

JIHOČESKÁ UNIVERZITA
Zemědělská fakulta v Českých Budějovicích

Katedra biologických disciplín

Studijní program: Zemědělská specializace

Studijní obor: Biologie a ochrana zájmových organismů

Bakalářská práce:

**Chov vlka hřivnatého (*Chrysocyon brachyurus*) v českých
zoologických zahradách s ohledem na výskyt cystinurie**



Vedoucí bakalářské práce:

Doc. Mgr. Radim Šumbera, Ph.D.

Vypracovala:

Emilie Bublincová

Čestné prohlášení

Prohlašuji, že jsem bakalářskou práci na téma „**Chov vlka hřivnatého (*Chrysocyon brachyurus*) v českých zoologických zahradách s ohledem na výskyt cystinurie**“ vypracovala na základě vlastních zjištění a materiálů uvedených v přehledu použité literatury.

Prohlašuji, že v souladu s § 47b zákona č. 111/1998 Sb. v platném znění souhlasím se zveřejněním své bakalářské práce, a to v nezkrácené podobě elektronickou cestou ve veřejně přístupné části databáze STAG provozované Jihočeskou univerzitou v Českých Budějovicích na jejích internetových stránkách.

V Českých Budějovicích dne 10. 4. 2012

.....
Podpis

Poděkování

Ráda bych tímto poděkovala Doc. Mgr. Radimu Šumberovi, Ph.D. za odborné vedení, užitečné rady a velkou trpělivost při zpracování bakalářské práce. Dále bych chtěla poděkovat všem pracovníkům zoologických zahrad, jmenovitě Bc. Janě Hadové, Mgr. Lence Polačikové, Ph.D., Ing. Romanu Vrzalovi, Bc. Šárce Krakovské, Ing. Zuzaně Doubkové, RNDr. Pavlu Brandlovi, Ing. Petře Bolechové, Ing. Lence Václavové a Markétě Šlajerové, kteří mi poskytli informace potřebné k vypracování této bakalářské práce.

Abstrakt v českém jazyce

Abstrakt

Bakalářská práce se zabývala biologií jihoamerické psovitě šelmy vlka hřivnatého (*Chrysocyon brachyurus*) se zaměřením na potravu ve volné přírodě, potravu ve vybraných zoologických zahradách v České republice a na problémy jeho chovu. Po prozkoumání znalostí o potravě a nemocech ve volné přírodě, jsem se zaměřila na výskyt cystinurie u vlků hřivnatých chovaných v českých zoologických zahradách. Tato choroba je autosomálně recesivní poruchou charakterizována odchylnou dopravou aminokyseliny cystinu. Při cystinurii se vytváří sekundární urolity cystinu, které v závislosti na umístění mohou způsobit bolestivé záněty a infekce. Pokud se tento problém neřeší, může vést až k úhynu. Zvýšená nerozpustnost cystinu je výsledkem kyselého pH moči. Čím je moč kyselější, tím je rozpustnost cystinu horší. Vylučování cystinu močí je také závislé na obsahu Na - sodíku a druhu bílkovin obsažených v předkládaných krmných dávkách. Dosud není jisté, v jaké míře tato choroba postihuje vlky hřivnaté ve volné přírodě. Přestože se považuje cystinurie za vážný problém chovu v lidské péči, v chovech zoologických zahrad České republiky není výskyt cystinurie nijak závažný. Otázkou je, zda incidence této choroby není podhodnocena.

Klíčová slova

Vlk hřivnatý (*Chrysocyon brachyurus*); cystinurie; potrava; *Solanum lycocarpum*

Abstract in English

Abstract

The bachelor thesis dealt with biology of South American's canid - the maned wolf (*Chrysocyon brachyurus*) with a focus on food in the wild, food in zoos in the Czech republic and problems of its breeding. After the exploration of knowledge about food and diseases in the wild I focused on the incidence of a cystinuria among maned wolves bred in zoos in the Czech republic. This disease is an autosomal recessive disorder characterized by diverging amino acid cystine transport. During cystinuria a secondary cystine uroliths are creating, which depending on location can cause painful inflammation and infection. If this problem is not being solved, it can lead to death. Increased insolubility of cystine is the result of acidic pH in urine. The more is urine acid the worse is the solubility of cystine. The excretion of cystine is also dependent on the content and type of protein contained in the submitted feeding rations. It is not yet clear in what extent the disease affects maned wolves living in the wild. Although cystinuria is considered as a serious problem of breeding in captivity, there is no significant incidence of cystinuria in breedings of zoos in the Czech republic. The question is whether the incidence of this disease is not underestimated.

Key words

Maned wolf (*Chrysocyon brachyurus*), cystinuria, food, *Solanum lycocarpum*

OBSAH

1. ÚVOD	9
2. LITERÁRNÍ REŠERŠE	10
2.1 Historie	10
2.1.1 Aguara - guazou	10
2.2 Taxonomické zařazení.....	10
2.2.1 Ekologie	10
2.3 Ochrana a ohrožení.....	11
2.4 Obecný popis	12
2.4.1 Reprodukční biologie.....	12
2.4.2 Reprodukce v lidské péči	12
2.5 Potrava.....	13
2.5.1 Potrava ve volné přírodě.....	13
2.5.2 Sezónní změny v potravě.....	14
2.6 Chov vlka hřivnatého v lidské péči.....	15
2.6.1 Potrava v lidské péči.....	15
2.7 Nemoci	16
2.8 Cystinurie.....	17
2.8.1 Postupy péče a prevence	18
2.8.2 Cystinurie u vlků hřivnatých.....	19
2.8.3 Možná vysvětlení výskytu cystinurie u vlků hřivnatých	20
2.8.4 Solanum lycocarpum a cystinurie	20
2.8.5. Vylučování cystinu a chemické signály.....	21
3. CÍLE	23
3.1 Cíle práce	23
4. METODIKA	24
5. VÝSLEDKY	25
5.1 Vlk hřivnatý v lidské péči.....	25
5.2 Výskyt cystinurie	26
5.3 Odchovy.....	27

5.4 Krmná dávka.....	28
6. DISKUZE	29
7. ZÁVĚR.....	32
8. PŘEHLED POUŽITÉ LITERATURY	33
9. PŘÍLOHY	36

1. ÚVOD

Vlk hřivnatý je šelma z čeledi psovitých. Pochází z Jižní Ameriky, kde je ohrožen. Podle posledních odhadů zbývá pouze 24 tisíc jedinců. Červená kniha druhů na hranici vyhubení jej vede v kategorii „téměř ohrožený“ (near threatened). Odborníci očekávají, že během příští dekády klesne populace vlka hřivnatého asi o 10%. Hlavní příčinou úbytku těchto šelem je zejména mizení přirozených biotopů na úkor monokulturních plantáží, především sóji. Zemědělská půda navíc rozděluje zbytky savany na malé izolované ostrůvky, což fragmentuje i populace vlka hřivnatého, a tak klesá jejich životaschopnost. Dalším důvodem ohrožení je lov pro kožešinu. Neprávem jsou mu také přisuzovány škody na dobytku a drůbeži, což vyúsťuje v jeho lov farmáři. V neposlední řadě mnoho jedinců zahyne pod koly automobilů. Tyto skutečnosti mne vedly k výběru tématu. Dalším impulsem pro výběr této šelmy byl její impozantní vzhled - nepodobný jiné psovitě šelmě, který natolik vyděsil první španělské a portugalské konkvistadory. Konkvistadory si mysleli, že objevili vlkodlaka. Svou prací bych chtěla upozornit na úbytek jedinců ve volné přírodě a na nutnost nových informací o biologii a možnosti ochrany vlků hřivnatých a v neposlední řadě na problémy, které souvisí s jeho chovem v lidské péči.

