

JIHOČESKÁ UNIVERZITA V ČESKÝCH BUDĚJOVICÍCH
Zemědělská fakulta

Katedra genetiky, šlechtění a výživy

BAKALÁŘSKÁ PRÁCE

OPTIMALIZACE VÝŽIVY KONÍ

Autor:
Jan Maryška

Vedoucí závěrečné práce:
doc. Ing. František Lád, CSc.

ČESKÉ BUDĚJOVICE

2013

Prohlašuji, že svoji práci jsem vypracoval samostatně pouze s použitím pramenů a literatury uvedených v seznamu citované 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 (v úpravě vzniklé vypuštěním vyznačených částí archivovaných Zemědělskou fakultou JU) elektronickou cestou ve veřejně přístupné části databáze STAG provozované Jihočeskou univerzitou v Českých Budějovicích na jejích internetových stránkách.

V Českých Budějovicích 12. 4. 2013

Tímto bych v první řadě chtěl poděkovat vedoucímu své práce doc. Ing. Františku Ládovi, CSc. za odborné vedení, cenné rady a vstřícný přístup. Dále bych rád poděkoval Dr. Markovi Šulistovi za pomoc při vytváření grafických výstupů použitých v této práci.

OBSAH

1	ÚVOD	3
2	LITERÁRNÍ PŘEHLED	4
2.1	Trávicí soustava.....	4
2.2	Živiny a energie.....	6
	Dusíkaté látky	6
	Bílkoviny	7
	Sacharidy	7
	Lipidy.....	8
	Minerály.....	8
	Vitamíny	14
2.3	Druhy krmiv	15
	Seno.....	16
	Krmná sláma.....	16
	Zelená píče	17
	Jadná krmiva.....	17
	Průmyslová jadná krmiva.....	17
2.4	Výživa a krmení	18
2.5	Vybraná plemena koní.....	19
	Hannoverský teplokrevník.....	20
	Holštýnský teplokrevník.....	20
	Oldenburský skokový kůň	21
3	METODIKA.....	21
4	ANALYTICKÁ ČÁST	22
4.1	Používaná krmiva	22
	Kategorie 1–3	23
	Kategorie 4–5	24
	Kategorie 6.....	24
4.2	Potřeba živin pro sledované koně.....	24
4.3	Výsledky a diskuze	25
	Kategorie 1–3	26
	Kategorie 4–5.....	28
	Kategorie 6.....	30
	Souhrn pro kategorie 1–6	31
5	ZÁVĚR A DOPORUČENÍ.....	32

Abstrakt

Předkládaná bakalářská práce se zabývá výživou sportovních koní. Vhodná výživa koně je nezbytným předpokladem pro zdravý a správný vývoj celého organismu. Každý kůň je jiný nejen svou osobností i zařazením do různého stupně zátěže a proto je nutné individuálně sledovat optimální množství živin a dalších látek obsažených v krmných dávkách. Správně sestavit krmnou dávku pro koně, správně nastavit úroveň energetické hodnoty podle intenzity práce, zajistit správný poměr minerálních látek i vitaminů a zároveň dbát na dietetické souvislosti a zdravotní působení jednotlivých krmiv i komplexní výživy není jednoduché. Cílem práce je provedení analýzy krmných dávek koní chovaných v konkrétním hřebčinci, který se specializuje na chov sportovních koní. Práce je v zásadě členěna na část teoretickou obsahující přehled o trávicím aparátu koní, druhů krmiv a živin, která jsou nezbytná pro správnou výživu koní, a na analytickou (praktickou) část představující metodiku použitou při provedené analýze, dále pak popis této analýzy, kdy byly stávající krmné dávky porovnány s optimálními krmnými dávkami pro dané kategorie koní s využitím příslušného softwaru. V závěru práce je vypracováno doporučení pro optimálnější výživu těchto koní.

Klíčová slova: výživa koní, krmná dávka, optimalizace krmení

Abstract

This thesis deals with sport horse feeding. Suitable horse nutrition is essential for healthy and correct development of the whole horse organism. Every horse is different regarding its characteristics, work load, age, and health condition and therefore it is necessary to approach individually to its feeding. To set an optimal feeding batch so that it meets all requirements on energy, nutrients, and the right ratio of minerals and vitamins is not easy. The aim of this thesis is to analyse feeding practice in a stud farm focusing on feeding batches of sport horses. The work is divided into a theoretical part including basic descriptions of the horse digestive system, nutrients, and horse forage, and a practical part including the methodology used for the analysis, the description of the analysis when the forage used in the stud farm was compared with recommended optimal nutritious values for horses. The thesis conclusion summarises findings of the conducted analysis together with a recommendation of optimal feeding of the horses in question.

Key words: horse feeding, horse nutrition, feeding optimisation

1 ÚVOD

Tématem předkládané bakalářské práce je výživa sportovních plemen koní. Vhodná výživa koně je nezbytným předpokladem pro zdravý a správný vývoj celého organismu. Každý kůň je jiný nejen svou osobností i zařazením do různého stupně zátěže a proto je nutné individuálně sledovat optimální množství živin a dalších látek obsažených v krmných dávkách. Teze, že seno a oves stačí, byla již dávno překonána.

Výživa a krmení je nepopsatelně a nepřehlédnutelně nejdůležitějším projevem vlivu prostředí na chov zvířat. Správně sestavit krmnou dávku pro koně, správně nastavit úroveň energetické hodnoty podle intenzity práce, zajistit správný poměr minerálních látek i vitaminů a zároveň dbát na dietetické souvislosti a zdravotní působení jednotlivých krmiv i komplexní výživy není jednoduché. Při krmení musíme zvážit hned několik faktorů jako např. zátěž koně, březost klisen, stáří koně apod. Dále je nutné brát v úvahu aktuální zdravotní stav zvířat a podle toho zvolit vhodný způsob krmení. Někteří koně špatně snášejí například ječmen nebo oves – základní složky své potravy.

Podstata výživy koní je velmi podobná výživě jiných velkých zvířat. Dá se do jisté míry říci, že trávicí soustava koně se dá přirovnat obrácenému systému trávení přežvýkavců. Kůň nejdříve relativně rychle využije lehce dostupné živiny v krmivu a pak nastupuje dlouhodobé trávení složitějších živin. Koňská trávicí soustava je perfektně uzpůsobena ke kontinuálnímu přísunu vláknité potravy, kterou dokáže důkladně strávit.

Na výživu sportovních plemen jsou kladeny zvláštní požadavky v závislosti na disciplíně, které se tito koně věnují. Naprosto jiný systém zpracování a metabolického využití živin mají koně parkuroví, drezurní, příp. reiningoví, neboť jejich výkon je krátký a tito koně pracují v anaerobním metabolickém režimu. Naopak koně, kteří chodí distanční dostihy nebo steeplechase, pracují během svého výkonu v aerobním režimu, proto mají z hlediska výživy jiné nároky. Při chovu a krmení je také důležité také brát v úvahu temperament jednotlivých koní.

Cílem práce je provedení analýzy krmných dávek koní chovaných v konkrétním hřebčinci, který se specializuje na chov sportovních koní a to především na parkurových a drezurních koní. Analýze budou podrobeny krmné dávky několika rozdílných kategorií koní – z hlediska věku a výkonnosti.

Práce je v zásadě členěna na část teoretickou obsahující přehled o trávicím aparátu koní, druhů krmiv a živin, která jsou nezbytná pro správnou výživu koní, a na analytickou (praktickou) část představující metodiku použitou při provedené analýze, dále pak popis této analýzy, kdy byly stávající krmné dávky porovnány s optimálními krmnými dávkami pro dané kategorie koní s využitím příslušného softwaru.

V závěru práce je diskutován vliv zjištěných nedostatků v jednotlivých krmných dávkách na zdraví koní a následuje doporučení pro optimálnější výživu těchto koní.

2 LITERÁRNÍ PŘEHLED

Pro pochopení nároků na výživu koní je nezbytné objasnit fyziologii trávení koní, druhy používaných krmiv pro koně a živin nezbytných pro jejich zdravý a správný vývoj.

2.1 Trávicí soustava

Dle Enenkelové (www.konikki.cz) tvoří trávicí soustavu ústní dutina, hltan, jícen, žaludek, střevo, konečník a řitní otvor.

- Ústní dutina, kde se nachází z důležitých struktur jazyk, zuby a vyúsťují zde slinné žlázy.
- Hltan spojuje ústní dutinu a jícen. Kříží se zde trávicí a dýchací cesty.
- Jícen vede od hltanu přes celý krk a hrudník až do žaludku koně. Před vústěním do žaludku se náhle silně zúží a ústí do žaludku pod ostrým úhlem. Toto uspořádání je možnou příčinou, proč koně neumějí zvracet.
- Žaludek je v poměru k velikosti koně velmi malý, o objemu 10-15 litrů a můžeme ho rozdělit na část žláznatou a bez žláznatou. Bezzláznatá část v podstatě odpovídá předžaludku přežvýkavců. U koně však pro svou malou plochu a přímé spojení se žláznatou částí nemá velký význam. Žláznatá sliznice žaludku produkuje nepřetržitě žaludeční šťávy i při prázdném žaludku. Denně vyloučí asi 30 litrů žaludečních šťáv.
- Tenké střevo rozdělujeme na 3 části - dvanáctník, do kterého ústí vývody slinivky břišní a jater - kůň nemá žlučník; lačník a kyčelník, který ústí do slepého střeva.
- Slepé střevo je možná nevýznamnější částí pro trávení koně, protože zastává funkci předžaludků. Má obsah 50 litrů a vede téměř od počátku pánevní dutiny až po hrudní kost.
- Tlusté střevo je velmi dlouhé, složené do dvou na sobě ležících podkov, přičemž vrchol leží u bránice.
- Konečník a řitní otvor: tvoří pokračování tlustého střeva a zároveň konečné vyústění trávicí soustavy.

Celá trávicí soustava je přizpůsobená původnímu způsobu života koně, tedy představě koně pasoucího se až 16 hodin denně na sušším travnatém porostu. Kůň pro správný chod trávicí soustavy stále potřebuje dostatek sena, slámy, anebo pastvy. Jako absolutní minimum se udává 2,5 kg sena na koně a den.

Potřeba sena začíná už v ústní dutině. Zuby koně otírané neustálým žvýkáním suché trávy se naučily dorůstat a teď se musí žvýkáním obrušovat. Kůň na jedno sousto vykoná 30-60 žvýkacích pohybů, jeden kilogram sena spotřebuje za 30–45 min. Naproti tomu jeden kilogram zrna zpracuje již za 10–15 min. Čím déle kůň žvýká, tím víc dochází k proslinění sousta:

- Sousto se obalí slinami, zejména hlenem v nich obsaženým a to pak lépe klouže dlouhým jícnem - přes celý krk a hrudník až do žaludku.

- Sousto se zvlhčí, díky čemuž nedochází k dráždění sliznic, dýchací soustavy a vzdušného vaku prachovými částmi, spory plísní aj.
- Sliny obsahují lysozym s antibakteriálními a antivirovými účinky. Pokud kůň sousto důkladně rozžvýká, sliny zabijí větší část bakterií obsažených v krmivu.
- Sliny pomáhají štěpit složité cukry (škroby) na jednodušší disacharidy a usnadňují tak trávení.

Z uvedených důvodů je zřejmé, že pro lepší proslinění a obroušení zubů je dobré koně krmit nejen senem, ale i jádrem ve formě celých zrn, anebo je-li to nezbytné - např. u krmení kukuřice - jádro sekané nebo mačkané. Krmení šrotů se nedoporučuje.

Žaludek koně vzhledem k svému malému obsahu nepojme najednou větší množství krmiva, v žaludku se potrava tráví ve velmi kyselém prostředí, pH=2; a pokud je kůň krmen málo často ve větších dávkách, potrava žaludkem prochází příliš rychle – je vytlačována dalšími sousty, a tudíž opět nedochází k dostatečnému natrávení potravy a navíc k nedostatečnému ničení patogenů kyselinou.

U žaludku je také dobré si uvědomit, že co se dostane dovnitř, už se nemůže vrátit zpět zvracením, ale musí pokračovat dále do trávicího traktu. Meyer a Coenen (2003) uvádí, že pro normální průběh trávení je nezbytné důkladné promísení obsahu žaludku se žaludečními šťávami. Pokud se tak nestane v důsledku:

- malého množství vyloučené žaludeční šťávy (například při přílišné fyzické nebo psychické zátěži koně bezprostředně před krmením),
- příliš rychlého příjmu potravy,
- příliš velkého množství potravy,
- silně slepeného krmiva (například pšeničného nebo žitného šrotu),

pak může následkem nedostatečného snížení žaludečního pH poklesnout i bakteriální rozklad tráveniny. Tím se v žaludku zvýší množství plynů nebo kyseliny mléčné, což může vést ke komplikacím, jako jsou zvýšený tlak v žaludku, neklid a kolika. Podobné kvasné procesy může způsobit i krmivo obsahující příliš mnoho mikroorganismů.

