

Česká zemědělská univerzita v Praze

Fakulta agrobiologie, potravinových a přírodních zdrojů

Katedra mikrobiologie, výživy a dietetiky



Problematika výživy kočkovitých šelem

Bakalářská práce

Autor práce: Anna Hakenová

Vedoucí práce: doc. Ing. Alois Kodeš, CSc.

© 2014 ČZU v Praze

Čestné prohlášení

Prohlašuji, že svou bakalářskou práci "Problematika výživy kočkovitých šelem" 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 neporušila autorská práva třetích osob.

V Praze dne 9. dubna 2014

Poděkování

Ráda bych touto cestou poděkovala doc. Ing. Aloisi Kodešovi, CSc. za odborné vedení bakalářské práce, trpělivost a ochotu. Dále bych ráda poděkovala celé své rodině za umožnění studia a pomoc při dokončování práce, především pak s jazykovou korekturou a anglickým překladem. A nakonec bych ráda poděkovala své kamarádce Markétě Šrámkové za významnou pomoc nejen při psaní této práce, ale i v průběhu celého studia. Děkuji.

Problematika výživy kočkovitých šelem

Souhrn

Kočkovité šelmy patří mezi výhradní masožravce. V přírodě se živí převážně lovem živé kořisti, k čemuž jsou výborně přizpůsobeny. V chovu v lidské péči by podávané krmivo mělo vycházet z jejich přirozených potřeb.

První část práce je věnována systematice kočkovitých šelem a základním rozdílům mezi malými a velkými kočkami, jako je utváření jazykového aparátu, reakce očních zornic na světlo a osrstění v okolí nozder. Dále je stručně popsána stavba trávicí soustavy, její charakteristické znaky a anatomické zvláštnosti.

V následující části jsou rozebrány jednotlivé živiny a nejčastěji využívaná krmiva. Nejvyšší nároky jsou kladeny na příjem kvalitních živočišných bílkovin, z nichž je důležitý především příjem esenciálních (nepostradatelných) aminokyselin jako je taurin a arginin. Taktéž jsou kočky náročné na příjem kvalitních živočišných tuků. Nezastupitelnou roli zde hraje mastná kyselina arachidonová, která je zastoupena pouze v krmivech živočišného původu. Naopak na příjem sacharidů nekladou kočky, vzhledem ke své přirozené stravě, příliš velké nároky. Z vitamínů je nejdůležitější dostatečný příjem vitamínu A a niacinu (vitamínu B₃). U minerálních látek je nutné udržovat zejména dostatečné množství vápníku a jódu, které může klesat na nedostatečnou úroveň při krmení výhradně kosterní svalovinou. Krmná dávka by proto měla být vyvážená a různorodá. Kočkovitým šelmám je nezbytné podávat nejen maso, ale také biologické krmivo, vnitřnosti a občas ryby. U velkých koček, u malých již méně (v závislosti na druhu), je během týdne zařazován minimálně jeden den půstu. Půst se nedodrжуje u březích a kojících samic a taktéž u rostoucích mláďat. Při umělém odchovu je potřebné vybrat vhodnou náhražku v závislosti na druhovém složení mléka. V současné době jsou již komerčně vyráběny kvalitní mléčné náhražky, díky nimž bývají umělé odchovy úspěšné.

V závěru práce jsou uvedeny nejčastější zdravotní problémy vyplývající z nedodržení krmných zásad.

Klíčová slova: zvířata, kočkovité šelmy, živinové potřeby, krmné dávky, krmiva a jejich nutriční hodnota, zdravotní problémy

Problems of nutrition felids

Summary

The felids belong solely to the carnivores. They mostly hunt a live prey in the wild and they are well adapted for hunting. Their food in a zoological breed should be based on their native necessities.

The first part of this work is dedicated to systematic articulation of the felids and the basic differences between big and small cats like formation of hyoid apparatus, response to light of eye pupils and the coat around the blowholes. In the next part of my work is the digestive system of the felids concisely described, mainly the characteristic signs and its anatomic strangeness.

Then there continues an article which contains analysis of nutriments and the mostly used feed. The highest demands are placed on the gains of really quality animal proteins, in this way the most important are essential (indispensable) amino acids as taurine and arginine. The felids are also very demanding on the gains of the quality animal fat. The irreplaceable role plays the arachidonic fatty acid, which is included just in the feed with the animal source. On the other hand the felids are not mainly dependent to the gains of carbohydrates, because of their native food. The most important vitamins are vitamin A and niacin (B3). And it is even necessary to comply a sufficient number of calcium and iodine in the feed because values of this substances can easily go down if we feed the cats just with skeletal muscles. In this way the feed should be balanced and varied. It is necessary to not give them just a flesh but even fish, entrails and biological feed. If we are speaking about the big cats we have to tell that it is a seriously good thing to let them one a week hungry, but it doesn't have to be valid for small cats (depends on species), but we don't actually use this diet for gravid and nursing females and even not for the young's. There is really important thing to choose the best composition of the milk if we breed the cats artificially. Now these days there is lot of commercially produced types of milk substitutes, so we are very successful with the artificial breeding.

Finally, in the end of this work there are said the most common diseases arising from not respected feeding rules and principles.

Keywords: animals, felids, nutrient needs, feed ration, feed and their nutritional value, health problems

Obsah

1	ÚVOD.....	7
2	CÍL PRÁCE.....	7
3	LITERÁRNÍ REŠERŠE	8
3.1	Systematické zařazení	8
3.2	Charakteristika stavby trávicího ústrojí	11
3.2.1	Ústní dutina	11
3.2.2	Žaludek	12
3.2.3	Střevo.....	12
3.3	Živiny, jejich význam a potřeba u kočkovitých šelem	12
3.3.1	Bílkoviny	13
3.3.2	Tuky.....	14
3.3.3	Sacharidy	15
3.3.4	Vitamíny	15
3.3.5	Minerální látky	19
3.4	Krmiva využívaná při výživě kočkovitých šelem	22
3.4.1	Krmiva živočišného původu.....	22
3.5	Zásady techniky krmení.....	25
3.5.1	Malé kočky (Felinae).....	25
3.5.2	Velké kočky (Pantherinae)	28
3.5.3	Přirozený odchov mláďat, březí a kojící samice	30
3.5.4	Umělý odchov mláďat.....	32
3.6	Zdravotní problémy plynoucí z nesprávné výživy	37
3.6.1	Obezita.....	38
3.6.2	Onemocnění zubů a dásní.....	38
3.6.3	Osteodystrofia fibrosa	39
3.6.4	Venookluzivní onemocnění jater.....	39
3.6.5	Salmonelózní infekce	39
4	ZÁVĚR.....	41
5	SEZNAM LITERATURY	42
6	SAMOSTATNÉ PŘÍLOHY	47

1 ÚVOD

Chov kočkovitých šelem v lidské péči obnáší mnohá specifika jak z hlediska chovatelského tak i krmivářského. Vyvážená krmná dávka s vhodným poměrem všech potřebných živin je nezbytná pro kvalitní a plnohodnotný život chovaných zvířat. V současné době je zachování mnoha druhů závislé především na chovu v lidské péči, jehož základem je právě správná výživa. Podávané krmivo by proto mělo vycházet z přirozených potřeb kočkovitých šelem a mělo by respektovat především anatomické a fyziologické adaptace trávicího ústrojí a rovněž i etologii lovu kořisti. Pro správný chod organismu je nezbytné dodávání esenciálních živin, které si zvířata nedovedou sama syntetizovat. U kočkovitých šelem se jedná např. o aminokyselinu taurin, mastnou kyselinu arachidonovou, vitamín A a niacin (vit. B₃). Při dodržení všech nezbytných potřeb bude chov malých i velkých koček úspěšný, což se projeví zejména na reprodukci a zdárném odchovu mláďat.

2 CÍL PRÁCE

Na základě literárních poznatků zdokumentovat informace a specifikovat zvláštnosti chovu a výživy vybraných druhů kočkovitých šelem.

3 LITERÁRNÍ REŠERŠE

3.1 Systematické zařazení

Pro základní orientaci v zoologickém postavení kočkovitých šelem je uvedeno jejich systematické zařazení a rozlišení do dvou samostatných podčeledí, u nichž jsou uvedeny i hlavní odlišnosti a následně také jednotlivé druhy (zvýrazněné druhy patří mezi nejčastěji chované a budou dále detailněji popsány).

Výchozí taxonomickou jednotkou všech skupin zvířat je říše živočichové (Animalia). Bližší a podrobnější systematické zařazení kočkovitých šelem uvádí Roček (2002) následovně:

- kmen: strunatci (Chordata)
 - podkmen: obratlovci (Vertebrata)
 - třída: savci (Mammalia)
 - podtřída: živorodí (Theria)
 - infratřída: placentálové (Eutheria)
 - řád: šelmy (Carnivora)
 - podřád: kočkotvární (Feliformia)
 - čeleď: kočkovití (Felidae)

Čeleď kočkovití se dále rozděluje do dvou samostatných taxonů, a to na podčeleď:

- malé kočky (Felinae)
- velké kočky (Pentherinae)

(ITIS, 2014)

Rozlišovacích znaků mezi malými a velkými kočkami je hned několik. Mezi tři nejčastěji uváděné patří rozdílné utváření jazyčky, reakce očních zornic na světlo a osrstění v okolí nozder. Jazykový aparát malých koček je plně zkostnatělý a jeho střední část je složena z navzájem pevně spojených kůstek. Toto utváření neumožňuje malým kočkám řvaní, ale pouze syčivé a prskavé zvuky. Jako typický projev spokojenosti se uvádí předení, které je díky kůstkám jazykového aparátu souvislé, jelikož probíhá jak při vdechu, tak i při výdechu. Jazyk velkých koček je naproti tomu zkostnatělá nedokonale a ve své střední části je přeměněna v elastický roztažitelný vak. Tato stavba dovoluje velkým kočkám skutečně hluboké a dunivé řvaní. I velké kočky mohou při spokojenosti příst, ale pouze při výdechu, tedy přerušovaně. Oční zornice většiny druhů malých koček se při prudším světle stahuje do širší

nebo užší štěrby. Oproti tomu zornice velkých koček je téměř pravidelně okrouhlá a na různou intenzitu světla reaguje pouze změnou svého průměru. Osrstění horní části nozder dosahuje u velkých koček až k hraně nosu, u malých koček je špička nosu neosrstěná (Mazák, 1980; Veselovský, 1997). Veselovský (1997) navíc dodává, že ve skutečnosti se v těchto pravidlech najdou i mnohé výjimky. Ve tvaru ochlupení nosu existuje řada odlišností u malých koček, např. u pumy a manula. U velkých koček má odlišné ochlupení nozder jaguár. Kulatá zornička se nachází u pumy, ocelota a několik dalších malých koček. Naopak u tygra vytváří zornička při úplném stažení tvar čtverce a mláďata tygrů mají brzy po otevření očí zorničku elipsovitého tvaru.

Do čeledi malé kočky (Felinae) je v současnosti řazeno 11 rodů, u kterých se dále rozlišuje několik desítek samostatných druhů a poddruhů.

druhy:

- **gepard (*Acinonyx jubatus* (Schreber, 1775))**
- **karakal (*Caracal caracal* (Schreber, 1776))**
- kočka bornejská (*Catopuma badia* (Gray, 1874))
- kočka Temminckova (*Catopuma temminckii* (Vigors and Horsfield, 1827))
- kočka šedá (*Felis bieti* Milne-Edwards, 1892)
- **kočka domácí (*Felis catus* Linnaeus, 1758)**
- **kočka bažinná (*Felis chaus* Schreber, 1777)**
- **manul (*Felis manul* Pallas, 1776)**
- kočka pouštní (*Felis margarita* Loche, 1858)
- kočka černonohá (*Felis nigripes* Burchell, 1824)
- **kočka divoká (*Felis silvestris* Schreber, 1777)**
- kočka pantanalská (*Leopardus braccatus* (Cope, 1889))
- kočka pampová (*Leopardus colocolo* (Molina, 1782))
- kočka slaništní (*Leopardus geoffroyi* (d'Orbigny and Gervais, 1844))
- kočka tmavá (*Leopardus guigna* (Molina, 1782))
- *Leopardus guttulus* (Hensel, 1872)
- kočka horská (*Leopardus jacobitus* (Cornalia, 1865))
- kočka argentinská (*Leopardus pajeros* (Desmarest, 1816))
- **ocelot velký (*Leopardus pardalis* (Linnaeus, 1758))**
- ocelot stromový (*Leopardus tigrinus* (Schreber, 1775))

- margay (*Leopardus wiedii* (Schinz, 1821))
- **serval (*Leptailurus serval* (Schreber, 1776))**
- rys kanadský (*Lynx canadensis* Kerr, 1792)
- **rys ostrovid (*Lynx lynx* (Linnaeus, 1758))**
- rys pardálový (*Lynx pardinus* (Temminck, 1827))
- rys červený (*Lynx rufus* (Schreber, 1777))
- kočka mramorovaná (*Pardofelis marmorata* (Martin, 1837))
- **kočka bengálská (*Prionailurus bengalensis* (Kerr, 1792))**
- kočka plochočelá (*Prionailurus planiceps* (Vigors and Horsfield, 1827))
- kočka cejlonská (*Prionailurus rubiginosus* (I. Geoffroy Saint-Hilaire, 1831))
- kočka rybářská (*Prionailurus viverrinus* (Bennett, 1833))
- kočka iriomotská (*Prionailurus iriomotensis* (Imaizumi, 1967))
- kočka zlatá (*Profelis aurata* (Temminck, 1827))
- **puma (*Puma concolor* (Linnaeus, 1771))**
- jaguarundi (*Puma yagouaroundi* (É. Geoffroy Saint-Hilaire, 1803))

Do čeledi velké kočky (Pantherinae) jsou v současnosti řazeny 3 rody, u nichž se rozeznává 7 samostatných druhů, které se dále člení do několika poddruhů.

druhy:

- pardál ostrovní (*Neofelis diardi* (G. Cuvier, 1823))
- levhart obláčkový (*Neofelis nebulosa* (Griffith, 1821))
- lev (*Panthera leo* (Linnaeus, 1758))
- jaguár (*Panthera onca* (Linnaeus, 1758))
- levhart (*Panthera pardus* (Linnaeus, 1758))
- tygr (*Panthera tigris* (Linnaeus, 1758))
- irbis (*Uncia uncia* (Schreber, 1775))

Taxonomie malých a velkých kočkovitých šelem (ITIS, 2014) a české názvy jednotlivých taxonů (BioLib, 2014).

