....	37
3.5.2 Ektoparazité .....	37
Roztoči.....	38
Hmyz.....	39
Antiparazitika .....	40
<b>3.6 Chov laboratorních potkanů a jejich využití na pokusy .....</b>	<b>40</b>
3.6.1 Specifická fakta o pokusných potkanech.....	40
3.6.2 Model deprese a závislosti.....	41
3.6.3 Model schizofrenie .....	41
3.6.4 Experiment cigaretového kouře .....	42
3.6.5 Experiment vlivu alkoholu na organismus.....	42
3.6.6 Experiment špatného dětství na zdraví dásní a chrupu .....	42
<b>4 Materiál a metody .....</b>	<b>42</b>
<b>4.1 Složení vlastní krmné směsi .....</b>	<b>43</b>
<b>4.2 Složení již koupené směsi .....</b>	<b>44</b>
<b>4.3 Faktory ovlivňující kolísání váhy (pohyb a větší příjem kalorií) .....</b>	<b>44</b>
<b>4.4 Způsob sběru dat a zpracování údajů .....</b>	<b>46</b>
<b>5 Výsledky .....</b>	<b>46</b>
<b>6 Diskuze .....</b>	<b>52</b>
<b>7 Závěr .....</b>	<b>54</b>
<b>8 Literatura.....</b>	<b>55</b>
<b>8.1 Knižní zdroje.....</b>	<b>55</b>
<b>8.2 Elektronické zdroje .....</b>	<b>61</b>
<b>8.3 Seznam obrázků .....</b>	<b>62</b>

# 1 Úvod

Potkan obecný *Rattus norvegicus* (Berkenhout, 1769), v zoologickém systému je potkan řazen do řádu hlodavci (Rodentia), podřádu myšovci (Myomorpha) a čeledi myšoviti (Muridae) (Gaisler et al., 2018).

Nejprve byl chován jako laboratorní zvíře, dnes je díky své minimální agresivitě a vysoké inteligenci jedním z nejoblíbenějších domácích mazlíčků (Knotek et al. 2017).

Potkani jsou současně vnímáni jako pokusná zvířata, mohou být však považována za škůdce a zvířata neúčinná, co roznáší mnoho chorob. Poslední dobou jsou však velmi často chováni pro zábavu (Berghoff, 1989). Zatímco potkani z laboratorních chovů jsou velmi náchylní k jakémukoliv onemocnění, divocí potkani jsou proti nemocem poměrně odolní, zároveň jsou však přenašeči infekčních chorob. Původ domácích potkanů a laboratorních potkanů vychází z divokých forem (Burnie, 2002).

Laboratorní potkani mají větší predispozici k různým onemocněním, převážně nádorového typu. Změna v odolnosti vůči prostředí a v náchylnosti k onemocněním přišla díky bariérovému chovu laboratorních potkanů a jejich inbreedingu (Bartoš et al., 2014).

Poslední dobou je potkan častěji vyhledáván jako nenáročný domácí mazlíček vhodný jak pro děti, tak i dospělé. Ač je na chov potkana poměrně nenáročný, co se týká krmení a prostor, jedná se stále o živého tvora a je potřeba dbát na jeho welfare. A vzhledem k tomu, že se jedná o dost inteligentní a společenská zvířata, je potřeba jim zpestřit život o velmi různorodý enrichment, jako například krabičky na kousání, domky či hamaky (Horáková, 2011).

Cílem chovatelů domácích potkanů je najít linie, respektive zdravé jedince a odchovávat zdravá, dlouhověká mláďata (Bartoš et al., 2014).



## 2 Cíl práce

Cílem práce bylo představení potkana jako domácího mazlíčka vhodného jak pro děti, tak dospělé. Představit vhodné podmínky k jeho chovu, návrhy ubikací, informovat o možných problémech při držení potkanů a zároveň poukázat na nejčastější onemocnění.

Cílem této práce by měla být také chovatelská příručka, která by dbala především na welfare chovaného zvířete.

Následně jsem také chtěla poukázat, jak důležitá je váha jedinců a jak se díky ní dají rozpoznat první klinické symptomy pro vyvíjející se onemocnění. Nadále jsem také chtěla představit nejčastější parazity a zmínit důležité zdravotní obtíže a zmínit jejich řešení, ať chirurgické nebo symptomatické.

### 3 Literární rešerše

#### 3.1 Srovnání krysy (*Rattus rattus*) a potkana (*Rattus norvegicus*)

Krysa obecná *Rattus rattus* (Linnaeus, 1758), může být lidmi snadno zaměněna s potkanem. Krysa byla v kontaktu s lidmi ještě dříve než potkan. Záznam o zdomácnění krys je zaznamenáno již od středověku (Berghoff, 1989). Záznamy ukazují, že rozšíření krys z Asie do celého světa se uskutečnilo lodní dopravou v přepravních bednách se zbožím (Burnie, 2002). Krysí tělo má torpédovitý tvar, ale na rozdíl od potkana je protáhlejší. Má také větší uši, oči a špičatější čumák s dlouhými smyslovými chlupy (viz obrázek 1 a 2). Dorozumívání je obdobné u obou druhů, vysokým stupněm pískání. Nejčastěji jsou obydlovány skládky, kanály nebo



Obrázek 2: krysa obecná, výrazně dlouhý ocas  
<https://www.biolib.cz/cz/taxon/id20621/>



Obrázek 1: krysa obecná, oproti potkanovi menší vzrůst  
<https://www.biolib.cz/cz/taxon/id20621/>

sklepy (Anděra, 2018). Krysa se od potkana odlišuje trochu menším vzrůstem, má však štíhlejší a mnohem delší ocas. Ocas je delší než tělo samotného zvířete. Důležité jsou nápadně neosrstěné ušní boltce. Když jsou přehnuté dopředu, mohou dosahovat až k oku (Burnie, 2002). Zbarvení zvířat ve světě je značně variabilní. Fenotypová variabilita divokých forem je od zrzavé přes tmavě hnědou až po černou. Ve srovnání s potkanem působí čistým dojmem, a to jak vzhledem, tak i výběrem životního prostředí. Samice má 5 párů mléčných bradavek (Anděra et al., 2005). V dnešní době ji můžeme najít hlavně v teplejších oblastech celého světa. V zemích jako Island, Finsko nebo celá Skandinávie se nevyskytuje, jedná se už o příliš studené podnebí (Bellmann, 2016).

Potkan obecný byl za posledních 300 let rozšířen po celém světě. Dokáže se přizpůsobit různým životním prostředím (Knotek et al., 2017). Ve většině případů se do měst dostal



Obrázek 4: potkan laboratorní, vlastní foto



Obrázek 3: potkan laboratorní, vlastní foto

z přístavů, kam byl dopraven loděmi. Dostat se z lodi na pevninu bylo poměrně jednoduché, vzhledem k jeho dobrému šplhání a pohyblivosti. Tímto způsobem se šířil do různých zemí po celém světě. Patří mezi druhy zvířat, které měly velký vliv na historii lidstva. Jsou přenašeči mnoha nemocí, například leptospirózy, toxoplazmózy a především moru, který roznášeli nakaženými blechami (Berghoff, 1989). Tělo potkanů je protáhlé, kryté dlouhou srstí. Může být barevně hodně variabilní (viz obrázek 3) až po bezsrsté formy. Délka děla je od 160 do 270 mm, hmotnosti od 150 do 500 g, v lidské péči mohou být větší a těžší. Samci jsou vždy větší a mohutnější než samice, které mohou být až o třetinu menší. Ocas je pokrytý kožními šupinkami a jeho délka může tvořit až 85% délky jejich těla (Rat Behavior and Biology, 2019). Ocas je u kořene nápadně zesílený. Ušní boltce má na rozdíl od krysy slabě osrstěné a menší, v případě přehnutí nedosáhnou k očím (Burnie, 2002). V divokém zbarvení převládá šedohnědá až hnědá, břicho často do šeda (viz obrázek 2). V zájmových chovech je však mnoho fenotypů. Podle výzkumu je dokonce je prokázáno, že fenotyp potkana má velký vliv na jeho povahu (Prasolova et al., 2013). Samice mají 6 párů mléčných bradavek. Druh je kosmopolitní, běžný i na území Česka. V oblasti rozšíření ho neomezuje ani nadmořská výška, vyskytuje se všude, od nížin až po hřebeny Krkonoš (Anděra et al., 2005).

## 3.2 Potkan obecný

### 3.2.1 Historie chovu potkana obecného

Rod *Rattus* obsahuje 78-570 druhů, v závislosti na použití druhu klasifikace. Pouze dva druhy, černá krysa (*Rattus rattus*) a hnědá krysa (*Rattus norvegicus*), byly domestikovány a používány pro výzkum a jako domácí zvířata (Warren, 2016). Je udáváno, že dnešní laboratorní potkan je potomek potkana divokého, *Rattus norvegicus norvegicus* (Berhenhout, 1769). Postupem času se laboratorní potkani změnili jak po genetické, tak po stránce fenotypové. Pomalu se utvářelo hodněbarev a variant, což je dnes hlavní kritérium při výběru jedince do domácího chovu (Berghoff, 1989). Laboratorní potkani byli zbaveni nežádoucích vlastností v projevech chování a byla snaha o úplné vymýcení, nebo alespoň omezení genetických nemocí. Cílem bylo předejít jejich citlivosti na určité onemocnění, pro které jsou nejvíce náchylní. Velice často se objevuje nádorové bujení, abscesy nebo mrtvice, které jedinec velice často podlehne. Dále se vyskytují i plicní choroby, což souvisí s respiračními potížemi, kterými potkani trpí nejčastěji. Výsledkem tohoto šlechtění je dnešní potkan, kterého je možno si koupit ve zverimexu nebo u chovatele. Chovatelé páří zvířata mírné povahy, dobrých genů a specifického zbarvení, aby dosáhli zdravých a dlouhověkých generací pro další chov (Rat Behavior and Biology, 2019). Divocí potkani žijí ve skupinách. Jejich chování je vysoce teritoriální a jsou to velmi sociální zvířata. Sociální struktura laboratorních potkanů je naprosto stejná (Bellmann, 2016). Bylo zjištěno, že ve skupinách může mláďata vychovávat více samic najednou, tj. že mláďata sají mateřské mléko od více matek. V případě úmrtí jedné, mohou být mláďata živena od jiné. Navzájem se jedinci rozeznávají podle pachu. Svoje území a cesty si potkan značkuje močí. Slyší vysokofrekvenční tóny. Mezi sebou se dorozumívají vysokým pískáním (Berghoff, 1989). V zajetí se věk potkana udává průměrně 3-4 roky. Jako u každého druhu však existují výjimky, co se dožily vyššího věku. Dnes je to kosmopolitní druh. Žije převážně v blízkosti lidských sídel. Nejčastěji je chován potkan v albinotické formy jako laboratorní zvíře na pokusy (Bartoš et al., 2014).

### 3.2.2 Morfologická specifika potkana obecného

Bylo zjištěno, že počet obratlů u potkana je lehce odlišný od ostatních savců. C7, obratle krční (vertebrae cervicales). T14, obratle hrudní (vertebrae thoracicae). L6, obratle bederní (vertebra lumbales). S4, obratle křížové, již od ranného vývoje srůstají v křížovou kost (os

sacrum). Cd 27-31, obratle ocasní (*vertebrae caudales*), ty vytvářejí kostní podklad. Postupně kaudálním směrem dochází k jejich redukci dle délky ocasu (Marvan et al., 2011). Potkan má 10 párů žeber. 7 párů je připojeno ke sternu (hrudní kost). Potkani nemají pravé žeberní chrupavky, žebra proto postupně osifikují (kostnatí). Součástí pletence horní končetiny, která je uzpůsobena k přidržování a uchopení potravy, je klíční kost (Bartoš et al., 2014). Harderova žláza je exokrinní. Byla zjištěno, že se nachází na vnitřní straně třetího víčka. Při podráždění okauvolňuje sekret (Vokurka, 2015). Sekret této žlázy má červenou až hnědou barvu, díky přítomnosti porfyrinu. Při stresu, nemocech a dalších faktorech dochází k jeho hypersekreci. Porfyrin vzniká sdružením pigmentů (chlorofyl, hem a kobalamin). Molekuly pigmentů mají tetrapyrolickou strukturu, kruh spojený ze čtyř heterocyklických sloučenin, většinou je centrální atom kovu (Thunell, 2000). Albíni, což jsou zvířata s mutací, která je doprovázena specifickými fyziologickými a anatomickými změnami zraku a někdy i jiných smyslů. Velmi často se chovají jako laboratorní a pokusná zvířata (Barmashenko et al., 2005). U albinotických potkanů, dochází velmi často k degeneraci sítnice, to je známo také jako zánět spojivek (Temesvári et al., 2009). Je známo, že hlodavci nemají potní žlázy, proto lépe nesou teploty nižší než vyšší (Miller, 2015).

### **3.2.3 Fyziologická specifika potkana obecného**

#### **Zrak**

Potkan má oči umístěny na boku hlavy. Takovému vidění se říká monokulární zrakové pole. Sítnice těchto malých zvířat má více tyčinek a méně čípků. U normálně zbarvených jedinců je vidění rozmazané a má dosah jen několika metrů (Knotek et al., 1999). Potkani nemají tak překrývající se zrak jako lidé. Jejich binokulární vidění je asi jen 76°, u lidí je udáváno asi 105° (Heffner a Heffner 1992). Ostrost zraku se měří na stupeň (cpd). Pro srovnání, u člověka je to asi 30cpd, u pigmentovaného potkana 1cpd a u albinotických jedinců 0,5cpd (Prusky et al. 2002, 2000). Potkani vnímají barvy obdobně jako lidé. Jejich barvy jsou však méně syté. Barvy vidění pro ně mají menší význam než jas. Potkani albinotičtí, pravděpodobně mají zrak mnohem zhoršený, či jsou dokonce slepí. Sítnice potkana je citlivá na zelenou a na ultrafialovou barvu. Na experimentu bylo zjištěno, že potkani skutečně vnímají ultrafialové světlo. Mohou dokonce rozlišovat ultrafialové a denní světlo. Dále také mohou rozpoznávat různé barvy modrozelených odstínů (Jacobs et al. 2001). Při pokusu s potkany v bludišti bylo zjištěno, že pokud bylo pootočeno, ztratili jedinci svou cestu. Ale pokud se otočilo i vizuální

prostředí spolu s bludištěm, cestu našli bez problému (Higginson 1930). Rozdíl mezi zablokovanou cestou bludiště a cestou otevřenou, jsou schopni rozpoznat až na 75 cm (Robinson a Weever 1930). Potkani zvládnou rozlišovat vizuální překážky na vzdálenost 51cm (Mostafa et al. 2002). Je však známo, že na krátké vzdálenosti či těsná místa, více než očím důvěřují hmatovým vousům. Na toto téma byl proveden vizuální experiment. Na tabuli skla byly rozmístěny potkaní jedinci. Polovina skleněné tabule byla nad podložkou a pod druhou polovinou nebylo nic. Zvířata či děti, které vnímají hloubku si vždy vybírají část podepřenou podložkou. Potkany však byla vybrána část nepodepřená. Jedinci se řídili svými hmatovými vousy, které jim potvrdily, že jdou po pevném povrchu, takže na hloubku pod sklem se nesoustředili. V pokusu byli i jedinci s ustřiženými fousy. Tito jedinci museli spoléhat na svůj zrak, a byla jimi byla vybrána polovina desky podepřená podložkou. Z experimentu bylo zjištěno, že jedinci bez vousů by byli nuceni spoléhat na svůj zrak, aby vnímali hloubku (Schiffman et al. 1970). Stáří má na zrak veliký vliv. Čím je jedinec starší, tím jeho sítnice ztrácí víc a víc buněk. Proto staří jedinci mají zrak hodně zhoršený, nebo jsou dokonce slepí (Weisse 1995). Je dokázáno, že albinotičtí jedinci mají ve srovnání s normálně pigmentovanými jedinci veliké rozdíly ve zraku. Albíni v očích nemají žádný pigment, melanin. V duhovce se nevyskytuje a ta je díky tomu červené barvy. Barva je díky krvi z kapilár. Tyto jedinci mají absenci pigmentu také hlouběji v oku, kde se za normálních podmínek absorbuje světlo. Světlo je díky tomu rozptýleno uvnitř oka a časem způsobuje degeneraci sítnice. Také je zjištěno, že albíni mají abnormální neurální spojení mezi očima a mozkiem. Jako následek mají albinotičtí jedinci s červenými očmi velmi zhoršené vidění až slepotu (Prusky et al. 2002). Albínům trvá mnohem déle se přizpůsobit světlu. Různě pigmentované jedinci se adaptují na tmou nebo světlo během 30 minut. Zjistilo se však, že albínům to trvá mnohem déle, až tři hodiny. Špatná adaptace na světlo je způsobena opět nedostatkem melaninu v očích. Oči s nedostatkem melaninu, mají po biologické stránce nedostatek vápníku (Drager 1985). Klíčová role vápníku dává sítnici schopnost adaptovat se na světlo (Fain et al. 2001). U jedinců v zájmových chovech, albínů, je možno si povšimnout houpání hlavy jedince. Toto pohupování hlavou může být snaha o zvýšení vnímání hloubky pomocí jeho zhoršeného vidění, tito jedinci mají o to lepší sluch (Drager, 1985).

## **Sluch**

Lidé mohou slyšet zvuky od 16 do 20 kHz. Hladina zvuku nad uvedené hodnoty je nazývána jako ultrazvuk, který lidé, na rozdíl od potkanů, neslyší. Tyto zvuky jsou vyšší, uši potkanů

však mohou slyšet až frekvenci 90 kHz (Fay 1988). Vzhledem k tomu, že malá zvířata jako potkan, mají ke své velikosti a stavbě těla menší vzdálenost mezi ušima, nejsou potkani tak dobří v určování směru zvuku (Kelly a Phillips 1991). Potkani mohou polohu zvuku rozlišit v rozsahu přibližně 12° (Heffner a Heffner 1985). U albinotických jedinců není sluch postižen jako zrak a čich, je velice dobře vyvinutý. Kvalita sluchu je stejná jako u normálně pigmentovaných jedinců (Heffner a Heffner 1985). Rozsah 20 kHz je potkany slyšen, pokud jsou nešťastní nebo stresovaní, případně pokud prožívají bolest, vidí dravce nebo pokud jsou vylekáni (Antoniadis 1999). Rozsah 30 až 50 kHz je frekvence, kterou vyjadřují mladí potomci tísňové volání. Značí tím jejich nespokojenost matce (Carden a Hofer 1992). Své zvukové projevy potkani využívají v období páření. Je dokázáno, že samci svými zvuky lákají samice a v některých případech i naopak (White 1998).

## **Čich**

Potkan má velmi dobře vyvinutý čich. Vzduch je nasáván do nozder potkana, které jsou bohaté na čichový epitel, na receptory. Nachází se zde čichové neurony zakončené řasinkami. Určitý typ pachu se váže na řasinky olfaktorických neuronů, jejichž vazba spouští nervovou odezvu, která je vysílána do mozku (Brennan & Keverne 1997). Čichová cibulka je pokryta asi 2000 glomeruly. Ty jsou základními jednotkami čichového vnímání. Glomeruly se aktivují reakcí na různé druhy pachů. Během čichového vnímání vyvolaného pachem, se v čichové cibulce zvýší nebo sníží intenzita, dle typu pachu. Například vyšší intenzitu vnímání pachu mají mláďata na pach své matky (Brennan 2001). Vomeronasální orgán nejdříve detekuje feromony. Chemické signály jsou přenášeny mezi členy stejného druhu. Specializuje se na specifické pachy a chemikálie, třeba moč a další sekreci (Brennan 2001). U potkana existuje 500 až 1000 čichových receptorů, které jsou kódovány až tisíci geny. To je zhruba 1% DNA potkana. Je tedy udáváno, že u potkanů se jeden ze 100 genů podílí na detekci pachů. Na rozdíl od obrovského počtu receptorů v olfaktorickém epitelu, se nachází ve vomeronasálním orgánu pouze 30-100 (Trinh and Storm 2003). Další způsob jak potkan detekuje pachy, je pomocí vomeronasálního orgánu. U potkanů je popisován v trubici dutiny nosní, hned vedle nosní přepážky nosních dírek, nemůže na ní tak proudit vzduch, když potkani čichají a zároveň olizují potravu, molekuly z prostředí, tedy i z onoho olizovaného podmětu, se jim lepí na vlhký nos, rozpouští se a transportují se do vomeronasálního orgánu (Agosta 1992). Keeler (1942) zjistil, že albinotičtí potkani mají mnohem horší čich než normálně pigmentovaní jedinci. Byl proveden experiment s česnekem. Albínům trvalo

dvakrát déle, než česnek zhodnotili a poté od něj odstoupili. V následujícím pokusu bylo zjištěno, že když byli položeni na česnek, pigmentovaní jedinci ustoupili po 7 vteřinách, zatím co albíni po 15 vteřinách a z toho 3 jedinci zkoušeli, zda je to jedlé (Keeler, 1942). Dále byl proveden experiment na vzdálené podměty samců a samic. Byli dáni do zkušební komory rozdělené na polovinu drátěnou přepážkou. Samic samice viděli a cítili, nemohli však za ní. 83 % normálně pigmentovaných jedinců okamžitě reagovalo na samici. Z jedinců albinotických to však byla pouze procenta 4. Albinotičtí jedinci mají výrazně sníženou citlivost na čichové podměty (Sachs, 1996).