2. LITERÁRNÍ REŠERŠE

2.1 Historie

Před příchodem lidské civilizace byly vrchoviny Jižní Ameriky pokryty travnatými pampy a křovisky. V těchto oblastech se nevyskytovala velká a rozmanitá stáda kopytníků typických pro africké planiny. Pes hřivnatý, největší z jihoamerických psovitých šelem, musel v tomto prostředí lovit a byl tímto prostředím formován. Předpokládá se, že společně s ostatními jihoamerickými psovitými šelmami se vyvinul ze společného předka, který překročil Panamskou šíji v raném období pliocénu (Dietz 1984).

Čeď psovitých se vyvinula v Severní Americe a následně se rozšířila do Jižní Ameriky, Eurasie a Afriky, kde dále radiovala. V Jižní Americe je reprezentována sedmi rody a 11 druhů. Současná různorodost jihoamerických psovitých je alespoň částečně výsledkem oportunní strategie zaměřené na malou kořist, stejně jako na ovoce a semena (J'acomo, Silveira a Diniz-Filho 2003).

2.1.1 *Aguara-guazou*

První detailní popis psa hřivnatého a jeho přirozeného prostředí byl publikován slavným přírodovědcem Donem Felixem D'Azarou v roce 1801. Na psa hřivnatého odkazoval paraguayským jménem „Agouara Gouazou“, které překládal jako "velká liška". Simpson (1941) doplnil, že tento název pochází z jazyka indiánů „Tupi Guarana“, byl zkrácen na guará. Zvíře je dnes v Brazílii známé jako "loboguará", v Bolívii jako "boroche", v Paraguaji a Argentině jako "aguardguazua" a jako "lobo de crin" v Peru (Dietz 1984).

2.2 Taxonomické zařazení

Vlk hřivnatý (*Chrysocyon brachyurus*)

Taxonomie: *Animalia* – *Chordata* – *Mammalia* – *Canidae*

2.2.1 *Ekologie*

Pes hřivnatý preferuje vysoké travní porosty, stanoviště s keři, lesy s otevřenou krajinou a vlhké sezónně zaplavované oblasti (Kvasnica 2010).

Pozorován byl i výskyt v kulturních krajinách a na pastvinách. Předpokládá se, že využívají obdělávané půdy pro lov a odpočinek, je však třeba dalších studií ke kvalifikaci toho, jak tento druh snáší intenzivní zemědělství (Rodden a Rodrigues 2004).

2.3 Ochrana a ohrožení

Od příchodu lidské civilizace se brazilské centrální vrchoviny dramaticky změnilo. Travnaté pláně a husté lesy jsou upravovány na pastviny a zemědělskou půdu. Díky malé znalosti ekologie divokých psů hřivnatých bylo nemožné předvídat efekt těchto změn na tento druh (Dietz 1984). Vlk hřivnatý je řazen do CITES, příloha II. IUCN je řadí do kategorie „téměř ohrožený“. Ohrožení je způsobeno úbytkem biotopu a nelegálním zabíjením (IUCN 2008). Dále je řazen do Evropského záchovného programu, neboli EEP ((Blomqvist, 2008).

Tato psovitá šelma se vyhýbá kontaktu s lidmi. Pronikání člověka na stanoviště vlků hřivnatých má za následek fragmentaci biotopů a snížení dostupných zdrojů potravy. Farmáři občas loví vlky hřivnaté z důvodu údajného napadání hospodářských zvířat. I když neexistuje žádný důkaz o lovení velkých druhů hospodářských zvířat, je dokázáno, že občas se v jejich potravě vyskytují domácí kuřata (Dietz 1984).

Staré folklórní tradice a šíření falešných představ také přispívají k jejich poklesu. Například pravé oko odstraněno živému hřivnatému vlku je používáno jako talisman a pomáhá ke zvýšení sexuální výkonnosti. Špičáky mohou sloužit k ochraně dětí, když je nosí na krku, a pomáhají údajně od problémů se zuby. Požití srdečního svalu nedávno zabitého vlka má zachránit před smrtí člověka uštknutého hadem (Dietz 1984).

2.4 Obecný popis

Srst je zlatočervené barvy bez podsady (Kleiman et al. 1996). Dolní část končetin a vztyčená hřívá jsou černé. Pod bradou a na špičce ocasu se vyskytují bílé odznaky. Hlava je liščího vzhledu se štíhlou protáhlou tlamou a velkýma ušima - 16,8 cm (Dietz 1984), oči mají kruhové zorničky. Pohybuje se na extrémně dlouhých, štíhlých končetinách, které mu umožňují vidět přes vysokou trávu. Je mimochodník. V dospělosti dorůstá výšky okolo 100 cm a váhou 20 – 25 kg.

2.4.1 Reprodukční biologie

Stav volně žijících populací podtrhuje potřebu zvýšení pochopení biologie těchto psovitých šelem. Studie divokých populací ukázaly, že hřívnatí vlci žijí v páru během období rozmnožování (Dietz 1984). Feny jsou monoestrické (jeden cyklus za rok), k páření dochází od dubna do července.

Studie v zajetí ukázaly, že říje obvykle trvá 5 - 10 dnů (Rodden 1996). Ve vrhu bývá jedno až šest mláďat, rekord byl sedm mláďat. Rodí se přibližně po 65 dnech březosti. (Rodden 1996).

2.4.2 Reprodukce v lidské péči

Snahy o reprodukci v zajetí se setkaly s různými úspěchy. Pokud je vytvořen pár z nevhodných jedinců, jsou produkována "nekvalitní" mláďata (Rodden 1996).

V zajetí je anestrus (klidové období mezi říjemi) charakterizován vyhýbáním jedinců a minimální úrovni značkování a vokalizace. V proestru (období před říjí) vrcholí sociální sbližování a během estru (říje) je nejvyšší intenzita namlouvání. Individuální vzdálenost mezi samcem a samicí se zvyšuje v průběhu březosti. Ze sledovaného chování v zajetí vychází, že samice určuje, do jaké míry se samci mohou podílet na odchovu potomků. Podíl samců na péči o potomstvo ve volné přírodě není stále plně vyjasněn (Dietz 1984).

2.5 Potrava

2.5.1 Potrava ve volné přírodě

Ve volné přírodě je u vlků hřivnatých udávána velká spotřeba rostliny z čeledi Solanaceae *Solanum lycocarpum*. Konzumace této rostliny je indikována vysokým procentem obsahu ve výkalech (Motta-Junior et al. 1996). V některých oblastech Brazílie se *S. lycocarpum* přezdívá "lobiera", což znamená "ovoce hřivnatého vlka" nebo "vlčí ovoce", též se mu říká "Fruta-do-Lobo" v portugalštině. Tato rostlina je podobná rajčatům a vlci konzumují zralé i nezralé plody (Motta-Junior et al. 1996). *Solanum lycocarpum* je keř dorůstající do výšky až 3 metrů. Nezralé plody jsou bohaté na tanin, ostatní části rostliny jsou jedovaté - což je typickým znakem rostlin v této čeledi (Wahaj et al. 1998).

Spektrum potravy vlků hřivnatých je poměrně široké, zahrnuje potravu rostlinného původu - hlavně *S. lycocarpum* - stejně jako potravu živočišného původu, a to členovce i obratlovce, což naznačuje, že hřivnatí vlci jsou všežravci (Rodrigues et al. 2007). Rostliny, hmyz a ptáci představují 28% výskytů, zatímco pásovcí a jiní savci tvoří 4,5% výskytů (Bueno a Motta-Junior 2009). "Vlčí ovoce" je nejdůležitější položkou v rostlinné stravě (Motta-Junior a Martins 2002). Ve studii Dietz (1984) byla vyslovena domněnka, že vlci hřivnatí z 50% inklinují k rostlinné stravě. V novější studii Queirolo a Motta-Junior (2007) tuto domněnku vyvrátili, ve své studii popisují vyšší výskyt masité stravy u hřivnatého vlka, až 57%. Další studie Bueno a Motta-Junior (2009) potvrzují, že vlci hřivnatí inklinují k masité stravě, neboť 67% potravy je živočišného původu.