3.2 Charakteristika stavby trávicího ústrojí

Masožravci mají trávicí soustavu přizpůsobenou k příjmu koncentrované potravy. Jejich žaludek je relativně malý a tenké i tlusté střevo je kratší, než u býložravců a všežravců. Průchod potravy i samotné trávení tak trvá pouze několik hodin. Značné rozdíly jsou také v utváření zubů a ve vývinu slinných žláz (Marvan a kol., 2007).

3.2.1 Ústní dutina

Zuby kočkovitých šelem jsou heterodontní, tedy tvarově a funkčně specializované (Walker, 1987). Dle tvaru a uložení se rozlišují na řezáky (dentes incisivi), špičáky (dentes canini), třenové zuby (dentes premolares) a stoličky (dentes molares). V zubním vzorci se jednotlivé typy trvalých zubů označují velkými písmeny I (řezáky), C (špičáky), P (třenové zuby) a M (stoličky). Mléčný chrup je naopak značen písmeny malými. Zubní vzorec udává počet a typ zubů uložených v jedné polovině čelisti (Marvan a kol., 2007).

Kočkovití (Felidae) se řadí mezi specializované masožravé šelmy se sníženým počtem zubů (max. 30) po redukci zadních stoliček (Gaisler a Zima, 2007). Ústní dutina je proto charakterizována zubním vzorcem: $\frac{3I \ 1C \ 3-2P \ 1M}{3I \ 1C \ 2P \ 1M} = 30$ (popřípadě 28) zubů. U kočkovitých, podobně jako u ostatních šelem, je vždy poslední třenový zub horní čelisti a první stolička spodní čelisti přeměněn v tzv. trháky (sectorius). Trháky jsou dobře vyvinuté, u samců lvů a tygrů se jejich délka pohybuje v průměru okolo 36 až 38 mm, přičemž někdy může dosáhnout i 40 mm. Horní špičáky jsou pravidelně o něco delší než špičáky dolní a při sevřených čelistech mohou dosahovat až na úroveň dolního okraje spodní čelisti. U dospělých samců lvů dosahuje délka horních špičáků okolo 55 až 65 mm, u největších samců tygrů dokonce i 75 až 85 mm nad úroveň dásně (Mazák, 1980). Za špičáky se v čelisti nachází mezera, která umožňuje průnik celé délky špičáků do těla kořisti (Veselovský, 1997). V mléčném chrupu koťat nejsou přítomny žádné stoličky a zubní vzorec vypadá takto: $\frac{3i \ 1c \ 3p \ 0m}{3i \ 1c \ 2p \ 0m} = 26$ zubů (Mazák, 1980).

Jazyk kočkovitých šelem je úzký a dlouhý. Na povrchu je pokrytý pevnými, ostrými a nazad ohnutými kónickými papilami. U lva nebo tygra může délka těchto papil dosáhnout až 4 nebo 5 mm. Kónické papily činí z jazyka jakési přirozené struhadlo, které při olizování svaloviny rozrušuje blány na jejím povrchu. Rovněž slouží k rozrušení okostice při olizování dlouhých a příliš velkých kostí, které kočky nedokáží rozkousnout, a tím jim umožňuje získat cenné výživné látky obsažené v kostech (Mazák, 1980).

3.2.2 Žaludek

Šelmy (masožravci) disponují jednokomorovým jednoduchým žaludkem, který je po celém svém vnitřním povrchu vystlán žláznatou sliznicí s jednovrstevným cylindrickým epitelem. Všeobecně je považován, oproti žaludku všežravců a býložravců, za relativně nejmenší (Marvan, 2007). Mazák (1980) však popisuje žaludek velkých koček jako poměrně rozměrný s vysokou účinností trávicích šťáv. Díky těmto dvěma faktorům jsou velké kočky schopny pojmout najednou (po dobu trvající i několik hodin) i 30 – 35 kg masa. Žaludeční šťáva je bezbarvá nebo světle nažloutle zbarvená a obsahuje přibližně 2 % alkalických solí, kolem 0,5 – 1 % kyseliny solné a něco málo přes 3 % pepsinu.

3.2.3 Střevo

Masožravci mají střevo mnohem kratší než býložravci, obecně je jeho délka asi pětinásobná než délka těla (Marvan, 2007). Délka střeva velkých kočkovitých šelem, z něhož je tlusté střevo relativně krátké, dosahuje asi čtyřnásobku až šestinásobku délky jejich těla. Mezi tenkým a tlustým střevem je umístěno velmi malé slepé střevo (Mazák, 1980).

3.3 Živiny, jejich význam a potřeba u kočkovitých šelem

Živiny jsou chemicky definované látky potřebné k výživě zvířat. Patří mezi biologické sloučeniny, které zvířata přijímají v krmivech. Mají nezastupitelnou úlohu při zajišťování všech životních procesů v organismu. Mezi tyto procesy patří i samotné trávení. Dále například pohyb, udržení tělesné hmotnosti, růst, rozmnožování, produkce mléka u laktujících zvířat a mnoho dalších. (Zeman a kol., 2006).

Volně žijící (divoké) i domestikované kočkovité šelmy jsou dokonale přizpůsobeny k příjmu masité stravy. Z toho vyplývá, že při chovu v lidské péči potřebují dostávat krmivo, které se svým složením živin, co možná nejvíce podobá živinovému složení jejich přirozené kořisti. Těla malých savců jsou přibližně složena ze 70 % vody, 14 % bílkovin, 10 % tuků, 5 % sacharidů a z 1 % minerálních látek. Při dodržování těchto hodnot a při správném poměru a množství vitamínů a minerálních látek (viz tabulka 2 a 3) v krmivu budou kočkovité šelmy v chovech dobře prospívat. Tyto obecné hodnoty by měly, dle dostupných údajů, být dostačující také pro rostoucí koťata a úspěšnou reprodukci dospělých zvířat (Scott, 1977).

3.3.1 Bílkoviny

Nejvýznamnějším prvkem nutričních požadavků kočkovitých šelem je vysoká potřeba živočišných bílkovin. Pro odstavená rostoucí koťata musí bílkoviny tvořit nejméně $\frac{1}{3}$ z přijaté sušiny. U dospělých zvířat klesá minimální potřeba bílkovin na $\frac{1}{4}$ obsahu sušiny v přijatém krmivu (Scott, 1968). Obecně jsou bílkoviny uváděny jako podstatné součásti živočišných buněčných stěn, dále se uplatňují v roli protilátek, enzymů, hormonů a také jako přenašeči látek při buněčném aktivním transportu. Pro správnou funkci organismu tak musí být přísun bílkovin pravidelný a stálý (Robbins, 1983). Zeman a kol. (2006) popisují bílkoviny jako jediné živiny, které jsou samy nebo ve formě svých složek (společně s vodou, minerálními látkami a vitamíny) schopny vyživovat živočišné buňky. Nacházejí se v každé buňce a jsou hlavní složkou cytoplazmy. Bílkoviny tělních tkání se mohou rozkládat pomocí vnitrobuněčných enzymů na aminokyseliny, které uvnitř organismu působí stejně jako aminokyseliny přijaté z krmiva. Zdroje aminokyselin pro správnou funkci metabolismu jsou jednak exogenní, vzniklé díky enzymovému rozkladu bílkovin přijatých v krmivu a také endogenní, u kterých je zdrojem neustálý rozklad tkání. Z nutričního hlediska lze aminokyseliny rozdělit na esenciální a neesenciální. Esenciální, neboli nepostradatelné aminokyseliny nedokáže organismus vyšších živočichů s jednoduchým žaludkem (tedy i kočkovité šelmy) syntetizovat v dostatečné míře. Naopak neesenciální, neboli postradatelné aminokyseliny si organismus živočichů dokáže syntetizovat v dostatečném množství sám. Všeobecně se jako esenciální aminokyseliny zvířat uvádí lizin, methionin, fenylalanin, tryptofan, histidin, leucin, izoleucin, treonin, valin a arginin.

Mezi esenciální (nepostradatelné) aminokyseliny kočkovitých šelem patří především taurin. Jeho koncentrace v sušině krmiva by se měla pohybovat v rozmezí 0,04 – 0,2 % (Hedberg et al., 2007). Dostatečná úroveň sirných aminokyselin methioninu a cysteinu v krmivu bývá dobrým předpokladem pro syntézu taurinu. Kočkovité šelmy se však v tomto ohledu odlišují od většiny ostatních zvířat a jejich schopnost syntetizovat taurin v těle je snižena. Z tohoto důvodu vyžadují dostatečný příjem taurinu v krmivu i v případě, že mají k dispozici patřičné množství methioninu a cysteinu. Nedostatečné množství taurinu ve stravě způsobuje poruchy zraku a může vést k akutní kardiomyopatii (onemocnění srdečního svalu). Další nepostradatelnou aminokyselinu pro kočkovité šelmy představuje arginin, na jehož deficit jsou velmi citlivé. Nedostatek způsobuje rychlé zvýšení hladiny amoniaku a následovat může až jeho toxicita. Tyto metabolické zvláštnosti koček se zdají být adaptací na stravu, ve které je stále obsaženo vysoké množství bílkovin (Bush et al., 1992).

Vysoký příjem bílkovin představuje pro kočkovité šelmy problém s odbouráváním přebytku dusíku, síry a fosforu. Částečně je jejich vylučování zajištěno prostřednictvím amonných solí, včetně síranu amonného, močí. Tyto soli mají však tendenci tvořit v močových cestách usazeniny (močové kameny), které mohou vést až k neprůchodnosti močovodů a močové trubice. Síra je rovněž vylučována v kombinaci s dusíkem prostřednictvím sirných aminokyselin tvořených v ledvinách. Tyto aminokyseliny, nazývané felinine byly nalezeny v moči některých kočkovitých šelem při výzkumu v londýnské zoo, např. u kočky domácí, kočky bengálské, rysa pardálového a levharta (Datta a Harris, 1953; Greaves a Scott, 1960). Hendriks et al. (1995) popisují Felinine jako aminokyselinu s rozvětveným řetězcem síry, která je uváděna jako hlavní složka moči kočky domácí a několika dalších kočkovitých šelem.

3.3.2 Tuky

Lipidy (tuky) patří mezi energetické živiny krmiva. Jejich hlavní funkcí je stavba buněčných membrán, které jsou tvořeny převážně cholesterolem a fosfolipidy. Jako základní složky lipidů se uvádějí především mastné kyseliny. Ty se dále rozdělují na nasycené a nenasycené. Nasycené masné kyseliny neobsahují ve svém řetězci žádnou dvojnou vazbu a mohou být syntetizovány organismem, patří tedy mezi neesenciální. Jejich klíčovou úlohou pro organismus je rychlé a pohotové zásobení energií. Mezi hlavní, fyziologicky se v těle živočichů vyskytující, patří kyselina laurová, myristová, palmitová a stearová. Druhou skupinu tvoří nenasycené mastné kyseliny, ty ve svém řetězci obsahují jednu nebo více dvojných vazeb. Nenasycené mastné kyseliny s jednou dvojnou vazbou mohou být syntetizovány organismem a řadí se proto rovněž mezi neesenciální, např. kyselina palmitoolejová a olejová. Nenasycené mastné kyseliny, tvořeny ze dvou a více dvojných vazeb v řetězci, si většinou nedokáže organismus syntetizovat sám a náleží tedy mezi esenciální (nepostradatelné) složky potravy. Jako nejdůležitější jsou uváděny tři – kyseliny linolová, linolenová a arachidonová. Hlavní a zásadní význam mají tuky jako zásobní látky v živočišném i rostlinném těle a dále jako nosiči vitamínů A, D, E a K. (Zeman a kol., 2006).

U kočkovitých šelem probíhá trávení tuků obvykle velmi efektivně (Scott, 1977). Bush et al. (1992) uvádějí, že základní potřeby kočkovitých šelem na mastné kyseliny nemohou být splněny pouze z příjmu linolové a linolenové kyseliny, jako tomu je u většiny ostatních savců. Kočky vyžadují samostatný příjem kyseliny arachidonové, která je k dispozici pouze v krmivech živočišného původu. Tento požadavek vyplývá z nízké aktivity jaterního enzymu desaturázy, který je potřebný při syntéze kyseliny arachidonové z kyseliny linolové. Tyto

jedinečné vlastnosti kočkovitých šelem jsou považovány za odvozené funkce spojené s extrémní mírou masožravosti.