## **Hmat**

Je zjištěno, že hmatovými nástroji potkanů jsou jejich vousy. Jsou velmi citlivé. Délkou dosáhnou na zem, jedinec tedy ví o každé překážce. Když se vousem dotkne předmětu, hmatový orgán se ohne a jeho folikul pošle přes centrální soustavu signál do mozku. Díky hmatovým vousům si dělá obraz okolí a předmětů, mnohdy si tak vytvoří obraz okolí lépe než pomocí očí. Vousy pracují na určitých frekvencích, delší vibrují při frekvenci nižších a naopak (Neimark et al. 2003). Je viditelné, že kratší hmatové vousy jsou blíže k nosu a čím dále od něj jsou, tím jsou delší. Postupná délka vytváří tak potkanovi mapu frekvencí, co má kolem sebe (Hartman et al. 2003). Každý vous je zapojen do tzv. Barrel cortexu, což je specifická poloha ve smyslové kůře mozku. Tato místa v mozku odpovídají růstu a poloze vousů. Díky tomuto jsou oblasti mozku velice citlivé na vibrace nízkofrekvenčních vousů spojeny dohromady a oblasti vysokofrekvenčních též (Andermann et al. 2004).

## **Chuť**

Princip chuti je znám podobný jako u mnoha dalších druhů zvířat. Když jedinec něco ochutná, enzymy ve slinách potravu rozpustí. Rozpuštěné stimuluje chuťové receptory, které se nachází v chuťových pohárcích. Ty obsahují neurony, které detekují chuť. Mezi základní chuť patří slaná, kyselá, sladká, hořká a nově objeveným umami receptorem (Thaw & Quinn 2003). Každá buňka chuťového receptoru je spojena se sensorickým neuronem pomocí synapse. Každý sensorický neuron je připojen k několika chuťovým buňkám a reaguje na jeden z pěti typů chuti (Thaw & Quinn 2003). Je dokázáno, že mláďata potkanů pomocí matčina mléka rozpoznají, které potraviny má nejraději. Během svého růstu a vývoje dávají přednost stravě co jedla jejich matka (Galef 1996).



## **Komunikace**

Je známo, že jedna z nejznámějších chemických metod komunikace potkanů je značkování močí nebo výměšky kožních žláz (Calhoun, 1962). Vomeronasální orgán je zásadní pro komunikaci mezi zvířaty. Ovlivňuje přitažlivost ostatních jedinců, námluvy, reprodukci, rodičovskou péči nebo konkurenci (Bradbury a Vehrencamp 1998). Je známo, že chemické značení sekrety obsahuje velké množství informací. Prostřednictvím pachů v sekretech mohou potkani, které značkovalo pachem zjistit pohlaví, reprodukční stav, sociální postavení, zda je zvíře známé nebo neznámé, úroveň stresu a mnoho dalšího (Agosta 1992). Chemické signály, mohou vést i ke změnám jejich příjemce. Je dokázáno, že moč obsahuje feromony, které mohou zpomalit pubertu u nezralých samic, má vliv i na načasování estrálního cyklu a dále také feromony co samce lákají k určité samici. Feromony potkaního samce urychlují pubertu samic, zatímco samičí pach jí prodlužuje a potlačuje estrus u pohlavně zralých samic (Agosta 1992).

### **3.3 Chov potkana v souladu s welfare**

#### **3.3.1 Výběr vhodného jedince**

Před pořízením zvířete je nutno si zjistit podmínky jeho chovu. Je třeba vědět, že potkany je nutno chovat ve dvou a více početné skupině zvířat (viz obrázek 5) (Horáková, 2011). Mládě potkana by mělo být odstavené od matky před dosažením pohlavní dospělosti, tj. v 5 týdnech. Příliš brzký odstav od matky může vyvolat u mláděte psychické problémy a fyzické poruchy. Mnohdy tyto problémy doprovází mládě už po zbytek jeho života. Většinou jsou jedinci neschopni dalšího chovu a mají zhoršenou reprodukci, mnohdy úplně zastavenou (Lange et al., 2007). Při výběru je důležitý i samotný vzhled jedince či mláděte. Okolí nosu, očí, tlamy, řitního otvoru musí být suché, bez známek výtoků či průjmů. Oči by měly být široce otevřené a jasné, nikoliv přivřené a už vůbec ne lemované porfyrinem (Berghoff, 1989). Velice důležitý je také vzhled srsti. Neupravená a řídká srst může značit zdravotní problémy, parazity nebo celkový špatný zdravotní stav zvířete, které o sebe nedokáže pečovat. Srst by proto měla být lesklá, hladká a opečovávaná. Parazity v srsti lze zkontrolovat jemným fouknutím na několika místech těla. Kůže by měla být bez stroupků. Kondice zvířete by měla odpovídat věku a neměly by být viditelné žádné zdravotní problémy. Stavba těla je také důležitá, přílišná pohublost, či naopak obezita opět může mít za následek řadu zdravotních problémů (Velenská, 2007). Další z velmi důležitých podmínek pro výběr je

pohyb. Na první pohled by mělo být zvíře čilé, nikoliv bojácné, skrývat se, nebo se vyhýbat kontaktu s ostatními jedinci. Pohyby by měly být přirozené, žádné nekoordinované pohyby nebo cukání (Knotek et al., 2017). I při kontaktu s těmito malými savci platí všeobecná pravidla pro bezpečné zacházení se zvířaty. Nejdříve je třeba dbát zvířeti vědět, že není samo, mluvit na něj, dát očichat ruku, dát mu celkový čas, aby si zvykl na naši přítomnost. Tím se předejde jeho zbytečnému stresu, a hlavně poranění zvířete nebo jeho majitele (Bartoš et al., 2014). Při výběru je důležitá trpělivost. Pokud chce člověk mírného přátelského jedince, je vhodné jedince nějaký čas sledovat, především jeho chování. Pozorování pomůže při výběru konkrétního zvířete do budoucna (viz obrázek 6). Poznáme, který potkan je hravý, který bázlivý, nebo zda je mírné povahy nebo naopak má od mala sklon k agresivitě (Ludwig, 2010).



Obrázek 5: Vlastní foto. Potkan laboratorní chovaný ve skupině.



Obrázek 6: 1 potkan laboratorní v domácích podmínkách. Nevykazuje známky stresu.

### 3.3.2 Podmínky chovu

Výhoda těchto drobných savců je snadný chov a v rámci možností finanční nenáročnosti. Je potřeba však počítat s určitou cenou zvířete, pořízení vybavení, doplňků a do budoucna i s veterinárním ošetřením. Veterinární péče se mohou vyšplhat do poměrně vysokých částek, může se jednat o antiparazitika a pak to může naopak být zákrok chirurgický, třeba odstranění nádoru. Chirurgické zákroky jsou náročnější po stránce finanční a pak i po stránce veterinární. Je třeba dbát na pooperační péči a dodržovat pravidla dobré hygieny k rekonvalescenci (Jekl, 2009). Potkani nejsou nároční na teplotu ani vlhkost jako spousta terarijních zvířat, pro příklad plazi nebo obojživelníci. Ideální teplota by měla být 21-25°C. Není vhodné je vystavovat extrémním teplotním šokům, zvíře se stresuje a což není dobré na

jeho zdravotní stav. Potkan patří mezi zvířata, která nesou lépe chladno než zimu. Výjimkou jsou bezsrstá plemena, která vyžadují trochu vyšší teplotu, něco okolo 28 °C (Mikulcová, 2019). Potkan je sociální zvíře, proto je chováno minimálně v páru. Vzhledem k hierarchickému uspořádání se chovají dvě samice nebo dva samce. Pokud je jedinec opačného pohlaví kastrován, lze je chovat společně, záleží vždy na povaze zvířat (Knotek et al. 2017).

### **Manipulace**

Je potřeba zvíře chytit tak, abychom ho zbytečně nestresovali a zároveň nedošlo ke zranění člověka a ani potkana. Ideální je položit přepravní box do ubikace s jedincem a počkat, až si jedinec do přepravního boxu vleze sám. Není vhodné zvíře ani chytat oběma rukama, zvláště pokud ještě nemá důvěru k majiteli. V tomto případě je vhodné zvířeti nastavit dlaň a ono po seznámení samo vleze do ruky (Ludwig, 2010). Nejvíce stresu způsobí, pokud se odchytu zvířete využívají rukavice, pinzetu nebo třeba hadr. Je dobré se vyvarovat prudkých pohybů a nadměrného hluku. Zvířata rozeznají velice dobře hlas člověka (Velenská, 2007). Dlouhoocasé hlodavce jako je potkan přenášíme i za ocas. Je třeba brát zvíře za kořen ocasu, nikoliv špičku. Při chycení za špičku ocasu hrozí poranění, mnohý jedinci používají obranný mechanismus vyslečení ocasu z kůže. Musí se brát v potaz, že při přenosu za ocas rychle vyšplhat nahoru a kousnout. V případě delšího transportu v ruce je vhodné položit potkana na podložku (Bartoš et al., 2014). Při fixaci na prohlídku veterinářem, je vhodné zvíře též dopravit v přepravce nebo přepravním boxu. To zároveň chrání jedince před pobíháním na vyšetřovacím stole a případnému skočení. Napomůže i částí vyšetření, kdy jedinec neběhá všude, ale je možné ho adekvátně vyšetřit v přepravce, kdy se sleduje dech a jeho abnormální či normální frekvence (Quesenberry et al., 2012).

### **Rozmnožování**

Potkani jsou velmi nároční na chov, jelikož jsou velmi náchylní na genetické mutace. Nejméně používaná metoda je inbreeding, vhodná spíše pro myši. Potkan má sklon k tvorbě spontánních genetických mutací, takže se obtížně udržují u jedinců požadované vlastnosti. Potkani se v laboratořích nejčastěji připouští permanentní monogamií. Metoda je výhodná díky tomu, že se maximálně využívá poporodní říje samic (Bartoš et al., 2014). Permanentní polygamie. Vzhledem k tomu, že dochází k častému rušení samic, to má za následek zvýšený stres a přenášení mláďat z místa na místo. Pro mláďata to je velmi stresující, mnohdy je

způsobeno poranění a někdy to může mít až letální důsledky. Může se také stávat, že si matky navzájem vykrádají hnízdo (Berghoff, 1989). Nejmenší porodní ztráty jsou u způsobu tzv. intermitentní polygamie. Patří mezi neintenzivní metody. Jedinci se chovají ve skupinách, kdy na skupinu připadá samec na 4-8 samic a chovná skupina se nemění. Zvířata se nestresují, jsou na sebe zvyklá (Bartoš et al., 2014). Březost je dlouhá 22-24 dní. Samice se staví hnízda z trávy, papíru, listů a mnoha dalších materiálů. Udává se, že porodí 6-9 mláďat, může se však jedinec od jedince lišit (Burnie, 2002). Interval mezi říjemi trvá 4-5 dní, samotná říje je dlouhá 12 hodin. Říji je možné poznat tak, že samice se většinou po doteku na určitých místech celé prohnou (Knotek et al., 2017). V jednom vrhu se rodí 8-14 mláďat, která váží 5-7 g. Novorozená mláďata jsou holá a slepá a oči otvírají mezi 12. – 16. dnem života. Do 10 dní jim naroste plnohodnotná srst (Berghoff, 1989).

### **Karanténa**

Je to stav povinné nebo preventivní izolace zvířete před přidáním do chovu. Předchází se tak zavlečením různých nemocí a parazitů (Thivierge, 2017). V karanténě by mělo být všechno vybavení jako misky, napáječky a celá ubikace lehce omyvatelné a snadno dezinfikovatelné. Toto vybavení by nemělo sloužit pro jiné účely. Je třeba dbát na základní pravidla hygieny, protože se stále musí brát v potaz, že hrozí přenos různých onemocnění a parazitů. Při vchodu a odchodu je potřeba pořádně vydezinfikovat a umýt ruce (Bartoš et al., 2014). Doba v karanténě je individuální. Povětšinou dva týdny až jeden měsíc. Záleží na pozorování zvířete a zda se něco projeví. Nové jedince by měl při jakýchkoliv potížích prohlédnout veterinární lékař, nebo jako částečné řešení poslat vzorky trusu a moči na vyšetření. Když se u jedince projeví špatně koordinované pohyby, náklon hlavy na stranu nebo výtok porfyrinu, je potřeba navštívit lékaře (Jekl, 2009). Nově přichozí jedince postupně navykáme na novou krmnou dávku, kterou máme ve svém chovu, při náhlé změně by mohlo dojít ke zdravotním potížím (Velenská, 2007).

### 3.3.3 Ubikace a přeprava

Pokud jsou potkani chováni jako domácí mazlíčci, nemusí být bezpodmínečně zavřeni jen v kleci. Mohou se proběhnout volně po bytě. Je ale třeba vědět, že rádi hlodají, proto je dobré zabezpečit elektrické kabely a další věci, které jsou zdravotním rizikem (Berghoff, 1989). Pro chov jsou doporučeny prostorné klece, optimálně s několika patry, různými doplňky pro zábavu, hlodací minerální kameny a větší množství úkrytů (Horáková, 2011). Pro optimální zjištění počtu potkanů a odpovídající kleci, lze zjistit pomocí „potkaní kalkulačky“. Na internetové stránce tomu určené lze zadat rozměry klece a systém vyhodnotí, zda je klec vhodná či ne a kolik potkanů v ní lze chovat (Knotek et al. 2017). Potkani rádi tráví volný čas hrou a pohybem. Jsou velice aktivní. Proto se při zařizování klece může využít fantazie majitele. Nesmí se však zapomínat na bezpečnost, omezit nebo úplně eliminovat ostré hrany, rohy či vyčuhující hřebíky. Všechno, co by mohlo spadnout, je třeba řádně upevnit (viz obrázek 7). To platí zvláště pro patra, běhací kola, šplhací větve a další velké a těžké věci. V kupovaných klecích často bývají drátěné rošty místo pater, které je třeba odstranit. Bývají totiž příčinou různých poranění, otlaky počínaje a zlomeninami konče. Všeobecně se doporučuje drátěná patra potáhnout linem, plastovým ubrusem nebo přidělat nová plastová



Obrázek 6: Nevhodná klec pro potkany. [https://klece-hlodavce.heureka.cz/tommi-cz-s-r-o-klec-teddy-gigant-ii-s-vybavou-59x36x56cm/?cs=labetcz&gclid=CjwKCAjwkcbIBRB\\_EiwAFmfyy7S0h9raQQY4dY9n3IMURLwSE36oUv148IEnu8Ct0PV5J6RhNMDwGxoCnglQA vD\\_BwE](https://klece-hlodavce.heureka.cz/tommi-cz-s-r-o-klec-teddy-gigant-ii-s-vybavou-59x36x56cm/?cs=labetcz&gclid=CjwKCAjwkcbIBRB_EiwAFmfyy7S0h9raQQY4dY9n3IMURLwSE36oUv148IEnu8Ct0PV5J6RhNMDwGxoCnglQA vD_BwE)



Obrázek 7: Vlastní fotografie. Jedna z možností vybavení klece

patra, pro příklad třeba z úložných boxů (Lange et al., 2007). Minimální velikost pro dva jedince by měla být alespoň 60 x 40 x 50 cm. Vzhledem k velikosti dospělých zvířat není možné, aby ubikace měla nejkratší stranu menší než 30 cm. Potkani rádi šplhají a s oblibou vyhledávají na spaní vysoko položená místa, je tedy lepší mít ubikaci stavěnou spíše do výšky (viz obrázek 8). Při hledání vhodného místa pro klec, je vhodné místo v závětrí, kde není průvan, ale zároveň je dobře větrané. Příbytek by ani neměl být umístěn na přímém slunečním záření, potkani jsou zvířata vyhledávající spíše šero. Je ověřeno, že jsou to zvířata

noční, ve dne vyhledávají klid a spí (Jarošová, 2019). Mezi základní věci, co by měly být v kleci patří vhodná a zdravotně nezávadná podestýlka, místo na spaní, neomezený přístup k vodě v napáječce, miska s jídlem a může se dávat i toaleta (Lange, 2007). U starších jedinců (seniorů), kteří mívají často jak velké potíže se zrakem a s koordinací pohybu, je dobré klec nepřestavovat. Jsou zvyklí na stálé uzpůsobení klece a orientují se po paměti, je tudíž potřeba uspořádání klece neměnit, aby se předešlo zbytečným pádům a zraněním (Mack, 2019).

### **Úklid klece**

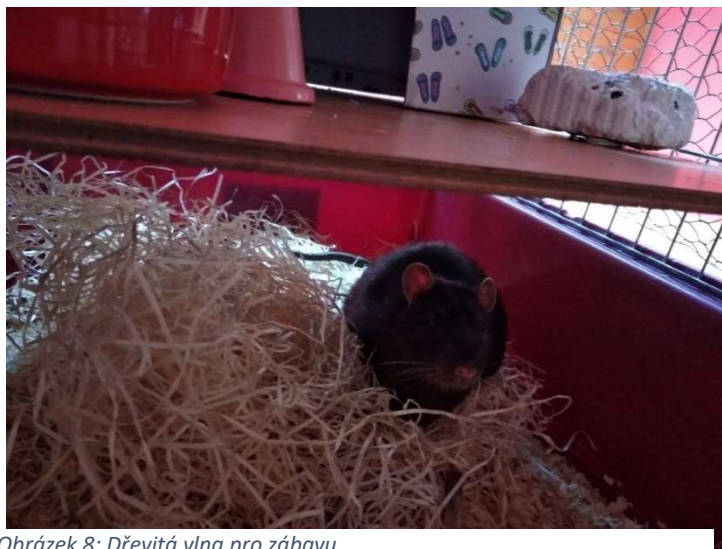
Jedna z nezbytných věcí je úklid. Denně je potřeba zkontrolovat krmení, staré, okoralé nebo dokonce plesnivé věci okamžitě vyhodit, není vhodné k další konzumaci. Během léta, při vyšších teplotách je vhodné provádět kontrolu i několikrát za den, ve vysokých teplotách se potrava kazí rychleji. To samé platí i pro vodu. Voda je ad libitum v napáječce a čím je větší vedro, tím častěji by se měla měnit, ideálně jednou za den (Velenská, 2007). Časté je, že jedinci se naučí chodit vylučovat do jednoho rohu klece. Je proto vhodné pořídit záchod pro hlodavce. Nasype se kočkolit či jiná absorpční podestýlka (Ludwig, 2010). Celkovou očistu podestýlku a klece je třeba provádět pravidelně, dle stupně znečištění. Vhodné je klec a její doplňky i dezinfikovat. Záleží, jak jsou potkani čistotní. Některým stačí uklízet jednou za dva týdny, jiným třeba každé čtyři dny. To vše záleží na povaze jedince. Pokud se však denně kontrolují zbytky jídla, záchod a otírají se patra, celkový úklid stačí jednou za čas. Nadměrný úklid může být i dost stresující (Horáková, 2011).

### **Podestýlka**

Vhodnou podestýlku je třeba řešit před pořízením potkana zároveň s vybavením klece. Měla by být co nejméně prašná, aby nepůsobila žádné zdravotní ani dýchací potíže jak zvířatům, tak lidem. Také by to měl být dobrý pohlcovač pachů (Bull, 2001). Nejpoužívanější jsou hobliny. Je však potřeba pořídit velké a bezprašné. Nevhodné jsou rozhodně voňavé hobliny pro hlodavce, které lze najít v každém obchodě s chovatelskými potřebami, jsou velmi prašné a působí dýchací potíže člověku i zvířeti (Mikulcová, 2009). Bukové či dubové štěpky jsou v dnešní době velmi oblíbené, neboť dobře pohlcují pachy. Další z možností je kukuřičný granulát, má vysokou absorpční schopnost, jedinou nevýhodou je tvrdost. Granulát je možné sehnat v hrubé i jemné variantě. Nevysušuje končetiny zvířat. Jedna z nejnevhodnějších

podestýlek pro potkany je seno. Velmi často způsobuje alergie a nemá absorpční schopnost (Veselá, 2019).

Do klecí je možno dát i hlínu, ale pouze dočasně. Není však vhodná jako podestýlka, ale v květináči na hrabání je pro zvířata jedinečným zpestřením (Horáková, 2011). Do klece je dobré dávat i dřevitou vlnu (viz obrázek 8). Nevyužívá se jako podestýlka pro celou klec, ale spíše pro zlepšení enrichmentu. Zlepšuje pohodu a zabraňuje stereotypnímu chování a stimuluje přirozené chování v ní (Sampaio et al., 2019).



Obrázek 8: Dřevitá vlna pro zábavu.  
Zdroj: Vlastní fotografie.