V tenkém střevě totiž dochází ke vstřebávání výživných složek natráveniny a i případných škodlivých látek. Je zajímavé, že mnoho látek se nedokáže vstřebat bez přítomnosti soli. To je jeden z důvodů, proč je solný liz pro koně důležitý. Dále ve střevech dochází k dalšímu trávení, a to pomocí střevních žláz a také trávicích šťáv ze slinivky a z jater. To, že koně nemají žlučník, ještě neznamená, že netvoří žluč. Žluč je ale do střev uvolňována postupně, nehromadí se ve žlučovém měchýři a „nečeká tam“ jako např. u člověka, až jí bude po jídle potřeba. Žluč slouží k emulgaci tuků – tj. tvorbě malých kapének, které jsou díky relativně velkému povrchu lépe stravitelné a také k přenosu důležitých, složitých látek - jako jsou vitamíny rozpustné v tucích – přes stěnu střeva do krve. Pro ideální využití žluči a trávicích šťáv je i zde důležité, aby krmivo přicházelo do trávicího traktu celý den, postupně.

Ve slepém střevě dochází k mikrobiálnímu trávení. Slepé střevo je osídleno mikroorganismy, které pomáhají koni trávit celulózu - což je stavební látka rostlin. Bez mikroorganismů by koně nebyli schopni celulózu trávit. Činností mikroorganismů vznikají například těkavé mastné kyseliny, kyselina mléčná, plyny, bílkoviny a také velké množství ve vodě rozpustných vitamínů (Coenen, Meyer, 2003). Tenké střevo se mikroorganismy začne osazovat již u hříběte, kdy toto začíná olizovat trávu a konzumovat koblíhy své matky. Ve slepém střevě se vytvoří velmi stabilní mikroprostředí s poměrně stálým složením mikroorganismů a jakékoliv narušení může způsobit smrt mikroorganismů a tím i poruchu trávení. Takové narušení bývá nejčastěji způsobeno náhlou změnou krmení – na jaře ze sena na trávu, ale i naopak; z ječmene na oves; atd. Nové krmivo bychom proto měli do starého přidávat postupně; mikroorganismům nesvědčí časté změny ani příliš pestré krmivo. Změna mikroprostředí může být ale vyvolána i stresem, prudkou zátěží, vystavování koně prudkým změnám počasí, a jinými faktory se stresem souvisejícími.

V tlustém střevě pak dochází ke konečnému zpracování potravy, zpětnému vstřebávání vody, iontů a v počátečních částech také výživných látek, ke konci tlustého střeva již by měly být vytvořené koblíhy, které vyjdou přes konečník řitním otvorem ven.

2.2 Živiny a energie

Potřeba živin koně je ovlivněna řadou podmínek jako například plemeno, věk, hmotnost a jejich využití. U hříbat je to také denní přírůstek, u klisen pak trimestr březosti nebo stádium laktace. Zadání normy může být zohlednit i metabolismus koně, jak dobře je krmitelný a schopný využít předkládané krmivo (Novák, 2011).

Podle Mareše (2008) je důležité, z čeho energie pochází. Může se jednat o škrob (obilí), jednoduché rozpustné sacharidy (melasa, cukr), tuky (rostlinné oleje) nebo lehce stravitelnou vlákninu (cukrovarské řízky či rýžové slupky). Vláknina je pro koně nejpřirozenějším zdrojem energie a to zejména ta hůře stravitelná. Je obsažena v píce, ale často je doplňována jinými zdroji, jež s sebou mohou nést určitá rizika. Pokud jsou koně krmeni větším měřítkem jednoduchými cukry, pak hrozí, že se část těchto cukrů dostane až do střeva koně a zde dojde k jejich fermentaci. To je případ zkrmování obilnin, jejichž hlavní součástí je škrob rozkládající se na jednoduché cukry. Tento problém může vyřešit zkrmování menších dávek častěji během dne, volba vhodných obilovin s měkkými škrobovými zrnky (oves) nebo velmi dobře pomáhá úprava za vysokých teplot (extrudovaná pšenice či kukuřice).

Dusíkaté látky

Pro rostoucí koně, březí a kojící klisny, u kterých dochází k tvorbě většího množství bílkovin, je zvýšena potřeba dusíku. Potřeba dusíku a jeho obsah v krmivu je vyjádřena v množství dusíkatých látek, což jsou zejména bílkoviny obsahující 16 % dusíku. Obsah či potřeba dusíkatých látek se ve výživě koní dále zpřesňuje faktorem jejich stravitelnosti. To znamená,

že se zohledňuje, do jaké míry jsou dusíkaté látky bez využití vyloučeny ve výkalech, a množství dusíkatých látek, které bylo stráveno, se označuje jako stravitelné dusíkaté látky. U výše uvedených kategorií zvířat je třeba dbát na to, aby měli dostatečný přísun dusíkatých látek v krmivu. Zvířata s dokončeným růstem mají potřebu této živiny velmi pohodlně pokrytu základním množstvím objemných krmiv. Jejich potřeba se nezvyšuje při práci a není proto třeba dodávat těmto zvířatům krmiva či krmné směsi s vyšším obsahem těchto látek. Přemíra dusíkatých látek u sportovních koní způsobuje problémy (Mareš a kol., 2008). Zeman (2005) doplňuje, že dusíkaté látky jsou obsaženy ve většině složek krmné dávky.

Potřeba dusíkatých látek u výkonnostních koní není větší než jejich záchovná dávka. Z tohoto důvodu je důležité mít na paměti, že při změně intenzity nebo doby trvání práce je třeba zvýšit, nebo naopak snížit příjem energie. Koně v tréninku nepotřebují větší množství koncentrátu nebo jiné procentní zastoupení živin než koně, kteří nepracují. Dusík ztracený jako výsledek práce by měl být dodán zvýšením objemu energetického krmiva, nikoliv krmiva bílkovinného.

Bílkoviny

Bílkoviny (proteiny) složené z aminokyselin jsou základními stavebními prvky buněčných tkání. Nedostatečný přísun bílkovin vede ke ztrátě hmotnosti, i když je zajištěn dostatečný příjem energie. Dále jejich nedostatek negativně ovlivňuje růst plodu v březí klisně a také snižuje produkci mléka u kojících klisen. U sportovních koní vede nedostatek bílkovin ke ztrátě svalové hmoty. Je-li v těle nadbytek bílkovin, rozkládají se a vylučují se močí (Štrupl a kol., 1983). Nedávné studie prokázaly, že zvýšené množství bílkovin snižuje pH krve a může rozkolísat rovnováhu kyselin v těle koně během zátěže. Studie, kterou vydal M. Glade a D. Beller v roce 1985, dokládá vliv nadbytku bílkovin na ztrátu vápníku a fosforu. Proto může dlouhodobý nadbytek bílkovin vážně ohrozit kosterní růst hříběte a oslabovat kosti dospělého koně. Zeman (2005) dodává, že krmiva, která obsahují vyšší množství dusíku (zejména v poměru k obsažené energii), se odborně nazývají bílkovinná krmiva.

Sacharidy

Sacharidy jsou hlavní složkou krmiv rostlinného původu a představují skupinu různorodých sloučenin. Ze sacharidů se pro energetické účely využívají škrob, sacharóza, glukóza, maltóza a fruktóza, na strukturní účely laktóza, manóza, galaktóza a rafinóza. Sacharidy jsou podle Zemana (2005) hlavní složkou krmiv hospodářských zvířat a zároveň společně s tuky nejdůležitějším zdrojem energie. Můžeme je rozdělit na monosacharidy, oligosacharidy a polysacharidy. Veškeré vstřebažené monosacharidy se dostávají vratniční žilou do jater. V játrech se nejdříve mění na glukózu a tím začíná v těle přeměna sacharidů. Za normálních okolností při dostatku glukózy v krvi polymerizuje část glukózy na glykogen a tuk, které jsou pohotovostní rezervou. Glykogen v játrech vzniká nejen z glukózy, ale i z kyseliny mléčné,

těkavých mastných kyselin a bezdusíkatých zbytků aminokyselin. Tento proces se nazývá glykoneogeneze. Glykolýza je obdobný proces, ale probíhá ve svalové tkáni.

Lipidy

Tuk je obsažen v různém množství a různém složení téměř ve všech krmivech. V krmivech rostlinného původu je podíl tuku většinou nepatrný (např. zelená píce, hlízy, zrna obilovin). Používané olejiny a na tuky bohaté vedlejší produkty jejich zpracování (např. řepkové pokrutiny) vykazují v poslední době a vyšší až vysoký obsah tuku (Čermák a kol., 2008). Do organismu se pak z krmiv dostávají ve formě neutrálního tuku, fosfolipidů, cholesterolu a jeho esterů. Aby mohli být využity, musí se nejprve odbourat. Převážná část tuků se vstřebává v trávicím ústrojí v podobě chylomikronů do lymfy, která hrudním mízovodem přechází přímo do krve. Při oxidaci 1g tuku se uvolňuje 38,9kJ energie. Během oxidace tuků v těle se kromě energie uvolňuje i metabolická voda. Při oxidaci 100g tuku vznikne až 107ml vody (Zeman, 2005).

Minerály

Ve výživě koní hrají minerály zásadní roli, kde ovlivňují především rovnováhu kyselosti organismu, tvorbu základních struktur, enzymatické procesy a přenos energie. Minerály se nejčastěji dělí na makrominerály, jejichž denní potřeba se udává v gramech, a mikrominerály, jejichž denní potřeba se udává v miligramech. Mikrominerály se také někdy nazývají stopové prvky. Mezi makrominerály patří vápník (Ca), fosfor (P), sodík (Na), chlor (Cl), draslík (K), síra (S) a hořčík (Mg). Do skupiny mikrominerálů patří jód (I), měď (Cu), železo (Fe), mangan (Mn), selen (Se), kobalt (Co) a zinek (Zn).

Vápník je dle Štrupla a kol. (1983) nejrozšířenější minerální prvek v živočišném těle. Společně s fosforem tvoří hlavní kosterní složku, společně s fluorem pak zase nejdůležitější složku zubů. Je potřebný pro správnou funkci nervů, srdce i svalů. Reguluje také propustnost buněčných stěn. Snižuje vnímavost organismu vůči infekcím. Deficit vápníku se především projevuje poruchami při tvorbě kostí, jež jsou pak slabé a lehce se zlomí. Nedostatek vápníku se u hříbat projevuje tzv. křivicí. U starších koní je příčinou osteomalacie vyskytující se nejčastěji u klisen v době gravidity a kojení. Pokles hladiny vápníku v krvi může vyvolat tetanické křeče.

Většina fosforu se nachází v kostře (asi 80–90 %), zbytek se pak obvykle vyskytuje ve formě fosfoproteinů v měkkých tkáních a v krvi. Fosfor je nezastupitelný při metabolismu bílkovin, cukrů a tuků. Aktivně zasahuje do činnosti svalové a nervové tkáně i do enzymatických pochodů. Na rozdíl od vápníku je fosfor důležitý pro zachování a rozvoj střevní mikroflóry v tlustém střevě. Vápník a fosfor se vstřebávají převážně v tenkém a částečně i v tlustém střevě. Vstřebávání fosforu ovlivňuje vápník a do jisté míry i draslík. Zeman (2005) uvádí, že

v organismu se fosfor nachází ve formě organické i anorganické. Správná přeměna fosforu je nezbytná pro osifikaci kostí a činnosti svalů.

Hořčík je z hlediska svých vlastností podobný vápníku. Je obsažen ve všech tkáních a je jedním z hlavních kationtů v organismu. Aktivuje mnoho enzymových systémů. Hraje důležitou roli v intracelulárních katalýzách, spolupůsobí při syntéze tuků, proteinů a nukleových kyselin. Z celkového množství hořčíku v těle je asi 60–70 % uloženo v kostře. Přibližně 25 % je ve svalovině a zbytek, tj. asi 1%, v extracelulární tekutině. Využitelnost hořčíku z krmiv je 30–60 %. Ke vstřebávání hořčík dochází v tenkém střevě. Maroske (2010) uvádí, že 600kg vážící kůň potřebuje při lehké práci asi 11 g hořčíku denně, při těžší práci stoupá potřeba až na 18g denně. Při nedostatku hořčíku dochází k poruchám srdečního a kosterního svalstva a může vyvolat ztuhlé chody, svalový třes, nebo zvýšenou nervozitu. Nedostatek i přebytek hořčíku působí negativně na celý organismus. Udržování vyvážené hladiny hořčíku v organismu je možné pouze jeho pravidelným přísunem v krmivu.