Některé složky potravy vlků hřivnatých jsou poněkud překvapivé pro velké masožravce. Jednou z nich byla spotřeba bodajících vos (Vespidae, Polistinae) i s kusy hnízd. Tyto vosy jsou poměrně malé a jejich larvy málo přispívají k výživě vlků hřivnatých. Malé množství medu uložené v hnízdech některých druhů vos může vlky přitahovat (Motta-Junior 2000). Existují záznamy o poměrně vysoké frekvenci trávy vyskytující se v potravě. Listy trávy mohou mít příznivý vliv na zlepšování trávení, ale mohou být také pozřeny náhodou při lovení jiné potravy (Rodrigues et al 2007).

Slabá tělesná konstituce a osamělý způsob života hřivnatého vlka (Dietz 1984) mohou vysvětlit spotřebu relativně malé kořisti. Tito vlci se živí řídko distribuovanou potravou ve srovnání s podobně velkými psovitými šelmami, které se

živí větší kořistí, jež jsou schopni ve spolupráci s ostatními ulovit (Rodrigues et al. 2007). I když to není běžné, vlci hřivnatí občas velkou kořist uloví (Bestelmeyer a Westbrook 1998). Bueno a Motta-Junior (2009) ve své studii píšou o kapybarách a jelenech, které vlci hřivnatí pozřeli. Nicméně není zcela jasné, zda kapybary a jeleni, o kterých se tato studie zmiňuje, byli vlky hřivnatými aktivně uloveni nebo vlci našli mršiny. Absence stop po mrchožravých členovcích naznačují, že mohlo jít o predaci (Bueno a Motta-Junior 2009). Přehled potravy ve volné přírodě je uveden v tab.1.

Tab.1. Procentuální výskyt složek potravy ve volné přírodě

Místo studie	Doba studie	Rostlinná složka (%)	Živočišná složka (%)	Antropická složka (%)	Anorganická složka (%)	Citace
Serra de Canastra	Červen 1978 květen 1980	50,00	49,00	-	1,00	Dietz (1984)
Sao Paulo a Minas Gerais	1995	50,30	47,40	-	2,30	Carvalho a Vanconcellos (1995)
Sao Paulo	Březen 1998 únor 2000	57,00	43,00	-	-	Bueno a Motta-Junior (2009)
Serra do Caraça, Minas Gerais	Květen 2000 říjen 2001	29,00	56,80	9,10	5,10	Silva, Sônia a Talamoni (2003)

2.5.2 Sezónní změny v potravě

U hřivnatého vlka byly zjištěny rozdíly ve stravě v období dešťů a v suchých měsících. Rozdíly byly hlavně ve spotřebě plodů rostliny *Syagrus romanzoffiana*. Spotřeba této rostliny byla několikanásobně vyšší v období dešťů. *Syagrus romanzoffiana* je palma původem z Jižní Ameriky. Je podobná kokosové palmě. Zralé plody obsahují oranžové, lepkavé, vláknité „maso“, o kterém je známo, že chutná jako směs banánů a švestek (Muriel et al. 2005). V období sucha se zvyšuje v

potravě podíl především savců, jako jsou hlodavci a pásovcí. Zvyšuje se i podíl ptáků, plazů, obojživelníků a některých bezobratlých (Rodrigues et al. 2007).

2.6 Chov vlků hřivnatých v lidské péči

V zajetí po celém světě je relativně malá populace vlků hřivnatých. V současné době existuje po celém světě v zoologických zahradách 217 vlků hřivnatých (www.isis.org 7.3.2012). Studie Cummings et al. (2007) ukázaly, že obohacení prostředí může podpořit přirozené rodičovské chování v zoologických zahradách. V této studii byly vlkům hřivnatým ve výbězích schovávány mrtvé myši vždy na jiném místě výběhu. Předkládaly se jim Boomer míče různých barev a velikostí. Na tato obohacení reagoval každý vlk jinak. Podle provedených analýz je zřejmé, že každé rozumně zvolené obohacení, poskytuje vlkům hřivnatým možnost prozkoumávání a zlepšení životních podmínek, v kterých jsou chováni (Cummings et al. 2007).

2.6.1 Potrava v lidské péči

V zajetí byli hřivnatí vlci krmeni jako masožravci, často byla strava složena výhradně ze syrového masa. Diety byly sestavovány a v první řadě vyráběny pro kočkovité šelmy. V posledních letech jsou vlci hřivnatí krmeni stravou vyvinutou pro psovitě (Childs-Sanford 2005). Výzkum Boniface (1998) o vlivu výživy na výskyt cystinurie u vlků hřivnatých, chovaných v lidské péči, vedl k v dietním úpravám. Úpravy byly provedeny s hlavním cílem, více se přiblížit složení divoké stravy. Tato dieta, ve srovnání s typickou dietou pro domácí psy, měly vyšší obsah tuku a střední obsah proteinů. Obsah vlákniny byl zvýšen přidáním především rozpustné vlákniny (např. rajčatové mláto) ve snaze zlepšit kvalitu stolice. Obsah sodíku se zvýšil na podporu zvýšení spotřeby vody s domněnkou, že se zvýší rozpustnost cystinu. Navíc byl snížen obsah cysteinu a methioninu. Tato dieta byla vyrobena komerčně a začala se používat v roce 1998 ve Spojených státech. Po zavedení této změny stravy, se výskyt klinického onemocnění souvisejících s cystinurií údajně výrazně snížil. Nevyly však provedeny žádné rozsáhlé průzkumy a studie, aby se toto potvrdilo (Childs-Sanford 2005). Každá zoologická zahrada má pro vlky hřivnaté sestavené vlastní krmné dávky, které se liší obsahem živočišných a rostlinných bílkovin v (tab.

2) jsou uvedené krmné dávky některých Evropských zoo a v (tab. 3) je složení experimentální diety předkládané v některých zoo Spojených států. Allen a Childs (2001) doporučují krmnou dávku, která obsahuje 20 – 25% živočišné bílkoviny, neživočišné produkty: vařenou rýži, obiloviny, ovoce, listovou zeleninu. Dále doporučují krmit granulemi pro psy nebo omnivory.

Tab.2. Krmná dávka v některých Evropských zoo (Nijboer a Zwart 2011)

Druh potravy	%
Maso	72,10
Suchá potrava	2,70
Ovoce	23,00
Zelenina	2,20
Živočišná složka	Rostlinná složka
72,10 %	27,90 %

Tab.3. Složení experimentální diety v některých zoo Spojených států (Childs-Sanford 2005)

Druh potravy	%
Rýžová mouka	25,00
Sojová mouka	11,80
Masová moučka	9,58
Kukuřičná mouka	9,35
Jablečné výlisky	7,00
Sojové slupky	6,44
Řepné řízky	4,00
Rajčatové výlisky	2,50
Pivovarské kvasnice	2,00
Sušená syrovátka	0,50
Drůbeží masová moučka s nízkým obsahem popela	2,00
Živočišná složka	Rostlinná složka
43,80	56,20

2.7 Nemoci

Některé z chorob si vlci hřivnatí přinášejí z přírody, ostatními se mohou infikovat během přepravy či při vlastním chovu. Nejčastějším endoparazitem vlků hřivnatých je *Diocotophyme renal*, neboli ledvinovec psí z kmene hlístic. Diagnostikovány byly také nákazy jinými hlísticemi, a to: *Ancylostoma caninum* – měchovec psí, *Uncinaria sp.* – měchovec, *Physaloptera praeputialis*, *Toxocara canis* – škrkavka psí, *Trichuris sp.*- tenkohlavec, *Diphyllobothrium* – škulovec, *Spirometra*, *Taenia* – tasemnice (Angel a Allen 2001). Dále byly vlkům hřivnatým

chovaným v zajetí diagnostikovány následující nemoci: bakteriální onemocnění (leptospiróza, salmonelóza), virová onemocnění jako je vzteklna a parvoviróza, je nutné zvířata vakcinovat. Ohroženi jsou též kokcidiózou (Carvalho a Vasconcellos 1995).