Je vhodná na hraní, pro stavbu hnízd nebo na vystýlání domečků. Je však třeba ji často měnit, nemá absorpční schopnost a nezabraňuje pachům (Veselá, 2019). K podestýlce je dobré dát dřevnatou vlnu nebo hadr, aby si potkan v případě stresu a nervozity mohl vytvořit úkryt. V zimě dávat pozor na prochladnutí. Je vhodné jim pořídit zateplenou tašku. Dnes se již šijí na různé typy přepravek a na výběr je z mnoho barevných variant (Horáková, 2011).

### **Přepravní boxy a přeprava**

Při cestování se zvířetem je vhodné mu zajistit komfort. Přepravní box je důležitá součást vybavení každého chovatele. Je třeba aby byl dostatečně velký, podle počtu chovaných jedinců (viz obrázek 9). V létě je potřeba předejít zapařování a je třeba snadno udržet hygienu. Ideální je plastová přepravka, která se snadno čistí, myje a dezinfikuje (Bull, 2001). Dále, je třeba při přepravě zajistit vhodné podmínky a snažit se co nejvíce předejít stresu zvířat. Do přepravky dáme čistou podestýlku a dostatek krmiva. Je zapotřebí dávat dostatek šťavnaté potravy jako je ovoce a zelenina pro zajištění tekutin. Není nutné umístit napáječku,



při jízdě hrozí kapání do podestýlky, nebo rozkousání zvířaty. Pak může dojít jak k vylití vody, tak i k poranění zvířete. Je však třeba dávat napít o přestávkách při cestě (Jarošová, 2019). K podestýlce je dobré dát dřevnatou vlnu nebo hadr, aby si potkan v případě stresu a nervozity mohl vytvořit úkryt. V zimě dávat pozor na prochladnutí. Je vhodné jim pořídit zateplenou tašku. Dnes se již šijí na různé typy přepravek a na výběr je z mnoho barevných variant (Horáková, 2011).



Obrázek 9: Přepravní kufřík pro 4 dospělé jedince.  
Zdroj: Vlastní fotografie.

### 3.3.4 Enrichment

Je známo, že potkani jsou velmi aktivní a společenská zvířata. Je dobré jim klec vybavit různými doplňky pro zábavu. Mnoho věcí se dá sehnat v chovatelských potřebách nebo lze využít věci co jsou volně k dispozici doma (Lange et al., 2007). Mohou být použity třeba plastové košíky, lanové hračky pro psy, ruličky od toaletního papíru, kuchyňské ubrousky nebo všelijaké krabičky. Ve zverimexu lze zakoupit přímo hračky a domečky pro potkany. V dnešní době je také možnost nechat si hamaky ušít na zakázku. Je potřeba počítat s tím, že to dlouho nevydrží. Díky potkanímu značkování věci z dřevěného materiálu nebo slaměné domky brzy nasáknou močí a nepříjemně zapáchají (Horáková, 2011). Jako forma zábavy se může se dávat uvařené vejce ve skořápce, ořechy nebo tvrdé pečivo. Zvíře má zábavu, a ještě si brousí dorůstající chrup. Je možné také připravit špízy na specializovaných kovových tyčkách, většinou jsou k dostání v oddělení s ptačími chovatelskými potřebami. V létě je možné do misky s vodou nasypat mraženou zeleninu a nechat zvířata ať si letní horký den



zpestří lovením ve vodě (Veselá et al., 2019). Někteří jedinci mají zase raději papír. Je možnost využití papírových krabiček, skartovaného papíru a mnoho dalšího. Do krabic je dobré schovat nějaký pamlssek ve stylu sušeného banánu, dropsů nebo sušeného masa (Ludwig, 2010).

### **Obrušování zubů**

Je známo, že všem hlodavcům zuby neustále dorůstají. Je proto nutné jejich pravidelné obrušování (viz obrázek 10 a 11). Velmi často je brousí třením o sebe. Nejvhodnější jsou minerální kameny, tvrdé usušené pečivo nebo větve ovocných stromů. Pokud si zvíře zuby nebrousí, začnou přerůstat, a to vede k mnoha zdravotním následkům (Bull, 2001).



Obrázek 11: Obrušování zubů pomocí vařené kuřecí kosti. Zdroj: Vlastní fotografie.



Obrázek 10: Obrušování zubů formou hry. Zdroj: Vlastní fotografie.

### **3.3.5 Výživa potkana**

Pro chovy potkanů jsou určena vyvážená krmiva. Obsahují 23 – 26 % proteinů, 4 – 5 % tuků a 40 – 50 % sacharidů. Potkani jsou všežravci, raději dají přednost masu a rybám před rostlinnou stravou (Berghoff, 1989). Pitná voda musí být neustále k dispozici ve vhodných napáječkách. Nejvhodnější jsou skleněné napáječky s kovovou trubičkou, pověšené na stěně klece. Vodu je dobré alespoň jednou za den vyměnit. Ve velkých chovech se doporučuje vodu chlorovat, nebo trochu okyselovat. Tato preventivní opatření zamezují rozšiřování *Pseudomonas aeruginosa* (Schroeter 1872) v pitné vodě (Knotek et al. 2017). *Pseudomonas aeruginosa*, je bakteriální kmen a původce mnoho nemocí. Způsobuje chronické až akutní příznaky jako náhlé hubnutí nebo problémy s dýchací soustavou, může způsobit až fatální konec. Často se projeví u jedinců se sníženou imunitou a léčí se antibiotiky (Ungvarsky&

Janine, 2019). Pestrostí a vyvážeností stravy se podporuje dobrá kondice a zdraví jedince. Je třeba dbát, aby zvíře nebylo překrmováno, což je u jedinců v lidské péči poměrně častý problém (Bull, 2001). Vyvážená strava dále zajišťuje potřebnou energii pro důležité životní funkce. Má vliv na oběh krve, dýchání, zažívání nebo pohyb. Dále podporuje i růst mláďat a reprodukci (Lange et al., 2007). Každá kategorie zvířat má odlišné nároky na výživu. Liší se výživa mláďat, březích či kojících samic nebo třeba starého jedince. Je třeba dodržovat množství minerálů, vitamínů, a nakonec také samotného množství potravy. Základní složky jsou bílkoviny, tuky, cukry, minerály, vitamíny a voda (Velenská, 2007). Směsi, kde jsou zrniny, jsou nevhodné kvůli vysokému obsahu tuku. Ten se nachází v semenech olejnin jako je slunečnice nebo lněné semínko. Je třeba hlídat zkrmované množství, neboť jsou velice bohaté na sacharidy. Je to sice zdroj energie, ale zároveň by mohl být příčinou nadváhy, která může vyvolat řadu zdravotních problémů (Knotek et al. 2017). Potkani potřebují nezbytně k plnohodnotnému životu i bílkovinou složku potravy. Vhodné jsou luštěniny nebo maso. Může se podávat ve formě sušeného masa nebo blešivců, kteří jsou potravou pro terarijní živočichy. Jako jeden z nejlepších alternativních zdrojů mohou sloužit i kvalitní psí či kočičí granule. Je však pečlivě prozkoumat jejich složení, aby se omezily případné škodlivé látky jako barviva a konzervanty. Ve zpestřené krmné směsi mohou být ořechy, svatojánský chléb, šípky, sušené ovoce či zelenina. Výše zmíněné potraviny však mohou sloužit i jako pamlsky (Bull, 2001). Lze krmit pouze kompletní krmnou směsí pro potkany bez dalšího dokrmování. Jedinec si může vybrat jen složky co mu chutnají. Dnes se již dají objednat kompletní krmné směsi sestavené na míru, dle potřebných složek a dle složek, které má zvíře rádo (Jekl, 2009). K základní krmné směsi je možno zvířata dokrmovat. Je však třeba dbát na vyvážený poměr živin. Mohou dostat skoro vše. Mléčné výrobky, kosti, chrupavky, ovoce nebo zeleninu. Na zpestření mohou dostat větve ovocných stromů na okus, pampelišky nebo živý hmyz jako moučné červy nebo šváby. Je třeba dbát na hygienu, pokud je to možné, věci z venku omýt, přemrazit nebo sterilizovat horkem, abych předešli případným parazitům (Berghoff, 1989).

## **Jednotlivé složky potravy**

### **Bílkoviny**

Velké složité molekuly. Obsahují dusík, vodík, uhlík a kyslík. Hydrolýzou (rozkladem) vznikají aminokyseliny spojené peptidickou vazbou. Dělí se na esenciální a neesenciální (Reece, 2011). Stavební materiál tkání a orgánů a tvoří se z aminokyselin (biomolekuly sloužící jako

stavební součást bílkovin, jsou i základními aminokyrboxylovými kyselinami pro výrobu léčiv (Racharla at al., 2019). Některé aminokyseliny si mohou hlodavci syntetizovat pomocí enzymových systémů. Avšak pouze aminokyseliny esenciální dostávají pouze z potravy. Nejlepší bílkoviny se krmí ve svalovině, vejcích nebo méně hodnotné v rostlinných semenech a zejména luštěninách (Velenská, 2007).

### **Sacharidy**

Organické sloučeniny, karbohydráty. Dělí se na jednoduché nebo složité, záleží na rychlosti jejich rozkladu (Koolman, 2012). Jednoduché sacharidy zahrnují mono a disacharidy. Složité jsou polysacharidy. Monosacharidy zahrnují ribózu, glukózu, fruktózu a galaktózu. Do disacharidů řadíme sacharózu, maltózu nebo laktózu. Polysacharidy jsou třeba škrob, glykogen a celulóza (Reece, 2011). Nejvýznamnější ze sacharidů pro živočichy jsou polysacharidy, jako je glykogen, škrob a celulóza. Škrob je zásobní látka rostlin, která je důležitá hlavně z pro výživu býložravců a je vynikající zdroj energie. Nejdůležitější je škrob obsažen v obilninách. Dál glykogen. To je základní sacharidová rezerva v těla. Skladuje se v játrech, svalech a je to nejrychlejší energetický zdroj (Berghoff, 1989). Celulóza je složka rostlin. Je stravitelná pomocí určitých mikrobiálních celulitických enzymů. Rozkládá se až na těkavé mastné kyseliny (Koolman, 2012).

### **Lipidy**

Lipidy neboli tuky, zahrnují látky tukového charakteru. Dělí se na jednoduché a složité. Fosfolipidy jsou lipidy složité, obsahující fosfát, dusíkatou bázi, mastné kyseliny a glycerol. Je to důležitá složka buněčných membrán. Nachází se i v myelinové pochvě nervových vláken (Reece, 2011). Tuky jsou nejbohatším zdrojem energie, dokonce dva a půl krát více než cukry. Mají velmi důležitou funkci jako zásobní látky organismu (Koolman, 2012). Do krmiva je lepší malé množství tuků než krmít bez nich. V potravě snižují pocit hladu, urychlují růst a ovlivňují celkový vzhled srsti (kvalitu a lesk). Vysoký nadbytek tuku v potravě však vede k nadváze a obezitě, ta může způsobit různé metabolické poruchy, zhoršenou až zcela zastavenou reprodukci nebo snížení až zástavu laktace (Velenská, 2007).

### **Voda**

Voda je nejvýznamnější anorganická složka potravy (Koolman, 2012). Je také pro živý organismus nezbytná a tvoří podstatnou část těla všech živých organismů. Podílí se na správném fungování organismu, látkové výměny a jeho fyziologie. Slouží také jako rozpouštědlo pro přijaté vitamíny nebo živiny. Jelikož je krev z větší části tvořená vodou, je

voda důležitá z hlediska transportu živin a odpadních látek. Dále chrání sliznice před vyschnutím a pomáhá při regulaci tělesné teploty (Reece, 2011). Obsah vody v krmivech se značně liší. Rozhodně je třeba mít neustálý přístup k napáječce (Horáková, 2011). Dnes na vodu na zemi působí vliv klimatu a stále rostoucí populace jak lidí, tak živočichů. Uvažuje se o recyklaci zemědělské vody, o jejích opětovném využití. Chce se tak zlepšit veřejné zdraví nebo zabezpečení potravin ve stále se měnícím klimatu (Sapkota, 2019).

### **Vitamíny**

Jsou organické sloučeniny tvořené uhlíkem, kyslíkem, sírou nebo vodíkem. Jsou velmi důležité pro udržení dobrého zdraví, dlouhého života a dobré imunity. Z velké části se nachází v rostlinách, proto jsou rostliny hlavní přírodní zdroj. (Pacheco, 2017). Vitamíny jsou to organické, chemicky nepříbuzné sloučeniny. Základní funkce je to, že obvykle v podobě koenzymů jsou katalyzátory metabolismu. Lze je dělit na vitamíny rozpustné v tucích (A, D, E a K) a vitamíny rozpustné ve vodě, C a skupina B vitamínů (Reece, 2011). Organismus potřebuje jen stopové množství, přesto jsou však nepostradatelné. Z nedostatku či nadbytku vitamínů může vznikat řada metabolických onemocnění a poruch (Bull, 2001). Kromě potravy lze vitamíny dodávat formou různých doplňků stravy ať ve formě tablet nebo sypké směsi do krmiva. Vitamíny se v krmivu mohou zničit jeho špatným skladováním, zničí se tím jejich účinnost (Berghoff, 1989).

### **Vitamín A**

Je velmi důležitý pro funkci imunitního systému a zraku. Je snadno dostupný z mnoha potravinových zdrojů jako maso, ovoce, zelenina nebo různé doplňky stravy (Dewey, 2018). Přebytek vitamínu je také často spojován se zvýšeným rizikem zlomenin kostí. Díky pokusu na myších, kterým podávali vitamín A. Dále pak zkoumali fenotyp jejich kostí. Potvrdilo se, že přebytek vitamínu může mít negativní vliv na kosti, hlavně na kompaktní část a její množství (Lionikaite, 2018). Jiný název tohoto vitamínu je Acetoferyl. Mimo jiné má velký vliv na reprodukci, zrak nebo růst. Velmi významný je i pro kůži (Bartoš et al., 2014). Konkrétně ho můžeme podávat v zelenině jako kapusta, zelí, mrkev, kukuřice nebo obilné klíčky (Velenská, 2007).

### **Vitamíny skupiny B**

Vitamín B je vitamín klíčový pro metabolické procesy organismů (Li et al., 2017). Vitamín B má 8 vitamínů, které jsou jeho součástí. Jsou to vitamíny B1, B2, B3, B5, B6, B7, B9 a B12. Je dostupný v rybách, masných a mléčných výrobcích. Rostlinná potrava nemá vitamín B12,

pokud není posílena ještě jinými živinami (Jamil, 2018). Soubor vitamínů B má největší vliv na růst. Jeho nedostatek může způsobit poruchy nervového systému či atrofii svalstva (Li et al., 2017). Za zdroj těchto vitamínů lze považovat zeleninu, obilné klíčky, vaječný bílek, zelené krmění nebo kvasnice. Nedostatek může mít za následek sníženou chuť k jídlu, zpomalení růstu, podráždění, ochrnutí, problém se srstí, špatná funkce trávicí soustavy a narušení embryonálního vývoje (Berghoff, 1989). B1 (Thiamin) je jeden z prvních objevených vitamínů skupiny B. Buňky v těle ho potřebují pro výrobu ATP energie. Velikou potřebu B1 vitamínu má srdce pro udržování své běžné činnosti. Dle záznamů, závažný nedostatek má za následek onemocnění beri-beri (EBSCO, 2017). B2 (riboflavin) je vitamín přirozeně produkován tělem. Je životně důležitý pro produkci červených krvinek a transport kyslíku po těle. Napomáhá udržovat zdravé vidění, chránit nervový systém a nezbytným je pro zdravá játra (Weinberg, 2018). B6 (pyridoxin) je důležitým vitamínem pro výrobu proteinů, hormonů a neurotransmiterů. Jeho mírný nedostatek je běžný, není životně důležitý (EBESCO, 2017). B12 (kobalamin) je vitamín podporující účinek vitamínů jiných. Zabraňuje chudokrevnosti a ochraňuje vývin plodu. Je zjištěno, že se vyskytuje převážně v potravě živočišného původu (Velenská, 2007).

### **Vitamín C**

Jeho chemický a zároveň vědecký název je kyselina askorbová. Má velký vliv na většinu funkcí v těle. Ovlivňuje pohybový, trávicí a dýchací systém. Dále má vliv na správnou funkci reprodukce a zabraňuje chudokrevnosti. Vitamín C při léčbě onemocnění ledvin působí jako antioxidant (Shehata et al., 2018). Jeho nedostatky mohou mít řadu negativních příznaků jako je hubnutí, špatná reprodukce, záněty dásní až vypadávání zubů nebo porucha krvetvorby (Velenská, 2007). Patří do nezbytných vitamínů pro dobré zdraví a správně fungující imunitu. Tělo si ho nedokáže samo syntetizovat, je nutno ho dodávat formou pestré stravy. Nejvíce kyselina askorbová obsahuje tropické citrusové plody, rajčata nebo jahody. Osoby s nedostatkem tohoto vitamínu mohou mít zdravotní potíže v míře nedostatku vitamínu (Garcia, 2018).

### **Vitamín D**

Stejně jako vitamín C je nezbytný k životu. Souvisí se správným vývojem kostí a regulací vápníku. Vyskytuje se v těle ve dvou formách, a to je vitamín D2 a D3. Mají velmi obdobnou funkci, liší se pouze molekulární strukturou (Garcia, 2018). Dostatek vitamínu D také zabraňuje křivici, což je onemocnění z nedostatku vitamínu D, způsobuje postupné měknutí a

oslabení kostí až jejich destrukci (Ross, 2017). Dále má vliv na dobrou funkci reprodukční soustavy, na hladký průběh oplození a následnou březost. Ultrafialová složka slunečního záření má vliv na tvorbu tohoto vitamínu v kůži živočichů (Berghoff, 1989). Je třeba ho dodávat potravou zejména v živočišných tucích jako maso, mléko, ryby či rybí tuk (Bull, 2001).

### **Vitamín E**

Vitamín rozpustný v tucích. Je to silný antioxidant, který hraje velmi důležitou roli v metabolismu, imunitním systému a celkovém zdraví. Ve výzkumu vazby vitamínu E na organismus bylo zjištěno, že nedostatek vitamínu má vážné následky. Může mezi ně patřit demence, ztráta paměti nebo dokonce Alzheimerova choroba. Jeho účinky jsou výrazně viditelné i na kůži (Dewey, 2018). Jako zdroj jsou známé obilné klíčky, zelené rostliny a vaječný žloutek. Je vhodné preventivně podávat jednorázovou zvýšenou dávku na začátku rozmnožovací sezóny, lze jím podpořit sexuální aktivitu obou pohlaví (Velenská, 2007).

### **Vitamín K**

Je udáván jako nejdůležitější vitamín pro srážení krve. Nedostatek může být příčinou vnitřního nebo podkožního krvácení. Jeho dostatek je dodáván tělu vyváženou stravou bohatou na listovou zeleninu a mléčné výrobky (Dewey, 2018).

### **Vitamín H**

Biotin je znám jako vitamín, co ovlivňuje srst, kůži, u lidí vlasy a nehty. Má důležitou funkci v metabolismu tuků, cukrů a aminokyselin. Zjistilo se, že je důležitý i v reakcích kyseliny citrónové jako kofaktor, je nezbytný k výrobě energie a udržení stálé hladiny cukru (Strunecká, 2011).

### **Minerální látky**

Jsou známy jako látky anorganické. Jejich obsah lze zjistit zpopelněním krmiva. Mohou sloužit jako katalyzátory chemických reakcí, nebo mohou být součástí složek tělních sloučenin (Reece, 2011). Jejich dělení je na makroprvky a mikroprvky. Makroprvky je třeba dodávat ve větších dávkách, jsou významné komponenty kostních a dalších tkání. Nejznámější jsou vápník, fosfor, sodík, draslík, chlór nebo hořčík či síra. Naopak mikroprvky, není nutno přidávat. Jsou potřeba v minimálním stopovém množství. Patří do nich kobalt, zinek, měď nebo selen (Berghoff, 1989). Na tvorbě a pevnosti kostí nebo kostních tkání se podílí vápník s fosforem. Uplatňují se také na dráždivost svalů a velmi důležitého fyziologického jevu, přenosu nervových vzruchů. Jejich vstřebávání podporuje velmi důležitý vitamín D. Fosfor, který je velmi důležitý a nezbytný pro látkovou výměnu, tvoří stavební složku důležitých

sloučenin bílkovinné povahy. Nedostatek fosforu má za následek poruchy růstu a snížení reprodukce (Jekl, 2009). V krevním a mízním oběhu se nachází hlavně sodík. Je to nejdůležitější prvek pro tělesné tekutiny. Spolu s draslíkem pomáhají přenosu nervových podráždění. Velmi důležitou funkci mají na fyziologickém jevu sodíko-draslíkové pumpy (Reece, 2011). Měď a železo se podílejí na tvorbě krve, hlavně krevního barviva (hemoglobinu), které na sebe váže kyslík a při jeho transportu tělem (Marvan et al., 2011).