3.3.3 Sacharidy

Z hlediska výživy zvířat se sacharidy dělí na tzv. bezdusíkaté látky výtažkové (BNLV) a na vlákninu. Mezi BNLV je zařazována většina sacharidů, z nichž se ve výživě zvířat nejvíce uplatňují cukry a škroby (Zeman a kol., 2006)

Kočkovité šelmy se ve volné přírodě jen zřídka setkávají s větším množstvím sacharidů v živočišné kořisti. Proto není překvapivé, že postrádají jaterní enzym glukokinázu, který je jinak běžně přítomen např. u psů a mnohých všežravců, jako jsou myši a potkani. Kočky si tedy nezajišťují většinu potřebné glukózy příjmem z krmiva, ale nejvíce glukózy získávají glukogenní cestou, tedy přeměnou z přijatých specifických aminokyselin (Bush et al., 1992). Sacharidy tudíž nepatří mezi nezbytné součásti jejich stravy. Některé sacharidy, jako je např. laktóza (mléčný cukr), navíc bývají dospělými kočkami špatně snášeny, vzhledem k absenci potřebných střevních enzymů, v tomto případě laktázy. Naopak sacharóza bývá obecně snášena poměrně dobře a jako nejlépe využitelné se uvádějí vařené škroby (Scott, 1997).

3.3.4 Vitamíny

Vitamíny patří mezi organické látky nezbytné pro zdravý vývoj organismu. Jsou součástí enzymů a mnoha metabolických pochodů. Ve většině případů nejsou zvířata schopna je samostatně syntetizovat, z tohoto důvodu musí být jejich potřebná dávka obsažena v krmivu nebo dodávána uměle. Vitamíny se rozdělují na dvě základní skupiny, a to na vitamíny rozpustné ve vodě - B komplex a C a vitamíny rozpustné v tucích - A, D, E a K (Kořínek, 2000).

Projevy nadbytku či nedostatku vitamínů se mohou projevovat třemi způsoby. Zaprvé avitaminózou, což je úplný nedostatek vitamínů s rozvojem charakteristických příznaků deficitu. Druhou možností je hypovitaminóza, která je způsobena neúplným nebo dočasným nedostatkem některých vitamínů. Posledním typem je hypervitaminóza, která vzniká naopak z nadbytečného příjmu vitamínů (Zeman a kol., 2006). Nejčastěji bývá zapříčiněna předávkováním syntetických vitamínových preparátů, přičemž nebezpečí z předávkování hrozí především u vitamínů rozpustných v tucích (Kořínek, 2000).

➤ **Vitamíny skupiny B**

Ve vodě rozpustné vitamíny skupiny B jsou pro kočkovité šelmy obvykle k dispozici v odpovídajícím množství v syrovém mase. Toho je jednak dosaženo díky skutečnému množství těchto vitamínů v mase a následně také aktivní syntézou některých vitamínů skupiny B střevní mikroflórou (Scott, 1968). Mezi jeden z esenciálních vitamínů B-komplexu patří niacin (vitamín B₃). U jiných druhů savců je běžná jeho přeměna z aminokyseliny tryptofanu, této syntézy však kočkovité šelmy nejsou schopny. Z tohoto důvodu je pro ně důležitý příjem již hotového niacinu v krmivu (Bush et al, 1992).

Přirozené zásoby vitamínů B se mohou snižovat působením mnoha faktorů, které narušují střevní mikroflóru. Mezi častěji se vyskytující patří například různé střevní infekce (např. panleukopenie), střevní paraziti a také léky obsahující síru. Působením těchto faktorů se zvyšují požadavky na příjem vitamínů v krmivu (Scott, 1968). Rovněž v případě krmiva bohatého na sacharidy, se potřeba vitamínů skupiny B výrazně zvýší a to až na trojnásobek množství, než tomu je při krmení syrovým masem (Miller a Allison, 1958). Také zpracování krmiv, včetně tepelné úpravy a používání konzervačních látek, jako je oxid siřičitý, snižuje množství vitamínů skupiny B na nedostatečnou úroveň. Nedostatek thiaminu (vitamínu B₁) způsobený těmito postupy má za následek vážné vyčerpání a následné křeče (Jubb et al., 1956). Nedostatek pyridoxinu (vitamínu B₆) způsobuje anémii (chudokrevnost) a vede k poškození ledvin díky nahromadění oxalátů (Gershoff et al., 1959).

➤ **Vitamín C**

Kyselina askorbová (vitamín C) je u kočkovitých šelem, stejně jako u většiny ostatních zvířat (Kořínek, 2000), snadno syntetizovaná za průběhu běžného metabolismu. Její požadavky na příjem v krmivu jsou tedy zanedbatelné (Scott, 1968, 1977). Zemana a kol. (2006) uvádějí, že za normálních okolností probíhá syntéza potřebného množství v játrech. V zátěžových situacích, kdy dochází k vyčerpání pohotové rezervy z nadledvin, je však vhodné přidávat vitamín C do krmiva.

➤ **Vitamín A**

Zatímco na vitamíny rozpustné ve vodě mají kočkovité šelmy podobné nároky, jako většina ostatních savců, na vitamín A, který je rozpustný v tucích, jsou jejich požadavky velmi specifické. Kočkovité šelmy patří mezi striktní masožravce a pravděpodobně právě z tohoto důvodu ztratily možnost přeměnit přijatý β -karoten na vitamín A. Díky tomu jsou zcela závislé

na přijímání již hotového vitamínu A v krmivu (Scott, 1968, 1977). Nicméně jeho výskyt je omezen pouze na určité tkáně těla. Velké množství se nachází výhradně v játrech, menší množství potom v plicích, nadledvinkách a v ledvinách. V tělesném tuku a ve svalech se tento vitamín prakticky nevyskytuje. Z toho vyplývá, že kočkovité šelmy krmené výlučně jen kosterní svalovinou, bez přídavku jater, rybího oleje nebo alespoň syntetického vitamínu A, budou nevyhnutelně trpět jeho nedostatkem (Moore et al., 1963). Výrazný rozdíl obsahu vitamínu A v jednotlivých tělních tkáních je dobře patrný při porovnání 100 g jater, ledvin a svaloviny. Ve stanoveném množství jater je obsaženo až 28 000 m. j. (mezinárodních jednotek), v ledvinách přibližně 1 000 m. j. a ve svalovině pouze 10 – 45 m. j. (Kořínek, 2000). Při nedostatečném nebo dokonce žádném zkrmování jater, která patří mezi nejdůležitější zdroje vitamínu A, klesá činnost reprodukčních procesů (Scott, 1968). U lvů je nedostatek vitamínu A spojován s neurologickými problémy (Bush et al., 1992).

Koťata se rodí s poměrně malými zásobami vitamínu A v játrech. Po narození získávají potřebné množství z mleziva a následně z mateřského mléka. V nepublikovaných studiích provedených s Dr. Thompson (National Institute for Research in Dairying) bylo pozorováno, že kojící kočky, které byly krmeny stravou chudou na vitamin A, předávají svým potomkům v mléce minimální množství tohoto vitamínu. Taková koťata byla po odstavení ve značné nevýhodě. Celkové množství vitamínu A v játrech u 5 – 6 týdnů starých koťat (po odstavení) závisí převážně na úrovni mateřské stravy (Scott, 1968).

Tabulka 1 - Vliv přijímaného množství vitamínu A samicí v krmivu a jeho následné hodnoty u novorozenců a rostoucích koťat (Scott, 1968)

stáří koťat a způsob krmení	počet pozorovaných koťat	průměrné množství vitamínu A v játrech			
		5 µg vit. A/g krmiva		1 µg vit. A/g krmiva	
		µg/g	µg v játrech	µg/g	µg v játrech
novorozená, nenakojená	6	8,6	29,5	0,61	2,1
2 – 3 týdny, pouze mateřské mléko	5	121	1885	0,63	11,6
5 – 9 týdnů, mateřské mléko a krmivo	12	242	4176	0,7	18

Lowe et al. (1957) jako první upozoroval vysokou koncentraci vitamínu A přítomnou v distálních tubulech kůry ledvin. U dospělých koček se průměrné množství vitamínu A pohybuje kolem 63 µg na gram ledvinové tkáně (Moore et al., 1963). Ledviny domácích koček

obsahují určité množství tuku, které se odvíjí od momentální kondice a pohlaví jedince (Lobban, 1955, 1957). Také ledviny větších kočkovitých šelem obsahují určité množství tuku, u některých druhů je tuk zřejmě vylučován močí. Ohledně přítomnost vitamínu A v ledvinách větších kočkovitých šelem však zatím nebyly provedeny žádné výzkumy (Scott, 1968).

➤ **Vitamín D**

Vitamín D se vyskytuje ve dvou formách – D₂, který je účinnější pro savce a D₃, který má vyšší účinnost pro ptáky a plazy. Všeobecně je důležitý především pro látkovou přeměnu vápníku a fosforu a tím i pro správný vývoj kostry (Kořínek, 2000). Za běžných podmínek je potřeba vitamínu D pro kočkovité šelmy téměř zanedbatelná. Při jeho nedostatku se může u koťat, které nemají přístup na slunce, objevit křivice (rachitida). Za normálních okolností jsou však koťata, na rozdíl od štěňat, pravděpodobně schopná syntetizovat potřebné množství vitamínu D v kůži (Scott, 1968).

➤ **Vitamín E**

Vitamín E (tokoferol) je antioxidačně účinný vůči nenasyceným mastným kyselinám, vitamínu A a karotenu (Kořínek, 2000). Rovněž podporuje stabilitu buněčných membrán (Zeman a kol., 2006). Dále se významně podílí na činnosti pohlavních žláz. Může být proto podáván v případě poruch pohlavní činnosti a k posílení říje u samic i samců (Kořínek, 2000).

➤ **Vitamín K**

Výživová potřeba vitamínu K je nepatrná (Reber a Malhotra, 1961), jeho nedostatek se v chovech vyskytuje jen velmi zřídka (Kořínek, 2000). Zároveň se předpokládá, že ve střevech probíhá jeho účinná syntéza (Scott, 1968). Podle Kořínka (2000) probíhá přísun vitamínu K do organismu pomocí běžné mikroflóry vyskytující se ve střevech zvířat. Zvýšené množství je podáváno v případech intenzivnějšího krvácení (např. po úrazech, těžkých porodech apod.), jelikož vitamín K se významně podílí na syntéze protrombinu a tím i na srážení krve.

Tabulka 2 - Průměrná denní potřeba vitamínů pro kočkovité šelmy (Scott, 1977)

vitamín	denní potřeba	poznámky
A (alkohol nebo ester)	500 – 700 µg (1500 – 2100 m. j.)	pro syntézu není možné využití přijatého β-karotenu
D (cholekalCIFerol)	50 – 100 m. j.	pravděpodobně syntéza v kůži
E (α-tokoferol)	0,4 – 4,0 mg	přímo úměrné obsahu poly-nenasycených mastných kyselin
K (menachinon)	zanedbatelná	pravděpodobně syntéza ve střevech
Esenciální mastné kyseliny	1% z celkového množství mastných kyselin	tolerance vysokého příjmu nasycených mastných kyselin
B ₁ (thiamin)	0,2 – 1,0 mg	navýšení při laktaci nebo horečce
B ₂ (riboflavin)	0,15 – 0,2 mg	navýšení při laktaci nebo horečce a v případě příliš tučného krmiva
B ₃ (niacin)	2,6 – 4,0 mg	navýšení při laktaci nebo horečce, syntéza není možná
B ₅ (kyselina pantotenová)	0,25 – 1,0 mg	
B ₆ (pyridoxin)	0,2 – 0,3 mg	navýšení při laktaci nebo horečce
Biotin	0,1 mg	
Cholin	100 mg	
Inositol	10 mg	esenciální
B ₁₂ (kyanokobalamin)	neznámé	syntéza ve střevech
Kyselina listová (folacin)	neznámé	musí být zastoupena v krmivu
C (kyselina askorbová)	zanedbatelná	metabolická syntéza

Poznámka: Mezi esenciální mastné kyseliny (dříve označovány jako vitamín F) patří kyselina linolová, arachidonová a linolenová.

3.3.5 Minerální látky

Minerální látky můžeme rozdělit na tzv. makroprvky a mikroprvky. Makroprvky neboli makroelementy zastupují základní minerální látky, které organismu potřebuje ke správné funkci. Nenahraditelné jsou zejména v období růstu, březosti a laktace. Podílí se např. na stavbě

kostry a při mnoha dalších vnitřních pochodech. Mezi makroprvky řadíme vápník, fosfor, hořčík, sodík, draslík, chlór a síru. Mikroprvky (mikroelementy) se v organismu vyskytují v mnohem menší míře, přesto jsou velmi významné a jejich nedostatek může působit značné problémy. Mezi nejvýznamnější patří železo, mangan, měď, kobalt, zinek, jód, fluór, selen a molybden (Kořínek, 2000).

➤ **Vápník (Ca)**

Vápník je nejvíce zastoupený prvek v živočišném těle (Zeman a kol., 2006). Největší množství se nachází v kostech a v krevním séru, poměrně významné množství je obsaženo také v mléku. Nedostatek způsobuje rachitidu (křivici), osteomalacii (lomivost kostí) a mléčnou horečku (eklampsii – poporodní odvápnění). Velmi důležitý je poměr vápníku a fosforu, který by se měl u většiny zvířat pohybovat v rozmezí kolem 1 – 1,5 Ca : 1 P. Velký vliv na příjem a metabolismus vápníku má i přítomnost vitamínu D (Kořínek, 2000). K nedostatku vápníku dochází u kočkovité šelmy, pokud jsou krmeny pouze kosterní svalovinou, bez doplnění dalších potřebných látek (Scott, 1977).

➤ **Fosfor (P)**

Fosfor je podobně jako vápník obsažen především v kostech, dále se nachází v tělních tkáních a v krevním séru. Je také součástí mnoha bílkovin a vitamínů. Přebytek fosforu a jeho nesprávný poměr s vápníkem vyvolává onemocnění zvané osteodystrofia fibrosa, které je nebezpečné zejména pro rostoucí mláďata a březí samice. Při nadbytku fosforu se navíc snižuje množství vápníku v kostech (Kořínek, 2000).