2.8 Cystinurie

Cystinurie je dědičná metabolická porucha, která postihuje lidi i domácí psy (Childs et al. 2001). Tato autosomálně recesivní porucha je charakterizována aberantním, neboli odchylným transportem aminokyselin cystinu, lyzinu, ornitinu a argininu přes epitelové buňky v ledvinách (Childs-Sanford 2005). Cystinurie se vyskytuje u lidí s převahou přibližně 1 na 7.000 - 15.000 jedinců, přestože v některých etnických skupinách nebo geografických oblastech prevalence dosahuje až 1 z 2500 lidí (Childs-Sanford 2005). Příčina cystinurie u různých plemen psů má pravděpodobně původ v poškození různých genů, některé ještě nebyly lokalizovány. Ohrožena jsou zejména tato plemena: hladkosrstý jezevčík, irský a jorkšírský teriér, labrador, basset, landseer, novofundlanský pes a výčet se stále rozšiřuje (Tichá 2009). Prevalence u psů se liší podle geografické oblasti a plemene.

Klinickými projevy cystinurie je vytváření sekundárních urolitů cystinu, které v závislosti na umístění mohou způsobit život ohrožující záněty horních nebo dolních cest močových cest. Přítomnost urolitů také predisponují postiženého k dalším komplikacím, jako jsou infekce močových cest a ledvin (Goodyer et al. 2000). Při poruše vylučování cystinu močí může vzniknout cystourolithiáza, což je přítomnost konkrementů v močovém měchýři. I když jsou ornitin, lysin, arginin vylučovány v přebytku, do cystinurie je zapojen jen cystin. Je nejméně rozpustný z těchto čtyř aminokyselin. Přestože je množství vylučovaného lysinu běžně vyšší než množství vylučovaného cystinu při cystinurii, neškodí, jelikož je zcela rozpustný ve vodě, stejně jako ostatní aminokyseliny (Childs-Sanford 2005). V přesycené moči krystalizuje v šestiboké - hexagonální krystalky (Matejovičová 2009). Rozpustnost cystinu je také velmi závislá na pH moči (Childs-Sanford 2005). Disociační konstanta cystinu je 8.3, což znamená, že je relativně nerozpustný v normální moči s pH mezi 5 až 7 (Thier 1965, Childs-Sanford 2005). Čím je moč kyselejší, tím rozpustnost cystinu klesá a cystin se převádí do krystalické formy (Šťastná a Vacková 2004). Rozpustnost cystinu se zvyšuje s rostoucím pH moči, kdy se

zdvoujnásobí při pH moči 7,8 a ztrojnásobí při pH moči 8,0 (Dent a Senior 1995 v Childs-Sanford 2005).

Diagnóza cystinurie se stanovuje vyšetřením moči. V močovém sedimentu nalézáme hexagonální krystaly cystinu. Pozitivní je Brandova zkouška s kyanidem draselným, která však není specifická. Diagnózu potvrdíme nálezem zvýšeného vylučování cystinu a dibazických aminokyselin močí (Šťastná a Vacková 2004).

2.8.1 Postupy péče a prevence

Lékařská péče a prevence klinického onemocnění lidské i psí cystinurie se zaměřuje na dva hlavní cíle, a to zvýšení močové rozpustnosti cystinu, stejně jako snížení koncentrace cystinu v moči. Toho je obvykle dosaženo kombinací dietní změny, močovou alkalizací a podáváním léků obsahujících thiol (Childs-Sanford 2005). Dietní změny jsou prováděny jak pro zvýšení rozpustnosti cystinu v moči, tak pro snížení vylučování cystinu. Tyto postupy spočívají ve snížení nadměrného vylučování cystinu močí, snížení příjmu sodíku a snížení bílkovin přijímaných potravou (Childs-Sanford 2005). Zředěním moči snižujeme pravděpodobnost krystalizace cystinu. Ve většině případů se tyto postupy ukázaly jako velmi úspěšné. Ovšem důvodem lidské cystinurie je často špatné dodržení doporučené léčby pacienta. Příjem tekutin na 3-4 litrů za den je nutný, a někteří autoři proto doporučují vysoký příjem tekutin před spaním i během noci, a to proti přesycení moči cystinem (Šťastná a Vacková 2004). Vylučování cystinu, jak bylo prokázáno, přímo souvisí s vylučováním sodíku močí, a proto diety s nízkým obsahem sodíku účinně snižují vylučování cystinu močí (Childs-Sanford 2005).

Snížení příjmu bílkovin ve stravě, a to zejména bílkovin živočišného původu, prokazatelně vedlo ke snížení vylučování cystinu. To je částečně dosaženo tím, že se omezí příjem metioninu, prekurzoru cysteinu, jehož je cystin oxidovaným dimérem, který je ve velkém množství obsažen u živočišných bílkovin (Childs, Angel a Allen 2001). Kromě toho by změna typu bílkovin měla mít také vliv na vylučování cystinu přes rozpustnost při změně pH moči. PH moči je projevem celkové acidobazické rovnováhy zvířete. Živočišné bílkoviny, vzhledem k jejich vyšší úrovni sirných aminokyselin, více okyselují moč než bílkoviny rostlinného původu, a proto masožravci mají obvykle nízké pH moči, naproti tomu býložravci vylučují více zásaditou moč. Alkalické pH moči zvyšuje rozpustnost cystinu a tohoto pH může být

dosaženo použitím farmakologických prostředků. Požívá se hydrogenuhličitan sodný, citrát draselný (Childs-Sanford 2005).

2.8.2 Cystinurie u vlků hřivnatých

Vlci hřivnatí v zajetí byli v minulosti sužováni komplikacemi, které se vztahují k cystinurii, jako jsou cysty a ledvinové kameny, které způsobují značnou morbiditu a mortalitu (Childs-Sanford 2005).

Studie Bovee et al. (1981) popisuje abnormálně zvýšené vylučování cystinu u testovaných zvířat z volné přírody i ze zajetí. Zvýšené vylučování bylo u přibližně 80% ze čtyřiceti dvou testovaných vlků hřivnatých. Z těchto 80% bylo osm jedinců z přírody a šest bylo pozitivních na cystinurii. Výzkumníci k charakterizaci vylučovaných aminokyselin používali papírovou chromatografii. Na základě zjištění usoudili, že výskyt cystinurie je extrémně vysoký jak v zajetí, tak u divokých vlků hřivnatých, a to i přes výrazné rozdíly ve stravě a prostředí (Childs-Sanford 2005). Tento závěr může být zavádějící z několika důvodů. Velikost vzorku divokých vlků je nízká. Navíc všichni testovaní vlci pocházeli ze stejné geografické oblasti. I když se uvádí, že výskyt cystinurie byl u chovaných i divokých vlků vysoký. Dosud není dostupný žádný další výzkum, který by charakterizoval výskyt klinického onemocnění souvisejícího s cystinurií u divoké populace vlků hřivnatých (Childs-Sanford 2005).

Předpokládá se, že mnoho z klinických problémů pozorovaných u vlků v zajetí vzniká důsledkem nevhodných podmínek chovu, a to zejména výživy (Childs-Sanford 2005). Například průměrné pH moči u chovaných hřivnatých vlků je asi 5,5-6,5, což je hodnota typická pro masožravce. Takové nízké pH moči výrazně snižuje rozpustnost cystinu, který může být přítomen a způsobuje u vlků predispozici ke klinickým komplikacím spojených s cystinurií.