### **Krmné dávky**

V lidské péči se nikdy nepodaří podávat dokonale vyváženou a pestrou stravu, proto je třeba dbát na samotného jedince a jeho stav. Například kojící samici je potřeba zvýšit krmná dávka a zvýšit zdroj energie (Velenská, 2007). Proto se uvádí, že do krmných dávek se má přidávat vitamínové a minerální přípravky, kterých je k dostání dnes již hodně. Například Combinal AD2, Celaskon nebo B-komplex (Berghoff, 1989). B-komplex můžeme podávat zejména potkanům preventivně. Ideálně ve stáří jednou za pár dní. Potkani umí přebytek vitamínu B vyloučit, proto nemusíme dávkovat úplně přesně. Můžeme ho podávat do napáječky s vodou pro všechny zvířata, nebo pouze na lžičce s něčím vhodným a podat to jen jednomu jedinci. Můžeme také podávat směsi několika vitamínů a minerálů např. Roboran, Plastin, Nutrimix a mnoho dalších (Bull, 2001). Kromě kapek či tablet můžeme také podat minerály a vitamíny třeba ve formě minerálních kamenů zavěšených na klec nebo koule zavěšené v ubikaci tak, aby si zvíře mohlo samo kousnout. Předem je třeba si přečíst složení a příbalový leták (Ludwig, 2010). Podvyživení jedinci a jedinci s nadváhou se dají poznat na první pohled. Podvyživené zvíře je výrazně kostnaté. Páteř a hřbet ostře vystupuje, kyčle jsou viditelné a ocas kostnatý. Často tyto problémy značí špatný metabolismus, proto je to především u starých jedinců. Podvyživenost však může značit i jiné zdravotní problémy, nádory nebo problém se zuby. Oproti tomu obézní potkan je výrazně tlustý. Nelze to však posoudit podle váhy. Je zjištěno, že výrazně velcí jedinci mohou mít váhu vyšší, ale je velká celková stavba těla. Zvířata by měla být udržována v optimální kondici (Knotek et al., 2017). V experimentech s potkany bylo dokázáno, že jedinci přijímající méně karoíí žijí déle. Jejich buněčná imunita funguje déle, proto jsou méně vnímavý ke vzniku nádorových onemocnění (Ferenčík, 2005).

### 3.4 Veterinární péče

Je zjištěno, že u potkani mohou mít dost zdravotních obtíží. Pro příklad nemoci uší a očí, plic a dýchacích cest, močového ústrojí, zánět dělohy a mléčné žlázy, ochrnutí zadních končetin, průjmy, zácpy, zažívací potíže, alergie, parazité, kožní onemocnění, epilepsie, nádory, mozkové příhody, abscesy a různé drobné či vážné úrazy (Knotek et al., 2017). U drobných zvířat lze příznaky rozeznat hůře než u psů nebo koček. Pokud je ve skupině méně jedinců, lze příznaky blížící se nemoci nebo již probíhající nemoci lehce rozpoznat. Je potřeba si všimnout vrkání, naklánění se, apatie nebo toho, že jedinec nechce jíst (Velenská, 2007). Sleduje se i srst jedince, popřípadě jedinců. Jestli že je srst rozčuchaná a neupravená, může to značit neschopnost zvířete o sebe pečovat (Horáková, 2011). Veterinární prohlídka je obdobná jako u kteréhokoliv jiného zvířete. Je však dobré vyhledat přímo veterinárního lékaře se specializací na drobné savce, ne každý veterinární lékař je ochotný potkana vyšetřit. Naprosto nezbytná je podrobná anamnéza, věk, symptomy, změnu krmné dávky a další věci potřebné pro zjištění diagnózy a následné rekonvalescence (Mikulcová, 2009). Onemocnění způsobeno vnějšími podmínkami lze léčit a podmínky je potřeba upravit tak, aby byl potkan do budoucna chráněn. Je potřeba brát v potaz to, že plísňe a parazity může zvíře chytit odkudkoliv a kdykoliv, tomu se zabránit nedá (Berghoff, 1989). Geneticky přenášeným nemocem lze částečně zabránit zjištěním, zda u předků nejsou uvedeny žádné genetické vady a nemoci (Bartoš et al., 2014).

#### 3.4.1 Virové infekce

Respirační potíže jsou často multifaktoriální. Do virů podílejících se na vzniku pneumonie řadíme *coronavirus*, *paramyxovirus* (pneumonie myši), parainfluenza a potkaní respirační virus. Diagnostika virových onemocnění u drobných savců je závislá na finančních možnostech majitele. Může být použita sérologie nebo případně PCR. Terapie je založena na podpůrné léčbě a tlumení sekundárních bakteriálních infekcí (Knotek et al. 2017).

#### 3.4.2 Bakteriální infekce

Nejčastěji zjištěné bakterie způsobující rinitidy a pneumonie. Mezi nejznámější patří *Mycoplasma pulmonis*, *Streptococcus pneumoniae*, *Pasteurella pneumotropica*, *Actinobacillus spp.*, *Bordetella bronchiseptica* nebo *Corynebacterium kutscheri*. Dále se objevuje i možnost kultivovat stafylokoky (Knotek et al. 2017).

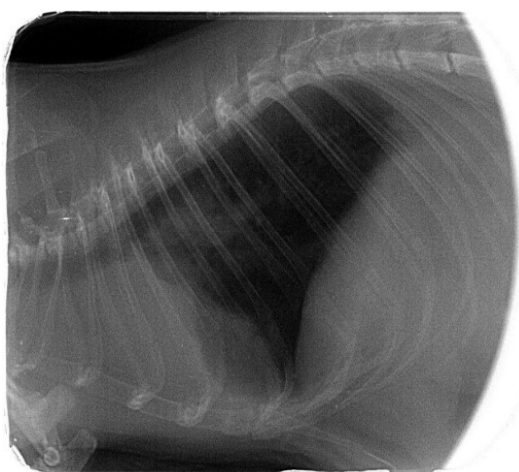


### 3.4.3 Onemocnění respiračního aparátu

Ve vedlejší nosní dutině je lokalizována laterální nosní žláza (Stenova žláza), která produkuje vodnatý sekret zvlhčující sliznice nosní dutiny. Pravá plíce u potkanů je na rozdíl od levé dělena. Dělena je na kraniální, mediální, kaudální a akcesorní lalok (Knotek et al. 2017).

#### CRD (Chronické onemocnění respiračních cest)

Je to onemocnění multifaktoriální. Jemožná infekce celou řadu bakteriálních i virových patogenů. Hlavní původce je mycoplasma pulmonis. Tento patogen má schopnost jako jediný vyvolat onemocnění. Způsobuje dysfunkci nebo ztrátu řasinek ze sliznic dýchacího a pohlavního aparátu. Je známo, že vliv na zhoršení či propuknutí onemocnění má veliký vliv i zoohygiena, věk nebo kmen a patogenita původce. Po propuknutí infekce jsou vytvořeny podmínky pro začátek sekundární bakteriální infekce. U mladých jedinců může probíhat asymptomaticky. Mezi hlavní příznaky patří „vrkání“. Jedinec může vykazovat známky dyspnoe, je apatický, dehydratovaný a má naježenou srst. V horším stádiu nemoci lze



Obrázek 13: RTG snímek plic potkana. Zdroj: Vlastní fotografie.



Obrázek 12: RTG snímek plic potkana. Zdroj: Vlastní fotografie.

pozorovat točení do kruhu či dezorientace. Tyto příznaky jsou vyvolány díky postižení středního a vnitřního ucha, což je dáváno do souvislosti s postižením Eustachovy trubice. Zvíře v tomto stádiu nejčastěji vyhledávají vyvýšená místa pro odpočinek hlavou dolů pro uvolnění jejich dýchacích cest (Knotek et al. 2017). Diagnostika tohoto onemocnění lze udělat auskultačním nálezem na plicích. Případně diagnostika RTG, kde mohou být následné změny na plicích (viz obrázek 13 a 14). Velmi užitečná v tomto případě může být kultivace, z výtoku nosní dutiny. Finální diagnóza je dána bakteriálním vyšetřením, výplachem středního ucha či histologií plic. Terapii lze provádět s pomocí aplikace fluorochinolonů a

doksycyklinů. V některých případech je možno použít azitromycin. Léčba je možná podpořit imunopreparáty, preventivním podáváním vitamínu B nebo jitrocelovými sirupy. Antibiotika je třeba podávat minimálně 7 dní, jinak je zde velká pravděpodobnost rezistence (Warren, 2019).

### ***Mycoplasma pulmonis* v souvislosti se špatnou zoohygienou**

Za normálních okolností mycoplasma obývá horní cesty dýchací. Teprve až sekundárním faktorem je vyvoláno onemocnění plic (Broderon et al. 1976). Jedinci, u kterých se *mycoplasma* nevyskytovala, byli vystaveni amoniaku ze špatně uklizených klecí. U těchto jedinců došlo ke vzniku lézí v nosní dutině. Většina lézí bylo viděno v přední části nosní dutiny. Zatímco jedinci, kteří byli chováni v čistých klecích, nevykazovali žádné symptomy, ani léze (Broderon et al. 1976). Potkani, kteří byli infikováni mycoplasma a vystavené čpavku, měli do týdne velmi závažné symptomy na rozdíl od jedinců, kteří obývali kleci čistou. U jedinců infikovaných vystavených amoniaku byli pozorovány závažné symptomy jako kolaps plic nebo tekutina na nich. Obdobné stavy plic byly pozorovány i u potkanů infikovaných v čisté podestýlce, avšak v mnohem menším měřítku. Poškození plic bylo závislé na stupni amoniaku v ubikaci (Pinson et al. 1986). Bylo dokázáno, že amoniak podporuje růst mycoplasmy v dýchacích cestách. Potkani infikovaní, kteří byli vystaveni vysokému amoniaku měly tisíc krát více bakterií než jedinci bez účinku amoniaku (Saito et al., 1982).

### **3.4.4 Porfyrin**

Lidmi je porfyrin považován za krev. Je to však tělní barvivo. Nejčastěji vylučované v okolí nosu a očí Harderovou žlázou. Chromodacryorrhea (syndrom rudých slz) a Chromodacryorhinorrhea (rudý výtok z nosu), je složen ze směsi lipidů a barviv. Slouží k promazávání mžurky oka. Produkce tohoto barviva se zvyšuje věkem (viz obrázek 14), nebo je to jeden z prvních příznaků začínajícího onemocnění (Katherine & James, 2012). Je



Obrázek 14: Velmi starý jedinec, okolí očí porfyrin.  
Zdroj: Vlastní fotografie.

zaznamenáno, že porfyrin může způsobovat červené či oranžové skvrny i na srsti, nejvíce jsou viditelné u albinotických jedinců. Barvivo je rozmazáno nejvíce tam, kde se potkan čistí. Při léčbě porfyrinového problému, je vždy třeba zjistit příčinu. Často se jedná o sekundární znak výrazně horšího onemocnění. V případě, že se příčina onemocnění nezjistí, je dobré zlepšit zoohygienu a podmínky chovu. Pokud není viditelná změna ani potom, je třeba navštívit odborníky, aby vyloučil parazity, zánět oka a další závažné problémy. Také je vhodné podávat výše zmíněné doplňky imunity. Porfyrin otírat kousky gázy namočené třeba v borové vodě. Pro diagnostiku lze použít Woodova lampa. Porfyrin pod UV světlem světélkuje růžově (Nováková & Kastlová, 2019).

### **3.4.5 Tumory**

Je známo, že mezi velmi častě onemocnění starých či mladých jedinců patří tumor na hypofýze. Dále jsou velmi časté nádory na mléčné žláze a tumory zymbalových žláz (Knotek et al. 2017).

#### **Tumor adenohipofýzy u potkanů**

Podvěsek mozkový, jinak řečeno hypofýza se dělí na přední a zadní lalok. Přední je jinak znám jako žlázový a zadní jako nervový. Nachází se v prohlubni klínové kosti (Reece, 2011). Vyšší výskyt těchto nádorů byl zaznamenán u starších a obézních zvířat, a především starších nekastrovaných samic (Knotek et al. 2017). Adenom hypofýzy je znám jako pomalu rostoucí tumor, který může být hormonálně aktivní. Velký může být až do pěti milimetrů. K projevům většinou dojde k jeho mechanickým účinkem. Vyvíjí tlak na ostatní mozkovou tkáň. Jsou však známé i hormonální projevy, kdy vyvolává laktaci či hubnutí (Česká asociace veterinárních lékařů malých zvířat, 2020). Diagnostika je založená na vyloučení ostatních onemocnění jako otitis externa. Při vyloučení všech ostatních potencionálních hrozeb nám zůstane adenom hypofýzy. Na počítačové tomografii si ho lze ověřit, jsou však viditelné jen nádory mající víc než půl centimetru (Knotek et al. 2017). Vzhledem k postižení nervové soustavy, jedinec vykazuje změny v chování. Jsou známky celkové slabosti, špatná motorika, nekoordinované pohyby, ochrnutí zadních končetin, neschopnost kousání a další příznaky pro narušení nervové soustavy (Quesenberry et al., 2012). Nejčastějším hormonem, který je produkován adenomem hypofýzy je prolaktin. V důsledku toho jako další symptomy může být výše zmíněná laktace, zbytnění nebo až tumor mléčné žlázy (Reece, 2009). Prognóza je vždy velmi špatná a terapie pouze symptomatická. Je nutné upravit ubikaci pro zvíře tak aby bylo

schopné se samo dostat k vodě a krmení. Jako potravu je vhodné podávat kašovitou stravu a doplňovat vitamínu skupiny bé. Při akutní nástupu lze podat kortikosteroidy, například dexamed pod kůži nebo prednison tablety aplikovat per orálně. V případě chronického trvání jsou vhodnější nesteroidní antiflogistika. Je možné podávat i analgetika. Při rozvinutí neurologických příznaků je vhodné zvážit euthanasii (Knotek et al. 2017).

### **Neoplazie mléčné žlázy**

Je známo, že mléčná žláza je u potkanů velmi rozsáhlá. Tímto trpí 7-80 % jedinců v závislosti na pohlaví, genetické linii, výživě či endokrinních předpokladů. Ve většině případů se jedná o fibroadenomy či adenomy, což znamená že jsou nezhoubné. Velmi často lokalizovány ve ventrální části abdomenu. Rychle a agresivně roste až do mnohonásobně větších rozměrů. Hmotnost zvířete je často zachována a roste pouze tumor (Knotek et al. 2017). Růst podporuje prolaktin, podporuje množení nádorových buněk. Růst urychlen i autoimunní sekrecí prolaktinu samotným nádorem nebo laktací. Je známo že nádory mléčné žlázy jsou i zhoubné, to však v pouze dvaceti procentech případů. Metastázuji do ostatních orgánů, metastáze se však objevují později (Česká asociace veterinárních lékařů malých zvířat, 2020). Bylo také dokázáno, že nadměrná konzumace proteinů a tuků v potravě též podporuje růst tumorů. Jsou elastické a dobře ohraničené, velikost je velice variabilní, od 0,5 do 15 centimetrů. Vzhledem ke své velikosti může docházet k odřeninám na kůži či poruchám pohybu jedinců. Také může dojít až k nekróze. Při neřešení těchto nádorů dochází po určité době k intenzivnímu hubnutí a anorexii. Zhoubné tumory jsou neohraničené a přisedlé ke své tkáni, proto je mnohdy složité je chirurgicky odstranit. Metastázy se vyskytují v kostní dřeni, mízních uzlinách nebo plicích (Quesenberry et al., 2012). Jediné řešení je chirurgie. Odebrání tumoru. V případě že je jedinec starý a není již doporučen chirurgický zákrok či není tumor operabilní, nasazuje se Galstop, zpomalí růst a může oddálit nevyhnutelné. V pokročilých případech doporučena euthanasie (Knotek et al. 2017). Jako prevence je uváděna kastrace samic do půl roku stáří a vyvážená krmná dávka. Prognóza je při včasném řešení velmi příznivá. Po včasném chirurgickém řešení je nutno nasadit antibiotika, analgetika a správně dodržovat pooperační péči. Pokud jedinec nespolupracuje a snaží se vykousat si stehy, je nutné zvýšený dohled nebo nasadit provizorní límec (Knotek et al. 2017).

## **Tumor Zymbalových žláz**

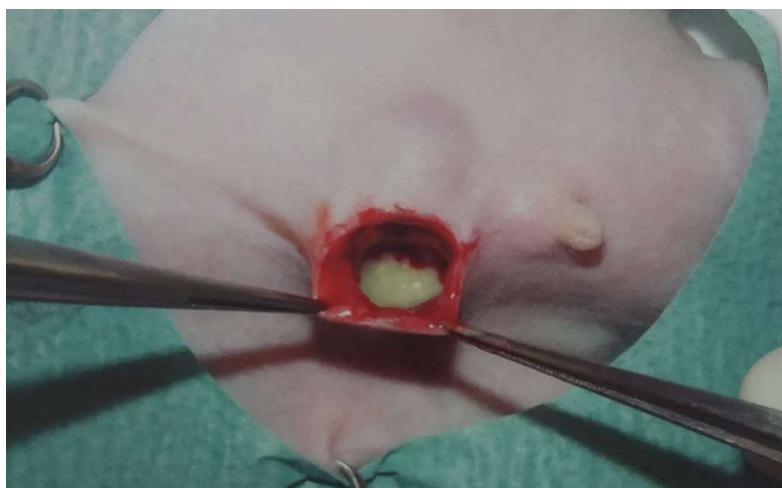
Žláza je lokalizována na bázi ucha, jedná se o mazovou holokrinní žlázu, která ústí přímo do ušního kanálu. U starších jedinců zde dochází velmi často ke vzniku adenokarcinomů. Jsou velice agresivní a rychle se šíří do okolních tkání a prorůstají až do zvukovodu (Knotek et al. 2017). Mezi hlavní symptomy lze řadit otok zevního zvukovodu, bolestivost následkem poškození zubů. Začíná bolestí řezáku a následně se rozvíjí zubní onemocnění a dochází až k rozpadu tkáně. Při plném projevu onemocnění dochází k apatii, inapetenci a hubnutí. Tento druh tumoru nelze diagnostikovat rentgenologickým vyšetřením, je třeba vyloučit onemocnění se stejnými symptomy zvané otitis media, jinak známo jako zánět středních uší, na který tento druh zvířat často trpí. Dále tak může být zaměněn s abscesem, který však nereaguje na léčbu antibiotiky (Česká asociace veterinárních lékařů malých zvířat, 2020). Jako terapie je možné aplikovat analgetika. Lze udělat i chirurgický zákrok, většinou však dojde až k amputaci ušního boltce (viz obrázek 15) a vzhledem k agresivní prognóze se velmi často vrací, prognóza je nepříznivá. Pokud již jedince není schopný fungovat ani s analgetiky, je doporučena euthanasie (Knotek et al. 2017).



*Obrázek 15: Tumor Zymbalovy žlázy a následná nekróza ušního boltce. Zdroj: (Knotek et al., 2017).*

### 3.4.6 Absces prepuciálních žláz

Je známo, že abscesy prepuciálních žláz se vyskytují jak u samic, tak u samců. Mezi nejčastější původce je řazen *Staphylococcus aureus* a *Mycoplasma pneumoniae*. Mezi hlavní klinické nálezy patří zduření kůže, začínající absces (Knotek et al. 2017). Absces bývá nalezen v podkoží. Nejčastěji kraniálním směrem před penisem nebo vulvou (viz obrázek 16). Někdy je spojen s hnisavým výtokem z pohlavních orgánů, u samců převážně s výrazně větší aktivitou pohlavních žláz umístěných po obou stranách penisu. Dochází k výrazně velké sekreci hnisu z prepuciálních žláz (Quesenberry et al., 2012). U chronických případů, kdy nemusí být tolik viditelné zduření kůže může dojít až k její nekróze. Při diagnostice je nutno vyšetřit, zda se jedná o prepuciální žlázy nebo neoplazii mléčné žlázy, to lze udělat biopsií.



Obrázek 16: Řešení abscesu prepuciálních žláz. Zdroj: (Knotek et al., 2017).

Mezi nejlepší řešení patří chirurgie a je nutná léčba antibiotiky. Nejlepší volbou antibiotik je uváděn marbofloxacin nebo azitromycin (Knotek et al. 2017).

### 3.4.7 Otitis media/interna

Původci tohoto častého onemocnění mohou být různí. Například *Mycoplasma pulmonis*, *Straptobacillus moniliformis*, *Pseudomonas aeruginosa* a *Streptococcus pneumoniae*. Někdy může být průběh asymptomatický, někdy může být provázený symptomy respiračního onemocnění (Knotek et al. 2017). Mezi klinické projevy patří ataxie, špatná koordinace pohybů, točení do kruhu. V akutní fázi dochází k výraznému přetáčení a ztráty kontaktu s podložkou. Někdy se jedná o obě uši, někdy o jedno. Diagnostikovat lze otoskopickým vyšetřením zvukovodu (viz obrázek 17) a následným rentgenovým snímkem obou středních uší, kde jsou patrné změny (Quesenberry et al., 2012). V případě nahromadění hnisu před bubínkem a poškození bubínku, je nutné udělat sterilní výplach uší s propíchnutím bubínku a aplikací antibiotik. Případně nabrat bakteriologickou kultivaci. Někdy může dojít k doživotnímu náklonu hlavy (Knotek et al. 2017).