Většina hořčíku (60%) v těle se nachází v kostech a dalších 30% je ve svalech. Hořčík hraje důležitou roli při aktivaci enzymů a podílí se na svalové kontrakci. Běžná objemová krmiva obsahují dostatek hořčíku pro pokrytí nutriční potřeby koně. Dlouhodobý nedostatek hořčíku (pod 6mg/kg váhy koně) vede k hypomagnesemii, která se projevuje nervozitou, svalovým třesem, zhoršenou motorikou a může vyústit v celkový kolaps organismu. Předávkování hořčíkem nebylo zdokumentováno žádnou studií, přesto je jako nejvyšší bezpečná hranice množství hořčíku stanoveno 0,8 % hmotnosti krmiva. Hořčík se do krmiva přidává pro zklidnění koní, ale časté přikrmování hořčíkem může zásadně ovlivnit schopnost koně vstřebávat hořčík.

Chlor je hlavním anionem extracelulární tekutiny. Téměř 1/5 celkového množství chloru se nachází ve formě organických sloučenin. Vyskytuje se zejména v krvi, v podkožním vazivu, ve svalech a v játrech. Z těla se chlor vylučuje podobně jako sodík a draslík převážně močí a částečně výkaly, dále ve formě NaCl. Obsahují ho tkáně ledvin, plic, sleziny, krve, kůže a chrupavek. Chlor zabezpečuje normální sekreci kyseliny solné v žaludku a tím umožňuje správný průběh trávení. Při jeho deficitu se sekrece snižuje a zvíře nemůže správně trávit bílkoviny. Chlor jde do organismu převážně s krmnou solí. Při nadbytku nebo nedostatku chloru nastávají podobné jevy jako při nedostatku sodíku (Zeman, 2005). Štrupl a kol. (1983) dodává, že chlor je důležitý při tvorbě krevního séra a červených krvinek. Spolu se sodíkem napomáhá udržovat osmotický tlak v tělních buňkách. V žaludku přispívá ke vzniku kyseliny solné, což ztěžuje trávení bílkovin i pohyb potravy v žaludku. Pokles zásoby chloru způsobuje trávicí potíže, malátnost, celkovou slabost a příznaky onemocnění nervů. Chlor se objevuje především v krmivech živočišného původu.

Podle Zemana (2005) je hlavní část sodíku součástí tekutin a trávicích šťáv. Reguluje krevní a osmotický tlak, pomáhá udržovat správnou hodnotu pH a zúčastňuje se hospodaření s vodou. Je nutné udržovat správný poměr mezi sodíkem a draslíkem, který má být přibližně 1:2. Překročení tohoto poměru vyvolává sníženou činnost střev, srdce, svalové a nervové tkáně. Sodík spolu s chlorem je vylučován z těla potem a močí. Nedostatek sodíku způsobuje ztrátu chuti, zhoršuje se využívání krmiva, opoždí se růst mladých zvířat a snižuje se produkce

mléka u klisny. Koně, u kterých se vyskytuje nedostatek soli, mají zježenou srst, nadměrně se potí, olizují žlaby, ploty nebo jiná zvířata ve stádě. Nadbytek soli může být toxický a může vést až ke smrti zvířete. Kodeš a kol. (1988) dodává, že sodík spolu s draslíkem se účastní na přenosu vzruchu v nervové tkáni a smršťování svalových vláken, je zapojen i do některých enzymatických reakcí. Potřeba sodíku se většinou vyjadřuje potřebou NaCl. Obecně se doporučuje 0,5 až 1 % soli v krmné dávce a řídí se pracovní zátěží koně, kondicí a venkovní teplotou. Ztráty sodíku potem jsou vysoké. Nedostatek soli u koní způsobuje snížení chuti, hrubou srst, snížení až zastavení růstu následkem menšího využití bílkovin. U laktujících klisen způsobuje snížení mléčné produkce, poruchy plodnosti a projevuje se nervovými příznaky. Přebytek soli může vyvolat intoxikaci, končící úhynem. Tolerance k otravě kuchyňskou solí je silně ovlivněna možností příjmu vody.

Draslík je podle Zemana (2005) obsažen kromě tkáně kostní a chrupavčité také v červených krvinkách a protoplazmě. Ukládá se ve svalovině. Draslík má význam pro nervovou a míšní soustavu a udržuje stálý osmotický tlak v buňkách. Proto je koncentrace draslíku v krvi a tkáních dosti stálá. Nedostatek draslíku má za následek horší růst mladých zvířat, oslabení zvířat dospělých, snížení výkonnosti a snížení chuti. Nedostatek draslíku není příliš obvyklý, může se vyskytnout po déle trvající fyzické zátěži, při níž dochází k intenzivnímu pocení koní. Většina objemných krmiv má přebytek draslíku, který lze účelně eliminovat podáváním krmné soli (např. ve formě minerální krmné přísady nebo lizu). Podle Štrupla a kol. (1983) má draslík ve vzájemném poměru k sodíku nemalou účast na průběhu přeměny látek jak v rostlinném, tak i v živočišném organismu. Výrazně se také uplatňuje při metabolismu cukrů. Červené krvinky obsahují ve srovnání s krevní plazmou jeho dvacetinásobek. Má úzký vztah ke tkáňovým enzymům a je nutný k udržení svalové kontrakce. Působí na regulaci vnitrobuněčného osmotického tlaku a acidobazické rovnováhy. Je důležitý pro buněčné dělení. Ovlivňuje reaktivnost protoplazmy na nervové impulsy. Draslík také snižuje kontrakci srdečního svalu a může zastavit i srdeční tep. Má vliv na metabolismus ostatních minerálních látek, především sodíku, chloru a cesia.

Síra se v těle nachází ve formě sirných aminokyselin (cistein a methionin), dále ji obsahuje vitamín B (thiamin a biotin), heparin, insulin a chondroitin sulfát. Sirné aminokyseliny thiamin a cistein mají zásadní roli při tvorbě bezmála všech proteinů a enzymů v těle. Kůň získává síru z běžného objemového krmiva (seno, tráva), které obsahuje organickou podobu sirných aminokyselin methioninu a cisteinu. Komerční krmé směsi často obsahují síru ve formě sirných aminokyselin (nejčastěji methionin) a ve vitamínech B (thiamin a biotin). Za normálních podmínek nedochází k nebezpečnému nadbytku nebo deficitu síry.

Kobalt se u koní ve střevní mikrofloře slučuje s vitamínem B12, a ten se takto obohacen váže na železo a měď, jež mají vliv na krvetvorbu a tvorbu kmenových krevních buněk. Nedostatek kobaltu vyústí v nedostatek vitamínu B12. Nejsou však známy případy, kdy by k tomu došlo, ať už v přírodních nebo uměle vyvolaných podmínkách. Ani na nevyhovujících pastvinách nebyly pozorovány projevy nedostatku tohoto prvku. Potřeba kobaltu je obvykle pokryta v běžném krmivu.

Měď je nenahraditelný mikroelement pro všechny kategorie hospodářských zvířat. Využití mědi závisí na složení krmné dávky a na fyziologickém stavu organismu. Je nutné mít na paměti „fyziologický antagonismus“ mezi mědí a molybdenem za přítomnosti sulfátů. Mezi další elementy, které mají vliv na využití mědi, řadíme zinek, olovo, mangan, stříbro a kadmium. V živočišném těle se ukládá v játrech, míše, kostech a srsti. Měď se vstřebává v žaludku a v tenkém střevu a vylučuje se výkaly a žlučí. Měď má vliv na růst, podněcuje krvetvorné procesy a dýchání tkání. Březí zvířata mají v krvi zvýšený obsah mědi. Měď zlepšuje využití sacharidů. Syntéza některých vitamínů a jejich aktivita souvisí s mědí. Nedostatek mědi se může vyskytovat na půdách lehkých a bahnitých. Kodeš a kol. (1988) dodává, že měď zařazujeme mezi tzv. pro život nepostradatelné prvky. Podílí se jako katalyzátor na tvorbě krevního barviva – hemoglobinu. Není sice jeho chemickou složkou, ale vyskytuje se v krvinkách jako hemokuprein. Má velký význam při vstřebávání železa, aktivuje životně důležité fermenty a spolupodílí se na biosyntéze či aktivaci některých hormonů, enzymů, vitamínů. Ovlivňuje reprodukci u klisen a působí na činnost žláz s vnitřní sekrecí. Štrupl a kol. (1983) konstatuje, že měď je nezbytná pro růst a pigmentaci srsti. Nedostatek mědi způsobuje u všech věkových kategorií zvířat anémii. Nejdříve se měď odčerpává z jater, později z krve.

Zásobení železa v patřičném množství není podle Meyera a Coenena (2003) u dospělých koní problém, protože se běžně používají krmiva obsahující více železa, než jsou hodnoty jeho normované potřeby. Železo je v mnoha krmivech obsaženo převážně ve formě fytátu, které je pro koně těžko využitelné. Nedostatek železa se občas objevuje u dostihových koní a koní trpících silnou invazí parazitů. Železo je, jak uvádí Zeman (2006), součástí hemoglobinu a respiračních enzymů. Je významným přenašečem kyslíku a přispívá přeměně živin v buňkách. Železo se vyskytuje organické i anorganické formě. Polovina se nachází v hemoglobinu. Ukládá se ve slezině, játrech a kostní dřeni. Dostatek vitamínu D napomáhá využití železa. Přítomnost vitamínu C pak zase vstřebávání železa v tenkém střevě. Potřeba železa roste u intenzivně rostoucích zvířat. Na železo jsou bohaté především motýlokvěté rostliny, dále otruby a jaderná krmiva. Protože v mléce klisen není železa dostatek, je zapotřebí zajistit pro hříbata možnost pastvy nebo je přikrmovat zelenou pící. Deficit železa způsobuje chudokrevnost a zakrslost. Podle Štrupla a kol. (1983) je železo se z 90 % váže na bílkoviny a nejvíce je obsaženo v hemoglobinu. Je nutné k syntéze hemoglobinu krve a je složkou buněčných jader a součástí důležitých katalyzátorů tkáňového dýchání. Významně se podílí na oxidačních procesech.

Mangan působí jako spolufaktor v četných enzymatických procesech, především pak při metabolismu minerálních látek a tuků. Má zásadní význam při správné funkci vaječnicků. Zásobení organismu manganem je většinou krmnou dávkou zajištěno. Příznaky jeho nedostatku nejsou známy (Meyer & Coenen, 2003). Mangan je nenahraditelný mikroelement pro organismus zvířat. Jeho vstřebávání se odehrává v trávicím traktu a to především v tenkém střevě (pouze malé množství). Mangan se v organismu ukládá v játrech, ledvinách, slinivce, kostech a srsti. Je vylučován žlučí do trávicí soustavy, přičemž existuje přísný homeostatický mechanismus pro jeho vylučování. Zasahuje do metabolismu bílkovin a glycidů, jak uvádí Kodeš a kol. (1988). Ionty manganu jsou nepostradatelné pro okysličovací

procesy fosforylace a při syntéze cholesterolu. Dále je významný pro syntézu vitamínů, hemoglobinu, pro tvorbu kostní tkáně (formování chrupavek) a svalů. Podle Zemana (2006) má kladný vliv na růst, vývoj a rozmnožovací schopnost zvířat. Deficit manganu může zpomalit pohlavní vývin a také porušit pravidelnost ovulace. Hříbata mohou pak být při narození slabá a nesprávně vyvinutá, někdy se mohou narodit i mrtvá. Mangan je součástí enzymů nebo aktivizuje jejich činnost, napomáhá oxidaci železa. V organismu je velice důležitý správný poměr manganu a železa. Pro normální tvorbu krve je nutná kombinace železa, manganu a mědi. Syntéza a spolupůsobení vitamínů je také ovlivněno přítomností manganu. Nadbytek manganu je škodlivý, může způsobit anémie pravděpodobně tím, že snižuje využití železa z krmné dávky.