Další náchylnost k obstrukční urolitiáze (tvorbě močových konkrementů - kamenů) v ledvinách či vývodných močových cestách samců vlků hřivnatých zjistil Bovee (1981). Poukázal na to, že průměr močové trubice u samců vlků hřivnatých, u kterých byla diagnostikována cystinurie, byl mnohem menší než u psa domácího s podobnou velikostí (Childs-Sanford 2005). Bylo by potřeba mnohem více výzkumu k doložení tohoto tvrzení. Bude zapotřebí kontrolovaná studie, včetně měření

statických a dynamických průměrů močové trubice. U jedinců, kteří mají chronické močové kameny a krystalurii vzniklou v důsledku cystinurie nebo jiné podobné nemoci, se může projevit zánět, otok, a dokonce i fibróza močové trubice. Tyto komplikace mohou v konečném důsledku snížit močovou trubici o průměr lumina (Childs-Sanford 2005).

2.8.3 Možná vysvětlení výskytu cystinurie u vlků hřivnatých

K dispozici je nedostatek znalostí o cystinurii u vlků hřivnatých. Existují čtyři možná vysvětlení (Allen et al. 2001, Childs-Sanford 2005):

- A. Cystinurie je genetická vada vlků hřivnatých v zajetí i u volně žijících populací. Má za následek stejný výskyt morbidity a mortality v zajetí i ve volné přírodě.
- B. Cystinurie je genetická s vysokou prevalencí jak v chovech v zajetí, tak v divoké populaci. To vede k morbiditě a mortalitě u hřivnatých chovaných v lidské péči, ale způsobuje velmi nízký výskyt klinické choroby u volně žijících populací.
- C. Cystinurie je genetická vada ve větší míře jen u populace v zajetí. Prevalence v divoké populaci jako celku je nízká, ačkoli prevalence může být vyšší ve skupinách v určitých geografických oblastech.
- D. Cystinurie není genetická vada, ale normální fyziologický jev u tohoto druhu. Klinické onemocnění u tohoto fenoménu se projeví v zajetí nastavením faktorů životního prostředí.

2.8.4 *Solanum lycocarpum* a cystinurie

Jak již bylo zmíněno v kapitole 2.5.1, *Solanum lycocarpum* tvoří velkou část stravy volně žijících vlků hřivnatých. Z některých poznatků by mohl vycházet fakt, že požívání tohoto ovoce je jakousi prevencí před vznikem cystinurie ((Motta-Junior a Martins 2002). Rod *Solanum* je široce znám pro jedinečné chemické složky mnohých z jeho druhů. Zatímco některé z těchto látek jsou známy pro léčebné nebo lékařské účely, jiné mají toxické vlastnosti. Mezi nejvíce studovanou kategorií těchto

chemických látek patří glykoalkaloidy, které jsou docela obvyklé ve zralém ovoci *Solanum* a mohou být toxické pro obratlovce (Wahaj et al. 1998).

Rod *Solanum* obsahuje sekundární metabolity, které mají řadu funkcí a efektů, včetně chemické obrany proti škůdcům a patogenům a způsobují změny v gastrointestinální motilitě, která podporuje rozptýlení semen (Wahaj et al. 1998). Existuje velké množství informací o biologické aktivitě glykoalkaloidů v rostlinách rodu *Solanum* používaných jako důležité lidské potraviny, např. rajčata a brambory. Ale jen velmi málo srovnatelných informací existuje u glykoalkaloidů přítomných u divokých druhů *Solanum*, jako *S.lycoarpum*.

Fytochemická analýza odhalila vysokou úroveň glykoalkaloidů, včetně *solasodine*, což je jedovatý glycoalkaloid, který se vyskytuje v rostlinách z čeledi *Solanaceae*. Ten je běžně používán pro výrobu složitých steroidních sloučenin, jako například antikoncepčních pilulek (Zorzano 2000). U těchto sloučenin nebyly zjištěny léčivé účinky, nicméně jejich vliv na snížení hladiny glukózy v krvi a cholesterolu byly přičítány vysoké hladině polysacharidů: pektin, sliz a škrob (Motta-Junior a Martins 2002).

Spekulovalo se, že *Solanum lycocarpum* má léčebné účinky, které vlkům hřivnatým, napomáhají při ochraně před parazity ledvin, a to *Dioctophyma renale* - ledvinovcem psím (Motta-Junior a Martins 2002).

2.8.5 Vylučování cystinu a chemické signály

Velmi zajímavým a neočekávaným závěrem, a to i v případě cystinurie, by byl fakt, že je součástí normální fyziologie u hřivnatého vlka. Vylučování cystinu a jiných aminokyselin ve srovnání s jinými druhy by znamenalo evoluční adaptaci (Childs-Sanford 2005). Možným důvodem pro vylučování vysoké hladiny cystinu močí za normálních podmínek, by mohla být potřeba vyloučit z těla látky nebo metabolitu, který se hromadí v těle. Jiným možným důvodem může být produkce pachu nebo chemických signálů používaných v živočišných sociálních strukturách (Childs-Sanford 2005).

Jednou fyziologickou zvláštností hřivnatých vlků, která je snadno patrná, je jedinečný a silný zápach moči a výkalů. Těkavé látky zodpovědné za zápach jsou dosud neidentifikované a není jasné, jaká je jejich role v biologii hřivnatého vlka.

Moč a výkaly jsou běžně používané jako chemické signály v živočišné říši. Označování pachem se používá k označení území a k určování jeho rozsahu. Vylučování látek odpovědných za pach zvířete se mění i podle reprodukční fáze, ve které se nachází (Kleiman 1996).

3. CÍLE

3.1 Cíle práce

Cílem této bakalářské práce je seznámit se s biologií vlka hřivnatého (*Chrysocyon brachyurus*). Rešeršní zpracování dosavadních poznatků o chovu v našich i zahraničních zoologických zahradách. Zpracování informací o cystinurii u vlků hřivnatých a její výskyt v zoologických zahradách České republiky. V této práci se budeme snažit vymezit aspekty chovu vlka hřivnatého. Vyhodnotit získané výsledky a doporučení pro chovatelskou praxi.

4. METODIKA

Práce s literaturou, literární rešerše.

Zasílání dotazů do vybraných zoologických zahrad (Liberec, Praha, Brno, Hodonín, Lešná, Plzeň, Děčín a Ústí nad Labem), ve kterých chovají vlka hřivnatého. Dotazy směřovaly na složení krmné dávky a množství krmiva na jedince za den. Dále otázky směřovaly na výskyt cystinurie a na množství jedinců, které od začátku chovu zoologická zahrada vlastnila a zda byly v zoologické zahradě uskutečněny odchovy. Ze zoologických zahrad Děčín a Ústí nad Labem jsem odpovědi nedostala.

Osobní kontakt a získávání informací od ošetřovatelů. Ošetřovatelů jsem se ptala na jejich vlastní zkušenosti s chovem vlků hřivnatých, jestli sami zažili nějaké zdravotní komplikace, zvláště pak cystinurii

5. VÝSLEDKY

5.1 Vlk hřivnatý v lidské péči

V zoologických zahradách České republiky se chová 6,00 % z celkové populace vlků hřivnatých chovaných v lidské péči. Počet vlků hřivnatých chovaných k 7.4.2012 je uveden v tab.4. Počet vlků hřivnatých v lidské péči na jednotlivých kontinentech uvádím v tab.7. v přílohách.

Tab.4. Aktuální počty chovaných jedinců vlků hřivnatých v České republice.

Zoo	Samci (n)	Samice (n)
Brno	1	0
Praha	1	0
Lešná	0	1
Děčín	1	1
Plzeň	2	1
Ústí nad Labem	1	1
Hodonín	1	0
Liberec	1	1
Celkem	8	5

5.2 Výskyt cystinurie

Celkem zoologické zahrady České republiky (bez zoologické zahrady Ústí nad Labem) od roku 1969 vlastnily 181 jedinců vlků hřivnatých. ke dni 7.4.2012 (tab. 5). Nejvíce jedinců 130 (72%) vlastnila zoologická zahrada Praha. Nejkratší dobu chová vlky hřivnaté zoologická zahrada Děčín. V (tab. 5) je také zaznamenán výskyt cystinurie.