➤ **Hořčík (Mg)**

Hořčík se nachází ve vysokých koncentracích v kostní tkáni. Jeho funkcí je aktivace enzymů, které jsou podstatné pro činnost svalů a přenosu nervového vzruchu. Rovněž se podílí na syntéze proteinů, sacharidů, tuků, a nukleových kyselin. Příznaky nedostatku se projevují vazodilatací, zvýšenou dráždivostí, křečemi a zvápenatěním měkkých tkání (Allen a Oftedal, 1996). Naopak nadbytek hořčíku může mít u kočkovitých šelem negativní vliv na močové ústrojí, kde způsobuje tvorbu močových kamenů (Scott, 1977).

➤ **Sodík (Na)**

Sodík je součástí svalů a tělních tekutin. Jeho nejběžnějším zdrojem je společně s chlórem kuchyňská sůl (NaCl). Podílí se na úpravě osmotického tlaku v krvi, udržuje acidobazickou rovnováhu a zvyšuje účinnost žaludečních šťáv (Kořínek, 2000).

➤ **Draslík (K)**

Draslík je hlavním intracelulárním kationtem, který zastává důležitou funkci při udržování acidobazické rovnováhy a osmotického tlaku. Nedostatky jsou neobvyklé, jelikož draslík je prakticky všude přítomen v rostlinách i živočišných tkáních (Allen a Oftedal, 1996).

➤ **Chlór (Cl)**

Chlór je důležitý extracelulární aniont, který ve spojení s hydrogenuhličitanem, draslíkem a sodíkem hraje zásadní roli při řízení acidobazické rovnováhy organismu. Dále se podílí na žaludečním trávení, jelikož je součástí kyseliny chlorovodíkové. Ta katalyzuje některé enzymy. Nedostatek i nadbytek (otravy) chlóru se vyskytuje jen ojediněle (Allen a Oftedal, 1996). Pokud se nedostatek objeví, projevuje se zejména nechutenstvím (Kořínek, 2000).

➤ **Síra (S)**

Síra je součástí některých aminokyselin a vitaminů skupiny B. Aminokyseliny obsahující síru poskytují významné strukturální vazby v proteinech, včetně pojivové tkáně (Allen a Oftedal, 1996). Uvnitř těla je síra součástí tkání, kůže a tělního pokryvu (Kořínek, 2000).

➤ **Jód (I)**

Jód je oproti předchozím minerálním látkám řazen již mezi mikroelementy. I přesto je pro organismus kočkovitých šelem důležitý a při nevhodné výživě může snadno nastat jeho nedostatek. Dle Scott (1977) mohou nedostatkem jódu trpět kočkovité šelmy, které jsou krmeny výhradně svalovinou bez přídavku dalších potřebných látek. Všeobecně je jód nezbytný především pro správnou funkci štítné žlázy a při jeho nedostatku dochází ke zbytnění žlázy a vzniká tzv. struma (Kořínek, 2000).

Tabulka 3 - Průměrná denní potřeba vybraných minerálních látek (Scott, 1977)

	množství na den	poznámky
Makroprvky		
Na	20 – 10 mg	uvedeno minimální množství
NaCl	1000 – 1500 mg	souhrnný požadavek na sůl
K	80 – 200 mg	odpovídající množství v mase a rybách
Ca	200 – 400 mg	rostoucím jedincům a samicím v laktaci 400 mg
P	150 – 400 mg	poměr Ca/P mezi 0,9 – 1
Mikroprvky		
Mg	8 -11 mg	obvykle přítomen ve větším množství
Fe	5 mg	dostupné v hemoglobinu
I	100 – 400 µg	nedostatečné množství může být v mase
Mn	200 µg	zpravidla odpovídající množství v krmivu
Zn	250 – 300 µg	zpravidla odpovídající množství v krmivu
Co	100 – 200 µg	zpravidla odpovídající množství v krmivu

3.4 Krmiva využívaná při výživě kočkovitých šelem

Kočkovité šelmy, žijící ve volné přírodě se živí výhradně potravou, kterou mají k dispozici v místě svého přirozeného výskytu. Druh kořisti je rovněž závislý na jejich tělesném vzrůstu (Vester et al., 2009). Při chovu v lidské péči je v zásadě nejvhodnější, pokud se podávané krmivo, co nejvíce podobá tomu, co zvíře přijímá ve volné přírodě (Kořínek, 2000).

3.4.1 Krmiva živočišného původu

Krmiva živočišného původu patří mezi nejvýznamnější a často i nezastupitelné komponenty ve výživě masožravců. Obsahují vysoké procento velmi kvalitních bílkovin, které není možné jinak nahradit. Mnohé esenciální aminokyseliny obsažené v živočišných krmivech jsou nezbytné v období růstu a rozmnožování zvířat (Kořínek, 2000).

➤ Maso

Kosterní svalovina (maso) obsahuje všechny důležité aminokyseliny pro výživu masožravců. Naopak vitamíny jsou ve svalovině zastoupeny poměrně málo. Zcela zde chybí vitamín C a vitamíny skupiny B, A a D jsou přítomny jen ve stopovém množství. Z minerálních látek se v mase nejvíce vyskytuje fosfor, vápník již méně (Kořínek, 2000). Mezi další početněji

zastoupené minerály patří sodík, draslík, železo, selen a zinek. Z vitamínů B komplexu se v mase nachází poměrně uspokojivé množství niacinu (B₃), pyridoxinu (B₆) a vitamínu B₁₂ (Bush et al., 1992).

Maso se zkrmuje pouze kvalitní a ne příliš tučné. Nejvíce je ve výživě zvířat využíváno maso hovězí, které je dobře stravitelné. Nicméně při zkrmování výhradně hovězího masa může dojít k vážným metabolickým poruchám, jelikož poměr vápníku a fosforu (1 Ca : 40 P) není optimální. Správný poměr u většiny zvířat má být 1 – 1,5 Ca : 1 P. Vepřové maso bývá velmi tučné a proto se pro stálé krmení také nehodí, použít se může např. při výživě vyhublých jedinců. Ostatní druhy masa, jako koňské a skopové, se využívají jen výjimečně. Maso je před podáním zvířatům nutné upravit, zbavit přebytečného tuku, okrájet všechny oschlé části a zahřát minimálně na teplotu 20 – 25 °C. Zmrzlé a studené maso může způsobit žaludeční a střevní potíže (Kořínek, 2000). Při krmení syrovým masem je rovněž třeba dbát na jeho správné skladování a manipulaci. Snadno může být kontaminováno bakteriemi a následně podlehnout brzkému zkažení. Rozmrazování by proto nemělo probíhat za pokojové teploty, ale nejlépe v chladu, právě z důvodu rychlého množení bakterií při vyšších teplotách. I doba krmení by měla být nastavena co nejvhodněji, aby maso nezůstávalo dlouho ležet ve vytápěné ubikaci. V neposlední řadě je důležité i pravidelné odklizení nespotřebovaných zbytků potravy (Bush et al., 1992).

➤ **Vnitřnosti**

Vnitřnosti mají vyšší biologickou hodnotu než čistá svalovina. Např. syrová játra obsahují důležité vitamíny A, D a B-komplex. Ze stopových prvků se v játrech nachází železo, mangan a měď. Z tohoto důvodu jsou vnitřnosti a krev jatečných zvířat výborným doplňkem ve výživě masožravců (Kořínek, 2000).

➤ **Ryby**

Ryby jsou snadno stravitelné a patří mezi vhodné komponenty pro zpestření jídelníčku kočkovitých šelem. Zastoupení jednotlivých živin se liší podle druhu. Obecně však platí, že se v rybím mase vyskytuje celá řada prospěšných vitamínů (A, D a B) a minerálních látek, jako je vápník, fosfor, draslík, síra, železo, jód a mnohé další (Kořínek, 2000). Mezi často využívané druhy patří např. sledi, makrely, šproti, sardinky a korušky. Využívání jednotlivých druhů ryb v zoologických zahradách se liší především v závislosti na lokalitě, ročním období a na dostupnosti. (Allen et al., 1996).

Ryby je nutné zkrmovat opatrně, neboť snadno podléhají zkáze (Kořínek, 2000). V tuku ryb je obsažena převaha polynenasycených mastných kyselin, které mohou rychle podléhat oxidačnímu žluknutí. Tomu se dá zabránit přidáváním vitamínu E, který napomáhá ke zpomalení oxidačního procesu (Allen et al., 1996). Maso (především mražené) některých druhů ryb obsahuje vyšší podíl enzymu thiaminázy, který rozkládá vitamín B₁ (thiamin). Enzym je možné zničit ohřátím ryb na 80 °C po dobu přibližně 5 minut nebo varem. Pokud to není možné, doporučuje se přidávat asi 30 mg thiaminu na 1 kg ryb. (Kořínek, 2000). Důležitý je také způsob rozmrazování. Pokud se ryby rozmrazují v nádobě s vodou nebo pod tekoucí vodou, mohou z nich být velmi snadno uvolněny živiny rozpustné ve vodě, což snižuje jejich výživovou hodnotu. Rozmrazování při pokojové teplotě může naopak vést k nadměrnému vysychání a mimo jiné k podpoře růstu patogenních bakterií. Nejvhodnějším způsobem se proto zdá být rozmrazování ryb v lednici a poté jejich okamžité použití (Allen et al., 1996).

➤ **Biologické krmení**

Pojmem biologické krmení jsou souhrnně označováni krmní obratlovci a krmný hmyz. Mezi hojně využívané druhy z této kategorie patří ze savců krmní potkani, myši, králíci, morčata a křečci, z ptáků drůbež, holubi a v menší míře i křepelky a z krmného hmyzu pak především cvrčci, sarančata, potemníci a švábi. Pokud je to možné, zkrmují se krmná zvířata celá a čerstvě zabitá. Masožravci tak dostanou téměř přirozenou potravu a přítomná srst (peří) působí příznivě na jejich trávení (Kořínek, 2000). V celých tělech krmných zvířatech se nachází poměrně vysoké množství bílkovin a také vhodný poměr vápníku a fosforu (Allen et al., 1996).

➤ **Vejce**

Průměrné slepičí vejce o hmotnosti 60 gramů je tvořeno přibližně 34 g bílku, 20 g žloutku a zbylých 6 g připadá na skořápku. Žloutek obsahuje 32 % tuku, 16 % bílkovin, 11 % minerálních látek (sodík, draslík, vápník, hořčík, železo) a komplex vitamínů A, D, E a B. V bílku jsou obsaženy především bílkoviny a 0,3 % představuje tuk. Vejce z nekontrolovaných chovů se musí vždy před zkrmováním tepelně upravit, to samé platí i u vajec vodní drůbeže, kde je vysoká pravděpodobnost přenosu salmonelózy (Kořínek, 2000).

➤ **Mléko**

Mléko je jedinou potravou pro novorozená mláďata savců, obsahuje proto všechny základní živiny. Složení mléka jednotlivých druhů zvířat je ale velmi rozdílné, liší se v obsahu tuku, bílkovin a mléčného cukru. Primárně se mléka rozdělují především podle podílu mléčné

bílkoviny, a to na mléka kaseinová a albuminová. Všeobecně se v každém mléku nachází řada minerálních látek (vápník, fosfor, mangan, ...) a vitamíny A, C, D a B-komplex. V prvních dnech laktace samice produkuje tzv. mlezivo (kolostrum). To má oproti zralému mléku vyšší obsah bílkovin, minerálních látek a vitamínů. Přes mlezivo také dochází k přenosu látek podporujících imunitu (Kořínek, 2000). Tyto látky bílkovinné povahy (imunoglobuliny) přechází do krve mláďate přímo, bez předcházející degradace v trávicím ústrojí a tím zabezpečují ochranu zdraví před škodlivými účinky choroboplodných zárodků (Marvan a kol., 2007).

Poměrně často využívaným mléčným výrobkem je mléko kondenzované, které se vyrábí zahuštěním v odpařovacích zařízeních. Je vhodnější než mléko sušené, snadno se ředí a je dobře stravitelné. Velmi vhodné je pro umělé odchovy mláďat (Kořínek, 2000).

3.5 Zásady techniky krmení

Základem správné výživy je stálý přístup k čerstvé pitné vodě. Nádoby na vodu by měly být pravidelně, nejlépe denně čištěny a případně dezinfikovány. Někteří jedinci mohou do nádob s vodou kálet, možným řešením je umístit nádobu několik centimetrů nad zem. Pro některé druhy mohou být použity i automatické napáječky (Mellen, 1997).

3.5.1 Malé kočky (Felinae)

Malým kočkám se jako krmení nejčastěji předkládají celá, čerstvě zabitá krmná zvířata nebo maso s přídavkem minerálů a vitamínů (Holečková a Dousek, 2006).

➤ Kočka divoká (*Felis silvestris*)

Základem krmení je kvalitní hovězí nebo drůbeží maso. Dále dostávají vnitřnosti nakrájené na kusy, potkany, myši, morčata, králíky, slepice a kuřata. Denní spotřeba krmiva se pohybuje mezi 0,6 – 1 kg. Krmení se podává ohřáté na pokojovou teplotu jednou denně. Jednou až dvakrát týdně je zařazen půst. Při velkých mrazech se krmivo rozdělí na dvě části, jelikož zmrzlá potrava může kočkám způsobit vážné potíže. U březích samic a koťat v době růstu není vhodné podávat hovězí maso, které obsahuje velké množství fosforu a málo vápníku. Tento nepoměr může především u mladých jedinců způsobit onemocnění osteodystrofia fibrosa, které se projevuje kulháním a může vyústit až k nevratnému ochrnutí pánevních končetin (Kořínek, 2000).