Zinek se nalézá se ve značném množství v játrech, spermatu a svalech, také v kůži a žlázách. Napomáhá růstu a je obsažen v enzymu podporujícím dýchání. Má kladnou úlohu při rozmnožování a v přeměně sacharidů, tuků a bílkovin. Nedostatek zinku způsobuje především poruchy povrchu kůže, srsti nebo také kopyta. Nedostatek zinku v krmné dávce může nastat také při zkrmování dávek s velkým nadbytkem vápníku (Zeman, 2006). Maroske (2010), uvádí, že tento prvek, který se ztrácí pocením, reguluje imunitní systém i anaboličké procesy v těle. Jeho nedostatek může vést k početným poruchám látkové výměny a tím i ke zhoršení zdravotního stavu (často se projeví problémy se srstí), může vést i ke zvýšené nervozitě sportovního koně.

Biologický význam jodu znám velmi dlouho. Jeho potřeba pro živočišný organismus závisí na mnoha faktorech, jako je druh zvířat, plemeno, fyziologický stav (např. gravidita, laktace). Resorpce jodu probíhá ve střevech. Nejvíce jodu obsahuje štítná žláza. Vysoké koncentrace vápníku, hořčíku, stroncia a železa potlačuje jeho účinek. Jod se vylučuje převážně močí, trávicím traktem, žlučí a slinami. Živočišný organismus, podle Kodeše a kol. (1988), obsahuje 40 mg jodu na každých 100 kg tělesné hmotnosti. Z celkového množství jodu v organismu je 90 % uloženo ve štítné žláze. Ve slinné žláze, pohlavních orgánech, v žlázatých buňkách žaludeční sliznice a dalších je ho asi 2000krát méně. Podílí se na tvorbě hormonu štítné žlázy – tyroxinu, kterým zasahuje do přeměny látkové. Štrupl a kol. (1983) upřesňuje, že koně, kteří trpí nedostatkem tyroxinu (výměšek štítné žlázy), mají vážné poruchy látkové výměny. Tato porucha je způsobena nedostatkem jodu v půdě, ve vodě a ve vzduchu. Čím je vzdálenost od moře větší, tím je zdroj jodu menší. Klisny rodí bez dostatečného přísunu jodu mrtvá nebo neživotaschopná mláďata, často také bez srsti. Nedostatek jodu také vyvolává tvorbu strumy, což je zbytnění štítné žlázy

Selen byl donedávna považován za toxický pro organismus zvířete. Ovšem organismus pro normální metabolismus potřebuje. Selen působí společně s vitamínem E. Nadbytek selenu způsobuje malátnost, anémii, hubenost, projevuje se také hrubou srstí a deformací kopyt. Nedostatek selenu vyvolává příznaky podobné nedostatku vitamínu E. Selen se vyskytuje méně v porostech ze zavlažovaných luk a pastvin a také po velkých deštích jeho množství v porostu klesá. I mladý porost, brambory, krmná kapusta, řepa a trávy jsou na selen chudší. Průměrné hodnoty selenu najdeme v žitě, ječmeni, ovsu, pšenici a kukuřici (Štrupl a kol. 1983). Nedostatek selenu se projevuje malou životností hříbat, zduřelými mízními uzlinami a hříbata mají problémy se sáním. Nadbytek může na druhou stranu způsobit vypadávání srsti a

žíní a odrolování rohoviny kopyta. Má význam i pro rozvoj svalové tkáně koní (Zeman, 2006).

Maroske (2010) uvádí, že nedostatek selenu je v České republice velmi častý, protože obsah tohoto minerálního prvku v základním krmivu bývá minimální. Dochází k tomu zejména kvůli vymývání a překyselení půdy. Selen se podobně jako vitamín E podílí na deaktivování volných radikálů. Spolu s vitamínem E je nepostradatelný pro imunitní funkce organismu. Podle Kodeše a kol. (1988) je selen v malém množství nepostradatelný pro tkáňové dýchání. Nejvyšší koncentrace je v játrech a v kostní tkáni. Je součástí tzv. ochranného faktoru, který chrání před nekrotizací jater způsobenou nesprávnou výživou. Chrání také před svalovou dystrofií a nekrotizací srdce, strnulostí, před poruchami vývoje hřibat. Má antioxidační účinky v krvi – chrání hemoglobin před oxidačním poškozením obdobně, jako vitamín E.

Fluor se podle Štrupla a kol. (1983) nejvíce hromadí v kostech, v zubech a v chlupech. Zvířata ve vnitrozemí mají v kostech méně fluoru než zvířata, která žijí u moře. Fluor má účinek na metabolismus vápníku, dále sacharidů. Ke štítné žláze se jeví jako antagonist (podává se při její hyperfunkci). Pro organismus zvířete je škodlivý jak nadbytek, tak i nedostatek fluoru. Zvýšený přívod zvyšuje jeho ukládání v zubech a kostech. Vznikají tak exostózy a tvrdnutí pojivových tkání. Zvýšené množství rovněž způsobuje změnu na zubní sklovině, která je křehčí a snadněji se láme. Nejvíce je obsažen v kukuřici na zeleno, dále v krmné kapustě, v cukrovce, v jeteli, v pšenici a v bramborách. Je důležitý ve stopovém množství pro vývoj zubní tkáně. Zeman (2005), že jeho nedostatek může nastat pouze v oblastech, kde je jeho nedostatek v půdě. Jeho nadbytek působí škodlivě (např. poškozováním zubní tkáně) a může nastat při zkrmování nekvalitních fosfátů (např. krmného superfosfátu).

Voda je podle Mareše a kol. (2008) hlavní živinou, která by měla být koním k dispozici v odpovídající kvalitě bez omezení. Pokud není možné zajistit koni neomezený přístup k vodě, je třeba brát v potaz jeho přibližnou potřebu. Denní potřeba vody činí 4–5 % živé hmotnosti koně a závisí také na intenzitě pracovního zatížení. Lehce pracující kůň středního plemene tak potřebuje za den 20–25 l, těžce pracující kůň chladnokrevného plemene 40–55 l. Kojící klisna pak potřebuje přibližně dalších 10 l vody na produkci mléka. Vodu je vhodné předkládat minimálně 3–4krát denně. Vencour (1997) uvádí, že na zdravotní stav a výkonnost koní má rovněž vliv správné a pravidelné napájení. Voda musí být vždy čistá, bez zápachu a bez choroboplodných zárodků. K tomu účelu se nejlépe hodí spodní pramenitá voda, voda studniční a pitná z vodovodu. Teplota vody se má pohybovat kolem 10–12 °C. Příliš chladná voda působí nepříznivě na zažívání, vyvolává průjmy a u uhřátých koní i zachlazení. Pitné vody má mít kůň vždy dostatek. Napájíme nejméně 3x denně, v létě i vícekrát. Průměrně potřebuje kůň kolem 20–30 l vody denně, což závisí na jeho velikosti, rázu, pracovním zatížením a na počasí. K napojení je nutno koni dopřát dostatek času. Protože kůň vyměšuje velké množství slin, doporučuje se napájet koně částečně již před krmením, aby se tak zajistila tvorba slin a chuť k žrádлу. Nedostatek vody snáší kůň daleko hůř než nedostatek krmiva. Kůň je náročný na kvalitní vodu.

Vitamíny

Jsou katalyzátory biochemických reakcí, podílejí se na metabolismu bílkovin, tuků i cukrů, dělí se na vitamíny rozpustné v tucích (A, D, E, K) a ve vodě. Sportovní koně mají relativně vyšší fyziologickou potřebu vitamínů než ostatní kategorie koní a je proto vhodné jim jejich potřebu doplňovat ze syntetických zdrojů. Potřeba vitamínů je převážně kryta z čerstvých zelených (nebo správně usušených) objemných krmiv. Nedostatek může nastat pouze za předpokladu, že se koně nepasou a podávají se jim pouze spařované zrniny. Nedostatek může nastat také v případě, že kůň byl léčen antibiotiky (některými) nebo jsou mu předkládána stará, zatuchlá či plesnivá krmiva (Zeman, 2006).

Vitamín A je dle Navrátila (2000) obsažený v karotenech zelených rostlin, v dobře usušeném a uleželém seně a velké množství se nachází v mrkvi. Podporuje růst, zdraví kůže, vnitřní sliznice, dýchací cesty, má dobrý vliv na kvalitu kopyt, nervový systém, plodnost, výkonnost a umožňuje vidění. Deficit vitamínu A se projevuje šeroslepostí, špatnou kvalitou kůže a srsti, častým výskytem respiračních infekcí, nebo reprodukčními problémy. U mladých koní může vést jeho deficit ke špatnému vývinu kosterní soustavy.

Vitamín D má důležitý význam v metabolismu vápníku a fosforu. Do organismu se dostává potravou v aktivní formě nebo ve formě provitamínu. V kůži vlivem ultrafialového záření probíhá jeho syntéza z ergosterolu a z dehydrocholesterolu, a proto zvířata, která jsou venku na slunci, většinou jeho nedostatkem netrpí. Vitamín D přijímaný potravou se vstřebává ve střevě. V trávicím ústrojí vlivem enzymů nedochází k jeho degradaci. Určitá rezerva se vytváří v játrech. Z organismu se vylučuje částečně střevem a v laktaci mlékem. Nedostatek způsobuje měknutí kostí – rachitis.

Vitamín E je dle Maroska (2010) konstatuje, že zejména u vysoce výkonného koně je zvýšená potřeba vitamínu E, protože ochranná funkce vitamínu E před oxidativním poškozením buněčných membrán je pro funkci kosterního svalstva a srdce nepostradatelná. Nedostatek tohoto nepostradatelného vitamínu může vést od poklesu výkonnosti až ke ztuhlosti v bederním svalstvu a ke změnám srdečního a kosterních svalů. Štrupl a kol. (1983) dodává, že vitamín E se také nazývá antisterilní. Při jeho nedostatku se snižuje rozmnožovací schopnost jedinců.

Nachází se v nadledvinách, v krvi, v tělním tuku a ve svalech. Jak již bylo uvedeno, má antisterilní vlastnosti, navíc chrání karoten a vitamín A před oxidací. Koně nejsou zvláště citliví na nedostatek tohoto vitamínu. Avitaminóza se projevuje poruchami centrálního nervstva a může způsobit atrofii (degeneraci) svalstva. Vitamín E se vyskytuje téměř ve všech plodinách. Zvláště velký obsah mají klíčky obilovin, zejména kukuřice a ovesa. Vegetačně starší rostliny mají tohoto vitamínu více než rostliny mladé.

Vitamín K je nezbytný pro srážlivost krve. Při jeho nedostatku se objevují poruchy srážlivosti krve. U zdravých koní jeho deficit nemůže nastat, protože se tvoří v dostatečném množství (pravděpodobně) ve střevě. Jeho nedostatek může nastat jen po léčení např. sulfonamidy (Zeman, 2005). Navrátil (2000) dále doplňuje, že tento vitamín je obsažen ve vojtěšce. U koní se jeho nedostatek neprojevuje, protože je syntetizován střevní mikroflórou.

Vitamíny skupiny B jsou ve vodě rozpustné a obvykle si je kůň sám vytváří ve střevě pomocí mikrobiální syntézy. U výkonných koní tato syntéza kvůli stresu a zvýšené energetické látkové přeměně většinou nestačí. Doplnění těchto vitamínů zajišťujících látkovou výměnu je proto velmi vhodné a v případě kyseliny listové může dokonce zajistit zvýšení výkonnosti (Maroske, 2010). Tyto vitamíny jsou obsaženy v zelených rostlinách a senu. Produkuje je střevní mikroflóra. Podporují růst, zužitkování bílkovin, plodnost, při poruchách z nedostatku stopových prvků a minerálních látek mají schopnost tyto poruchy odstraňovat. Nejdůležitější jsou pro hříbata, která v postnatálním období nemají schopnost produkce vitamínů skupiny B, a proto často jako jejich zdroj požívají teplý trus matky, což lze zhruba do věku 3 měsíců tolerovat a považovat za normální, ale později to ukazuje na různé nedostatky, zejména výživové. Vhodnější je samozřejmě jejich podání v krmivu (Navrátil, 2000).

Niacin je významný pro energetický metabolismus, pro funkci kůže a trávicího ústrojí. Příznivě působí na produkci, omezuje stresy. Při nedostatku (obvykle při výhradním a dlouhodobém zkrmování kukuřice) dochází ke zpomalování růstu (Zeman, 2006).