Nejdelší tradici chovu má zoologická zahrada Praha. Z českých zoologických zahrad se vlci hřivnatí posílali i do zahraničních zoo. Nejvíce zvířat bylo importováno pražskou zoologickou zahradou a to 42 (72%) jedinců.

Tab.5. Výskyt cystinurie u vlků hřivnatých v zoologických zahradách České republiky

Zoo	Začátek chovu	Samci (n)	Samice (n)	Neznámé (n)	Odchod (n)	Uhynulých (n)	Cystinurie (n)
Brno	2000	2	3	0	1	3	0
Praha	1969	58	57	15	42	88	?
Lešná	1991	5	6	2	3	9	0
Plzeň	1993	16	11	2	12	14	0
Hodonín	1998	3	1	0	0	3	0
Liberec	2006	2	1	0	0	1	1*
Děčín	2007	1	1	0	0	0	0
Celkem		87	80	19	58	118	?

* Samec Romulus uhynul 14.1.2010 v důsledku cystourolithiázy.

5.3 Odchovy

V českých zoologických zahradách se od začátku chovu uskutečnilo celkem 50 odchovů, narodilo se 144 mlád'at a dospělosti se dožilo 70 mlád'at (49%). Údaje o počtu jsou uvedeny v (tab. 6)

Tab.6. Vrhů za celou historii chovu

Zoo	Celkem vrhů (n)	Celkem mlád'at (n)	Uhynulá před dosažením dospělosti
Brno	-	-	-
Praha	38	115	62
Lešná	4	7	4
Plzeň	8	22	8
Hodonín	-	-	-
Liberec	-	-	-
Celkem	50	144	74

5.4 Krmná dávka

V zoologických zahradách České republiky se krmí každý den jinak. V (tab. 6) jsou v druhém sloupci součet krmných dávek za celý týden. V pátém sloupci (tab. 6) je uveden průměr krmných dávek za celý týden. Nejvíce krmení, myšleno v gramech na vlka a den, dostávají vlci hřivnatí v pražské zoo 1600g, nejméně v brněnské zoo. Jednodenní půst v sobotu nebo v neděli dodržují ve třech zoologických zahradách. Složení krmné dávky pro vlky hřivnaté v jednotlivých zoo je uvedena v přílohách (tab.8 – 13).

Tab.6. Krmná dávka

Zoo	KD (g) (součet za celý týden)	Rostlinná složka (%)	Živočišná složka (%)	KD (g) průměrná hmotnost za den)	Půst
Brno	5035	6,95	93,05	840	Ano
Praha	9600	18,75	81,25	1600	Ano
Lešná	-	25,00	75,00	-	Ne
Plzeň	6130	45,67	54,33	875	Ne
Hodonín	-	20,00	80,00	-	Ano
Liberec	7585	34,60	65,40	1083	Ne

V zoo Lešná dávají do krmné dávky 1/3 letního ovoce, 2/3 kuřata (cca 1,5kg) a drobné hlodavce.

S přijímáním předkládaných krmných dávek hřivnatými vlky nebyly zjištěny v žádné z uvedených zoologických zahrad problémy.

6. DISKUSE

V této práci bylo zjištěno, že počet vlků hřivnatých v zoologických zahradách České republiky za celou historii chovu je přibližně 181 jedinců. Údaje o počtu nejsou úplné, jelikož pracovníci zoologických zahrad Ústí nad Labem a Děčín neposkytli žádné informace. Za dobu chovu proběhlo přibližně 50 vrhů a narodilo se 144 mláďat. I když se počet vrhů a mláďat může zdát relativně velký, pouze 70 mláďat (49%) se dožilo prvního roku života. Velmi často uhynul celý vrh do několika dní po narození. Příčinu úhynu neznám je možné, že pitvy u takto malých mláďat, ani nebyly provedeny. Vysoká úmrtnost tohoto druhu je potvrzena ve studii Rodden (1996), kdy bylo zjištěno, že úmrtnost mláďat narozených v zajetí je přibližně 50%. Možná to bylo způsobené neschopností rodičů mladé odchovat. Poslední vrh byl uskutečněn v roce 2008 v plzeňské zoo. Nyní se odchovy nekonají, byly zastaveny koordinátorem chovu Evropských záchovných programů EEP.

Co se týče onemocnění cystinurií, zjistila jsem za poslední roky pouze jeden úhyn na cystourolithiázu roku 2010 v Liberecké zoo. To by mohlo naznačovat poměrně nízký výskyt této choroby v českých zoologických zahradách. Je otázkou, zda toto číslo odpovídá skutečnosti. Je možné, že údaje o této chorobě jsou „ztracené“, nebo nedostupné v archivech a jejich dohledání by bylo velmi obtížné. Mnoho ošetřovatelů už v zoologických zahradách nepracuje, a tak informace od nich chybí. Dalším důvodem pro nízký výskyt této choroby může být i to, že se ne každý zemřelý jedinec pitval. Pokud ano, je otázkou, zda byla věnována pozornost tomuto onemocnění, zejména ve dřívějších dobách.

Přes jasné indikace, že cystinurie je u vlků hřivnatých spojená s potravou, není její výskyt zcela objasněn. Studie Childs-Sanford (2005), vznikla s cílem snížit klinické projevy onemocnění cystinurií, změnou krmné dávky. Přestože ve studii (Child-Sanford 2005) nejsou žádná čísla uvádějící počet onemocnění u vlků hřivnatých, ze zaměření této studie vyplývá, že ve Spojených státech je toto onemocnění problémem. K vyřešení otázky výskytu cystinurie u jedinců v lidské péči, by bylo zapotřebí rozsáhlé srovnávací studie a spolupráce mnoha zoo, což je asi neproveditelné. Faktem zůstává, že složení stravy mezi volně žijícími a vlky v lidské péči se značně liší. I když se snažíme lépe přiblížit kvalitu stravy kvalitě přirozené stravy, mohou se živiny a složení stravy v zajetí stále výrazně lišit. Poslední dostupná studie Childs-Sanford (2005) uvádí hypotézu, že divocí vlci trpí na cystinurii stejně

jako vlci v lidské péči. Cystinurií trpí i lidé a psi. U psů bylo zjištěno, že tato porucha souvisí s poruchou zatím nelokalizovaných genů. Zajímavostí je, že porucha nepostihuje všechna plemena psů stejně (Matejovičová 2009).