➤ **Kočka bažinná (*Felis chaus*)**

Těmto malým kočkám slouží jako krmivo myši, potkani, morčata, králíci, slepice, kuřata, vnitřnosti a libové maso. Maso je možné předkládat i namleté s menším množstvím mrkve, salátu, klíčeného obilí, vejci a přísadkou vitamínů a minerálů. Pro jedno zvíře se podává přibližně 0,5 – 1 kg krmení na den. Jako doplněk je možné přidávat suchary pro kočky, ale ne všichni jedinci jsou ochotni je přijímat. U tohoto druhu zatím nebyl zaznamenán výskyt onemocnění osteodystrofií fibrosa, proto je možné podávat hovězí maso ve stejném poměru jako biologické krmení. V době odchovu mláďat je přesto vhodnější stáhnout množství hovězího masa na minimum (Kořínek, 2000).

➤ **Manul (*Felis manul*)**

Běžné krmení je založeno na syrovém mase doplněném o potřebné vitamíny a minerální látky. Vhodné je také podávání celých krmných zvířat, jako jsou myši a kuřata. U biologického krmení je nutné dbát zvýšenou pozornost na kontaminaci parazitickým prvkem rodu *Toxoplasma*. Ze stejného důvodu je nezbytné zabránit manulům v lovu a konzumaci volně žijících hlodavců. Jako náhrada za biologické krmení a maso mohou být použity vysoce kvalitní suchá (granulovaná) krmiva pro kočky (Ketzer-Riley, 2006). V chomutovském zooparku je krmení manulů sestaveno pouze z biologického krmiva. Krmná dávka pro jedno dospělé zvíře na den je střídavě tvořena z 6 potkanů, 7 – 8 kuřátek, 3 křepelek, 2 morčat, 1 menšího králíka nebo 1 menší slepice, přičemž mezi nejvíce preferované krmivo patří křepelky a hlodavci. Do krmení se přidává vitamínový a minerální preparát Nutrimix pro kočky. Jeden den v týdnu je vždy zařazen půst (Fričová, 2014, osobní sdělení).

➤ **Kočka bengálská (*Prionailurus bengalensis*)**

Kočky bengálské se krmí drobnými hlodavci (myši, potkani, křečci, morčata), kuřaty, slepicemi a v omezené míře i kvalitním, libovým hovězím masem a vnitřnostmi. Dvakrát týdně je vhodné podávat masovou míchanici s mletou mrkví, salátem, vaječnými žloutky a přísadkou vitamínových a minerálních preparátů. Někteří jedinci mohou přijímat i suchary a konzervy určené pro krmení koček domácích (Kořínek, 2000).

➤ **Rys ostrovid (*Lynx lynx*)**

Rysům se podává především biologické krmení, jako jsou slepice, kuřata, králíci, morčata, potkani a myši. Rovněž dostávají kvalitní, libové hovězí maso a vnitřnosti. Méně často mohou dostávat i míchanice z mletého masa. Denní spotřeba pro jedno zvíře činí 1,5 – 2 kg

krmiva (Kořínek, 2000). V chomutovském zooparku jsou rysové krmeni především biologickým krmením, pouze jednou týdně dostávají hovězí maso s kostí. Z biologického krmení jsou na jedno zvíře střídavě zkrmovány 2 středně velké slepice, 4 křepelky + 6 kuřátek, 1 králík nebo 3 morčata. Při možném výběru dávají rysové přednost slepicím, králíkům a morčatům. Pro doplnění vitamínů a minerálních látek je do krmení přidáván preparát Nutrimix pro kočky. Jeden den v týdnu se zařazuje půst (Fričová, 2014, osobní sdělení).

➤ **Karakal (*Caracal caracal*)**

Způsob krmení je stejný jako u rysa ostrovida. Množství krmiva na den se pohybuje v rozmezí 1 – 1,5 kg na zvíře (Kořínek, 2000).

➤ **Serval (*Leptailurus serval*)**

Těmto kočkovitým šelmám se podává kvalitní libové maso a biologické krmení v poměru 1:1. Mezi základní složky krmiva tak patří myši, potkani, morčata, křečci, holubi, slepice, kuřata a syrové hovězí nebo drůbeží maso. Jednou až dvakrát týdně je možné podávat masovou míchanici s vaječnými žloutky, strouhanou mrkví, salátem a přídavkem vitamínů a minerálních látek. Jeden den v týdnu se zařazuje všem jedincům mimo březí samice a mláďata do jednoho roku půst (Kořínek, 2000). Allchurch (1986) uvádí, že dospělá zvířata o hmotnosti 10 – 15 kg jsou krmena jednotlivě a vždy dvakrát denně. První krmení dostávají v 8 hodin ráno. To představuje přibližně 0,75 kg telecího masa s kostí, nejčastěji zastoupeno hrudní končetinou pokrytou kůží i srstí. Při odpoledním krmení, které probíhá v 16 hodin, jsou zvířatům střídavě předkládány různé typy živočišné potraviny. Jejich týdenní rozložení demonstruje tabulka 4.

Tabulka 4 - Rozdělení odpoledního krmiva v průběhu jednoho týdne (Allchurch, 1986)

den v týdnu	druh a množství krmiva
1., 2., 4.	10 nedospělých myši
3., 6.	3 nedospělí potkani (nebo 1 dospělý)
5.	10 jednodenních kuřátek
7.	2 slepičí vejce

➤ **Ocelot velký (*Leopardus pardalis*)**

Oceloti se krmí kvalitním hovězím masem, biologickým krmením a podávat je možné i mraženou drůbež. Podíl hovězího maso by neměl přesáhnout 50 % z celkové diety. Na jedno zvíře se denně počítá se spotřebou 1,5 kg krmiva. Oceloty není vhodné zbytečně překrmovat,

jinak mohou trpět obezitou. Krmení samce a samice by mělo probíhat odděleně, v opačném případě může docházet k soubojům o potravu (Kořínek, 2000).

➤ **Puma (*Puma concolor*)**

Krmení je založeno na hovězí svalovině, vnitřnostech a biologickém krmivu (králíci, slepice, kuřata, holubi, potkani, morčata), podávat lze i mražené slepice a kuřata. Stejně jako u všech ostatních kočkovitých šelem musí být mražené maso ohřáté na pokojovou teplotu. Jednou týdně pumám předkládáme míchanici z mletého masa. Do této míchanice i na hovězí maso se 3x týdně přidává vitamínová a minerální směs pro kočky. Dospělým jedincům lze podle kondice zařadit jeden až dva dny v týdnu půst (Kořínek, 2000).

➤ **Gepard (*Acinonyx jubatus*)**

Allchurch (1986) popisuje krmení dospělé gepardí samice o hmotnosti 30 kg. To probíhá jednou nebo dvakrát denně v závislosti na ročním období. Dvakrát denně a větší množství krmiva dostává samice vždy v zimních měsících. V 8 hodin ráno bývá obvykle krmena jednou pánevní telecí končetinou (cca 2 kg masa). Při druhém krmení, které probíhá odpoledne (kolem 16. hodiny), dostává samice nejčastěji jednu hrudní telecí končetinu, což představuje asi 1 kg masa. Krmné telecí maso je předkládáno vždy s kostí i kůží (srstí) a posypáno vitamínovým a minerálním doplňkem Mazuri Carnivore (cca 4 g). Pro obměnu krmené dávky je využíváno biologické krmení (králíci, potkani) nebo vnitřnosti (srdce, játra, ledviny). Jeden den v týdnu se zařazuje půst. Ptáčková (2010) představuje nový nutriční doplněk pro výživu gepardů Aminovitan Makro Gepard sestavený v zoologické zahradě Dvůr Králové n. L. společně s firmou Trouw Nutrition Biofaktory s. r. o., která doplněk v současnosti vyrábí. V 1 kg hmotnosti přípravku je obsaženo 225 000 mg taurinu a 30 mg L – karnitinu (na podporu mozkové a srdeční činnosti). Gepardům je podáváno 7 g na kus a den.

3.5.2 Velké kočky (*Pantherinae*)

Velké kočky jsou krmeny převážně svalovinou s kostí (s doplňkem minerálů a vitamínů), příležitostně dostávají vnitřnosti nebo celá krmná zvířata. Během týdne je možný jeden až dva dny půstu (Holečková a Dousek, 2006). Půst se zvířatům do diety zařazuje dle jejich stávající kondice (Kořínek, 1999). I ve volné přírodě musí často nedobrovolně hladovět a díky tomu jsou na tyto podmínky dokonale adaptovány. I proto není neomezený přísun krmiva vhodný. Během hladovění se zvířata navíc zbaví nestravitelných zbytků potravy v žaludku

(Veselovský, 1997). Pro udržení zdravé ústní dutiny je navíc prospěšné podávat 1 – 2 x týdně velké kosti s klouby (Shoemaker et al., 1997).

➤ **Tygr (*Panthera tigris*)**

Dospělé tygry je nutné na dobu krmení vždy oddělit. Krmí se především hovězím masem na kosti a v menší míře biologickým krmením (králíky, slepice, kuřata, selata). Maso musí být ohřáté alespoň na teplotu 20 – 25 °C, na zkrmování zmrzlého nebo studeného masa jsou citlivý a mohou trpět průjmy nebo záněty žaludku a střev (Kořínek, 1999). Dospělému tygrovci stačí průměrně 8 kg masa na den (Veselovský, 1997).

➤ **Lev (*Panthera leo*)**

Lvi jsou krmeni, stejně jako tygři, především hovězím masem. Dále mohou dostávat slepice, králíky nebo selata (Kořínek, 1999). Průměrné množství krmiva na jedno zvíře se pohybuje kolem 4,5 – 6 kg s ohledem na aktuální kondici (Roe a Cleave, 2007).

➤ **Levhart (*Panthera pardus*)**

Levharti se krmí také, jako předchozí velké kočky, především hovězím masem. Pro správnou funkci trávení musí dostávat 1 – 2 x týdně biologické krmení (králíky, slepice, morčata, kuřata) v celku i se srstí a peřím (Kořínek, 1999). Vašák (2006) popisuje krmení levhartů perských (*Panthera pardus saxicolor*) chovaných v zoologické zahradě Jihlava. Původní krmení (po roce 1985) bylo tvořeno téměř výhradně hovězím masem na kosti. V současnosti jsou levharti krmeni králíky, kůzlaty (kozlíky z dojného chovu), morčaty, hovězím nebo telecím masem na kosti a alternativním krmivem, které se příležitostně objeví (např. vyřazené kamerunské kozy, lamy nebo koňské maso). Krmná dávka pro jedno zvíře se pohybuje mezi 2 – 4 kg v závislosti na aktuální kondici, žravosti, pohlaví a roční době.

➤ **Jaguár (*Panthera onca*)**

Jaguáři jsou podobně jako levharti krmeni kvalitním hovězím masem a pro správné trávení musí taktéž 1 – 2 x týdně dostávat dostatek biologického krmení (slepice, králíky, kuřata, morčata, holubi) se srstí, peřím a vnitřnostmi. V chovu v lidské péči jsou náchylní k ztučnění, proto se nesmí překrmovat (Kořínek, 1999).

➤ **Irbis (*Uncia uncia*)**

Allchurch (1986) uvádí, že dospělá zvířata o hmotnosti 30 – 35 kg jsou krmena jednou denně (ráno), vždy samostatně a během každého týdne probíhá jeden den půstu. Nejčastěji je zkrmováno telecí maso v podobě dvou pánevních končetin, což představuje přibližně 3 – 4 kg masa na zvíře. V menší míře je podáváno také biologické krmení (králíci a potkani) nebo vnitřnosti (srdce, játra a ledviny). Telecí maso je vždy zkrmováno s kostí i kůží (srstí) a posypané vitamínovým a minerálním doplňkem Mazuri Carnivore, cca 4 g na zvíře. Dle Vašáka (2002) jsou irbisové v chovech náročnější na podávání hodnotného biologického krmení, než zástupci rodu *Panthera*. Při stálém krmení pouze hovězím nebo koňským masem na kosti se u nich objevují vleklé potíže zažívacího traktu. V jihlavské zoo dostávají 3x týdně králíka, 2x týdně hovězí maso na kosti a 1x týdně drůbež. Místo hovězího masa je občas, přibližně jednou za 14 dní, podáváno maso telecí. Jako vhodný doplněk krmené dávky je uvedeno maso skopové a kozí.

➤ **Levhart obláčkoví (*Neofelis nebulosa*)**

Král (1969) popisuje krmení pro levharty obláčkové chované v pražské zoologické zahradě. Základ potravy tvoří celá malá zabitá zvířata, nejčastěji kuřátka, holubi, hrdličky, králíci, morčata a zlatí křečci. Jen výjimečně je zkrmováno hovězí nebo koňské maso. Vždy se důsledně dbá na dostatečné dávky vitamínů a minerálních látek.

3.5.3 Přirozený odchov mlád'at, březí a kojící samice

Výživa březích a kojících samic a následně mlád'at při přirozeném odchovu je u většiny kočkovitých šelem prakticky totožná. Níže je uveden podrobný postup krmení březích samic gepardů a dále vždy jen několik důležitých bodů k výživě mlád'at, březích a kojících samic vybraných zástupců malých i velkých koček.