Biotin (vitamín H) je dle Zemana (2005) nezbytný pro metabolismus všech živin, při nedostatku dochází u hříbat k opožděnému růstu, k poruchám funkce kůže. Je prokázáno, že určité typy poškození kopyta lze odstranit podáváním léčebných hladin biotinu. Navrátil (2000) dodává, že biotin obsažen v zelené píce a v zrninách, je produkován střevní mikroflórou a spoluúčastní se metabolismu tuků, je růstovým faktorem každé živočišné buňky. Dále podle Štrupla a kol. (1983) si koně musí syntetizovat biotin stejně jako ostatní vitamíny této skupiny v trávicím ústrojí. Při avitaminóze vypadává srst, vznikají změny na kůži a vytvářejí se hnisavé exudáty.

Vitamín C jsou schopni koně syntetizovat. Účastní se aktivace enzymů a oxidoredukčních dějů. Podporuje detoxikační schopnost a obranyschopnost organismu (Navrátil, 2000). Kodeš a kol. (1988) konstatuje, že vitamín C vykazuje široké spektrum působnosti. Je antistresový, což je důležité u závodních koní.

Kyselina listová se vyskytuje prakticky ve všech krmivech. Její účinek je podobný koenzymu A, podílí se na metabolismu bílkovin, nukleových kyselin a tvorbě erytrocytů. Při nedostatku kyseliny listové dochází k poruchám růstu a krvetvorby a vzniku makrocytární anemie (Čermák a kol., 2000).

2.3 Druhy krmiv

Koně jsou velmi citliví na čistotu krmiv, na krmiva těžce stravitelná, na náhlé změny v krmení, nebo na krmiva vadná nebo nadýmavá. Základní složku krmné dávky by měla tvořit objemná statková krmiva. Mohou být v čerstvém, ale i sušeném stavu. Mezi čerstvá objemná krmiva patří zelená píče, okopaniny, cukrovka, krmná řepa a mrkev. Zelená píče se dělí dle obsahu jednotlivých trav a koně ji nejčastěji přijímají na volné pastvě. Suchá objemná krmiva jsou seno a krmná sláma. Seno se rozlišuje dle místa a doby sklizně, způsobu sušení, uskladnění a zastoupení jednotlivých rostlin.

Vysoce hodnotná jsou jadrná statková krmiva. Patří sem: oves, ječmen, pšenice, kukuřice, proso, lněné semínko, luskoviny. Pro koně se nejvíce používá oves. Je to krmivo, které má vysoký obsah sacharidů a je velice dobře stravitelné. Lněné semínko slouží jako doplněk krmné dávky. Podává se povařené a je dobré na kvalitu srsti. Dále je možné do krmné dávky zařadit průmyslově vyráběná jadrná krmiva. Jde většinou o zbytky z potravinářského průmyslu – cukrovarské řízky a melasu. Tyto krmiva mají vysoký obsah sacharidů a jsou používána jako zchutňovadla.

V dnešní době je na trhu nepřeberné množství průmyslově vyráběných krmiv, které již obsahují všechny důležité složky. Jedná se o různé granule pro koně, mšlí a tak dále (Mahler, 2011).

Seno

Seno tvoří základní část krmné dávky, mělo by obsahovat více jak 20% vlákniny a je důležité, aby bylo vypocené (tj. 5–6 týdnů po sklizni). Kvalita sena závisí na jeho botanickém složení, na době sklizně, kvalitě půdy, na vývojové fázi sklizených rostlin, na způsobu sušení a skladování. V kvalitním koňském senu mají být zastoupeny jak trávy, tak i určitý podíl motýlokvětých rostlin (jetele). Pro koně jsou nejvhodnějšími travami bojínka luční, jílek anglický, kostřava luční, lipnice, psineček, pýr obecný, psárka luční atd. Nevhodné jsou naopak metlice, rákos, zblochany a smilka. Vysokou výživnou hodnotu mají motýlokvěté rostliny, jako jsou jetel, vojtěška, vikev a vičenec. Optimální je doba sklizně na začátku květu trav. Pozdější kosení dá sice větší výnos, ale kvalita sena prudce klesá.

Luční seno obsahuje 3–10% dusíkatých látek, minerální látky fosfor a vápník, z vitamínů pak zejména karoteny, vitamíny skupiny B a vitamín E. Vojtěškové seno obsahuje 10–15% dusíkatých látek a je bohaté na vápník. Není vhodné zkrmovat ho samotné, ale míchat ho se senem lučním. Opatrně by mělo být zkrmováno především mladým koním, protože při vysokých dávkách může způsobovat příliš rychlý růst, minerální nerovnováha a následně poruchy růstu a degenerativní onemocnění pohybového aparátu. Jetelové seno má obsah stravitelných dusíkatých látek zhruba 7–9%. Je bohaté na fosfor, vápník a hořčík. Při sklizni a skladování je nutné dbát na to, aby nedocházelo k odrolu lístků z lodyh.

Krmná sláma

Ke krmení jsou vhodné slámy jařnin (jsou stravitelnější než ozimů). V omezené míře se používá také sláma luskovin (hrách, peluška, bob, čočka, nebo vikev). Nejvyšší je sláma ovesná a ječná. Sláma se zkrmuje celá nebo řezaná na 3–5 cm společně s krouhanými okopaninami a melasou.

Zelená píce

Do píce patří nadzemní části rostlin obsahující chlorofyl a větší množství vegetační vody. Je to snad nejvariabilnější soubor krmiv, jehož jednotlivé kvalitativní ukazatele závisí na velkém množství faktorů. Mezi nejpodstatnější patří botanické složení, fenologické stáří rostlin (vypělost, fáze růstu), úroveň živin v půdě, způsob zpracování a způsob krmení (Drásal, 2010). Optimální složení porostu bývá podle půdních, teplotních a vláhových podmínek zhruba 15% jetelovin (jetel luční, zvrhlý, plazivý), 80% kulturních trav (60% volně trsnatých – bojínek, kostřava luční, srha, trojštět a 20% výběžkatých – kostřava červená, lipnice, psárka, psineček). Postupně může přibýt do 5% dalších bylin. Pro koně je v našich podmínkách vhodná pouze rotační pastva, kdy je pastvina rozdělena do několika oplůtků, které zvířatům poskytují v průběhu celého pastevního období stále čerstvou a hodnotnou pastvu. Po vypasení se oplůtek poseče od nedopasků, což zabraňuje nadměrnému rozšíření plevelných bylin a málo chutných travin. Důležité je i rozhrnutí trusu kvůli jeho lepšímu rozpadu a následnému snížení výskytu „mastných“, brčálově zelených míst v porostu, s toxickým přebytkem dusíku. V letních měsících rozhrnutí hromádek přispívá také ke snížení počtu výskytu střevních parazitů. Je-li to nutné, živiny lze do půdy přidat hnojením. Poté se nechá oplůtek prázdný, aby měly rostliny prostor pro regeneraci, udusaná půda si mohla odpočinout a provzdušnila se (Drásal, 2010).

Jadrná krmiva

Obecně lze říci, že nejpoužívanější je oves. Je velmi chutný a obsahuje lehce stravitelný škrob, který se rychle vstřebává (Drásal, 2010). Má vysoký obsah kyseliny fosforečné, která působí na nervovou soustavu. Oves je poměrně bohatý na tuk (4,5–5,5%). Ječmen má sice o 15% více energie, zato ale není tak chutný a postrádá biologickou hodnotu ovsa. Pro koně jsou nejvhodnější sladovnické druhy ječmene, neboť obsahují méně bílkovin. Kvůli jeho tvrdosti se podává mačkaný. Kukuřice má nejvyšší obsah energie (o 20% více než oves), málo bílkovin, navíc s nepřilíš kvalitní aminokyselinovou skladbou. Dlouhodobý příjem většího množství celé kukuřice výrazně obušuje koňský chrup, šrotovaná kukuřice zase díky většímu množství tuků rychle žlukne. Žito a pšenice nejsou pro koně vhodné, protože obsahují lepek, který koně špatně tráví a může způsobit snížení výkonnosti nebo může být iniciátorem kolikových problémů (Drásal, 2010).

Průmyslová jadrná krmiva

Při zpracování rostlin a jejich částí v mlynářenském, pekářenském, cukrovarnickém, pivovarnickém či olejářském průmyslu dochází ke vzniku mnoha produktů, které nacházejí zpětně další uplatnění ve výživě koní (Drásal, 2010).

Nejpoužívanější jsou otruby, zejména pšeničné. Jsou velmi vhodným krmivem pro březí a laktující klisny, pro koně v rekonvalescenci a pro koně ve špatné kondici. Pšeničné otruby

mají menší obsah energie než pšenice, ale neobsahují lepek, proto jsou dobře stravitelné (Drásal, 2010). Příkladem průmyslových jaderných krmiv je např. průmyslově vyráběné müsli značky La Sard.

2.4 Výživa a krmení

Zeman (2005) tvrdí, že pro správné krmení je nutné dodržovat následující zásady:

- Krmit méně a častěji
- Koni, chovaném ve stáji, poskytnout denně pastvu nebo výběh
- Zajistit koni dostatečné množství objemného krmiva
- Krmit každý den ve stejnou hodinu
- Přejít na jiný druh krmiva provádět postupně
- Krmit pouze dobrá a čistá krmiva
- Nikdy nepoužívat koně k ježdění ihned po krmení (minimálně 75 minut by měl v klidu zažívat)
- Zajistit dostatek pitné vody
- Krmení podle druhu práce s přihlédnutím na typ, věk, kondici a zdravotní stav
- Nekrmit koně ihned po namáhavé práci

Kolářová a Čermák (1997) tvrdí, že kůň by měl dostat krmivo, když ho potřebuje, má čas ho přijmout a zpracovat. Koně přijímají krmivo poměrně pomalu, dobře ho pokoušou a proslíní. Na každé krmení jsou potřeba asi 2 hodiny. Krmení se dělí na ranní, polední a večerní. Polovina denní dávky se podává zásadně večer, druhá polovina se rozdělí mezi ranní a polední krmení. Rozdělení krmné dávky a stejně i rozdělení krmiv během dne vychází z času, který má kůň na trávení a z času jeho práce. Proto hůře stravitelná krmiva se podávají na noc, kdy má kůň nejvíce času na trávení. Stejně tak i šťavnatá objemná krmiva je lepší podávat večer, aby svým objemem příliš nezatěžovala trávicí ústrojí během práce koně. Výživu je tedy nutno sladit s pracovním zatížením. Pokles nebo zvýšení pracovní zátěže musí být doprovázeno snížením nebo zvýšením úrovně krmné dávky. K zásadám správné výživy a krmení koní patří dodržování stanovené doby krmení a také pořadí podávání jednotlivých krmiv.

Zařazuje-li se do dávky koně nové krmivo, je nutné na toto krmivo koně navykat. Náhlý přechod může vyvolat zdravotní potíže. Meyer a Coenen (2003) upozorňují, že každá změna krmiva je spojena s riziky, dokonce i změna jednoho druhu sena nebo jaderného krmiva na druhé. Mísením šarží krmiva déle než 3–5 dnů může být dosaženo postupného přechodu. Zvláštní nebezpečí existuje při přechodu ze stájového krmení na pastvu. Podle Nováka (2011) lze denní krmnou dávku rozdělit na část bílkovinnou, energetickou, minerální a vitamíny. Obecně lze konstatovat, že potřeba na každou skupinu živin se mění podle kategorie a využití koně. Například hobby koně pravidelně rekreačně využívají, nebo do určité míry chovné klisny, lze krmit jen pící a jednou koncentrovanou směsí.

U koní ve sportovním nebo dostihovém tréninku se však v závislosti na intenzitě tréninkové práce potřeba těchto skupin živin mění. Neplatí totiž lineární závislost na energii, proteiny, minerály a vitamíny, ale se zvyšující se zátěží roste potřeba na energii až o 100 % oproti záchově, potřeba bílkovin o 30 % a podobně se lineárně nezvyšuje ani potřeba na minerály a vitamíny. Proto je vhodné krmnou dávku rozdělit na bílkovinný koncentrát, energetický koncentrát a vhodný minerálně vitamínový doplněk.

Moderní sportovní kůň má být temperamentní, osvalený, zdravý a psychicky odolný – řada nároků, jichž často nelze dosáhnout bez zásahů do krmné dávky. V první řadě určuje krmení sportovního koně momentální fyzické nároky. V praxi se zátěž koně často přeceňuje. Jezdecký kůň v lehké zátěži vystačí se střední dávkou živin a nemá zvýšené nároky na bílkoviny a energii. Nároky těchto koní lze pokrýt dostatečným množstvím sena v kombinaci s 1–2 kg jadrného krmiva a vhodného minerálního preparátu, který zajistí správný příjem potřebných minerálů a vitamínů. Sportovní koně ve vysoké zátěži naopak potřebují zvýšený přísun živin, jinak může dojít ke snížení výkonnosti. To znamená více energie, bílkovin a výkonům odpovídající množství životně důležitých minerálních látek, aminokyselin, vitamínů a stopových prvků (Jezdectví, 2010).