Prevenčí před onemocněním cystinurií se zdá být správně sestavená krmná dávka. Bueno a Motta-Junior (2009) ve studii o potravě vlků hřivnatých ve volné přírodě uvádí zastoupení 43% rostlinné složky v potravě. Nejčastější uváděnou položkou v rostlinné stravě je *Solanum lycocarpum* zvané též "vlčí ovoce", jehož plody konzumují zralé i nezralé (Rodrigues et al. 2007). Je možné, že konzumace této rostliny je prevencí před vznikem cystinurie (Childs-Sanford 2005). Myslím, že by "vlčí ovoce", nebo alespoň rostliny o podobném složení, mělo být zahrnuto do řízení programu divokých vlků hřivnatých chovaných v lidské péči. V České republice, kde je nejspíše problém tuto rostlinu vypěstovat, by se do krmné dávky měly přidávat rostliny z rodu *Solanum*, jako jsou například rajčata jedlá (*Solanum lycopersicum*), brambory obecné (*Solanum tuberosum*). Tyto rostliny jsou zahrnuty v experimentálních dietách v některých zoo ve Spojených státech (Childs-Sanford 2005). Ve výsledcích a přílohách jsou uvedeny krmné dávky zoologických zahrad, které poskytly informace. Je vidět, že některé zoologické zahrady mají poměrně vysoký objem živočišné složky. Například zoo Hodonín má v týdenní krmné dávce 80% živočišné potravy. Vysoké procento živočišných bílkovin by v budoucnu mohlo být problémem, protože jak uvádí Childs-Sanford (2005) vysoký příjem bílkovin ve stravě, a to zejména bílkovin živočišného původu, prokazatelně vede ke vyššímu vylučování cystinu. V zoo Liberec po úhynu samce vlka hřivnatého v roce 2010 na cystourolithiázu, změnili krmnou dávku. Snížili množství masité stravy z 1000g na 500g a začali přidávat u/d konzervy, což je speciální dieta použitelná i pro případ cystinurie. Nevýhodou je, že tyto konzervy jsou finančně velmi nákladné. Pracovníci zoo se dále rozhodli zvýšit frekvenci krmení na 3 – 4 krát denně a také zrušili víkendové půsty. Zrušení půstů možná není správným krokem, protože jak je všeobecně známo v přírodě nemají psovité šelmy přísun potravy každý den (Schäfer a Messika 2007). U domácích psů se také doporučuje dodržovat jednodenní půst, jako "očistu" organismu (Schäfer a Messika 2007). V zoo Brno mají v krmné dávce obsaženo poměrně velké množství živočišných bílkovin. Přestože dosud neměli problémy s cystinurií doporučila bych dodat do krmné dávky více rostlinných bílkovin. Zvýšení rostlinné složky by mělo být alespoň na 45% krmné dávky na den,

aby se více přiblížily složení potravy ve volné přírodě. Zoo Plzeň má podle mého názoru krmnou dávku sestavenou dobře, ale doporučila bych též jednodenní půst. V zoo Praha používají stejnou krmnou dávku už několik let a dodržují jednodenní půst. U této zoo mi chybí informace ohledně cystinurie, nemám potvrzen ani vyvrácen úhyn v důsledku tohoto onemocnění. Mohu jenom spekulovat, zda tato krmná dávka s velkým procentem živočišných bílkovin je vhodná či nikoliv. Zde bych také doporučila s ohledem na studii Bueno a Motta-Junior (2009) navýšit množství rostlinných bílkovin alespoň na 45% krmné dávky na den. Ze zoo Lešná mám jen malé množství informací. Krmná dávka obsahuje 1/3 ovoce a 2/3 masité stravy. Jednodenní půst nedodržují.

Ke zlepšení podmínek chovu vlků hřivnatých v lidské péči bych doporučila zavést nějaké obohacení prostředí (tzv. enrichment), jako je ukrývání potravy, „boomer“ míče, papírové krabice a další. Cummings et al. (2007) zjistili, že obohacení prostředí může podpořit rodičovské chování v zoologických zahradách. V plzeňské zoo obohacují prostředí vlků hřivnatých např. papírovými krabicemi, kde jsou ukryta morčata, nebo papírovými pytlíky s potkany. Vše zatím testují a výsledky budou jistě zajímavé. V Plzni se také snaží trénovat vlky, aby uměli chodit na krmení z ruky, což je dobré při aplikaci léků (Šlajerová 2012, osobní sdělení). Zjistila jsem také, že je dobré umístit misky na žrádlo a vodu zhruba v polovině končetin vlka hřivnatého, aby si nenamáhal krční páteř a záda. Dalším efektem tohoto opatření že do zavěšené misky s ovocem tak snadno nevylezou mravenci a potrava tak zůstane déle čerstvá (Šlajerová 2012, osobní sdělení).

7. ZÁVĚR

Na základě výsledků této bakalářské práce bylo zjištěno, že v současné době zoologické zahrady České republiky chovají 13 jedinců vlků hřivnatých (*Chrysocyon brachyurus*), což je 6,00 % z celosvětové populace tohoto druhu chovaných v lidské péči. Od roku 2008 nebyl ve zkoumaných zahradách uskutečněn žádný odchov. Úhyn v důsledku problémů spojených s cystinurií byl potvrzen pouze u jednoho samce vlka hřivnatého. Nízký výskyt této choroby v českých zoologických zahradách diskutuji ve své práci. Ve většině zoologických zahrad byl zjištěn vysoký obsah živočišných bílkovin v krmných dávkách. Ve třech zoologických zahradách se dodržuje jednodenní půst. Masitá strava je složena z potkanů, morčat, králíků, myší, křepelek, holubů, kuřat a malého množství vařeného i syrového hovězího masa, ve snaze o přiblížení stravě konzumované ve volné přírodě. Do rostlinné stravy je přidáváno různé ovoce a zelenina a do míchanic přesnídávky, piškoty, těstoviny, bílý jogurt, kompoty, tvaroh. V krmné dávce se používají vařená i syrová vejce.

8. PŘEHLED POUŽITÉ LITERATURY

Buena, A.A. a J.C. Motta-Junior (2006). Small mammal selection and functional response in the diet of the maned wolf, *Chrysocyon brachyurus* (Mammalia: Canidae), in southeast Brazil. *Mastozoología neotropical* 1:11-19.

Buena, A.A. a J.C. Motta-Junior (2009). Feeding habits of the maned wolf, *Chrysocyon brachyurus* (Carnivora: Canidae), in southeast Brazil. *Studies on Neotropical Fauna and Environment*. 2:67-75.

De Almeida Jácomo, A.T.; L. Silveira a J.A.F. Diniz-Filho (2004). Niche separation between the maned wolf (*Chrysocyon brachyurus*), the crab-eating fox (*Dusicyon thous*) and the hoary fox (*Dusicyon vetulus*) in central Brazil. *The Zoological Society of London*. 262: 99-106.

De Carvalho, C.T. a L. E. M. Vasconcellos (1995). Disease food and reproduction of the Maned wolf - *Chrysocyon Brachyurus* (Illiger) (carnivora, canidae) in southeast Brazil. *Revista Brasileira de Zoologia*. 12:627-640.

Dietz, J.M. (1984) Ecology and social organization of the maned wolf (*Chrysocyon brachyurus*). *Smithsonian contributions to zoology*. 392.

Dietz, J.M. (1985) Mammalian Species: *Chrysocyon brachyurus*. *The American Society of Mammalogist*. 234:1-4.

Guimaraes, J.R.; P.R. Prisila; F.M. Lopes; M.L. Lyra. a A.P.Muriel (2005). Fleshy pulp enhances the location of *Syagrus romanzoffiana* (Arecaceae) fruits by seed-dispersing rodents in an Atlantic forest in south-eastern Brazil. *Journal of Tropical Ecology*. 21:109-112.

Childs, S.E.; R. Angel a M.E. Allen (2001). The Captive Maned Wolf (*Chrysocyon brachyurus*): Nutritional Considerations With Emphasis On Management Of Cystinuria. San Diego: American Zoo and Aquarium Association (AZA) Nutrition Advisory Group. 38-43.

Childs-Sanford, S.E. (2005). The captive Maned wolf (*Chrysocyon brachyurus*): Nutritional considerations with emphasis on management of cystinuria. Maryland. Disertační. University of Maryland.

Kleiman, D.G.(1972) Social behavior of the Maned wolf (*Chrysocyon brachyurus*) and Bush dog (*Speothos venaticus*):a study in contrast. *Journal of Mammalogy*. 4:791-806.

Kleiman, D.G.; K.V. Thompson a Ch.K. Baer (2010). *Wild mammals in captivity: Principles a technigues*. 2. vyd. Chicago: The Univerzity of Chichago.

Kvasnica, J.M.(2010). AGUARÁ GUAZÚ. *Ifauna* [online]. 2010[cit. 2011-03-29]. DOI: : <http://www.fsz.estranky.cz/clanky/selmy-psovite/>.

Motta-Junior, J.C. a K. Martins (2001). The frugivorous diet of Maned wolf *Chrysocyon brachyurus*, in Brazil: Ecology and Conservation. New York: CABI, 291-303.