Obrázek 17: Otoskopické vyšetření endoskopem zevního zvukovodu a bubínku.  
Zdroj: (Knotek et al., 2017)

### 3.4.8 Potkaní lékárnička a první pomoc

Je třeba, aby byl chovatel připraven na každou nečekanou situaci. Hlavně na problémy zdravotní. Člověk by měl být schopen dát svému potkanovi, případně potkanům, alespoň částečnou první pomoc, než se mu dostane odborné veterinární ošetření. Jednat se může o poměrně běžné věci jako jsou paraziti, zatřesený drápek, pohmožděná končetiny ale jsou známy i těžké případy jako zasažení elektrickým proudem po překousání kabelů (Veselá et al., 2019).



## Dezinfekční roztoky

Nezbytnou součástí je dezinfekční roztok. Nejvíc používaná dezinfekce je Betadine. Účinná látka tohoto roztoku je jodovaný povidon (Státní ústav pro kontrolu léčiv, 2019). Dezinfekční přípravek na bázi jódu, v ráně neštípe ani nepálí, což je potřeba brát v úvahu při srovnání s dalšími dezinfekcemi. Pro potkany je však potřeba jí ředit v poměru 1:10 (Nováková & Kastlová, 2019). Jako další možnost lze využít hypermangan. Má vysokou dezinfekční schopnost a je možné ho sehnat v krystalickém prášku. Rozpouští se ve vodě do světle růžového roztoku, lze však použít i samotné krystalky. Ty je třeba použít přímo na ránu například v případě masivního krvácení z drápku, kde hrozí i vykrváčení. Krystalky ránu vypálí. Nikdy se nesmí aplikovat na zdravou tkáň! Je třeba ho taky nevystavovat dennímu světlu (Chovatelská stanice Čertův Hrádek, 2019). Dále je možné použít i peroxid vodíku. Je volně prodejný v lékárnách a vhodný na povrchové rány. Novicovův roztok slouží jako ochrana po dezinfekci rány. Dá se tím předejít znovuinfikování rány mikroorganismy (Knotek et al., 2017). V některých případech je dobré místo roztoku aplikovat betadine mast (viz obrázek 18). Má stejné účinky jako roztok, je však snadnější aplikace na některá místa. Gelaspon je známa jako měkká „houba“, která slouží k zastavení krvácení. Je možné ji v ráně ponechat. Podporuje tvorbu strupu a je vstřebatelná. Ophthalmo-septonex je užitečný přípravek, při zalepení víček nebo při zvýšeném výskytu porfyrinu. Třeba ho používat opatrně, je volně prodejný v lékárně (Nováková & Kastlová, 2019).



Obrázek 18: Řezná rána, vhodné použít dezinfekci nebo mast.  
Zdroj: Vlastní fotografie.

## Masti a přípravky urychlující hojení

Betadine mast urychluje hojení, dobře se nanáší a dezinfikuje. Měsíčková mast je v dnešní době hojně využívána i pro léčbu lidskou. Je na přírodní bázi a urychluje hojení. Pokud dojde k popáleninám, nevhodné použít mast kalciovou. Pokud chceme podpořit léčbu zlomenin, ztlumit otoky je dobré použít mast kostivalovou. Je vhodná i na problematické klouby, nebo



klouby se zánětem. Ophthalmo-framykoin je vhodný při zánětu v oku, je pouze na předpis veterináře (Nováková & Kastlová, 2019).

### **Imunita a nachlazení**

Pro zlepšení imunity, či léčení mírného nachlazení je vhodné podávat dětské průduškové čaje. Slabší odvar do napáječky, možno osladit trochou medu. Jitrocelový sirup je dobré dávat při prvních příznacích nachlazení. Je možno přidávat do čaje nebo napustit do piškotu. První prevence, pokud potkan kýchá. Samotný vitamín C je dobré podávat v kapkách, většinou jsou určené pro morčata. Existuje také forma prášku (C-compositum). Pokud však podáváme jitrocelový nebo jiný sirup, je vitamín C součástí. Nasivin, nosní kapky se používají při kýchání. Uvolní potkanovi horní dýchací cesty. Stačí namočit vatovou tyčinku a potřít nos. Nejvíce vhodné jsou kapky na bázi mořské vody, nebo kapky pro kojence. Vždy je dobré se poradit s lékárníkem (Nováková & Kastlová, 2019). Imunovet je prášek podávající se do potravy. Podporuje imunitu, je dobrý při pooperační rekonvalescenci. Při léčbě abscesů nebo nachlazení. Pokud jsou zároveň podávány antibiotika, je dobré si vyhybat podávání v mléčných výrobcích (Chovatelská stanice Čertův Hrádek, 2019).

### **Střevní potíže**

Jako jeden z nejvhodnějších přípravků je dobré použít smectu. Je možno ji použít u všech živočichů. Zastavuje průjem. Je třeba ji rozmíchat ve vodě. Nejlepší je podávat na lžičce, aby bylo vidět že byla látka opravdu pozřena jedincem. Je mnohem lepší než živočišné uhlí. Váže na sebe toxiny z těla a nebarví stolici, což je dobré k tomu, že je vidět v trusu krev, která značí velký problém (Nováková & Kastlová, 2019). Živočišné uhlí je také hojně využíváno u průjem. Barví však stolici. Tyto přípravky je dobré podávat rozmíchané s vodou stříkačkou rovnou do tlamy, pokud je jedinec nechce pozřít sám. Další z věcí, které jsou schopny průjem zastavit je seno v prášku. Jeho výhoda je, že je v něm obsaženo hodně vlákniny a staví akutní průjem, dobré přimíchat do rýže. Naopak při zácpě, je možné použít rostlinný olej (Chovatelská stanice Čertův Hrádek, 2019). Pokud podáváme antibiotika je důležité zároveň podávat probiotika pro srovnání tělní mikroflóry. V tomhle je vhodné se poradit s veterinárním lékařem po předepsání určitého druhu antibiotik (Knotek et al., 2017).

### 3.5 Paraziti drobných savců

Parazité potkanů či jiných drobných savců jsou poměrně častí. Zvíře může být na první pohled naprosto zdravé, nebo může dojít k výrazným klinickým projevům. Nejčastěji jsou postiženi jedinci zakoupeni v obchodech se zvířaty nebo mladá zvířata. Často se u nich vyskytuje infekční alopecie a dermatitida. Výrazné jsou i klinické symptomy drbání se a kousání se. U těchto jedinců se v první řadě projevuje řidnutí srsti na břichu nebo hlavě. Při vážnějších infekcích je možno vidět výrazný pruritus způsobený autotraumatizací. Přenos je přímý kontakt infikovaných jedinců nebo podestýlkou či krmivem (Quesenberry et al., 2012). Nejčastější druhy ektoparazitů byly určeny jako *Notoedres muris*, *demodex nanus*, vši rodu *Polyplox spp.*, *myobia ratti* nebo *myohamusculi* (Knotek et al. 2017). Mezi nejčastější endoparazity můžeme zařadit *Giardie*, *Trypanosomy*, kokcidie, různé druhy tasemnic či motolic. Potkani jsou také častí mezihostitelé (Svobodová et al., 2013). Je známo, že potkanní jedinci jsou přenašeči patogenů zoonóz a zvyšují riziko nakažení ostatních. Byla napsána studie na množství parazitů potkanů. Cíl pokusu byl zjistit typy ektoparazitů na hnědých divokých jedincích. Experiment byl proveden v Grenadě, na malém ostrově v Karibském moři. Bylo chyceno sto šedesát osm potkanů. Všichni jedinci byly usmrceni a byly odebrány vzorky parazitů. Odebrané vzorky byly dány do nádoby se 70 % etanolem. Zástupci parazitů byli hodnoceni podle mikroskopu. Bylo odebráno více než dva tisíce ektoparazitů od 149 ze 168 odchycených potkanů. Nakaženo parazity bylo 88,7 % jedinců. U samců bylo nalezeno parazitů mnohem více, konkrétně 93,3% a u samic 83, 5 %. Dospělý jedinci měli míru zamoření 90,7 % a juvenilní jedinci 66,7 % (Thille et al., 2019).

#### 3.5.1 Endoparazité

Endoparazité jsou u potkanů zaznamenáni ojediněle (Knotek et al. 2017). Je známo, že způsobují infekce gastrointestinálního traktu a každý z nich napadá specifickou část trávicího traktu. Mohou odvádět výživu ze střeva a mnoho z nich můžou být patogeny pro další nemoci. Zvířatům mohou způsobit bakteriální enteritidu, ve většině případů je u dospělých zdravých jedinců asymptomatický průběh (Quesenberry et al., 2012). Je známo, že v intestinu parazituje *Eimeria contorta*, *E. miyarui*, *E. nieschluzi*. Ve slepém a tlustém střevě je možno najít *E. separata*. K nakažení jedince dojde pozřením oocyst (Knotek et al. 2017). Je dokázáno, že klinické příznaky lze nejvíce pozorovat u mladých a čerstvě odstavených

mládat. Někteří z endoparazitů jsou druhově specifičtí a někteří mají širokou variabilitu hostitelů. Mezi hlavní symptomy se řadí hubnutí, inapetence, ztráta krve a další příznaky se odvíjí od závažnosti infekce. Při prvních příznacích je možno pozorovat atypické držení těla, bolestivost břicha, anorexii, dehydrataze, nervozita až agresivita. Při neřešení chronických případů jedinci mohou zemřít v důsledku rapidně nízké váhy (Quesenberry et al., 2012).

## **Prvoci (Protozoa)**

### **Kokcidióza**

Jeden z hlavních projevů kokcidiózy je nechutenství, průjem a rapidní úbytek na váze. Kokcidie jsou druhově specifické pro své hostitele a postihují i specifickou část střeva dle druhu. Je nutno dodržovat vhodnou zoohygienu (Quesenberry et al., 2012). Nejvíce jsou postižena mladá zvířata. Diagnostikovat je lze z trusu, flotační metodou a mikroskopickým vyšetřením. Trus je nutno sbírat 3-5 dní. Mají specifický tvar a vzhled. Oocysty jsou oválného až kulatého tvaru a jsou vylučovány stolicí (Svobodová et al., 2013). Kokcidie mají mnoho druhů. Nejznámější je *E. falciformis*, *E. pragensis*, *E. separata* nebo u potkana *E. nieschulzi* (Knotek et al., 2017)

### ***Giardia***

*Giardia* je řazena mezi bičíkovci. Nachází se v gastrointestinálním traktu. Nejčastěji povrchu duodena a jejunu. Nejčastěji dojde k projevu u jedinci se sníženou imunitou. Studie na myších, které byly experimentálně infikovány *Giardií muris* ukázaly, že k projevům dojde díky zvýšené infiltrace epitelu lymfocyty, převážně T buňkami. Po léčbě kortikosteroidy bylo dokázáno, že se zvýší počet parazitů a dojde k horšímu projevu nákazy (Greaves P., 2012).

v tenkém a slepém střevě, i u zdravých jedinců

### ***Spironucleus muris***

Tento parazit je znám, že způsobuje záněty tenkého střeva potkanů, křečků a myší (Greaves P., 2012). *S. muris* je podlouhlého, hruškovitého tvaru. Bilaterálně symetrický s bičíky. Obvykle sídlí ve dvanáctníku. Nachází běžně v trávicím traktu potkanů, nejvíce je patogenní pro mladé jedince a dospělé s imunitní poruchou. K nakažení dochází fekálně kontaminovanou potravou a vodou. Mezi hlavní symptomy patří hubnutí, zhoršená kvalita srsti a průjmy (Whary et al., 2015).

## **Tasemnice (Cestoda)**

Při masivním nakažení jedinců mohou způsobit menší vzrůst, zácpy a hubnutí. K úhynu jedinců dochází ojediněle. Dají se stanovit koprologickým vyšetřením z trusu (Knotek et al.

2017). Zvířata jako potkani, křečci nebo myši mají převážně *Rodentolepis* spp. Tasemnice migrují do dvou předních třetin střeva. K nákaze dojde infikovaným jídlem. Vajíčka ve stolici jsou pozřena hostitelem nebo dozrají ve střevě a dojde k autoinfekci. Mezi významné druhy patří například *R. Microstoma*, *R. Nana* nebo *Echinococcus multilocularis* (Quesenberry et al., 2012).

### **Hlístice (Nematoda)**

Mezi původci roupů jsou řazeny hlavně *Syphacia obvelata* a *Syphacia muris*. Parazitují v gastrointestinálním traktu. Jako hlavní symptomy můžeme pozorovat apatii, anorexii nebo výhřez konečníku. K výrazným klinickým projevům dochází až při silné infekci, celkové projevy pak mají konečný následek zánět tlustého střeva a konečníku (Knotek et al. 2017). Hostitelé jsou infikováni pozřením vajíček ve stolici, fekálně kontaminovaném krmivu, vodě, při snížené imunitě, špatných zoohygienických podmínkách, stresu nebo konkurentním onemocnění či brzkém odstavení mláďete. Vajíčka roupů jsou lehká. Diagnostikovat můžeme opět koprologickým vyšetřením a nalezením dospělců v kolonu, tenkém střevě a céku (Svobodová et al., 2013). Z léků lze podat ivermektin. Uvádí se, že střeva s vyšším obsahem vlákniny snižuje přítomnost roupů (Quesenberry et al., 2012). Z dalších významných druhů hlístic jsou uváděny *Trichinella spiralis* nebo *Trichuris muris* (Svobodová et al., 2013).

### **3.5.2 Ektoparazité**

Mezi nejčastější ektoparazity potkanů jsou řazeny *Myobia ratti*, *Notoedres muris*, *demodex*, čmeláci či všenky. Parazité jako roztoči, vši nebo blechy přežívají v srsti nebo vlasových folikulech. Někteří jsou druhově specifičtí. Pokud je ve vlasových folikulech velká přítomnost ektoparazitů, dojde k potlačení imunitního systému a nedokáže zastavit zamoření, často dojde až sekundární bakteriální infekci, například *demodex* (Knotek et al. 2017). Roztoči, kteří se hrabou skrz stratum corneum, způsobují mechanické podráždění a vylučují alergické látky a dráždicí produkty, které vedou ke svědivosti. Kousnutí některých parazitů může způsobit alergickou reakci. Jejich sliny obsahují sloučeniny, které dráždí pokožku (Fehr et al., 2013). Je známo že kožní roztoči způsobují alopecii, šupinatění, pruritus, někdy alergické reakce a nervozitu jedince. Je doporučeno dodržovat dobré zoohygienické podmínky. Dbát na vhodnou podestýlku, zoohygienu a dalších podmínek chovu (Svobodová et al., 2013). Někteří parazité fungují jako vektory pro přenos dalších chorob. Ve všech případech je nutno udělat kožní seškrab pro potvrzení nebo vyvrácení parazitů. Oslabená nebo nemocná zvířata

by měla být ošetřena antiparazitiky. V případě větší invaze je třeba jedince dokrmit, doplnit tekutinu případně podkožně aplikovat infuzi pro nabrání energie (Quesenberry et al., 2012).

## **Roztoči**

### ***Demodex***

Parazit, který se běžně vyskytuje u potkanů. K projevu dojde pouze při masivní infekci, nebo mladých jedinců. Jinak bývá běžným nálezem při kožním seškrabu (Knotek et al., 2017). Při výzkumu v jižních Čechách u populace divokých potkanů, byly popsány druhy *Demodex ratti*, *D. norvegicus* spp. a *D. ratticola* spp. Byli charakterizováni na základě odběrů vzorků z hostitele. Odběr byl proveden z víček, vnějších zvukovod, genitálních oblastí a na tlamě (Smith et al., 2016).

### ***Myobia ratia***

Ektoparazit, který je znám, že parazituje na povrchu chlupů. Typickými symptomy jsou alopecie, pruritus a zvýšené šupinatění kůže (Knotek et al., 2017). Může napadat myši, netopýry a některé vačnatce. Na srsti svého hostitele se drží předními nohama a živí se epidermálními tekutinami. Pokud se neléčí, způsobí těžkou dermatitidu a sekundární bakteriální infekci (Mullen G. R., 2019). Myobie jsou živeny buněčnou intersticiální tekutinou, samec je menší než samice. Celkově má osm nohou a právě výše uvedené první dvě využívá k uchycení na hostitele (Kathleen et al., 2012).

### ***Notoedres muris***

Tento parazit způsobuje ušní svrab. Jedinec má typické strupy na těle. Mezi hlavní klinické příznaky patří rozdrbané krusty po celém těle. Při delších neřešených obtížích dochází až k nekróze ušních boltců (Knotek et al., 2017).



Obrázek 19: Svrab a následné strupy a těžká dermatitida. Zdroj: (Knotek et al., 2017).

## **Hmyz**

### **Všenky**

Všenky parazitují na kůži a srsti zvířat. Všenky jsou druhově specifické a ve většině případech jsou viditelné pouhým okem. Je to velmi častý parazit u potkanů, vajíčka kladou ke kořenům chlupům. K líhnutí dochází velice rychle, přibližně do jednoho měsíce se vylíhne nová generace. Všechna vývojová stadia lze pozorovat na jedinci, v prostředí bez hostitele dlouho nepřežijí (Quesenberry et al., 2012). Velmi časté je napadení především mladých, špatně udržovaných zvířat. Klinicky je viditelné výrazné drbání a svědivost. Důležité je dodržovat dobré zoohygienické podmínky. Všenky lze zavléct do chovu kontaminovanou podestýlkou nebo krmivem (Svobodová et al., 2013).

### **Vši**

Stejně jako blechy se vši živí krví. Velikost je variabilní, udává se od 0,5 do 1,5mm. Tvar těla je podlouhlý a barva žlutá, s tmavou tečkou uprostřed těla. Vajíčka jsou známé jako hnidy. Samice vši je lepí na chlupy, ty pak získávají při silném napadení stříbřitý vzhled (Knotek et al., 2017).

### **Blechy**

Je známo, že potkany mohou napadat i blechy. Nejsou příliš typické, ale mohou být často přeneseny od ostatních zvířat nacházejících se v okolí. Ve většině případů nejsou druhově specifické, a na potkanech mohou dále parazitovat a sát krev. Nejčastěji se může objevit druh *Ctenocephalides felis*, *Ctenocephalides canis*. Přítomnost blechy na potkanovi lze zjistit v srsti, dle přítomnosti blešího trusu. Jedinci, u kterého je podezření na blechy je třeba vyčesat, nebo vydrbat srst rukou, lehce ne nijak násilně. Poté je třeba vzít navlhčený ubrousek nebo kousek gázy a vše co ze srsti vypadalo rozetřít. Pokud by se jednalo o bleší trus, rozetřený nepořádek ze srsti by se rozpil do červena, což by značilo přítomnost krve (Český klub potkanů, 2013).

Blecha morová (*Xenopsylla cheopis*) parazituje u krys, je však známo, že může sát i na lidech. Nejvíce se vyskytuje v Africe, Indii nebo severní Americe. Je uzpůsobena rychlému pohybu. Dospělec po vylíhnutí se živí krví. Je to původce patogenů moru, který jak známo způsobuje *Yersinia pestis*. Blecha, která se živí na oslabeném jedinci, u té dojde k pomnožení bakterií způsobujících mor. Tyto bakterie jsou vylučovány trusem. Nakonec dojde k ucpání trávicího traktu blechy. S každým následujícím pokusem o sání krve dojde k regurgitaci a blecha vyzvrátí do svého hostitele obrovské množství patogenní bakterií (BioLib.cz, 1999).

## Antiparazitika

Je mnoho druhů antiparazitik. Mezi nejznámější patří Stronghold, Ivomec nebo Frontline, které je možné aplikovat doma. Nejvhodnější je přípravek kategorie pro kočata. Dávka je jedna kapka za krk. Může se aplikovat i na mláďata a březí či kojící samice. Všechny antiparazitika je možno zakoupit u veterinárního lékaře (Nováková & Kastlová, 2019).

## 3.6 Chov laboratorních potkanů a jejich využití na pokusy

### 3.6.1 Specifická fakta o pokusných potkanech

Pro laboratorní a výzkumné účely se potkani využívají zhruba od začátku 20. století. Neocenitelné jsou především testy na psychoaktivní xenobiotika (látky nevznikající v lidském organismu, ale ovlivněné léky (Vokurka, 2015).) či endogenní látky (uvnitř těla) a jejich účinek na chování jedince. Je to třeba např. alkohol, nikotin, kokain nebo metamfetaminy (Knotek et al. 2017). Potkan je nejhojněji chovaným laboratorním zvířetem. Testuje se na řadu věcí. V České republice jsou nejvíce využívány kmeny potkan Wistar (viz obrázek 20), Lewis nebo Sprague-Dawley. Z normálně pigmentovaných kmenů to jsou Long-Evans nebo Sherman (Bartoš et al., 2014).

V oblasti deprese je několik pokusů vystihujících daný stav, podobně jsou dělány i další experimenty na stavy či choroby, které se projevují v lidské populaci. Patří mezi ně schizofrenie, Parkinsonova nebo Alzheimerova choroba (Knotek et al. 2017).



Obrázek 20: Laboratorní potkan vyřazen z pokusů a umístěn do záchranné stanice ve Vlašim, poté adopce a byl umístěn k dalším jedincům téhož druhu. Zdroj: Vlastní fotografie.