Energetická složka je důležitým prvkem ve výživě každého sportovního koně. Doplnování energie je rozhodující pro jeho život a pohyb. Všichni koně potřebují energii pro svalovou činnost, pro obnovu tkání poškozených zátěží a pro neustálou obnovu kostí a šlach. Úroveň energie musí být odpovídající stupni zátěže koně. Pokud je krmná dávka příliš chudá na energii, kůň začne být těžkopádný a odevzdaný, začne hubnout a je náchylnější k onemocnění. Přebytek energie může na druhou stranu způsobit psychické problémy koní, přílišné nabývání na váze, zvýšené riziko zdravotních poruch a onemocnění pohybového aparátu.

Velmi vysoké požadavky na energii mají především mladí koně, kteří ještě nemají ukončený růst a jsou zařazeni v tréninku. Tito koně potřebují energii nejen pro výkonnost a pro reparační procesy ve svalech a kostech, ale i pro stále pokračující růst a vývoj organismu. Nedostatek energie u mladých, rostoucích koní, může vést ke zhoršení kondice a vývoje. Může snížit jejich výkonnostní potenciál v celé budoucí kariéře. Zvýšené množství energie potřebují koně také v chladném počasí, během transportu a při stresových situacích. Denní požadavek energie pro parkurového koně o váze okolo 500–600 kg je asi 130–145 MJ, u dostihových koní o něco vyšší (Kerhartová, 2003).

2.5 Vybraná plemena koní

Protože analýza krmných dávek bude probíhat u několika různých plemen sportovních koní, je tato kapitola věnována stručnému souhrnu základních informací o vybraných plemenech koní, kterých se bude analýza týkat (<http://www.konicii.cz/kone>).

Hannoverský teplokrevník

V roce 1735 byl na přímý podnět anglického krále a zároveň také hannoverského kurfiřta Jiřího II. založen hřebčín v Celle, který se významnou a rozhodující měrou podílel na vzniku hannoverského teplokrevníka, koně, kterého lze počítat mezi nejpočetnější a také nejznámější evropské teplokrevníky. Hannoverští koně se v 17. a 18. století vůbec těšili oblibě a přízni šlechtických rodů, erb kurfiřta Ernesta Augusta zdobil bílý hannoverský kůň a ve stájích královské rezidence v Herrehausenu chovali krémové hannoverské koně. Základem chovu v Celle byli černí holštýni, k nim se začali dovážet plnokrevníci, převážně angličtí s cílem zlepšit exteriér hannoverského chovu. Vznikl lehký a pohyblivý kůň, který byl vhodný jak pro lehkou záprěž, tak pro jízdu, ale zároveň mohl vykonávat i práci na poli.

Během první světové války bylo v Celle 350 hřebců, krátce po ní dokonce 500, část těch koní byla ustájena v hřebčinci v Osnabrücku-Eversburgu. Po druhé světové válce klesl hospodářský význam hannoverského teplokrevníka především pak pro práci v zemědělství. Hannoverský teplokrevník byl tak, v rámci snahy uspokojit poptávku po špičkových jezdeckých a sportovních koních, cílevědomě zušlechťován anglickou krví. Využití byli i trakénští koně, což vedlo ke zvýšení pohyblivosti původně těžkého hannoverského teplokrevníka. Dnes je hannoverský teplokrevník vynikajícím jezdeckým koněm, který se uplatňuje v evropských chovech.

Hannoverský teplokrevník je proslulý svou poslušnou a vyrovnanou povahou, stejně jako spolehlivostí, pro kterou se šlechtí. Hannoverský teplokrevník je skvělým jezdeckým koněm, u něhož se oceňuje jeho ochota a učenlivost, k jeho značné oblibě přispívají i dobré skokové schopnosti.

Holštýnský teplokrevník

Holštýnský teplokrevník byl v těch časech využíván jako spolehlivý kočárový a tažný kůň, který ovšem mohl sloužit i jako těžký jezdecký kůň. Jeho exteriér nebyl však příliš ušlechtilý, při selekci se upřednostňoval především klidný temperament. Exteriér holštýnského teplokrevníka se na začátku 19. století podařilo zušlechtit pomocí dovezených anglických plnokrevníků, nejvýznamněji pak yorkshirských kočárových koní. Jejich přikřížením vznikl statný kočárový kůň, který se mohl uplatnit i jako silný jezdecký kůň.

Největší podíl na rozvoji chovu holštýnského teplokrevníka měl Traventalský hřebčín, založený v roce 1867 a dnes už neexistující. Chov holštýnského teplokrevníka nyní zaštiťuje Svaz chovatelů holštýnských koní v Elmshoru. Po druhé světové válce byl holštýnský teplokrevník cíleně zušlechťován plnokrevníky, díky čemuž se z něj stal všestranný sportovní kůň.

Čím holštýnský teplokrevník vždy vynikal a vyniká tím i dnes, je klidný a ovladatelný temperament. Na tuto vlastnost se při jeho chovu klade neustálý důraz. Současný holštýnský plnokrevník je lehčí než původní typ, dobře skáče i cválá, to z něj dělá všestranného koně.

Oldenburský skokový kůň

Oldenburský kůň byl vyšlechtěn v 17. století a to jako kočárový kůň. Zpočátku byl využíván zejména v zemědělství, či jako kůň tažný. Plemenná kniha mu byla založena roku 1861 a od roku 1892 má zavedeny zkoušky. Ve 20. století byl dále zušlechtován chovy z Anglie, takže se postupem času změnil v elegantního jezdeckého i lehkého tažného koně.

Oldenburský kůň je staré těžké plemeno vyšlechtěné z německých teplokrevníků a řadí se mezi velmi učenlivé a klidné typy s vynikajícím charakterem, přátelským a upřímným výrazem. V poslední době se řadí do skupiny předních jezdeckých koňů, a to i vhodných pro skokové soutěže či drezúru. Dnes je rozšířen především po Evropě, ale nalezneme jej i v Severní Americe. Kůň pochází z provincií Oldenburg a Východní Frísko. Za svou přeměnu v elegantního kočárového koně vděčí toto plemeno především hraběti Antonu Güntherovi z Oldenburgu.

3 METODIKA

Cílem práce je provedení analýzy krmných dávek koní chovaných v konkrétním hřebčíně, který se specializuje na chov sportovních koní a to především na parkurové a drezurní koně. Analýze budou podrobeny krmné dávky několika rozdílných kategorií koní – z hlediska věku a výkonnosti. Po provedené analýze bude vypracováno doporučení pro co nejlepší výživu vybraných koní spolu s optimálními krmnými dávkami.

K naplnění stanovených cílů práce se bude postupovat v následujících krocích:

1. Provedení selekce vhodného počtu koní, u kterých se provede analýza krmných dávek, a stanovení důležitých údajů o jednotlivých koních.
2. Observace způsobu krmení koní z hlediska použitých krmiv, možnosti pastvy a používaných krmných doplňků.
3. Provedení analýzy používaných krmných dávek vybraných koní z hlediska obsahu jednotlivých živin nezbytných pro správný a zdravý vývoj jednotlivých koní.
4. Komparace zjištěného obsahu živin s doporučenou normou pro individuální koně.
5. Vypracování doporučení pro chovatele k zajištění optimálnějších krmných dávek pro dané koně.

Analýza používaných krmných dávek bude provedena pomocí tabulkového procesoru MS Excel. Výživové hodnoty jednotlivých krmiv stejně jako doporučené normy potřebných živin jsou převzaty z tabulek (Zeman, 2005) a z obalů používaných krmiv v tomto případě müsli.

Analýza krmných dávek koní byla provedena ve stáji zabývající se chovem sportovních koní. Jedná se o firmu Hřebčín Obora s.r.o. nacházející se v Branné 3 km od Třeboně. V současné době je v hřebčíně ustájeno 143 koní různých plemen, jako jsou např. Hannoverský teplokrevník, Holštýnský kůň nebo Oldenburský skokový kůň.

Přestože by měla být analýza pro všechny koně, pro daný výzkum bylo vybráno celkem 18 koní, kteří byli rozčleněni do následujících kategorií vždy po 4 jedincích, tak aby v každé kategorii byli zastoupeni po jednom jedinci z každého uvedeného plemena:

- Kategorie 1: věk do 1 roku, průměrná hmotnost 278 kg, bez zátěže;
- Kategorie 2: věk 1–2 roky, průměrná hmotnost 341 kg, bez zátěže;
- Kategorie 3: věk 2–3 roky, průměrná hmotnost 407 kg, bez zátěže;
- Kategorie 4: chovné klisny, průměrná hmotnost 621 kg, bez zátěže;
- Kategorie 5: chovné klisny s hříbaty, průměrná hmotnost 627 kg, bez zátěže;
- Kategorie 6: sportovní koně v aktivním věku v tréninku, průměrná hmotnost 613 kg, střední zátěž.

Na základě provedené analýzy krmných dávek u koní v jednotlivých kategoriích se bude usuzovat na kvalitu krmení u všech koní.

4 ANALYTICKÁ ČÁST

4.1 Používaná krmiva

K výživě koní se používají jadrná a objemová krmiva z jadrných krmiv je používán oves setý a kukuřice zrno, obě tato krmiva jsou podávána drcená, dalším objemovým krmivem je průmyslově vyráběné müsli značky St. Hippolyt vždy určené pro danou kategorii koní. Z objemových krmiv je zastoupeno kvalitní luční seno, které si firma sama suší na vlastních pozemcích. Jako podestýlka slouží ovesná, pšeničná nebo ječmenná sláma. Pro doplnění minerálů je volně přístupný minerální liz. Krmné dávky jsou složeny za pomoci veterinárního lékaře a majitele koní. Provedené pozorování způsobu krmení odpovídá zásadám uvedeným v (Zeman, 2005). Ze stejného zdroje pochází i tabulka 1 s hodnotami živin a energie na 1kg používaného krmiva. V uvedené tabulce jsou uvedeny tři druhy müsli:

- St. Hippolyt Fohlgolg určené pro hříbata v kategoriích koní 1–3 (označené v tabulce jako müsli 1–3),
- St. Hippolyt Equi Lac určené pro klisny v kategoriích koní 4–5 (označené v tabulce jako müsli 4–5)
- a St. Hippolyt Struktur-Energetikum určené pro sportovní koně v kategorii koní 6 (označené v tabulce jako müsli 6),

Tabulka 1: Hodnoty živin a energie v 1 kg krmiva

živina	jednotka	oves	seno	kukuřice	müsli 1–3	müsli 4–5	müsli 6
energie	MJ	11,41	7,86	13,72	12,5	12,5	12
bílkoviny	g	123,76	111,45	68,7	50	92	101
vápník	g	1,0	5,53	0,4	9	12	16
fosfor	g	3,60	2,43	3	5	4	5
měď	mg	4,0	6	3	10	45	50
jód	mg	0,09	0,24	0,26	1	1,8	2,4
železo	mg	67	120	35	60	180	200
mangan	mg	1,3	47	9	44	170	120
selen	mg	0,05	0,06	0,04	0,1	0,6	0,7
zinek	mg	28	21	9	120	200	220
sodík	g	0,7	0,4	0,2	0	5	5
draslík	g	3,8	15,9	3,4	0	0	0
chlór	g	1,0	7,4	0,4	0	0,5	0,5
hořčík	g	1,3	2,8	1,1	4	4	5
síra	g	2,0	1,5	1,2	0	0	0
lysin	g	4,2	3,08	2,7	0	5	5
vitamín A	m.j.	100	7300	300	1200	1200	1200
vitamín D	m.j.	0	100	0	0	2100	300

Kategorie 1–3

Tyto skupiny koní jsou ustájeny v prostorných halách s volným ustájením o rozměrech 10m x 30m s neomezeným přístupem venkovního pohybu. Koně ustájení v hale mají neomezený přístup k pitné vodě a krmivo je podáváno do žlabu po celé délce volného ustájení. Krmení jsou pravidelně 2x denně. Krmné dávky těchto hříbat jsou následující:

Kategorie 1:

- oves 0,5 kg
- St. Hippolyt Fohlgolg müsli 0,5 kg
- seno luční 5 kg

Kategorie 2:

- oves 1 kg
- St. Hippolyt Fohlgolg müsli 0,5 kg
- seno luční 6 kg

Kategorie 3:

- oves 1,5 kg
- St. Hippolyt Fohlgolg müsli 0,5 kg
- seno luční 7 kg

Kategorie 4–5

Klisny jsou ustájeny v boxech vybavených automatickou napáječkou a plastovým žlabem na jadrné krmení. Seno je klisnám podáváno na zem. Klisny jsou krmeny pravidelně 2x denně, po ranní dávce jadrného krmiva jsou klisny vypuštěny na celý den do výběhu, kde mají neustálý přístup k pitné vodě, senu a jako doplněk stravy slouží pastva, zavírány jsou k večeru, kde mají připravenou druhou polovinu krmné dávky.