Rodden, M. D.; S. Guminski; A. Sherr a D. G. Kleiman (1996). Use of Behavioral Measures to Assess Reproductive Status in Maned Wolves (*Chrysocyon brachyurus*). *Zoo Biology*.. 15:565-585.

Rodden, M.D.; L.G. Brown a N. Songasen (2007). Behavioral and Physiologic Responses to Environmental Enrichment in the Maned Wolf (*Chrysocyon brachyurus*). *Zoo Biology*. 26:331-343.

Schäfer, S.L. a B.R. Messika (2007). Zdravá výživa pro štěňata a mladé psy: Syrová strava BARF. 1. vyd. Praha: Tiskárny Havlíčkův Brod, a.s. Husova ulice 1881, 15. ISBN 978-80-247-2705-9.

Silva, J.A. a S. A. Talamoni (2003). Diet adjustments of maned wolves, *Chrysocyon brachyurus* (Illiger) (Mammalia, Canidae), subjected to supplemental feeding in a private natural reserve, Southeastern Brazil. *Revista Brasileira de Zoologia*. 2.

Šťastná, MUDr. S. a CSc., Bc. Vacková M. (2004). Urolitiáza a dědičné metabolické poruchy. *Urologie pro praxi*. 4:160-163.

Thier, S. O.; S. Segal; L.M. Fox; A. Blair a L.E. Rosenberg (1965). Cystinuria: Defective Intestinal Transport of Dibasic Amino Acids and Cystine. *Journal of Clinical Investigation*. 3:442 -448

Tichá, V. Cystinurie – dědičně podmíněná metabolická porucha psů. *Pes přítel člověka* [online]. 2006, č. 6, s. 10-12 [cit. 2012-04-09]. Dostupné z: <http://www.veterina-info.cz/odborne-clanky/cystinurie-dedicne-podminena-metabolicka-porucha-psu-231.html>

Wahaj, S.A.; J.L. Douglas; A.K. Sanders a M. L. Cipollini (1998). Control of gut retention time by secondary metabolites in ripe solanum fruits. *Ecology*. 7:2309-2319.

Zorzano, A.; C.Fandos a M. Palacín (2000). Role of plasma membrane transporters in muscle metabolism. *Biochemical Society*. 349:667-668.

9. SEZNAM PŘÍLOH

I. - Počet vlků hřivnatých v lidské péči na jednotlivých kontinentech.

II. - Složení krmných dávek v jednotlivých zoologických zahradách České republiky. Hmotnost krmné dávky je přibližná.

Příloha I. Počet vlků hřivnatých v lidské péči na jednotlivých kontinentech.

Tab.8. Vlci hřivnatí ve světě

Kontinent	Samci	Samice	Neznámé	Celkem	% ze světové populace
Evropa	58	65	2	125	57,60
Jižní Afrika	1	2	0	3	1,38
Severní Amerika	3	11	0	14	6,45
Asie	2	3	0	5	2,30
Celkem	64	81	2	147	

Příloha II. Složení krmných dávek v jednotlivých zoologických zahradách České republiky.

Tab.9. Zoologická zahrada Brno

Den	KD	Hmotnost KD (g)	Rostlinná Složka (%)	Živočišná složka (%)
Po	Míchanice	585	30,00	70,00
Út	Syrové maso	1500	0	100
St	Potkani	1500	0	100
Čt	Syrové maso	1500	0	100
Pá	Potkani	1500	0	100
So	Míchanice	585	30,00	70,00
Ne	Hladovka	-	-	-

Míchanice: vařená rýže (125g), mleté syrové maso (50g), mleté vařené maso (50g), trochu ovoce (cca 50g), syrové vajíčko (cca 60g), + vařené hovězí maso (250g). Syrové maso: králík (cca 1,5kg), slepice (cca 1,5kg). Potkan: dávka potkanů cca do 1500g.

Do (tab. 10) mám informace kolikrát v týdnu se co krmí. Chybí přesné údaje, kterou krmnou dávkou krmí, jaký den v týdnu.

Tab.10. Zoologická zahrada Praha

KD	Hmotnost KD (g)	Kolikrát v týdnu	Rostlinná složka (%)	Živočišná složka (%)
Míchanice, banán, potkani, vejce	1900	4	11,63	88,37
Drůbež	1000	2	0	100
Půst	-	1	-	-

Míchanice: vařená rýže, krouhané jablko/mrkev, vařené mleté hovězí.

Tab.11. Zoologická zahrada Plzeň

Den	Míchanice (g)	Masitá strava (g)	Hmotnost KD (g)	Rostlinná složka (%)	Živočišná složka (%)
Po	400	460	860	46,00	54,00
Út	400	500	900	44,00	56,00
St	400	320	720	55,00	45,00
Čt	400	600	1000	40,00	60,00
Pá	400	400	800	50,00	50,00
So	400	550	950	42,00	58,00
Ne	400	500	900	44,00	56,00

Míchanice: dětské piškoty, domácí i tropické ovoce, přesnídávky, tvaroh + zelenina.
 Masitá strava: potkani, králíci, kohouti, morčata, kuřata. Do krmné dávky se přidává 50g psích granulí.

Tab.12. Zoologická zahrada Hodonín

Den	KD	Rostlinná složka (%)	Živočišná složka (%)
Po	Psí granule		
Út	Masitá strava		
St	Masová míchanice	20	80
Čt	Masitá strava	Týdenní KD	
Pá	Ovocná míchanice		
So	Masitá strava		
Ne	Půst		

Míchanice: 1. ovocná-těstoviny, bílý jogurt, ovoce, kompot, Vitamix .
 2. masová-vařené hovězí maso, vařená rýže, syrová strouhaná mrkev, tvaroh, Vitamix.

Masitá strava: drobní hlodavci, králíčí maso, kuřata. Přidávají i psí granule.

V zoo Hodonín krmné dávky pro vlky hřivnaté míchají ošetřovatelé, podle toho, kolik jedinec zkonsumoval za uplynulý týden a podle aktuálního zdravotního stavu.

V Liberecké zoologické zahradě uhynul dne 14.01.2010 samec vlka hřivnatého Romulus na cytourolithiázu. Tento úhyn vedl ke změně krmné dávky na nízkokalorickou dietu. Původně dávali 1kg masa na den, nyní úprava na cca 0,5kg. Na zkoušku – ráno dopoledne pouze mix zelenina, ovoce a granule. Zrušení víkendových půstů – dle kondice. Zvýšili frekvenci krmení na 3 – 4x denně.

Tab.13. Zoologická zahrada Liberec

Den	UD Konzerva (ks)	Ovoce, zelenina(g)	Vařená rýže (g)	Masitá strava (g)	Hmotno st KD (g)	Rostlinná složka (%)	Živočišná složka (%)
Po	2	200 – 250	150	100	1215	38,00	62,00
Út	-	200 – 250	150	600 - 700	1025	38,00	62,00
St	2	200 – 250	150	100	1215	38,00	62,00
Čt	-	200 – 250	150	600 – 700	1025	38,00	62,00
Pá	1	200 – 250	150	200	945	41,00	59,00
So	2	200 – 250	150	100	1215	38,00	62,00
Ne	1	200 - 250	150	200	945	41,00	59,00

UD konzerva: je klinická dieta určená k prevenci a rozpouštění močových kamenů, hmotnost jedné konzervy je 370g. 1x týdně 15-30ks cvrčků. 2x týdně 1vařené nebo syrové vejce cca60g.

Masitá strava: králíci, drůbež, holubi, potkani, myši, křepelky.

Vařená rýže: se míchá v kaši s podušenou zeleninou (mrkev, brambory, topinambur), ovoce (jablko, banán, víno, broskev, meloun) syrové – ne citrusy.

Granule: 200g část suchá, část vlhčená přidávají se k zelenině.