### 3.6.2 Model deprese a závislosti

Model deprese je navozen u laboratorních potkanů olfaktometrickou bulbektomií. Je to chirurgický zákrok, při kterém jsou potkanovy jedinci odstraněny čichové bulby, tím je potkanovi odebrána jeho nezákladnější přirozená vlastnost. Pro model se využívají testy nuceného plavání, ten je často využíván při vývoji nových antidepressivních léčiv. Podstata testu je zvíře vystavit nebezpečné situaci, potencionálně bezvýchodné. Jsou vloženi do válce



Obrázek 21:  
<https://cit.vfu.cz/oz/IVA/potkan.htm>. Ukázka pokusu modelu deprese závislosti

plného vlažné vody, kde je potkan nucen plavat (viz obrázek 21). Test je založen na principu, že se snaží ze situace uniknout, plavat či projevuje snahu o šplh po stěnách. Po určité době však projeví známku rezignace a zaujme nehybnou pozici (Abelaira et al., 2013).

### 3.6.3 Model schizofrenie

Toto závažné psychiatrické onemocnění je často spojováno s poškozením mozku. Mezi symptomy patří třeba halucinace, sociální odtažitost nebo deficity pozornosti. V souvislosti této nemoci je na potkanech prováděn experiment otevřeného pole a stereotypního chování. U zvířat lze stanovit úlekové reakce jako u lidí se schizofrenií. Dále je provádět i test sociální interakce. Je schopen odhalit změny či kvality sociálního chování mezi dvěma neznámými jedinci (viz obrázek 22). Jsou však vystaveni antisociálnímu prostředí. Pro příklad



Obrázek 22: Model schizofrenie, setkání neznámých jedinců.  
<https://cit.vfu.cz/oz/IVA/potkan.htm>



osvětlená neznámá aréna. Deficit sociálního chování u potkana je považován za fenotyp odpovídající symptomům schizofrenie (Abelaira et al., 2013).

#### **3.6.4 Experiment cigaretového kouře**

Jako jeden z dalších příkladů experimentu, který je prováděn, je test cigaretového kouře na organismus. Na potkany je 90dní po dobu 6 hodin denně foukán cigaretový kouř. Dále je pak sledován vliv kouře, a nakonec je provedena pitva všech jedinců. Bylo zjištěno, že cigaretový kouř má velmi špatný vliv na plíce i pokud se jedná o pasivní kouření (Kumar et al., 2013).

#### **3.6.5 Experiment vlivu alkoholu na organismus**

Vliv alkoholu na plod byl proveden dle následujícího postupu. 3 hodiny denně, po dobu 3 týdnů byli potkani nuceni vdechovat alkoholové výpary. Poté následuje zabití a pitva mozku. Bylo zjištěno, že i tato forma výparů má velmi špatný vliv na organismus (Kumar et al., 2013).

#### **3.6.6 Experiment špatného dětství na zdraví dásní a chrupu**

Byl proveden i experiment, že špatné podmínky v období mláďat mají vliv na onemocnění dásní. Tři hodiny denně, po dobu 2 týdnů byli osamoceni novorození potkaní jedinci dávaní do klecí bez své matky. Po 2 týdnech se projevilo onemocnění dásní. O další týden později byla všechna zvířata usmrcena uříznutím hlavy a zkoumal se jejich chrup a dásně (Kumar et al., 2013).

## **4 Materiál a metody**

Vzhledem k velkým výkyvům váhy potkana laboratorního *Rattus norvegicus*, pozorováno na vlastních jedincích, byl po dobu práce uskutečněn dietetický experiment změny váhy. Kolísání váhy bylo poměrně velké, proto byla sledována výživa jedinců. Krmení bylo použito přímo pro jedince, co mají problém s váhou, doslovně nazváno „potkan light“. Druhé, experimentální, bylo namícháno obdobně, avšak s drobnými změnami.

Jednalo se o 6 potkaních jedinců. Z toho dvě samice, při začátku byl věk kolem roku a půl a obě kastované. Dva již dospělí samci, stáří necelý rok. Naposledy pak dva potkaní samci, nově příchozí, ještě mláďata. Ty se připojily v dubnu, na začátku experimentu (viz obrázek 23).

## 4.1 Složení vlastní krmné směsi

Jednotlivé složky jsou tu uvedeny v použitém množství. Byla snaha o vyváženost krmiva z hlediska obilovin a živočišných bílkovin. Dále také podpora imunity a celkového zdraví. Dávka krmení byla jedna polévková lžice na potkana za den. Vycházelo to zhruba na třičtvrtě odměrky použité k experimentu. Po odchodu jednoho zvířete byla dávka o lžici snížena. Celkem bylo namícháno 10,7 kg krmné směsi pro potkany.



Obrázek 23: Vlastní fotografie. Složení vlastní namíchané krmné směsi.

- Ječmen 18,69%
- Pšenice 18,69%
- Oves 18,69%
- Dýňové semínko 9,34%
- Lněné semínko 3,73%
- Hrachové vločky (zelené+ žluté) 7,47%
- Brit Care for Sterilised cat 3,73%
- Sušené šproty 0,93%
- Sušené červy 1,86%
- Krevety sušené 0,20%
- Grammarius 0,93%
- Sušené brusinky 1,86%
- Sušená aloe vera 1,86%
- Červená řepa sušená 1,40%
- Bylinky na imunitu (Hloh, Jitrocel, Měsíček, Šípek) = 0,93%

- Rakytník plod (*Hippophe rhamnoides*) 0,46%
- Lipový květ (*Flos tilliae*) 0,28%
- Heřmánkový plod (*Flos Chamomillae*) 0,28%

## 4.2 Složení již koupené směsi

Ve směsi byly přidány kusy chmelových šištic, pozitivně působící na trávení a zároveň odpuzují parazity z krmiva. Celková váha krmení byla 10 kg (viz obrázek 24).



Obrázek 24:Valstní foto-ukázka kupované krmné směsi a pamlsků

- ječmen 21%
- pšenice 21%
- oves 21%
- hrách žlutý a zelený 10,5%
- lněné semínko 10,5%
- dýňová semínka 2%
- sušená jablka 2%
- sušené hrušky 2%
- gammarus / krevetky 5%
- pivovarské kvasnice 5%

## 4.3 Faktory ovlivňující kolísání váhy (pohyb a větší příjem kalorií)

Ke krmné směsi byly dodávány jedincům i další věci. Krmná směs vycházela na necelou misku na den. Zrní bylo podáváno většinou večer, jelikož mají zvýšenou noční aktivitu, tak je to i vhodnější jako doplnění enrichmentu. Ráno dostaly misku zeleniny nebo ovoce. Většinou spíše zeleninu jako okurka, salát, rajče nebo barevná paprika. Ovoce bylo dáváno méně než

zeleninu, z důvodu velkého množství cukru. Z ovoce nejčastěji dostávaly hroznové víno, jablko nebo jahody. Někdy dostávaly jen čistě živočišnou bílkovinu. Kuřecí krky nebo žaludky, vařené či syrové. Většinou nic jiného nedostaly, jen jejich krmnou směs v malém množství, rozházenou do podestýlky, aby měly trochu více pohybu při hledání potravy. Zkoušela jsem takto krmit celou dávkou zrní, avšak efekt to nemělo a zbytečně jsem vyhazovala poměrně velké zbytky.

Jedním z největších faktorů na kolísání váhy byly víkendy. Boužel, ne každý víkend byli pod dohledem. Jednalo se vždy o čas pátek večer až neděle odpoledne. Vždy jsem se snažila dát



*Obrázek 25: Vlastní foto-je možno vidět dospělou samci při doplňkovém krmení v podobě nakrájené zeleniny*

dostatek jídla na víkend. Třeba 2 dávky zrní, misku zeleniny, na víkendy bylo ovoce vynecháno. Vařené maso a případně nějaké tyčky na hlodání obsahující ořechy, zeleninu nebo ovoce. Zrní jsem dala většinou trochu méně, ale dbala jsem, aby měly všeho na víkend dostatek. Boužel to v mém experimentu hrálo výraznou roli. U samic tolik ne, na rozdíl od dospívajících samců. Tam byl rozdíl váhy obrovský, třeba až před 30 g za víkend. Naopak při přiměřených dávkách během týdne a dostatku pohybu se to zase vrátilo do normálu. Jelikož ne jenom krmné dávky měly výrazný podíl ale i samotný pohyb. Celý víkend v podstatě měly na pohyb jen svou klec. V týdnu mají určitý čas možnost volného pohybu po celém pokoji. Běhaly třeba hodinu až tři denně, každý má možnost dle sebe, buď se vrátit na odpočinek do klece a pak se jít znovu proběhnout, nebo měly možnosti odpočinku mimo klec v místech k tomu určených. Toto opatření sem zavedla z důvodů, že při konci výzkumu byly ve smečce dvě seniorky, tak to bylo zdravotní opatření (viz obrázek 25).

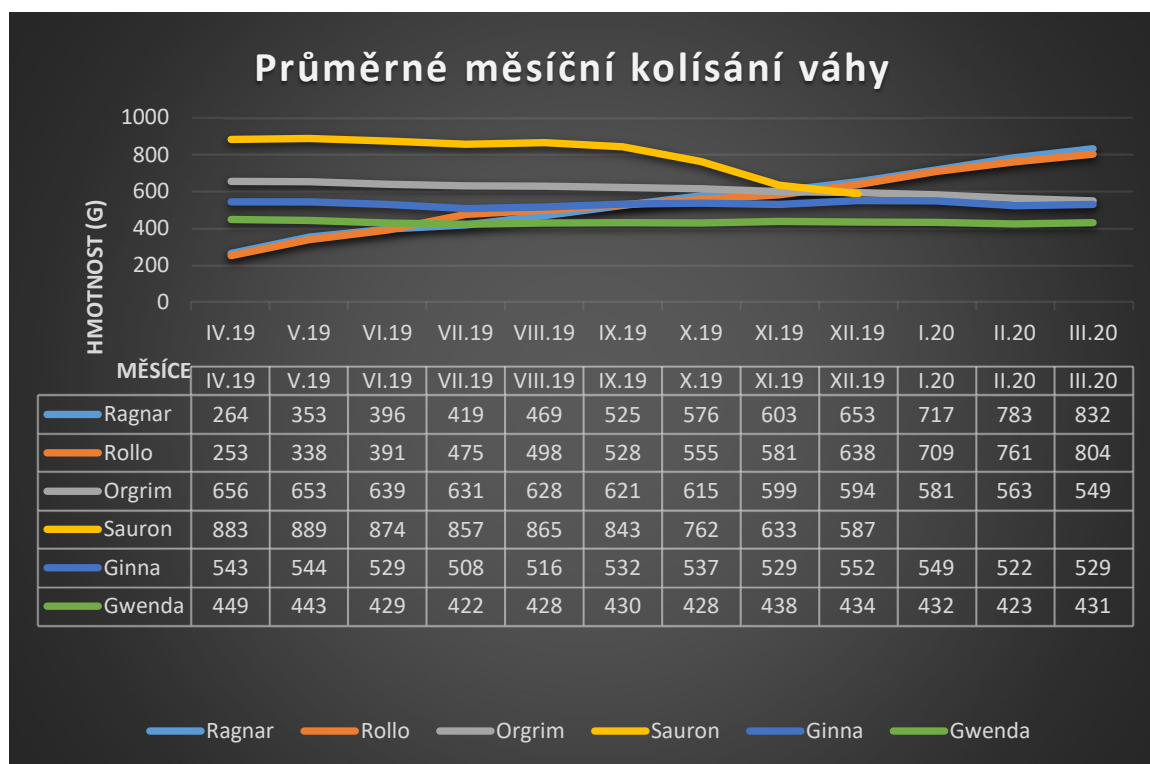
## 4.4 Způsob sběru dat a zpracování údajů

Jedinci byli váženi na kuchyňské váze, aby byly údaje co nejpřesnější. Byla snaha o pravidelné vážení, minimálně co týden a více. Byl odchycen konkrétní jedinec, byl položen do misky na kuchyňské váze. Pro přesnější údaje, bez jejich útěku a poskakování byl dána odměna, například trošku jogurtu nebo oříšek. Snědly na místě a byla získána co nejpřesnější váha. Hmotnosti byly zaznamenávány do sešitu k tomu určenému. Postupně byly zpracovávány do MS Word, do tabulky a data byla postupně přidávána. Nakonec byl z každého měsíce uděán průměr. Do další tabulky byly dány již jen průměrné poklesy nebo přírůstky váhy za měsíc.

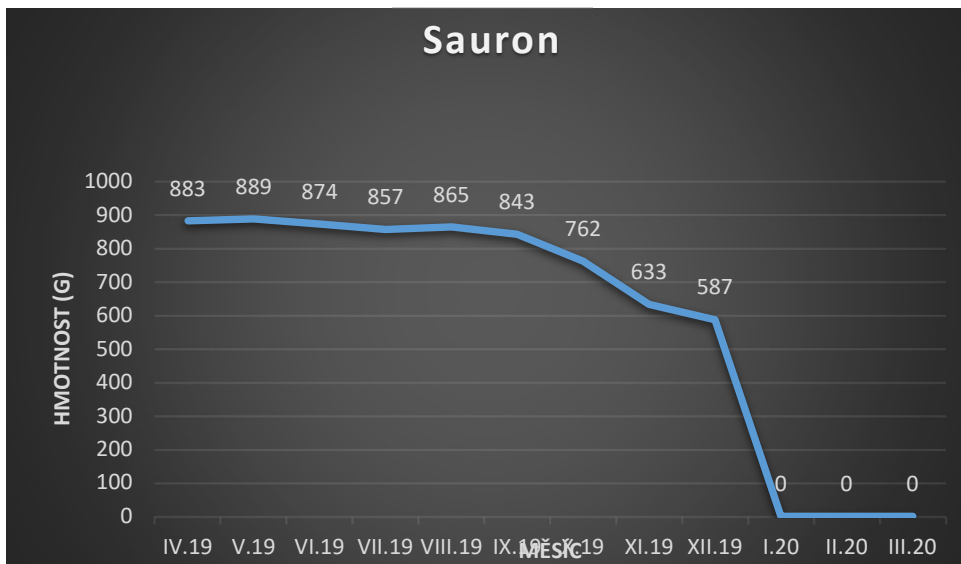
## 5 Výsledky

Na začátku celého experimentu byla měřena hmotnost u šesti potkaních jedinců. Začátek vážení byl duben roku 2019. Od ledna 2020 jsem měla k dispozici pouze pět modelových zvířat, kvůli úmrtí jednoho z dospělých samců.

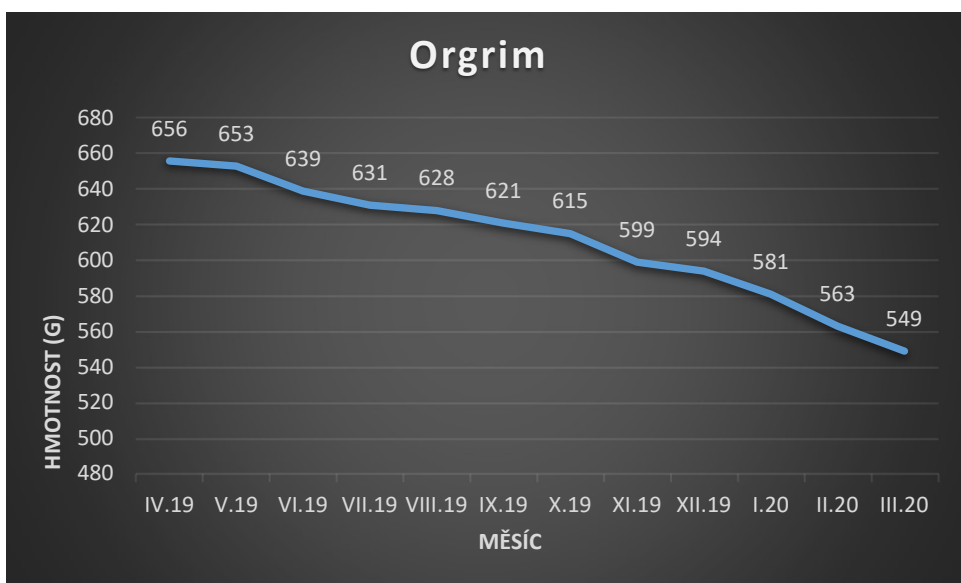
Zjistila jsem, že na růst nebo pokles váhy má velký vliv mnoho faktorů. Mezi ty je možno zařadit především jídelníček, pohyb a zdraví jedince. Na grafu 1 jsou vidět poklesy a přírůstky hmotnosti všech jedinců.



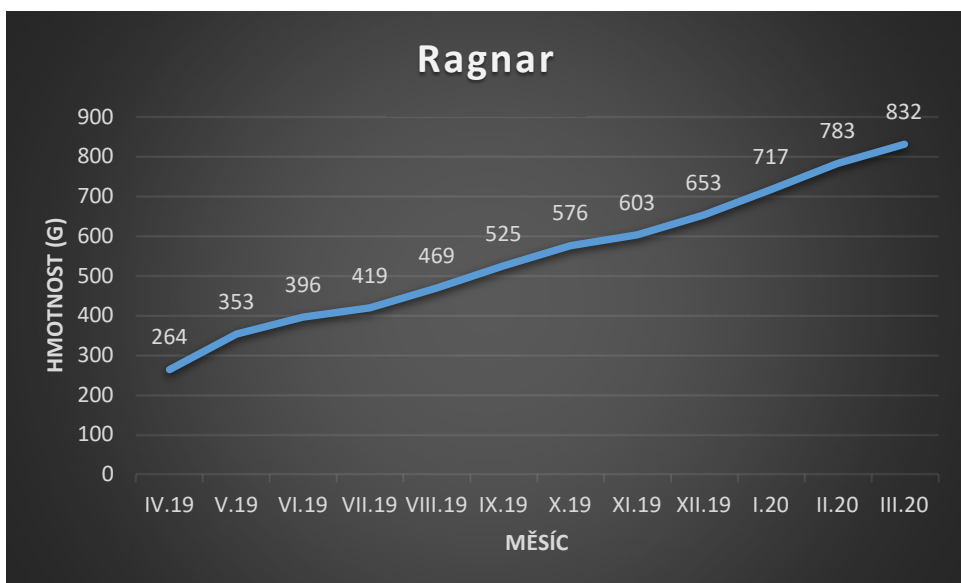
Graf 1: Kolísání váhy všech potkanů uvedených v experimentu.



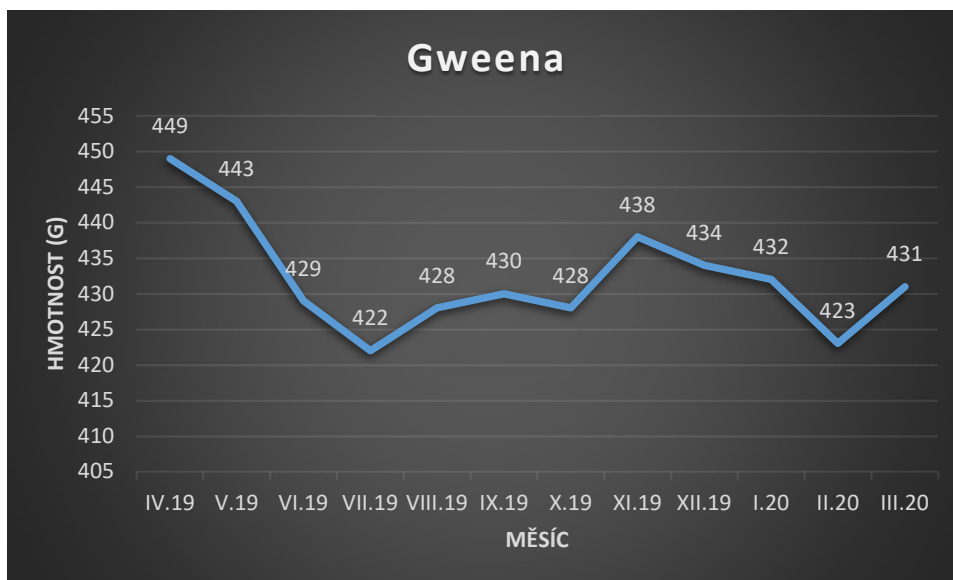
Graf 2: Kolísání váhy Sauron. Na začátku experimentu byl věk necelý rok, přibližně 8 měsíců.