Van Oorschot (1998) popisuje důležité aspekty v chovu gepardích samic, které jsou podstatné pro úspěšný odchov mlád'at. Samice se po většinu období březosti krmí stejně často, jako ostatní dospělí jedinci, tedy jednou denně. Při krmení, kde je převládajícím komponentem svalovina, je však nezbytné přidávat navíc vyšší množství vápníku a potřebných vitamínů. Další možností je podávat březím samicím krmení určené pro odchov mlád'at (koťat), které je tvořeno koňským masem, mlékem, vejci a přísadkou thiaminu, mědi, vápníku a fosforu. Více citlivým samicím může být místo koňského masa podáváno maso hovězí. Při zkrmování celých mrtvých zvířat je třeba dbát zvýšené pozornosti na možný výskyt bakterií a parazitů. Zhruba po třiceti

dnech březosti, kdy začínají samice viditelně přibývat na váze, se průměrná krmná dávka zvyšuje z původních 1 – 2 kg na 2 – 3 kg denně. Dva týdny před očekávaným porodem se denní množství krmiva rozdělí do dvou dávek, na dopolední a odpolední. Nezáměr samice o krmivo je jedním ze sledovaných ukazatelů blížícího se porodu. Rozdělením krmené dávky lze následně lépe určit přibližný termín narození mláďat. U volně žijících gepardů i u gepardů chovaných v lidské péči není výjimkou, že samice nepřijímají potravu i několik dní před přicházejícím porodem. Důležitý je stálý přístup k pitné vodě, která je mimo jiné podstatná i pro tvorbu mléka. Pouze v noci, kdy nastane porod, by voda neměla být v ubikaci přítomna nebo umístěna tak, aby se zabránilo nechtěnému utopení narozených mláďat. Poté však musí být pitná voda k dispozici neustále, je ale nutné ji dát do takové výšky, aby se do ní mláďata nedostala. Od osmdesátého dne březosti se k běžnému krmivu navíc přidává mléko obsahující dostatek potřebného vápníku. Od tohoto dne musí být již samice krmena stále, bez jakéhokoli dne půstu. Taktéž během následující doby kojení mláďat je samice krmena denně, tedy bez půstu. Obecně by měla být strava v posledním trimestru březosti navýšena o energetické krmivo. Přičemž samice geparda je dle Clutton-Brock (2002) březí 90 – 95 dní.

Březím a kojícím samicím manula a rysa je v chomutovském zooparku podáván vitamínový doplněk Kombisol E. Celková krmná dávka se zvyšuje a upřednostňují se zbytky krmiva do dalšího dne před nedostatečnou krmnou dávkou. Krmí se každý den, jsou tedy vynechány dny půstu. Koťata manulů začínají zhruba od 55. dne věku samostatně dostávat malé myši, potkany, menší kusy kuřátek a křepelek. Koťata rysů se začínají přikrmovat potravou, kterou jim přinese matka (Fričová, 2014, osobní sdělení).

Servalí koťata se odstavují od stáří 3 týdnů věku za použití mletého telecího masa. Postupně se přidává mleté kuřecí maso a nedospělí krmní hlodavci, především myši a potkani (Allchurch, 1986).

Vašák (2006) uvádí, že u kojících samic levhartů se taktéž vynechávají dny půstu a krmení probíhá denně. Následně se od pěti měsíců stáří mláďat začíná matce s mláďaty podávat jeden den v týdnu (v den půstu) menší množství krmiva, než dostávají obvykle. V chovu irbisů popisuje Vašák (2002) vysokou moralitu mláďat (i v současnosti asi 50 % ve světových chovech), která je pravděpodobně z velké části způsobena nekvalitní masitou stravou v době, kdy mláďata již začínají sama vyhledávat a přijímat potravu. První stopy zubů mláďat irbisů na mase se průměrně vyskytují mezi 35. – 38. dnem věku a samostatné ukusování masa trháky kolem 50. dne stáří mláďat.

3.5.4 Umělý odchov mlád'at

K umělému odchovu mlád'at kočkovitých šelem se přistupuje tehdy, pokud o živě narozená mlád'ata samice nepečuje nebo o ně přestane pečovat po nějaké (ve většině případů velmi krátké) době po porodu. Takovéto situace mohou u kočkovitých šelem nastat poměrně často, např. u prvně rodících samic, při narušení klidu před porodem i po porodu (nutné technické opravy, ...) nebo v případě porodních komplikací, při nichž se prodlužuje doba porodu, a mají za následek značné vyčerpání samice. Mlád'ata se v takových případech odebírají od samice až tehdy, kdy je úplně jisté, že je opustila, že není schopna se o ně sama postarat a především pokud už jsou vyčerpány všechny ostatní možnosti, jak u samice vzbudit mateřský instinkt (Brantlová, 1981).

V ideálním případě by mlád'atům mělo být umožněno zůstat s matkou dostatečně dlouho po porodu, aby byl možný příjem kolostra, to však není uskutečnitelné vždy (Bush et al., 1992). Nejjednodušším způsobem je proto podložení mlád'at pod kojící kočku nebo fenu, která zajistí mláděti veškerou potřebnou péči. Jestliže nebylo mládě vůbec nakojeno vlastní matkou, je nejvhodnější, pokud bude mít náhradní matka ještě mlezivo (kolostrum). Mlezivo obsahuje důležité látky pro obranyschopnost organismu, má zvýšený obsah sušiny a také více bílkovin a tuků. U kočkovitých šelem dochází k přenosu pasivní imunity částečně také ještě před porodem. Najít náhradní matku se pochopitelně nepodaří vždy, pak musí veškerou starost o mládě převzít chovatel (Kořínek, 1993). Podle Brantlové (1981) by mělo mládě přijmout první potravu 12 – 24 hodin po narození, což odpovídá fyziologickým poměrům produkce mleziva v mléčné žláze samice. Právě nemožnost nahrazení mateřského mleziva bývá jedním z největších nedostatků umělého odchovu. Nejde zde jen o přísun vysokého množství důležitých minerálních látek a vitamínů, ale především o přenos tzv. „kolostrální imunity“. To bývá jeden z hlavních důvodů velké vnímavosti uměle odchovaných mlád'at k infekcím. Proti nim lze bojovat jen důslednou hygienou celého odchovu, především pak při přípravě mléka.

Bush et al. (1992) uvádí možnost doplnění imunitních látek pomocí subkutánního a perorálního podání druhově specifického séra. Toto sérum musí být sterilní a musí být poskytnuto od zdravého jedince. Pokud není k dispozici zdravé sérum od matky, může být použito sérum od dospělého zvířete stejného druhu. Sérum se před podáním mláděti filtruje, aby byly odstraněny nežádoucí (patogenní) bakterie. Poté se mláděti podává 5 – 8 ml/kg živé hmotnosti subkutánně po dobu 2 dnů a 2 – 5 ml orálně (do krmení) po dobu 3 – 5 po sobě následujících dnů.

➤ **Náhrada mateřského mléka**

Jednou z nejdůležitějších otázek umělého odchovu je náhrada mateřského mléka. Složení mléka různých savců je velmi odlišné. Mléko kočkovitých šelem patří do skupiny tzv. albuminových mlék, zatímco kravské mléko, které bývá výchozí surovinou pro náhradní krmení, je mléko kaseinového typu. Proto dříve připravované náhradní mléko pro kočkovité šelmy způsobovalo mláďatům značné zažívací problémy. V současné době se při umělém odchovu mláďat používají průmyslově vyráběná mléka, která svým složením odpovídají mléku psa nebo kočky, např. Ipevet-Milch, Esbilac nebo KMR. Používání těchto průmyslově vyráběných mlék značně zjednodušilo umělý odchov mláďat šelem a především téměř vylučuje mnohé nedostatky ve výživě (projevující se např. úplnou ztrátou srsti), které se dříve hojně vyskytovaly (Brantlová, 1981).

- **Rekonstruované psí mléko Esbilac:** Toto sušené mléko, vyrobené v USA, patří mezi vynikající náhražky mateřského mléka. Primárně je určeno pro odchov psovitých šelem, ale s úspěchem se dá využívat i při odchovu mláďata šelem kočkovitých (Kořínek, 1993). Brantlová (1981) uvádí, že bylo použito k umělému odchovu několika tygrů a geparda v pražské zoologické zahradě. Nezbytným doplňkem při krmení mláďat kočkovitých šelem tímto mlékem je pravidelné přidávání vitamínů A, B₁, B₁₂ a D. Důležité je také injekční podávání preparátů Fe (železa) společně s vitamínem B₁₂, které zabraňují anémii, malátnosti a nechutenství. Preventivně se tyto látky aplikují během prvních tří dnů života mláďete a poté ještě opakovaně po 10 dnech.
- **Rekonstruované kočičí mléko KMR:** Nověji se při umělém odchov kočkovitých šelem využívá rekonstruované kočičí mléko KMR. Původně používaný sojový tuk je zde nahrazen kokosovým, který kočkovité šelmy mnohem lépe snášejí (Brantlová, 1981).

Jako téměř univerzální se zdá být náhražka mateřského mléka používaná v zoologické zahradě Olomouc. Jejím základem je 100 ml převařené vody, 150 ml kondenzovaného mléka Tatra a jeden středně velký vaječný žloutek. K obnovení a úpravě střevní mikroflóry a tím i k podpoře trávení se navíc přidává přípravek Hylak forte, což je bezzárodkový koncentrát metabolitů bakterií mléčného kvašení, fyziologických střevních bakterií a dalších prospěšných látek. Ten je možné podávat i při aplikaci jiných diet. Dále se doplňují vitamíny A, D₂ a B-komplex. Toto mléko se využívá nejen pro odchov kočkovitých šelem, ale bylo s úspěchem použito i u řady dalších cenných mláďat. Například při odchovu cibetkovitých, medvídkovitých

nebo kunovitých šelem, u veverek, králíků a u mnoha dalších. Pro každý druh je nutné upravit jeho složení a přizpůsobit je mléku daného živočicha. To se provede poměrně snadno, změnou poměru vody a kondenzovaného mléka nebo přidáním či snížením obsahu vaječného žloutku (Kořínek, 2000).

Tabulka 5 - Průměrný obsah základních živin v mléce vybraných druhů kočkovitých šelem a skotu (kravské mléko a mlezivo) a v preparátech využívaných pro umělý odchov mláďat (Kořínek, 2000; Veselovský, 1997)

	voda %	tuk %	bílkoviny %	cukr %
Druhy zvířat				
Tygr (<i>Panthera tigris</i>)	66,2	18,9	12,5	1,4
Puma (<i>Puma concolor</i>)	65	18,6	12	3,9
Rys (<i>Lynx</i> sp.)	81,5	6,2	10,2	4,5
Kočka domácí (<i>Felis catus</i>)	82,4	4,9	7,2	4,9
Skot ¹ (<i>Bos primigenius taurus</i>)	87,5	3,8	3,3	4,7
Skot ² (<i>Bos primigenius taurus</i>)	73	8,4	14	3,6
Využívané přípravky				
Esbilac	-	44	33	16
KMR	-	25	42	26
Tatra	69,5	9,0	8,4	11,8
Vaječný žloutek	48,7	32,6	16,6	-

Poznámka: Skot¹ – průměrné hodnoty v mléku, Skot² – průměrné hodnoty v mlezivu

➤ **Technika krmení**

Mléko ohřáté na tělesnou teplotu se mláďeti obvykle podává každé 2 – 3 hodiny s osmihodinovou noční přestávkou až do stáří 4 týdnů. V dalších 4 – 5 týdnech se intervaly jednotlivých krmení prodlužují (Brantlová, 1981). Dle Bushe et al. (1992) se ve věku 4 týdnů začíná mláďatům podávat pevná strava (maso). K úplnému odstavení mláďat dochází v 10. až 11. týdnu věku. Podobné informace uvádí také Kořínek (2000), podle kterého se mletým masem začíná přikrmovat ve věku kolem jednoho měsíce a o týden až čtrnáct dní později je možné zkusit mláďata krmit z misky. Jakmile se toto naučí (obvykle kolem stáří dvou měsíců), můžeme je odstavit. Brantlová (1981) popisuje převod sajících mláďat na pevnou stravu, jako velmi významné a zároveň kritické období odchovu. Přejít musí být pozvolný. Počátek i trvání přechodného období až do doby úplného odstavení je velmi individuální a řídí se schopností mláděte přizpůsobit trávení novému druhu potravy. Zpočátku se podává naškrábané

maso smíchané s mlékem. Takto připravené krmení začali přijímat tygři ussurijské pravidelně ve stáří 42 dnů, jeden z nich začal maso v malém množství jíst již ve 32 dnech. Tygři sumaterské začali přijímat maso v 50 dnech a mládě rysa ve 30 dnech věku.

Uměle odchovávaná mláďata by měla být pravidelně vážena a tím sledována, jak přibývají. Podle těchto parametrů se následně vypočítává potřebný příjem krmiva. Růstové křivky jednotlivých druhů informují chovatele, zda se uměle odchovávané mládě vyvíjí obvyklým způsobem (Bush et al., 1992). Také délku intervalů mezi jednotlivým krmením a dodržování noční přestávky je nutné vždy přizpůsobit individuálnímu zdravotnímu stavu a celkové kondici mláděte, která se odráží v denním přírůstku hmotnosti. Denní dávka mléka by měla průměrně odpovídat 10 % hmotnosti mláděte. U všech tygrů odchovaných v pražské zoo se však denní dávka zpočátku pohybovala kolem 20 % hmotnosti. Jako doklad o nutnosti individuálního přístupu při umělém odchovu mohou sloužit dva různé příklady techniky krmení mláďat tygra ussurijského, která byla od matky odebrána v odlišnou dobu. Mláďata odebraná jen několik hodin po porodu a zcela zdravá, byla krmena pouze 5 x denně s noční přestávkou 10 hodin. I přesto výborně prospívala. Naopak mládě stejného druhu odebrané od matky až třetí den po porodu, kdy bylo zjištěno, že samice nemá mléko, bylo nutné krmit každé 2 hodiny bez noční přestávky. Takto pozdě odebrané mládě bylo již velmi vysílené a podchlazené a na jedno napití přijímalo jen malé množství mléka (Brantlová, 1981).