Krmné dávky pro klisny jsou následující:

Kategorie 4:

- oves 2 kg
- St. Hippolyt Equi Lac müsli 2 kg
- Kukuřice 1 kg
- seno luční 9 kg

Kategorie 5:

- oves 2 kg
- St. Hippolyt Equi Lac 2 kg
- Kukuřice 1,5 kg
- seno luční 10 kg

Kategorie 6

Sportovní koně jsou z vlastního chovu nebo jsou nakoupeni od jiných chovatelů za účelem sportovního využití a dalšího prodeje. Používání jsou k parkurovému a drezurnímu sportu. Koně jsou ustájeny v boxech o rozměrech 3m x 3,5m s automatickou napáječkou na vodu a žlabem na jadrné krmivo. Seno je koním podáváno na zem. Krmná dávka je koním rozdělena na tři části, koním jsou podávány pravidelně každý den. Pro správné trávení je pauza mezi krměním a tréninkem cca 2 hodiny.

Krmná dávka pro sportovní koně je následující:

- oves 2 kg
- kukuřice 1 kg
- St. Hippolyt Struktur-Energetikum 2 kg
- seno luční 8 kg

4.2 Potřeba živin pro sledované koně.

Abychom mohli určit, zda jsou koně ve sledovaných kategoriích správně živeni, je nutné porovnat jejich krmné dávky s potřebou živin jednotlivých koní. Zeman (2005) uvádí jednotlivé hodnoty pro různé věkové a hmotnostní kategorie koní, jejichž vybrané hodnoty, které jsou nutné pro provedení dané analýzy, jsou uvedeny v tabulce č. 2.

Tabulka 2: Hodnoty živin a energie v 1 kg krmiva

		kategorie 1–3	kategorie 4	kategorie 5	kategorie 6
		200 kg	500 kg	500 kg	600 kg
energie	MJ	38,25	112,77	125,24	129,78
bílkoviny	g	340	795	1535	921
vápník	g	11,3	46,5	51,6	37,8
fosfor	g	8	36	35,4	27
měď	mg	38	169	188	127
jód	mg	0,4	2,41	2,68	1,19
železo	mg	165	965	1072	506
mangan	mg	151	459	509	506
selen	mg	0,43	1,93	2,14	1,27
zinek	mg	149	676	750	446
sodík	g	11,3	11,5	12,7	38
draslík	g	14,1	48,9	54,3	47,1
chlór	g	5,7	17,2	19,1	14,84
hořčík	g	4,3	16,5	18,4	14,3
síra	g	5,7	21,4	23,7	19
lysin	g	13	55,2	61,3	43,4
vitamín A	m.j.	11000	72400	80400	33000
vitamín D	m.j.	1200	7800	8700	3500

4.3 Výsledky a diskuze

Po výpočtu obsahu jednotlivých živin a energie v uvedených krmných dávkách pro koně v jednotlivých kategoriích a přepočtu norem potřebných živin na hmotnost jednotlivých koní bylo provedeno srovnání. Získané hodnoty jsou uspořádány v níže uvedených tabulkách společně s grafy, ve kterých je prezentována procentuální hodnota jednotlivých živin a minerálů vzhledem k doporučené denní dávce.

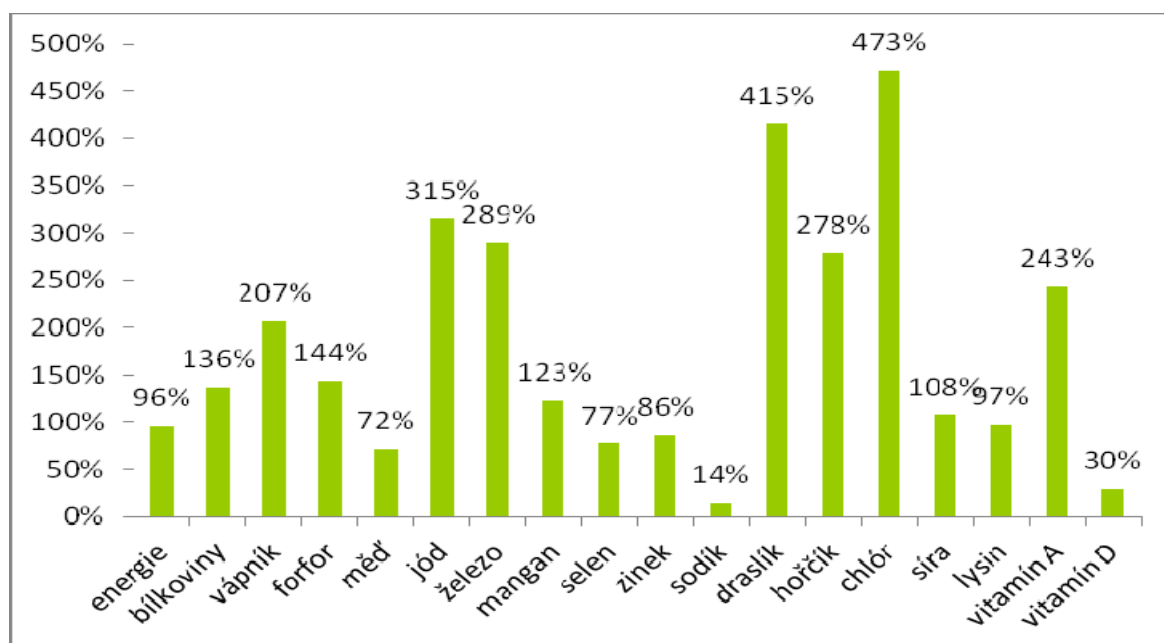
Některé charakteristiky výživy sledovaných koní jsou pro všechny kategorie koní podobné a některé jsou naopak pro danou kategorií koní specifické. Pro každou kategorií koní je proveden popis deficitních i přebytečných živin a minerálů. Na konci kapitoly je pak proveden komplexní souhrn jednotlivých charakteristik.

Kategorie 1-3

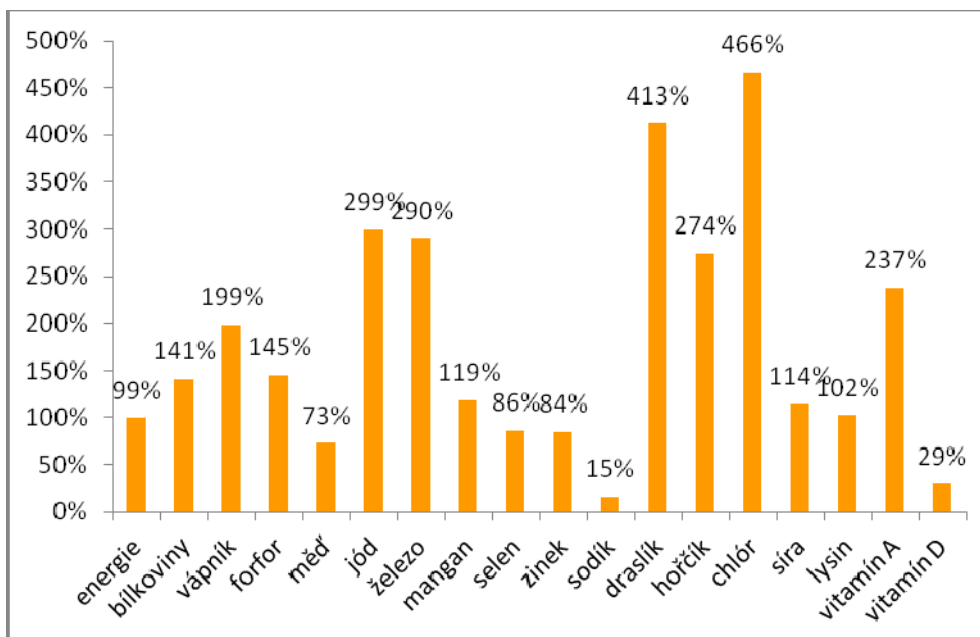
Tabulka 3: Krmné dávky koní – kategorie 1-3

		kategorie 1		kategorie 2		kategorie 3	
		potřeba	krmná dávka	potřeba	krmná dávka	potřeba	krmná dávka
energie	MJ	53,1675	51,255	65,21625	64,82	77,83875	78,385
bílkoviny	g	472,6	644,13	579,7	817,46	691,9	990,79
vápník	g	15,707	32,47	19,2665	38,32	22,9955	44,17
forfor	g	11,12	16,015	13,64	19,81	16,28	23,605
měď	mg	52,82	38,05	64,79	47,1	77,33	56,15
jód	mg	0,556	1,75	0,682	2,04	0,814	2,33
železo	mg	229,35	663,5	281,325	817	335,775	970,5
mangan	mg	209,89	257,73	257,455	305,46	307,285	353,19
selen	mg	0,5977	0,46	0,73315	0,63	0,87505	0,8
zinek	mg	207,11	179	254,045	214	303,215	249
sodík	g	15,707	2,275	19,2665	2,95	22,9955	3,625
draslík	g	19,599	81,4	24,0405	99,2	28,6935	117
hořčík	g	5,98	16,65	7,33	20,1	8,75	23,55
chlór	g	7,923	37,455	9,7185	45,31	11,5995	53,165
síra	g	7,923	8,545	9,7185	11,09	11,5995	13,635
lysín	g	18,07	17,5	22,165	22,68	26,455	27,86
vitamín A	m.j.	15290	37150	18755	44500	22385	51850
vitamín D	m.j.	1668	500	2046	600	2442	700

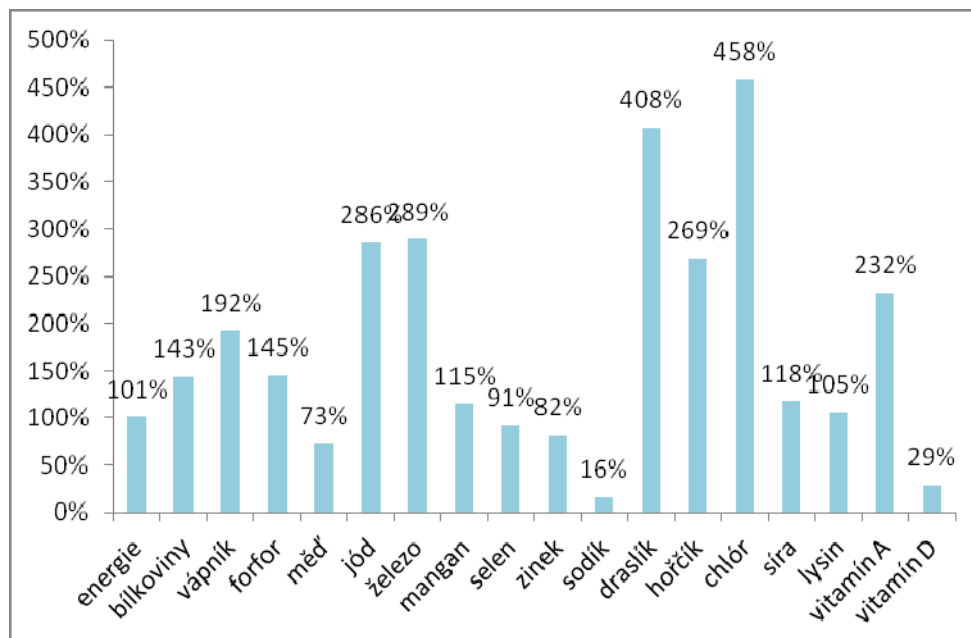
Graf 1: Krmná dávka pro koně – kategorie 1



Graf 2: Krmná dávka pro koně – kategorie 2



Graf 3: Krmná dávka pro koně – kategorie 3



U této skupiny mladých koní byl zjištěn výrazný nedostatek sodíku a vitamínu D. Nedostatek sodíku má za následek ztrátu chuti, zhoršené využití krmiva, opožděný růst mladých koní. Zvířata mají zježenou srst a nadměrně se potí. Nedostatek vitamínu D ovlivňuje absorpci vápníku a fosforu při tvorbě kostní tkáně.