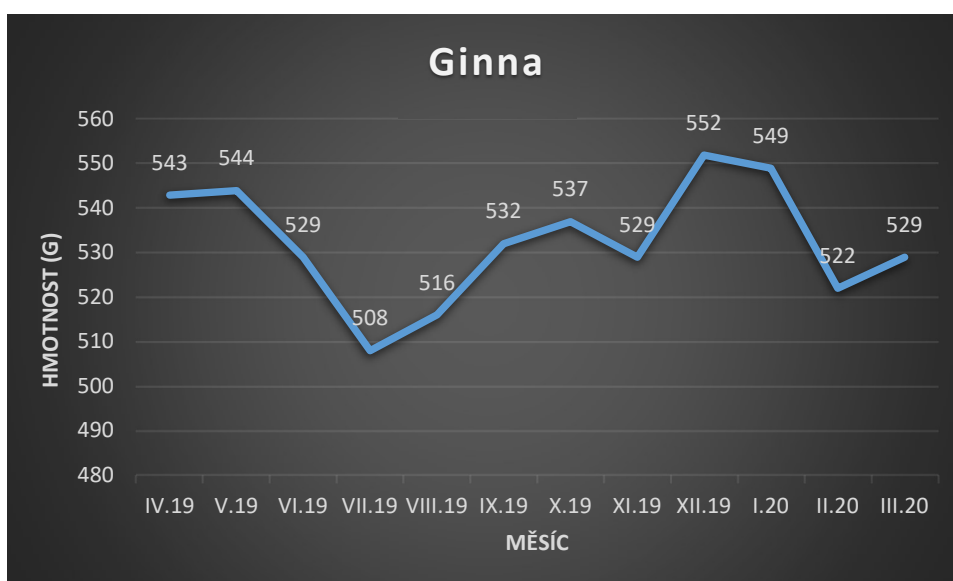
Graf 3: Kolísání váhy Orgrim. Na začátku experimentu věk přibližně 8 měsíců.



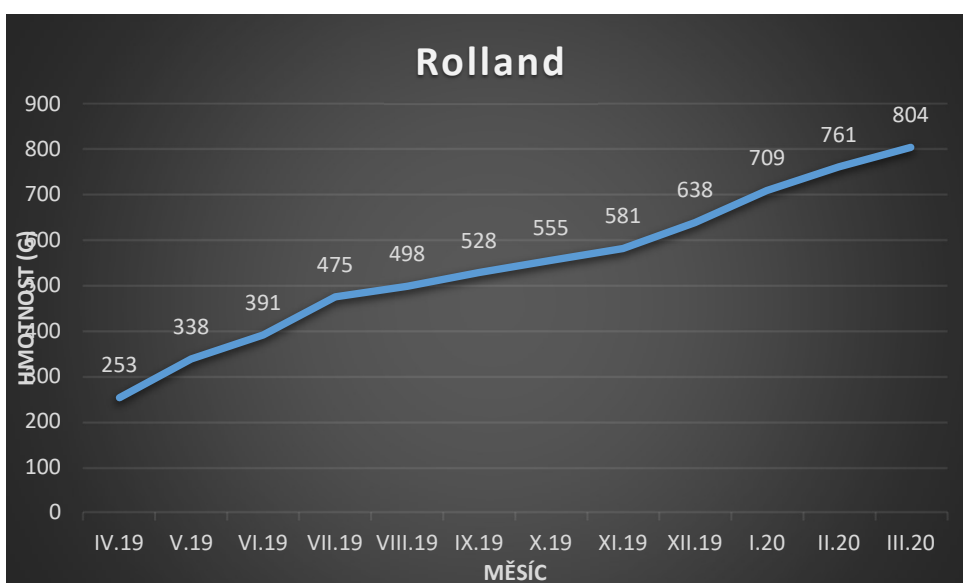
Graf 4: Kolísání váhy Ragnar. Na začátku experimentu věk přibližně měsíc, měsíc a půl.



Graf 5: Kolísání váhy Gweena. Na začátku experimentu věk přibližně rok a půl.



Graf 6: Kolísání váhy Ginna. Na začátku experimentu věk přibližně rok a půl.



Graf 7: Kolísání váhy Rolland. Na počátku experimentu věk přibližně měsíc, měsíc a půl.



### **Absces prepuciálních žláz a adenom hypofýzy**

Tato část zahrnuje tři dospělé jedince potkanů. Dva mladé nekastrované samce stáří kolem půl roku a jednu starší kastrovanou samici, věk dva roky a sedm měsíců.

U samců docházelo k poklesu váhy během posledních vážení. Viz grafy s hmotnostmi jedinců a graf srovnávací. Úbytek hmotnosti byl již patrný (viz obrázek 27). U obou samců byla zaznamenána zvýšená aktivita prepuciálních, jinak známo pohlavních žláz. Žlázy měly zvýšení výtoku bílého zápachajícího sekretu, byla prováděna mechanická očista. Jednou za čas byl proveden proplach žláz v celkové inhalační anestezii.



*Obrázek 27: Vlastní fotografie. Řídká a matná srst nemocného jedince.*

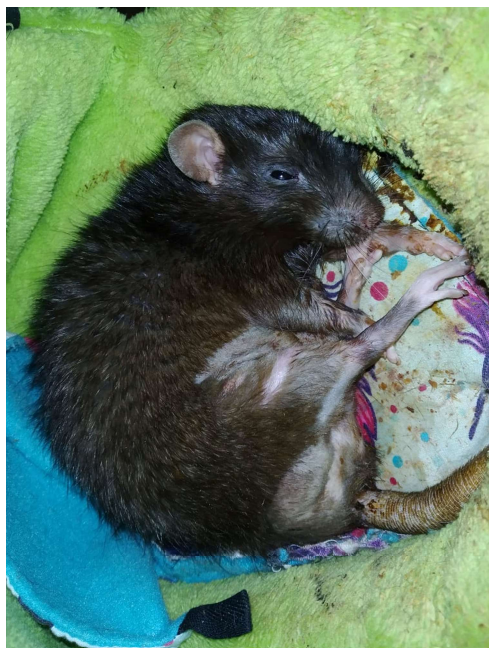


*Obrázek 26: Vlastní fotografie. Jedinec po chirurgickém zákroku.*

Nasazeny byly dvoje antibiotika. Enrofloxacinum a Amoxicillinum to vše dvakrát denně. Po čase se vytvořil podkožní absces v oblasti prepuciálních žláz. Rozhodli jsme se pro chirurgický zákrok. Absces byl vyčištěn marsupializován (viz obrázek 26). Což znamená rozříznutí, vystřížení, vyčištění, provedena byla i kiretáž (viz obrázek 31). Poté se nechala rána otevřená a vyšila se, aby se nezatahovala a hnis mohl v klidu odcházet ven. Po deseti dnech se vytáhli stehy a došlo k celkovému zahojení rány. Hmotnost však stále klesala a následně došlo k projevům neurologických příznaků. Nejdříve začaly příznaky jako matná řídká srst a výše zmíněný rapidní úbytek váhy. Dále nastoupily neurologické příznaky, celková slabost, malátné pohyby, špatná koordinace a mezi hlavní symptomy patřilo propínání předních končetin při pokusu o kousání pevné stravy. Hned ze začátku byl nasazen galastop v množství 0,1 ml per orálně dvakrát denně. V případě že do dvou až tří dnů nezabere, jsme se s ošetřující veterinární lékařkou dohodli na aplikaci kortikoidů. Vzhledem k rychlému



průběhu u obou jedinců se však na aplikaci kortikoidu nedostalo, již po čtyřech dnech došlo k rapidnímu zhoršení. Odmítali i tekutý příkrm, i přes podání analgetik byla viditelná



Obrázek 28: vlastní fotografie. Typická poloha jedince, u kterého se projevila adenom hypofýzy.



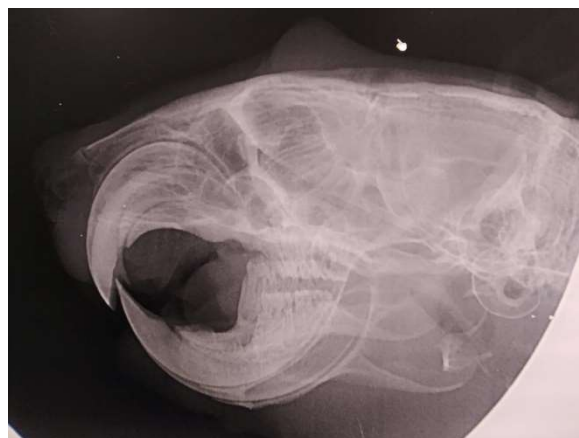
Obrázek 29: vlastní fotografie. RTG snímek Orgrima, jedince s adenomem hypofýzy, u kterého byly nalezeny kalcifikace na varlatech.

bolestivost. Došlo k úplnému ochrnutí, ležení na boku ve strnulém pohybu (viz obrázek 28). U obou jedinců mělo vše opravdu rychlý průběh. I přes veškerou péči a aplikaci léků byla po čtyřech dnech po dohodě s lékařkou zvolena euthanasie. U druhého jedince, Orgrima, jsme již tušili o co půjde, a ještě jsme udělali rentgen celého těla (viz obrázek 29). Nenašla se žádná abnormalita kromě jeho pohlavního aparátu. Na snímku bylo jasně vidět, že varlata jsou změněna, jednalo se o jejich kalcifikaci. Byla doporučena kastrace, na kterou již nedošlo. Třetí jedinec, starší kastrovaná samice. Ve věku čtyř měsíců byla na zákroku kde jí byl odebrán nezhoubný tumor mléčné žlázy a rovnou došlo ke kastraci. Potíže nastali až ve věku dvou a půl let. Nejdříve jsem zaznamenala lehký úbytek váhy a mírně zhoršený pohyb. Vše jsem přikládala jejímu věku. Poté jsem však pozorovala zhoršenou motoriku a horší kousání potravy. Když jsem viděla neurologické propnutí předních končetin při snahu o kousání tuhé potravy, nasadila jsem galastop ve výše uvedené dávce. S ošetřující lékařkou jsme udělali základní diagnostiku. Na sonografickém vyšetření nebyl žádný nezvyklý nález, na rentgenologickém snímku bylo vše v pořádku, díky RTG (viz obrázek 32) jsme vyloučili časté otitis media. Střední uši měla ukázkové. Lék na utlumení neurologických příznaků a na oddálení projevu adenomu hypofýzy nám však nepomáhal. Aplikovala jsem tedy kortikoid

pod kůži. Do pár hodin bylo viditelné zlepšení. Stále měla lehce zhoršenou motoriku a pohyb, avšak fungovala normálně. Snažila sem se podávat převážně kašovitou stravu, měkké ovoce a případně vařené maso s rýží. Hmotnost se stabilizovala a její stav taky. K reaplikaci došlo po třech dnech. První dva dny pro aplikaci je vždy jasně patrné zlepšení, dokonce vylezla nahoru do pater a dokázala se pohybovat a sama si zajistit potravu. Okusovala i tvrdé, závěsné hlodací tyčinky. Lék jasně utlumil k neurologické symptomy. Stále aplikuji dexamed přibližně po třech dnech. Samice je stabilní a schopna plnohodnotného života. Občas podávám analgetika. To však jen pouze potřeby.



Obrázek 31: vlastní fotografie. Detailní fotografie abscesu prepuciální žlázy po chirurgickém otevření.



Obrázek 30: vlastní fotografie. RTG snímek dospělého jedince vykazujícího příznaky adenomu hypofýzy.

### RTG snímky středních uší na detailním itraorálním RTG



Obrázek 31: RTG snímek středních uší potkana. Vlastní fotografie.



Obrázek 32: RTG snímek středních uší potkana. Vlastní foto.

Obrázek 32: Vlatní fotografie. RTG středních uší Ogrima.



Obrázek 33: RTG snímek středních uší potkana.  
Vlastní foto.



Obrázek 34: RTG snímek středních uší potkana.  
Vlastní foto.

## 6 Diskuze

Ve svém experimentu jsem prováděla dietický test. Mladí samci, přibližně od pěti týdnů, rychle rostly na váze. Na konci mého výzkumu měly přibližně jeden rok, výsledky rychle rostly. Během měsíce se hmotnosti průměrně zvýšily i o několik desítek gramů, což je u těchto drobných savců výrazné. Předpokládala jsem, že při vyšší dávce pohybu zmenším nárůst váhy potkanaů. U jedinců, kteří byli pohybově aktivnější se předpokládalo, že jejich nárůst váhy bude pomalejší než u ostatních subjektů. Avšak výsledky ukázaly opak u aktivnějších jedinců. První mladý samec, holubičí barvy, Rollo, viz graf 7. Rollo měl pohybu méně. Ze všech pokusných zvířat patřil mezi nejlínější. Druhý, bílý s černou kresbou kolem hlavy, Ragnar, viz graf 4, byl daleko aktivnější. Měl mnohem více pohybu než ostatní. U něj docházelo k vyššímu nárůstu hmotnosti. Avšak po vizuálním srovnání těchto dvou mladých samců, bylo vidět, že Ragnar, s vyšším přírůstkem váhy vypadal daleko lépe než Rolland, s menším přírůstkem. Rolland i přes menší hmotnost vypadal mnohem více jako obézní jedinec. Na úkor toho si myslím, že pohyb a krmná směs má u jedinců ve vývinu má veliký vliv na přeměnu tuků ve svaly.

Oproti tomu samice v již dospělém věku, byly téměř bez výkyvů hmotnosti. V době začátku měly obě věk mezi rokem a rokem a půl. Přičemž jejich hmotnosti průměrně kolísaly opravdu

minimálně i přes veškeré ovlivňující faktory. Před tímto experimentem byly krmené klasickou kompletní krmnou směsí Brit, zeleninou, ovocem a občasnými pamlsky. Pro svůj pokus sem jim byla nucena změnit krmnou směs na směsi uvedené v kapitole Materiál a metody. Podmínky jinak měly stejné jako samci, včetně pohybu. Když jsem však pohledem porovnála obě samice, měly velmi odlišnou stavbu těla. Nejstarší samice hnědé barvy s Dumbo ušima Ginna, viz graf 6, vykazovala na první pohled dosti vyšší váhu než ostatní jedinci. Ke konci experimentu jí však byly přes dva roky, již se musela řadit do kategorie potkan senior. Vzhledem k věku lehce klesala její pohybová aktivita. Co však neklesalo byl objem potravy a apetit, což mělo vliv na to, že si svou váhu s menšími výkyvy udržovala na svém průměru i přes snížení aktivity. U této samice jsem se snažila vynechat veškeré pamlsky, odměny a potravu s vysokým obsahem tuku. Druhá samice, japonské kresby jménem Gwena, viz graf 5, byla také zařazena do kategorie senior během pokusu. Tato starší samice však vykazovala nejvyšší aktivitu, a to i ze všech testovaných dospělců. Její krmná dávka byla obdobná jako u ostatních, ale tolik jsem neomezovala potravu s vysokým obsahem tuku a pamlsky. I přes její vyšší konzumaci potravy to její hmotnost vůbec neovlivnilo, díky nadměrné pohybové aktivitě. V grafu 1, je možno vidět, jak samice měly minimálně kolísající hodnoty oproti ostatním jedincům. Poslední dvojice mého pokusu byla dvojice dvou mladých již dospělých samců. V začátku experimentu jim bylo devět měsíců. První samec s kresbou husky, Orgrim, byl stavbou drobnější, avšak ke své velikosti měl ideální váhu. Váha se v přesných číslech udává mezi 250 – 600g, u každého jedince je to jiné. Záleží na stavě těla, osvalení a celkové velikosti jedince. Jeho aktivita začal klesat po příchodu Ragnara s Rollandem, kdy mladí, rychle rostoucí samci si ujasňovali hierarchické postavení v kleci. Vzhledem k tomu, že potkani jsou sociální zvířata, co by měly být chována ve skupinách, musí si uspořádat své rozložení skupiny, přičemž jeden ze samců se stane nadřazeným smečky. Jeden pasuje na alfu klece (Quesenberry et al., 2012).

Pár měsíců před koncem experimentu musel však na veterinární zákrok. Po lehkých komplikacích a aplikaci léků se zdravotní stav stabilizoval. Stále všach docházelo k úbytku na váze. Tento jev doprovázely zdravotní komplikace, přičemž u tohoto jedince to velmi ovlivnilo hmotnost. Po konzultaci s veterinářkou a dalších vyšetřeních nám byla doporučena kastrace z důvodů celkového zánětu v těle od pohlavních žláz. K zákroku však nedošlo vzhledem k rapidní změně zdravotního stavu. Po zhoršení klinických příznaků bylo doporučeno nasadit galastop, který má zmírnit neurologické příznaky přicházející od nádoru

na hypofýze. Boužel ani ten nepomohl a musela být provedena euthanasie. Jeho údaje viz graf 3 jsou výrazně ovlivněny zdravotním stavem.

Druhý dospělý samec černé barvy Sauron, měl ze všech váhu nejvyšší. Jeho váha však byla úměrná k jeho stavbě těla. Vykazoval vysokou aktivitu a nejevil známky obezity. Po pár měsících experimentu, byl zaznamenán vysoký úbytek váhy. Po včasném ošetření, aplikaci medikamentů a intenzivními dokrmování a doplňující péči se nepodařilo váhu navýšit a jedinec zemřel. Po klinickém zhoršení, kdy se zhoršila kvalita srsti, apatie, rapidně zhubl i přes energetický dokrm, byl udělán včasný zákrok, při němž byl odstranění absces prepuciálních žláz. I přes tento zásah veterináře a obohacení krmné dávky váha nestoupla. Třetí z jedinců, která byla postížena je dospělá, spíše stará samice Ginna. Na grafu nedocházelo k úbytku váhy, ta byla stále stejná. Objevily se však klinické symptomy, zhoršený kus a neurologické příznaky. Byl nasazen Galastop, který ovšem nezafungoval. Samicy byl cvaknut RTG snímek středních uší pro vyloučení *otitis media*. Jak je již výše zmíněno, na adenom hypofýzy je léčba pouze symptomatická. Byl tedy podán kortikosteroid dexamed v dávce 0,1ml s.c. Ten zafungoval a samice byla schopna plnohodnotně fungovat. Léky je třeba přepichovat co dva až tři dny. Je třeba intenzivnější péče, více krmení, úprava ubikace a hlavně zvýšená hygiena.

## 7 Závěr

Z práce zaměřené na chov potkanů jako domácích mazlíčků bylo zjištěno, že je to zvíře nenáročné a stále více populární, velmi často vybíráno dle fenotypu.

Nejvíce náročné by bylo vybavení klece, kde by měla být vhodná a zdravotně nezávadná podestýlka, nemřížovaná patra, napáječka a mnoho doplňků pro zpestření enrichmentu.

Bylo zjištěno pár morfologických a fyziologických anomálií, lišících se od ostatních zvířat.

Na to téměř vždy byly prováděny experimenty. Buď na vývoj nových léků, nebo byly prováděny experimenty pro ověření jeho fyziologických specifíků zvířat, pro příklad, jak se testovalo, zda se potkan víš spoléhá na zrak či hmatové vousy. V práci byl vytvořen přehled o nejdůležitějších podmínkách a veterinární péči. Dále jsou v práci uvedeny i nejčastější a nejzávažnější zdravotní onemocnění a složení krmné dávky.

## 8 Literatura

### 8.1 Knižní zdroje

1. Andermann, ML, J. Ritt, MA Neimark, CI Moore. 2004. Neurální koreláty rezonance vibrissy: band-pass a somatotopická reprezentace vysokofrekvenčních podnětů. *Neuron*. 42: 451-463.
2. Abd-El Mawla El Sayed Aidaros, Shehata M., Abdelfatah M., Kamel A., (2018). Effects of Methotrexate and Vitamin C on Renal Cortex of Rats. *International Journal of Pharmaceutical Research & Allied Sciences*. 138-151.
3. Abelaira, H.M., Réus, G.Z., Quevedo, J. Animal models as tools to study the pathophysiology of depression. *Revista Brasileira de Psiquiatria* 2013, 35: S112-20.
4. Agosta, William G. 1992. *Chemická komunikace: jazyk feromonů*. Vědecká americká knihovna, New York.
5. Agosta, William G. 1992. *Chemická komunikace: jazyk feromonů*. Vědecká americká knihovna, New York.
6. Anděra M., Horáček I. (2005): *Poznáváme naše savce*, 2. doplněné vydání, Sobotales, Praha
7. Anděra, Miloš. *Atlas fauny České republiky*. Ilustroval Jan SOVÁK. Praha: Academia, 2018. Atlas (Academia). ISBN 978-80-200-2756-6.
8. Antoniadis, EA, RJ McDonald. 1999. Diskriminační podmínění strachu z kontextu vyjádřené mnohonásobným měřením strachu u krysy. *Výzkum chování*. 101: 1-13.
9. Barmashenko G., Schmidt M., Hoffmann K., (2005). Differences between cation-chloride co-transporter functions in the visual cortex of pigmented and albino rats. *European Journal of Neuroscience*, 1189-1195.
10. Bartoš, Luděk, Jebavý, Lukáš, ed. *Ochrana, chov a využití pokusných zvířat*. Brno: Společnost pro vědu o laboratorních zvířatech ve spolupráci s ČZU v Praze, c2014. ISBN 978-80-213-2486-2.
11. Behn D, Doke A, Racine J., Casanova C, Chemtob S, Lachapelle P. 2003. Tmavá adaptace je rychlejší u pigmentovaných než albínových potkanů. *Doc Ophthalmol*. 106 (2): 153-9.
12. Bellmann, Heiko. *Atlas živočichů: 1000 druhů a více než 1200 vyobrazení*. Přeložil Jiří Šmaha. Praha: Knižní klub, 2016. *Do přírody*. ISBN 978-80-242-5161-5.
13. Berghoff, P. C. 1989. *Kleine Heimtiere und ihre Erkrankungen*. Paul Parey GmbH X Co. Kg, Berlin und Hamburg, 123 s. ISBN 3-489-52116-1.