V období růstu mléčných zubů může dojít k nechutenství a tím způsobeným váhovým úbytkům. Částečně mohou pomoci masáže dásní (Kořínek, 2000).

Veselovský (1997) popisuje nejdůležitější momenty, při umělém odchovu mláďat tygrů. První krmení by novorozená mláďata měla dostat 6 – 9 hodin po porodu. Nejvhodnější náhradou je speciální mléko pro kočky, při podávání jiného mléka mohou mláďata trpět střevními poruchami a často i ztrátou srsti. V prvním a druhém týdnu života probíhá krmení přibližně osmkrát za den, v intervalech kolem 2,5 hodiny. V třetím týdnu se počet krmení sníží na sedmkrát a ve čtvrtém týdnu již jen na šestkrát denně. Teplota podávaného mléka musí odpovídat průměrné tělesné teplotě, tedy 34 – 37 °C. Samozřejmostí je doplňování o vitamínové a minerální preparáty. Od 6. – 7. týdne věku se mláďatům začíná přidávat mleté libové maso a dvakrát týdně vaječný žloutek.

➤ Příklady z chovatelské praxe

a) Umělý odchov rysa ostrovida (*Lynx lynx*) v zoologické zahradě Olomouc

K umělému odchovu dvou mláďat rysa ostrovida bylo pristoupeno poté, co je dvouletá samice odmítla po porodu kojít. Novorozená samička vážila 230 g, sameček 285 g. Kotáta byla nejprve napojena 5 ml heřmánkového čaje s Glukopurem a následně (pouze první den) krmena kravským mlezivem. Každé kotě vypilo 10 – 12 ml mleziva na jedno nakrmení. Druhý den se postupně přecházelo na směs 150 ml kondenzovaného neslazeného mléka Tatra, 100 ml převařené vody a jednoho vaječného žloutku. Ještě tento den večer uhynul sameček rysa po prodělání zažívacích potíží. Samička dále žila a pátý den pro ni bylo opatřeno sušené mléko Esbilac, na které byla postupně, během čtyř dní, převedena. Preventivně byly do krmení přidávány vitamíny, třetí a desátý den dostalo kotě injekčně 0,1 ml B-komplexu, 0,1 ml vitamínu B₁₂ a 0,2 ml Celaskonu. Obden byla do mléka přidávána také jedna kapka vitamínu D₂, 0,1 ml Feronatu a 2 – 3 x týdně několik kapek Spofavitu v sirupu a na špičku nože B-komplexu pulvis. Osmnáctý den od porodu se pro nedostatek Esbilacu opět začalo přecházet na původní mléčnou směs. Při výskytu zažívacích potíží byla převařená voda na přípravu mléka nahrazena slabým heřmánkovým čajem. V prvních dnech vypilo kotě na jedno nakrmení 10 – 12 ml mléka, v deseti dnech 20 – 25 ml a ve dvou týdnech již 40 – 50 ml mléka. Zpočátku probíhalo krmení po kratších intervalech, asi po dvou až třech hodinách. Ve dvou týdnech se intervaly prodloužily na 3 – 6 hodin a od čtvrtého týdne byla mezi krmením již osmihodinová noční přestávka. Příkrmovat škrábaným drůbežím masem a játry se začalo 28. den života samičky. Úplný přechod na tuhou stravu nastal v šesti týdnech, přičemž krmení probíhalo 3 – 5 x denně a zpočátku pouze z ruky chovatele. Teprve v osmi týdnech začala samička přijímat potravu samostatně z misky. Z důvodu předcházení metabolickým chorobám (rachitida, osteodystrofie) byla volena co nejpestřejší strava. Ve dvou měsících samička dostávala nadrobno nakrájené drůbeží, hovězí, skopové a králičí maso. V devíti týdnech začala konzumovat myši, morčata a jednodenní kuřata. Na maso byly obden přidávány drcené vaječné skořápky, Roboran H, 1 – 2 kapky Infadinu, přibližně 0,5 ml Feronatu, několik kapek Spofavitu a 0,5 ml Calcium v tabletách. Postupné převádění na pevnou stravu snášela samička bez problémů a ve stáří dvou měsíců dosáhla hmotnosti 2 kg. I v průběhu následujících měsíců přibývala na hmotnosti velice výrazně, což ukazuje přiložená tabulka 6 (Kořínek, 1993).

Tabulka 6 - Hmotnostní přírůstky mláděte během prvních týdnů života (Kořínek, 1993)

den	hmotnost v g	den	hmotnost v g
1.	230	22.	790
2.	300	29.	1010
3.	335	36.	1250
7.	380	60.	2050
11.	460	88.	4200
15.	580	130.	7500

b) Umělý odchov tygra ussurijského (*Panthera tigris altaica*) pod laktující fenou

Mládě tygra se narodilo společně se svým sourozencem v královodvorské zoologické zahradě. Obě mláďata byla zpočátku, jako při běžném odchovu, ponechána u matky. Po několika hodinách však slabší samička zemřela a situace nasvědčovala tomu, že by druhé mládě mohl potkat stejný osud. Z tohoto důvodu bylo mládě samici odebráno a převezeno ke čtyřleté feně svatobernardského plemene se dvěma 10 dní starými štěňaty. V prvních dvaceti dnech nepřesahovaly denní přírůstky tygřího mláděte 10 dkg. Mezi dvacátým a třicátým dnem, kdy již byla od feny oddělena štěňata, začaly přírůstky převyšovat i 20 dkg denně. 48. den bylo mláděti poprvé podáno 5 dkg škrábaných hovězích jater a 58. den byla játra nahrazena mletým hovězím masem. Fena již nestačila pokrývat denní spotřebu malého tygra, a proto mu bylo přidáváno neupravené kravské mléko s vaječným žloutkem. Ve dvou měsících bylo mládě krmeno stále větším množstvím krájeného hovězího masa s vaječným žloutkem a napájeno jednak kravským mlékem z misky, ale sálo i mléko od feny. Ve stáří tří měsíců byl mladý tygr úplně oddělen od své náhradní matky. Po celou dobu odchovu se u tygra neprojevovaly žádné známky závažnějšího onemocnění a vzhledem k přirozené stravě mu byly vitamínové a minerální preparáty podávány jen v nejmenším potřebném množství. Na maso se pravidelně přidával minerální přípravek Plastin, antianemický přípravek Farmafer, občas Pangamin a nárazově calcium chloratum a Combinal A + D₂. I tento úspěšný odchov přinesl poznatek o dalších možnostech umělého odchovu mláďat kočkovitých šelem (Jiroušek, 1976).

3.6 Zdravotní problémy plynoucí z nesprávné výživy

Výživa, která neodpovídá potřebám kočkovitých šelem, může neblaze působit na jejich zdraví. Nejedná se zde jen o nevyvážený poměr přijatých živin, ale také o neuspokojivý stav krmiv, která mohou být díky nesprávnému skladování, manipulaci nebo např. rozmrazování

kontaminována patogenními mikroorganismy, především bakteriemi. Z těchto důvodů jsou níže popsány nejčastěji se vyskytující zdravotní problémy v chovu kočkovitých šelem.

3.6.1 Obezita

U domácích i exotických kočkovitých šelem chovaných v zajetí se stále zvyšuje výskyt obezity. Jedincům chovaným v lidské péči často chybí dostatek pohybu. Důvodem jsou omezené chovné prostory a malá nebo naprosto žádná nutnost vydávat energii na získávání potravy. Obezita může mít negativní dopad na zdraví, délku života, schopnost reprodukce a také na vzhled chovaných zvířat. Ačkoli se způsob získávání potravy kočkovitých šelem žijících ve volné přírodě a chovaných v lidské péči značně liší, jejich krmení bývá zpravidla podobné (Vester et al., 2009). Obezita kočkovitých šelem chovaných v zoologických zahradách může být z části způsobena i nadměrným příjmem tuku v potravě (Allen, 1991). Dle zkušeností Vašáka (2002) z chovu velkých koček patří mezi nejnáchylnější druhy k tučnění irbisové, u nichž je pravděpodobné, že právě obezita je častou příčinou neúspěchu v rozmnožování. Dále uvádí, že irbisové mají větší sklony k tloustnutí v zimním období, a to i při poměrně velmi nízkých krmných dávkách. V tomto případě se může jednat o funkční tuk k izolaci tělesného tepla, který může samicím po jarním porodu sloužit jako vhodný zdroj energie v době, kdy ještě nemohou opouštět mláďata.

3.6.2 Onemocnění zubů a dásní

Nemalé množství onemocnění zubů a dásní bývá způsobeno dlouhodobým krmením výhradně měkké stravy, která vyžaduje při konzumaci jen minimální zapojení zubů (kousání, trhání). Projevuje se nadměrnou tvorbou zubního plaku a následně tvorbou zubního kamene. Může vést až k zánětu dásní, k tvorbě abscesů v ústní dutině a nakonec až k bakteriémii (přítomnost bakterií v krvi). Předpokládá se, že opakující se zubní infekce mohou přispívat ke snížené funkci ledvin nebo dokonce způsobovat endokarditidy (onemocnění srdce) a jaterní abscesy (Bush et al., 1992). Z výzkumu, který prováděl Haberstroh et al. (1984) na tygrech ussurijských (*Panthera tigris altaica*) vyplývá, že podávání hovězích stehenních kostí dvakrát týdně snižuje výskyt a tvorbu zubního plaku i zubního kamene u velkých koček chovaných v lidské péči. Zároveň je podávání masa na kosti vhodným způsobem obohacování života kočkovitých šelem chovaných v zoologických zahradách.

3.6.3 Osteodystrofia fibrosa

Onemocnění způsobené nevhodným poměrem vápníku a fosforu v přijímaném krmivu. Projevuje se zejména u mladých koček divokých ve věku kolem půl roku. Jeho hlavní příčinou bývá příliš časté krmení hovězím masem, které obsahuje velké množství fosforu a málo vápníku. K plnému rozvoji onemocnění dochází, pokud se nepoměr fosforu a vápníku v potravě vyskytuje po dobu alespoň 2 – 3 měsíců. Nejprve začnou koťata kulhat na pánevní končetiny, později jsou vratká na celou pánev a nakonec dojde k úplnému ochrnutí zadních končetin. V této fázi je již na jakoukoli pomoc pozdě. Pokud onemocnění proběhne tzv. skrytě (bez povšimnutí chovatele) mívá vliv na pozdější život zvířete, např. u samic může dojít k zúžení porodních cest a později ke komplikovaným porodům. Při objevení prvních příznaků je důležité tuto situaci ihned konzultovat s veterinárním lékařem, v dřívějších stádiích je možné léčebně podávat vyšší dávky vápníku. Vhodnější je však dodržování preventivních opatření, tedy nekrmit hovězím masem samice v období březosti a v době růstu koťat. Nejvhodnějším řešením je podávat převážně biologické krmení a preventivně potravu doplnit o vápník. Toto onemocnění se při stejné potravě zatím nevyskytlo u jiných malých koček, přesto i u nich je vhodné v popisovaném období zvýšit podíl biologického krmení (Kořínek, 2000).

3.6.4 Venookluzivní onemocnění jater

Vysoká hladina vitamínu A, která se může objevit u některých komerčně vyráběných krmiv pro masožravé savce, je možnou příčinou vzniku venookluzivního onemocnění jater (jaterní fibrózy) gepardů (*Acinonyx jubatus*) a levhartů sněžných (*Uncia uncia*) chovaných v zajetí. Proto byla hypervitaminóza A navržena, jako jedna z několika možných příčin tohoto onemocnění, i přesto, že doposud není prokázána souvislost této choroby s nevhodnou stravou (Gosselin et al., 1989; Munson a Worley, 1991). Dle Allen (1991) však existují důkazy o tom, že poškození jater u gepardů lze dávat do souvislosti s nadměrným příjmem vitamínu A v krmivu.

Bush et al. (1992) popisuje venookluzivní onemocnění, jako postupnou fibrózu jaterních žil, která vede až k selhání jater a ascites (přítomnost volné tekutiny v břišní dutině). Příčina je zatím neznámá, ale v podezření jsou také toxiny poškozující endoteliální buňky.

3.6.5 Salmonelózní infekce

Původcem onemocnění jsou bakterie rodu *Salmonella* (Kořínek, 2000). Kočkovité šelmy se nejčastěji nakazí konzumací kontaminovaného syrového masa. Příznaky nákazy se projevují od mírných průjmů až po těžké gastroenteritidy (zánět žaludku a tenkého střeva), které

mohou přejít i v celkovou infekci těla. Onemocnění může probíhat rovněž asymptomaticky, tedy bezpříznakově. Pro snížení rizika nákazy je doporučováno před zkrmováním celých kuřat odstranění střev (Krelekamp, 2004). Průjmy nakažených zvířat bývají často vodnaté, nažloutlé a silně zapáchající. Mezi další obvyklé projevy nákazy patří celková skleslost, apatie, nechutenství a teplota. U březích samic může nákaza způsobit zánět dělohy a dokonce vést až k potratu. Velmi závažné je onemocnění zejména pro mláďata, u nichž má akutní charakter (Kořínek, 2000). U každého jedince, u něhož se vyskytne jakékoli střevní onemocnění, by mělo být preventivně provedeno vyšetření na přítomnost salmonel ve střevech. Totéž platí i pro zvířata připravovaná na převoz a pro zvířata pobývajících v karanténě (Bush et al., 1992). Po laboratorním vyšetření a potvrzení nákazy se zahajuje léčba antibiotiky (Kořínek, 2000).

4 ZÁVĚR

Kočkovité šelmy patří mezi výhradní masožravce. Od čehož se odvíjejí jejich nutriční požadavky, které jsou často výrazně odlišné od potřeb ostatních šelem. Nejvyšší nároky jsou kladeny na příjem kvalitních živočišných bílkovin., z nichž je důležitý především příjem esenciálních (nepostradatelných) aminokyselin. Specifická esenciální aminokyselina kočkovitých šelem je taurin, jelikož kočky nejsou schopné jeho syntézy v dostatečném množství z přijatých sirných aminokyselin methioninu a cysteinu. Další nezbytnou aminokyselinou je arginin. Taktéž jsou kočky náročné na příjem kvalitních živočišných tuků. Nezastupitelnou roli zde hraje mastná kyselina arachidonová, která je zastoupena pouze v krmivech živočišného původu. Naopak na příjem sacharidů nekladou kočky, vzhledem ke své přirozené stravě, příliš velké nároky. Z vitamínů je nejdůležitější dostatečný příjem vitamínu A, jelikož kočkovité šelmy nemají schopnost jeho syntézy z přijatého β -karoten. Rovněž je nutný příjem vitamínu B₃ (niacinu), který si nedokáže přeměnit z aminokyseliny tryptofanu, jako většina ostatních savců. Mezi podstatné minerální látky patří všechny makro i mikroprvky, jako u jiných zvířat. Důležité je hlídat především dostatečné množství vápníku a jódu, které může klesat na nedostatečnou úroveň při krmení výhradně kosterní svalovinou.

Při samotné výživě je třeba, aby bylo krmivo vyvážené a různorodé. Podávání pouze masa, bez přídavku dalších potřebných látek, vede k nejrozumnější onemocnění způsobeným nedostatek nezbytných živin. U malých i velkých koček je tedy třeba zařadit do stravy také biologické krmivo, vnitřnosti a občas ryby. U velkých koček, u malých již méně (v závislosti na druhu), je nutný během týdne minimálně jeden den půstu. Půst se nezařazuje březím a kojícím samicích a taktéž rostoucím mláďatům. Při umělém odchovu mláďat je nutné vybrat vhodnou náhražku v závislosti na druhovém složení mléka. V současné době jsou již komerčně vyráběny kvalitní mléčné náhražky, díky nimž bývají umělé odchovy úspěšné.

Při nedodržení nutričních požadavků a hygieny krmení se mohou u chovaných zvířat objevit mnohdy závažné zdravotní problémy. Mezi nejčastěji zmiňované patří obezita, onemocnění zubů a dásní, osteodystrofia fibrosa, venookluzivní onemocnění jater a salmonelózní infekce.

5 SEZNAM LITERATURY

- Allen, M. 1991. Nutritional Considerations for Felids. In: Wildt, D. E., Mellen, J. D., Seal, U. S. (ads.). Felid Action Plan, 1991 and 1992: AAZPA Felid Taxon Advisory Group Regional Collection Plan and IUCN Captive Breeding Specialist Group Global Felid Action Plan. Conservation and Research Center, National Zoological Park, Smithsonian Institution. Virginia, USA. p. 158.
- Allen, M. E., Oftedal, O. T. 1996. Essential Nutrients in Mammalian Diets. In: Kleiman, G. D., Allen, M. E., Thompson, K. V., Lumpkin, S. (eds.). Wild Mammals in Captivity, Principles and Techniques. The University of Chicago Press. Chicago and London. p. 117-128. ISBN: 0-226-44003-6.
- Allen, M. E., Oftedal, O. T., Baer, D. J. 1996. The Feeding and Nutrition of Carnivores. In: Kleiman, G. D., Allen, M. E., Thompson, K. V., Lumpkin, S. (eds.). Wild Mammals in Captivity, Principles and Techniques. The University of Chicago Press. Chicago and London. p. 139-145. ISBN: 0-226-44003-6.
- Allchurch, A. F. 1986. The Nutritional Handbook of Jersey Wildlife Preservation Trust: A collection of all the diets in current use at the Jersey Wildlife Preservation Trust. Missouri. USA. p. 80.
- Biolib – Biological Library [online]. [cit. 2014-02-21]. Dostupné z <<http://www.biolib.cz>>.
- Brantlová, S. 1981. Umělý odchov mláďat kočkovitých šelem. Živa. 29 (67). 110-111.
- Bush, M., Munson, L., Phillips L., Allen, M., Kramer, L., Junge, R. 1992. A Guide to Medical/Nutritional Management of Felids. In: Wildt, D. E., Mellen, J. D., Seal, U. S. (eds.). Felid Action Plan, 1991 and 1992: AAZPA Felid Taxon Advisory Group Regional Collection Plan and IUCN Captive Breeding Specialist Group Global Felid Action Plan. Conservation and Research Center, National Zoological Park, Smithsonian Institution. Virginia, USA. p. 149-174.
- Clutton-Brock, J. 2002. DK Handbooks: Mammals. Dorling Kindersley Limited. London. p. 400. ISBN: 978-0-7513-3374-9.
- Datta, S. P., Harris, H. 1953. Urinary amino-acid patterns of some mammals. Annals of Eugenics. 18. 107-116.

Fričová, A. 2. dubna 2014, osobní sdělení.

Gaisler, J., Zima, J. 2007. Zoologie obratlovců. Academia. Praha. 692 s. ISBN: 978-80-200-1484-9.

Gershoff, S. N., Faragalla, F. F., Nelson, D. A., Andrus, S. B. 1959. Vitamin B₆ deficiency and oxalate nephrocalcinosis in the cat. The American Journal of Medicine. 27 (1). 72-80.

Gosselin, S. J., Setchell, K. D. R., Harrington, G. W., Welsh, M. B. B., Pylypiw, H., Kozeniauskas, R., Dollar, D., Tarr, M. J., Dresser, B. L. 1989. Nutritional consideration in the pathogenesis of hepatic veno-occlusive disease in captive cheetahs. Zoo Biology. 8 (4). 339-347.

Greaves, J. P., Scott, P. P. 1960. Urinary amino-acid pattern of cats on diets of varying protein content. Nature. 187 (4733). 242.

Haberstroh, L. I., Ullrey, D. E., Sikarski, J. G., Richter, N. A., Colmery, B. H., Myers, T. D. 1984. Diet and Oral Health in Captive Amur Tigers (*Panthera tigris altaica*). The Journal of Zoo Animal Medicine. 15 (4). 142-146.

Hedberg, G. E., Dierenfeld, E. S., Rogers, Q. R. 2007. Taurine and Zoo Felids: Considerations of Dietary and Biological Tissue Concentrations. Zoo Biology. 26 (6). 517-531.

Hendriks, W. H., Moughan, P. J., Tarttelin, M. F., Woolhouse, A. D. 1995. Feline: a urinary amino acid of Felidae. Comparative Biochemistry and Physiology. Part B, Biochemistry & Molecular Biology. 112. 581-588.

Holečková, D., Dousek, J. 2006. Podmínky chovu savců volně žijících druhů v zajetí včetně velikosti a základního vybavení zařízení pro chov, způsobu chovu, výživy, odchytu a přepravy - doporučení Ústřední komise pro ochranu zvířat. Ministerstvo zemědělství České republiky. Praha. 68 s. ISBN: 80-7084-556-2.

ITIS – Integrated Taxonomic Information System [online]. 23. dubna 2013 [cit. 2014-02-21]. Dostupné z <<http://www.itis.gov>>.

Jiroušek, V. 1976. Umělý odchov tygra sibiřského – *Panthera tigris altaica*. Živa. 24 (62). 118.

Jubb, K. V., Saunders, L. Z., Coates, H. V. 1956. Thiamine deficiency encephalopathy in cats. Journal of Comparative Pathology. 66. 217-227.

- Ketz-Riley, C. J. Pallas' cats [online]. American Association of Zoo Veterinarians. 28. února 2006 [cit. 2014-4-3]. Dostupné z <<http://www.aazv.org/?269>>.
- Kořínek, M. 1993. Umělý odchov rysa ostrovida v zoologické zahradě Olomouc. Živa. 41 (79). 91-92.
- Kořínek, M. 1999. Zoologická zahrada. Rubico. Olomouc. 326 s. ISBN: 80-85839-29-6.
- Kořínek, M. 2000. Velká kniha pro chovatele savců. Rubico. Olomouc. 326 s. ISBN: 80-85839-52-0.
- Král, J. 1969. Odchov mláďat levharta obláčkového v pražské zoologické zahradě. Živa. 17 (55). 232.
- Krelekamp, C. J. 2004. Husbandry guidelines Eurasian lynx (*Lynx lynx* sspp.). European Association of Zoos and Aquariums (EAZA). Amsterdam. p. 71.
- Lobban, M. C. 1955. Some observations on the intracellular lipid in the kidneys of the cat. Journal of anatomy. 89 (1). 92-99.
- Lobban, M. C. 1957. The role of gonadotrophins in the production of cytological changes in the kidney and adrenal cortex of the male cat. Journal of Physiology. 135 (3). 11-12.
- Lowe, J. S., Morton, R. A., Vernon, J. 1957. Unsaponifiable constituents of the kidney in various species. Biochemical Journal. 67 (2). 228-234.
- Marvan, F., Hampl, A., Hložánková, E., Kresan, J., Massanyi, L., Vernerová, E. 2007. Morfologie hospodářských zvířat. Brázda. Praha. 328 s. ISBN: 978-80-213-1658-4.
- Mazák, V. 1980. Zvířata celého světa 7 – Velké kočky a gepardi. Státní zemědělské nakladatelství. Praha. 192 s.
- Mellen, J. D. 1997. Minimum Husbandry Guidelines for Mammals: Small Felids. American Association of Zoos and Aquariums. p. 5.
- Miller, S. A., Allison, J. B. 1958. The dietary nitrogen requirements of the cat. Journal of Nutrition. 64 (3). 493-501.
- Moore, T., Sharman, I. M., Scott, P. P. 1963. Vitamin A in the kidney of the cat. Research in Veterinary Science. 4. 397-407.

- Munson, L., Worley, M. B. 1991. Veno-occlusive disease in snow leopards (*Panthera uncia*) from zoological parks. *Veterinary Pathology*. 28 (1). 37-45.
- Ptáčková, M. 2010. Výživa zvířat. In: Holečková, D., Košťál, F., Moucha, P., Myslivečková, J. (eds.). *Výroční zpráva ZOO Dvůr Králové 2009*. Zoo Dvůr Králové a. s. Dvůr Králové. s. 216-223. ISBN: 978-80-903758-1-9.
- Reber, J. L., Malhotra, O. P. 1961. Effects of feeding a vitamin K deficient ration containing irradiated beef to rats dogs and cats. *Journal of Nutrition*. 74 (3). 191-193.
- Robbins, Ch. T. 1983. *Wildlife feeding and nutrition*. Academic Press. New York. p. 343. ISBN: 0-12-589380-9.
- Roe, S., Cleave, R. 2007. Are we just feeding carnivores or are we providing enrichment as well?. *Australasian Society of Zoo Keeping*. 31 (3).
- Roček, Z. 2002. *Historie obratlovců – Evoluce, fylogeneze, systém*. Academia. Praha. 512 s. ISBN: 80-200-0858-6.
- Scott, P. P. 1968. The special features of nutrition of cats, with observations on wild felidae nutrition in the London zoo. In: Crawford, M. A. (ed.). *Comparative Nutrition of Wild Animals*. Academic Press. New York. p. 21-36.
- Scott, P. P. 1977. Diets (natural and synthetic): cats and other felidae. In: Rechcigl, M. (ed.). *Handbook Series in Nutrition and Food, Section G: Diets, Culture Media, and Food Supplements, Volume I*. CRC Press. USA. p. 29-36. ISBN: 0-8493-2736-9.
- Shoemaker, A. H., Maruska, E. J., Rockwell, R. 1997. *Minimum Husbandry Guidelines for Mammals: Large Felids*. American Association of Zoos and Aquariums. p. 5.
- Van Oorschot, W. 1998. *Management guidelines for mother-reared cheetahs in captivity*. Practical period *Animal Management*. Wassenaar Wildlife Breeding Centre. Van Hall Institute, Leeuwarden, The Netherlands. p. 26.
- Vašák, J. 2002. Chov a rozmnožování irbise v Zoo Jihlava. *Živa*. 50 (88). 37-40.
- Vašák, J. 2006. Levhart perský a jeho odchov v Zoo Jihlava. *Živa*. 54 (92). 134-136.
- Veselovský, Z. 1997. *Tygr*. Aventinum. Praha. 47 s. ISBN: 80-7151-018-1.

- Vester B. M., Swanson, K. S., Fahey, G. C. 2009. Nutrition of the Exotic Felid. *Feedstuffs*. 20. 57-59.
- Walker, W. F. 1987. *Functional Anatomy of the Vertebrates: An Evolutionary Perspective*. Saunders College Publishing. USA. p. 781. ISBN: 0-03-064239-6.
- Zeman, L., Doležal, P., Kopřiva, A., Mrkvicová, E., Procházková, J., Ryant, P., Skládanka, J., Straková, E., Suchý, P., Veselý, P., Zelenka, J. 2006. *Výživa a krmení hospodářských zvířat*. Profi Press. Praha. 360 s. ISBN: 80-86726-17-7.

6 SAMOSTATNÉ PŘÍLOHY



Obr. 1 – Kočka divoká (*Felis silvestris*),
foto: Anna Hakenová, 2009



Obr. 2 – Kočka bažinná (*Felis chaus*),
foto: www.zooinstitutes.com/zoogallery3.asp?name=47



Obr. 3 – Manul (*Felis manul*), foto: Alena
Fričová, 2013



Obr. 4 – Kočka bengálská (*Prionailurus bengalensis*), foto: <http://zoo-olomouc.cz/app/galerie/105/105>