14. Bradbury, Jack W. a Sandra L. Vehrencamp. 1998. Zásady komunikace se zvířaty. Sinauer Associates, Inc. Sunderland, MA.
15. Brennan PA. 2001. Vomeronasální systém. *Cell Mol Life Sci.* 58 (4): 546-55.
16. Brennan, PA a EB Keverne. 1997. Neurální mechanismy savčího čichového učení. *Prog Neurobiol.* 51 (4): 457-81
17. Broderson, J. R., J. R. Lindsey, J. E. Crawford. 1976. The role of environmental ammonia in respiratory mycoplasmosis of rats. *American Journal of Pathology.* 85(1): 115-127
18. Bull, Gisela. Potkan jako domácí zvíře: správná péče a porozumění: rady odborníků pro vhodný chov: určeno i pro děti, které se o zvířátko samy starají. Praha: Jan Vašut, 2001. Jak na to (Jan Vašut). ISBN 80-7236-140-6.
19. Burnie, David, ed. Zvíře: [obrazová encyklopedie živočichů všech kontinentů]. Praha: Knižní klub, 2002. ISBN 802420862-8.
20. Calhoun, JB 1963. Ekologie a sociologie norské křisy. Publikace US Public Health Service č. 1008. Washington, DC: Tisková kancelář vlády USA.
21. Carden, SE a MA Hofer. 1992. Vliv sociální komplikace na ultrazvukové vokalizace a kontaktní reakce třídních křisích mláďat. *Behaviorální neuroxience.* 196: 421-426
22. Dewey J. PhD, (2018). Vitamin A. Salem Press Encyclopedia of Health. 3.
23. Dewey J., (2018). Vitamin K. Salem Press Encyclopedia of Health.
24. Drager UC. 1985. Vazba vápníku v pigmentovaných a albinových očích. *Proc Natl Acad Sci US A.* 82 (19): 6716-20.
25. EBSCO C., (2017). Vitamin B1 (therapeutic uses). Salem Press Encyclopedia of Health.
26. EBSCO C., (2017). Vitamin B6 (therapeutic uses). Salem Press Encyclopedia of Health.
27. Fain GL, Matthews HR, Cornwall MC, Koutalos Y. 2001. Adaptace ve fotoreceptorech obratlovců. *Physiol Rev.* 81 (1): 117-151.
28. Fay, RR 1988. Slyšení v obratlovcích: Psychofyzika Databook. Hill-Fay kolegové, Winnetka IL.
29. Ferrets. 2nd ed. Gloucester, BSAVA, 86-95. ISBN: 9781905319084
30. Gaisler, Jiří a Jan Zima. Zoologie obratlovců. 3., přepracované vydání. Praha: Academia, 2018. ISBN 978-80-200-2702-3.

31. Galef, Bennett G. 1996. Sociální posílení potravinových preferencí v norských potkanech: stručný přehled. V: Sociální učení ve zvířatech: kořeny kultury. Ed: Cecelia M. Hayes a Bennett G. Galef. Akademická tisková zpráva. San Diego. str. 49-64.
32. García J. PhD, (2018). Vitamin C. Salem Press Encyclopedia of Health. 2.
33. HAU, Jann a G. L. Van Hoosier. Handbook of laboratory animal science Volume I. 2nd ed. Boca Raton, Fla.: CRC Press, 2005. ISBN 0-8493-1086-5.
34. HAU, Jann a G. L. Van Hoosier. Handbook of laboratory animal science Volume II. 2nd ed. Boca Raton, Fla.: CRC Press, 2005. ISBN 0-8493-1086-5.
35. Heffner HE, Heffner RS. 1985. Zvuková lokalizace u divokých norských krys (*Rattus norvegicus*). *Slyšte Res.* 19 (2): 151-5.
36. Heffner, R. S, a HE Heffner. 1992. Vizuální faktory v lokalizaci zvuku u savců. *J. Comp. Neurol.* 317: 219-232.
37. Higginson, GD 1930. Výkon bílé křesy v rotovaném bludišti. *J. comp. Psychol.* 10: 355-373
38. Horáková, Anna. Potkan. Rudná u Prahy: Robimaus-sdružení Magdaléna a Robert Javorských, 2011. Abeceda chovatele. ISBN 978-80-87293-25-6.
39. Jacobs, Gerald H., Fenwick, John A.; Williams, Gary A. 2001. Cone-založené vidění krys pro ultrafialové a viditelné světlo. *Žurnál experimentální biologie.* 204 (14): 2439-2446.
40. Jacobs, GH, Neitz, J. a Deegan, JF II. 1991. Retinální receptory u hlodavců maximálně citlivé na ultrafialové světlo. *Nature*, 353: 655-656.
41. Jamil R., (2018). Vitamin B12. Salem Press Encyclopedia of Health. 3.
42. JEKL V. 2009 Dentistry. In: Keeble M., Meredith A (eds.) *BSAVA Manual of Rodents and*
43. Keeler, CE 1942. Asociace černé (non-agouti) genu s chováním v norském potkanovi. *Žurnál dědičnosti.* 33: 371-384.
44. Kelly JB, Phillips DP. 1991. Kódování interurálních časových rozdílů transientů v sluchové kůře *Rattus norvegicus*: implikace pro vývoj lokalizace zvuku savců. *Slyšte Res.* 55 (1): 39-44.
45. Knotek, Z., Míšek, I. (Eds.). *Chov a využití pokusných zvířat.* 1. díl. Institut celoživotního vzdělávání VFU Brno, 1999.
46. Knotek, Zdeněk, Karel Hauptman, Petr Chloupek, Vladimír Jekl, Zora Knotková, Silvia Kohútová, Andrea Mináriková a Ladislav Stehlík. *Nemoci zvířat zájmových chovů: drobní savci.* Praha: Profi Press, 2017. Veterinářství. ISBN 978-80-86726-81-6.



47. Koolman, Jan a Klaus-Heinrich RÖHM. Barevný atlas biochemie. Praha: Grada, 2012. ISBN 978-80-247-2977-0.
48. Kumar, V., Bhat, Z.A., Kumar, D. Animal models of anxiety: a comprehensive review. *Journal of Pharmacological and Toxicological Methods* 2013, 68: 175-183.
49. LANGE, Monika a Gabriele LINKE-GRÜN. Můj potkan a ja. Praha: Jan Vašut, 2007. Máme radi zvieratá. ISBN 9788072364893.
50. Li P., Gu Q., Wang Y., Yu Y., Yang L., Chen J., (2017). Novel vitamin B-producing *Enterococcus* spp. and preliminary in vitro evaluation of probiotic potentials. *Applied Microbiology & Biotechnology*. 6155-6164.
51. Lionikaite V, Gustafsson K., Westerlund A., Windahl S., Koskela A., Tuukkanen J., Johansson H., Ohlsson C., Conaway H., Henning P., Lerner U., (2018). Clinically relevant doses of vitamin A decrease cortical bone mass in mice. *Journal of Endocrinology*. 389-402.
52. Ludwig, Gerd. Potkan. Praha: Jan Vašut, 2010. Jak na to (Jan Vašut). ISBN 978-80-7236-585-2.
53. Marvan, František a Arnošt Hampl. Morfologie hospodářských zvířat. Vyd. 5. Praha: Vydala Česká zemědělská univerzita v Praze v nakl. Brázda, 2011. ISBN 978-80-213-2188-5.
54. Miller, R. Eric a Murray E. Fowler. Fowler's zoo and wild animal medicine. Volume 8 [i.e. Eighth edition]. St. Louis, Missouri: Elsevier/Saunders, [2015]. ISBN 978-1-4557-7397-8.
55. Mostafa, RM, S. Mikalikova, A. Ennaceur. 2002. 3D prostorová navigační úloha pro hodnocení paměti u hlodavců. *Neuroscience Research Communications*. 31 (1): 19-28
56. Neimark, MA, ML Andermann, JJ Hopfield a CI Moore. 2003. Vibrissa rezonance jako transdukční mechanismus pro hmatové kódování. *J. Neurosci*. 23: 6499-6509.
57. Pacheco M. PhD, Sobczak L., DeAngelo L.PhD, (2017). Vitamins and minerals. Salem Press Encyclopedia of Science. 5.
58. Pinson DM, Schoeb TR, Lindsey JR, Davis JK. 1986. Hodnocení bodováním a počítačovou morfometrií lézí časné infekce *Mycoplasma pulmonis* a expozice amoniaku u krys F344 / N. *Vet Pathol*. 23 (5): 550-5.
59. Prasolova L., Oskina I., Plyusnina I., (2013). The pleiotropic effect of selection for behavior on coat color in grey rats (*Rattus norvegicus*). *Russian Journal of Genetics*. 214-219.

60. Prusky GT, Harker KT, Douglas RM, Whishaw IQ. 2002. Variace ve zrakové ostrosti uvnitř pigmentovaných a mezi pigmentovanými a albínovými kmeny. *Behav Brain Res.* 136 (2): 339-48.
61. Prusky GT, West PW, Douglas RM. 2000. Behaviorální hodnocení zrakové ostrosti u myši a potkanů. *Vision Res.* 40 (16): 2201-9.
62. Quesenberry, Katherine E. a James W. CARPENTER, ed. *Ferrets, rabbits, and rodents: clinical medicine and surgery.* 3rd ed. St. Louis, Missouri: Elsevier, c2012. ISBN 978-1-4160-6621-7.
63. Racharla S., Jainendra K., Gangarapu K., (2019). Highly efficient stereoselective synthesis of  $\beta$ amino acids by asymmetric method. *School of Pharmacy, Anurag Group of Institutions* 64-72.
64. Reece, William O. *Fyziologie a funkční anatomie domácích zvířat.* Praha: Grada, 2011. ISBN 978-80-247-3282-4.
65. Robinson, EW a EG Weever. 1930. Vizuální distarže na krysách. *Univ. Calif. Psychol.* 4: 233-239.
66. Ross, J. A. Ph.D., (2017). Rickets. *Magill's Medical Guide.* 1.
67. Sachs, BD 1996. erekce penisu v odezvě na vzdálené podněty u žen: krysy albínů vážně zhoršené vzhledem k pigmentovaným kmenům. *Fyziologie a Behavior.* 60 (3): 803-808
68. Saito M, Nakayama K, Muto T, Nakagawa M. 1982. Účinky plynného amoniaku na infekci *Mycoplasma pulmonis* u myši a potkanů. *Jikken Dobutsu.* 31 (3): 203-6
69. Sampaio R., de Figueiredo M., Yanna N., Barbosa F. M. S., Franco C. I. Q., Kobayashi M. D., Talieri I. C., (2019). Behavioral assessment of shelter dogs submitted to different methods of environmental enrichment. *Ciência Rural.* 1-7
70. Sapkota A. R., (2019). Water reuse, food production and public health: Adopting transdisciplinary, systems-based approaches to achieve water and food security in a changing climate. *Environmental Research.* 576-580.
71. Schiffman HR, Lore R., Passafiume J., Neeb R. 1970. Role vibrissae pro vnímání hloubky u krysy ( *Rattus norvegicus* ). *Anim. Behav.* 18: 290-292.
72. Strunecká A., Patočka J., (2011). Biotin, málo známý vitamin. *Časopis Sféra.*
73. Temesvári E., Pónyai G., Németh, I., Hidvégi B., Sas A., Kárpáti S., (2009). Periocular dermatitis: a report of 401 patients. *Journal of the European Academy of Dermatology & Venereology.* 124-128.
74. Thaw AK, Quinn TJ 2003. Účinky peptidu uvolňujícího Gastrin (1-27) na odpovědi na chuť u krysy. *Chem Senses.* 28 (1): 3-9

75. Thivierge B., (2017). Quarantine. Salem Press Encyclopedia of Health.
76. Thunell S., (2000). Porphyrins, porphyrin metabolism and porphyrias. I. Update. Scandinavian Journal of Clinical & Laboratory Investigation. 509-540.
77. Trinh K, Storm DR. 2003. Vomeronasální orgán detekuje odoranty v nepřítomnosti signalizace prostřednictvím hlavního olfaktorického epitelu. Nat Neurosci. 6 (5): 519-25.
78. Ungvarsky, Janine, (2019), Pseudomonas aeruginosa. Salem Press Encyclopedia of Science. 2.
79. Velenská, Nataša. Hlodavci. Rudná u Prahy: Robimaus, 2007. Robimaus. ISBN 978-80-903-3572-1.
80. Vokurka, Martin a Jan Hugo. Velký lékařský slovník. 10. aktualizované vydání. Praha: Maxdorf, [2015]. Jessenius. ISBN 978-80-7345-456-2.
81. Warren, Dean M. Small animal care & management. Fourth edition. Boston, MA, USA: Cengage Learning, [2016]. ISBN 978-1-285-42552-8.
82. Weinberg D., (2018). Riboflavin. Salem Press Encyclopedia of Health.
83. Weisse I. 1995. Změny v sítnici stárnoucí krysy. Ophthalmic Res. 27 Suppl 1: 154-63.
84. White, Nicholas R. 1998. Úloha vokalizací v behaviorální regulaci reprodukčního chování u hlodavců. Zvané symposium: Neurální mechanismus savčí Vocalization. 5. Internetový světový kongres pro biomedicínské vědy. 7. - 16. prosince 1998.
85. Svobodová, Vlasta, Miroslav Svoboda a Eva Vernerová. Klinická parazitologie psa a kočky. 2. vyd. Brno: B-V-M, 2013. ISBN 978-80-905468-1-3.
86. Thille, Katelyn Noelle, Nia Francesca Rametta, Daniel Mark Fitzpatrick, Camille Coomansingh Springer, Keshaw Tiwari, Rhonda Denise Pinckney a Ravindra Nath Sharma. Ectoparasites of brown rats (*Rattus norvegicus*) in Grenada, West Indies. Veterinary World [online]. 2019, 12(9), 1390-1394 [cit. 2020-04-12]. DOI: 10.14202/vetworld.2019.1390-1394. ISSN 09728988.
87. Fehr M., Koestlinger S. Ectoparasites in small exotic mammals, Veterinary Clinics of North America: Exotic Animal Practise 2013; 16:611.657.
88. Mark T. Whary DVM, PhD, DACLAM, ... Stephen W. Barthold DVM, PhD, Diplomate ACVP, in Laboratory Animal Medicine (Third Edition), 2015
89. Peter Greaves MBChB FRCPath, in Histopathology of Preclinical Toxicity Studies (Fourth Edition), 2012
90. Smith PC, Zeiss CJ, Beck AP, Scholz JA. 2016. Demodex musculi Infestation in Genetically Immunomodulated Mice. 66.

91. Gary R. Mullen, Barry M. OConnor, in *Medical and Veterinary Entomology* (Third Edition), 2019.
92. Kathleen R. Pritchett-Corning, Charles B. Clifford, in *The Laboratory Mouse* (Second Edition), 2012.
93. Ferenčík, Miroslav. *Imunitní systém: informace pro každého*. Vyd. 1. české. Praha: Grada, 2005. ISBN 80-247-1196-6.

## 8.2 Elektronické zdroje

1. CIT VFU =- [online]. Dostupné z: [https://cit.vfu.cz/oz/IVA/potkan.htm?fbclid=IwAR0bJDCz6cwGSBuTr\\_bWOTgbjvoa mxMxcqMQ96s0SG4jNhToV6\\_MLZBQGEU](https://cit.vfu.cz/oz/IVA/potkan.htm?fbclid=IwAR0bJDCz6cwGSBuTr_bWOTgbjvoa mxMxcqMQ96s0SG4jNhToV6_MLZBQGEU)
2. Iveta Jarošová. Vybíráme vhodnou ubikaci czkp.cz [online]. 2019 [cit. 2019-04-01]. Dostupné z <http://www.czkp.cz/ja-potkan/moje-bydleni/>.
3. Iveta Jarošová, Alexandra Tučková. Převraky, boxy a jejich nejpoužívanější typy czkp.cz [online]. 2019 [cit. 2019-04-01]. Dostupné z <http://www.czkp.cz/ja-potkan/moje-bydleni/prepravky-a-jejich-nejpouzivanejsi-typy/>.
4. Jana Veselá a kol. Jak zabavit potkany czkp.cz [online]. 2019 [cit. 2019-04-14]. Dostupné z <http://www.czkp.cz/ja-potkan/moje-bydleni/jak-zabavit-potkany/>.
5. Jana Veselá, Tereza Nováková, MVDr. Romana Kastlová. Potkaní lékárníčka czkp.cz [online]. 2019 [cit. 2019-04-10]. Dostupné z <http://www.czkp.cz/ja-potkan/kdyz-onemocnim/potkani-lekarnicka/>.
6. Mack. Moje bydlení a zábava czkp.cz [online]. Dostupné z <http://www.czkp.cz/ja-potkan/moje-bydleni/prepravky-a-jejich-nejpouzivanejsi-typy/>.
7. MVDr. Petra Mikulcová, (2009). VETCENTRUM Duchek s.r.o. Vetcentrum stodůlky. <http://www.vetcentrum.cz/stodulky/lekar/925/potkani-a-pece-o-ne>
8. O podestýlkách pro potkany | CZKP. CZKP | Český klub potkanů o.s. [online]. Copyright © 2013 [cit. 10.02.2019]. Dostupné z: <http://www.czkp.cz/ja-potkan/moje-bydleni/o-podestylkach-pro-potkany/>
9. Potkaní lékárníčka: ChS Čertův Hrádek. ChS Čertův Hrádek [online]. Copyright © 2012 Všechna práva vyhrazena. [cit. 09.02.2019]. Dostupné z: <https://chs-certuv-hradek.webnode.cz/neco-navic/potkani-lekarnicka/>
10. Tereza Nováková, MVDr. Romana Kastlová. Porfyrin („krev“ u nosu, očí, v srsti) czkp.cz [online]. 2019 [cit. 2019-04-11]. Dostupné z <http://www.czkp.cz/ja-potkan/kdyz-onemocnim/porfyrin-krev-u-nosu-oci-v-srsti/>.
11. Státní ústav pro kontrolu léčiv. Státní ústav pro kontrolu léčiv [online]. Copyright © 2001 [cit. 11.04.2019]. Dostupné z: <http://www.sukl.cz/>
12. [online]. [cit. 2020-07-06]. Dostupné z: Onkologická onemocnění drobných savců | Česká asociace veterinárních lékařů malých zvířat. Česká asociace veterinárních lékařů malých zvířat | Jsme neziskovou organizací sdružující veterinární lékaře specializující se na problematiku malých zvířat. [online]. Dostupné z: <https://www.cavlmz.cz/sekce/onkologicka-sekce/specialni-veterinari-onkologie/onkologicka-onemocneni-ostatnich-zivocisnych-druhu/onkologicka-onemocneni-drobnych-savcu/>
13. Xenopsylla cheopis (blecha morová) | BioLib.cz. Taxonomic tree of plants and animals with photos | BioLib.cz [online]. Copyright © 1999 [cit. 14.07.2020]. Dostupné z: <https://www.biolib.cz/cz/taxon/id104623/>

### 8.3 Seznam obrázků

Obrázek 1: <https://www.biolib.cz/cz/taxon/id20621/>

Obrázek 2: <https://www.biolib.cz/cz/taxon/id20621/>

Obrázek 3: vlastní foto

Obrázek 4: vlastní foto

Obrázek 5: vlastní foto

Obrázek 6: vlastní foto

Obrázek 7: [https://klece-hlodavce.heureka.cz/tommi-cz-s-r-o-klec-teddy-gigant-ii-s-vybavou-59x36x56cm/?cs=labetcz&gclid=CjwKCAjwkcblBRB\\_EiwAFmfyy7S0h9raQQY4dY9n3IMURLwSE36oUv148IEnu8Ct0PV5J6RhNMDwGxoCngIQAvD\\_BwE](https://klece-hlodavce.heureka.cz/tommi-cz-s-r-o-klec-teddy-gigant-ii-s-vybavou-59x36x56cm/?cs=labetcz&gclid=CjwKCAjwkcblBRB_EiwAFmfyy7S0h9raQQY4dY9n3IMURLwSE36oUv148IEnu8Ct0PV5J6RhNMDwGxoCngIQAvD_BwE)

Obrázek 8: vlastní foto

Obrázek 9: vlastní foto

Obrázek 10: vlastní foto

Obrázek 11: vlastní foto

Obrázek 12: vlastní foto

Obrázek 13: vlastní foto

Obrázek 14: vlastní foto

Obrázek 15: (Knotek et al., 2017)

Obrázek 16: (Knotek et al., 2017)

Obrázek 17: (Knotek et al., 2017)

Obrázek 18: vlastní foto

Obrázek 19: (Knotek et al., 2017)

Obrázek 20: vlastní foto

Obrázek 21: <https://cit.vfu.cz/oz/IVA/potkan.htm>

Obrázek 22: <https://cit.vfu.cz/oz/IVA/potkan.htm>

Obrázek 23: vlastní foto

Obrázek 24: vlastní foto

Obrázek 25: vlastní foto

Obrázek 26: vlastní foto

Obrázek 27: vlastní foto

Obrázek 28: vlastní foto

Obrázek 29: vlastní foto

Obrázek 30: vlastní foto

Obrázek 31: vlastní foto

Obrázek 32: vlastní foto

Obrázek 33: vlastní foto

Obrázek 34: vlastní foto