Naopak se krmné dávky hříbat se specificky vyznačují přebytkem vápníku a vitamínu A. Nadbytek vápníku snižuje využití hořčíku, manganu, železa a zinku a neměl by překročit více jak 2–3násobně denní normu (Meyer & Coenen, 2003). Ve sledované krmné dávce je vápníku 2-násobek doporučeného množství, proto je tato odchylka tolerovatelná. Trvalý přebytek vitamínu A může způsobit lámavost kostí, slabost a deprese.

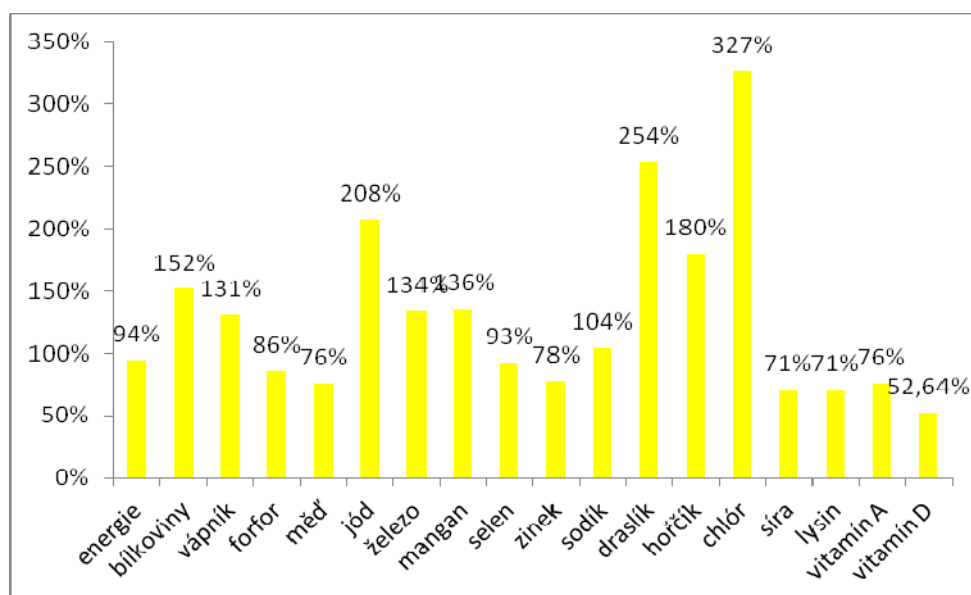
Dále je zde výrazný přebytek draslíku, hořčíku, chóru, jódu, železa a bílkovin. Tato charakteristika je společná všem kategoriím koní a její vliv na zdraví koní bude popsán na konci kapitoly.

Kategorie 4–5

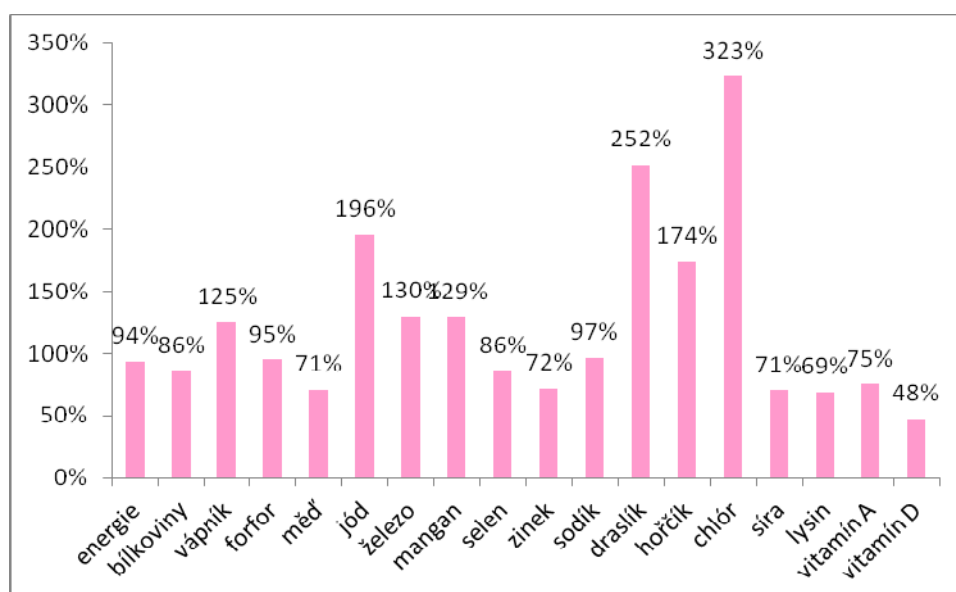
Tabulka 4: Krmné dávky koní – kategorie 4 a 5

		kategorie 4		kategorie 5	
		potřeba	krmná dávka	potřeba	krmná dávka
energie	MJ	140,06	132,28	157,05	147,00
bílkoviny	g	987,39	1503,27	1924,89	1649,07
vápník	g	57,75	75,45	64,71	81,18
fosfor	g	44,71	38,33	44,39	42,26
měď	mg	209,90	159,20	235,75	166,70
jód	mg	2,99	6,22	3,36	6,59
železo	mg	1198,53	1609,00	1344,29	1746,50
mangan	mg	570,08	774,92	638,29	826,42
selen	mg	2,40	2,22	2,68	2,30
zinek	mg	839,59	654,00	940,50	679,50
sodík	g	14,28	14,90	15,93	15,40
draslík	g	60,73	154,10	68,09	171,70
chlór	g	21,36	69,82	23,95	77,42
síra	g	26,58	18,88	29,72	20,98
lysin	g	68,56	48,82	76,87	53,25
vitamín A	m.j.	89920,80	68600,00	100821,60	76050,00
vitamín D	m.j.	9687,60	5100,00	10909,80	5200,00

Graf 4: Krmná dávka pro koně – kategorie 4



Graf 5: Krmná dávka pro koně – kategorie 5



Krmné dávky chovných klisen vykazují deficit mědi, zinku, síry, lysinu a vitamínu A a D. Nedostatek mědi je u březích klisen způsobuje její nedostatečné ukládání v játrech plodu, což může posléze vést k jejímu nedostatku po porodu, neboť v mléce je mědi málo. Nedostatek mědi může způsobovat u hříbat anémii. Při deficitu zinku se objevují nemoci kůže, prodloužené hojení ran, zhoršení kopytní rohoviny. Koně mohou také ztrácet chuť k jídlu a jsou náchylnější k infekcím. Může také docházet ke zpomalení růstu. Deficit lysinu způsobí, že tělo koně nedokáže využít dodané proteiny. Nedostatek vitamínu A deficit vitamínu A se projevuje šeroslepostí, špatnou kvalitou kůže a srsti, častým výskytem respiračních infekcí, nebo reprodukčními problémy. Nedostatek vitamínu D může zapříčinit poruchy růstu a špatný

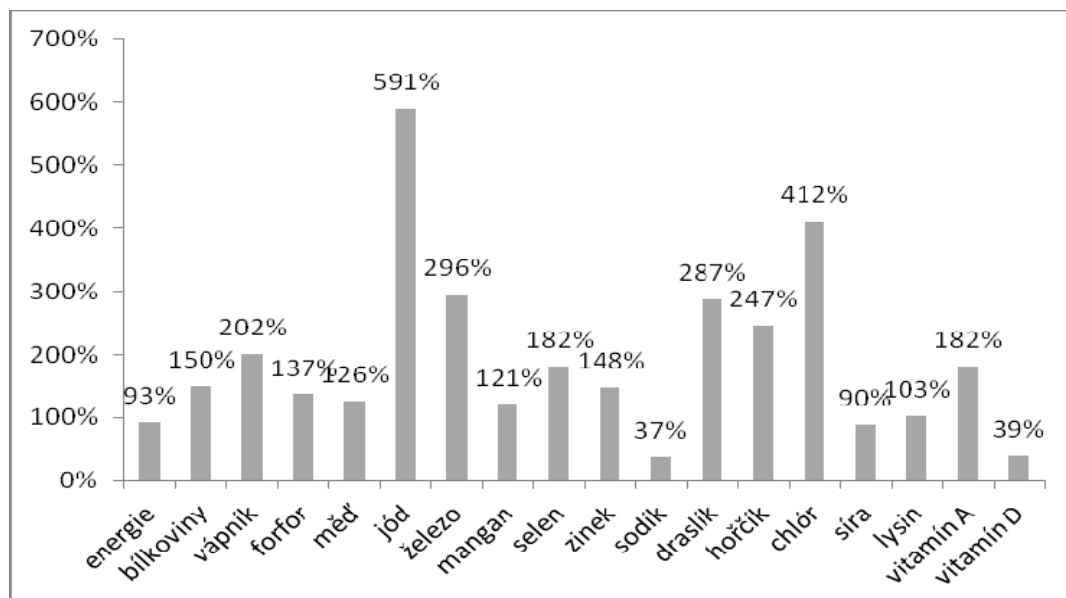
vývoj kosterní soustavy, případně nechutenství. Jak už bylo zmíněno, i tyto krmné dávky vykazují výrazný přebytek draslíku, hořčíku, chóru, jódu, železa a bílkovin. Vliv přebytku těchto látek je popsán na konci kapitoly.

Kategorie 6

Tabulka 6: Krmné dávky pro koně – kategorie 6

		kategorie 6	
		potřeba	krmná dávka
energie	MJ	132,59	123,42
bílkoviny	g	940,96	1409,82
vápník	g	38,62	77,92
fosfor	g	27,59	37,90
měď	mg	129,75	163,20
jód	mg	1,22	7,18
železo	mg	516,96	1529,00
mangan	mg	516,96	627,92
selen	mg	1,30	2,36
zinek	mg	455,66	673,00
sodík	g	38,82	14,50
draslík	g	48,12	138,20
chlór	g	15,16	62,42
síra	g	19,41	17,38
lysin	g	44,34	45,74
vitamín A	m.j.	33715,00	61300,00
vitamín D	m.j.	3575,83	1400,00

Graf 6: Krmná dávka – kategorie 6



Výrazným nedostatkem krmných dávek u sportovních koní je patrný deficit sodíku a vitamínu D. Nedostatek sodíku má za následek ztrátu chuti, zhoršené využití krmiva. Zvířata mají zježenou srst a nadměrně se potí. Nedostatek vitamínu D ovlivňuje absorpci vápníku a fosforu při tvorbě kostní tkáně. Přebytkem minerální látkou v krmné dávce je selen, zinek a měď.

Na druhou stranu krmná dávka sportovních koní vykazuje, kromě již zmíněného nadbytku draslíku, chóru, jódu a železa, nadbytek selenu a vápníku. Nadbytek tohoto prvku by mohl způsobit vypadávání srsti, žíní a odrolování rohoviny u kopyt. Zinek, který napomáhá růstu a je obsažen v enzymu podporující dýchání a měď se při trvalém nadbytku ukládá v těle a později může být pro koně nebezpečná. Maximální tolerovaná dávka selenu u koní byla stanovena podle Ludvíkové a Pavlaty (2005) na 2 mg/kg krmné dávky. V tomto ohledu zvýšené množství selenu v krmných dávkách koně neohrožuje, neboť jeho množství dosahuje pouze 10% maximální přípustné hodnoty. Nadbytek vápníku snižuje využití hořčíku, manganu, železa a zinku a neměl by překročit více jak 2–3násobně denní normu (Meyer & Coenen, 2003). Ve sledované krmné dávce je vápníku 2 násobek doporučeného množství, proto je tato odchylka tolerovatelná.

Souhrn pro kategorie 1–6

Všechny sledované krmné dávky odpovídaly požadavkům na energetickou hodnotu. To je zejména důležité pro mladé koně, kteří, podle Kerhartové (2003), mají velmi vysoké požadavky na energii a úroveň energie musí odpovídat zátěži. Pouze u klisen a sportovních koní je evidentní mírný deficit v řádu několik procent. Dále, jak už bylo uvedeno výše, všechny krmné dávky vykazovaly výrazný přebytek draslíku, hořčíku, chóru, jódu, železa a bílkovin. Ačkoliv je přebytek těchto látek dokonce až 3-násobný, odborná literatura uvádí (Meyer & Coenen, 2003), že v případě některých minerálních látek se s tímto přebytkem dokáží koně celkem dobře vypořádat.

To je i případ draslíku, jehož přebytek koně dobře snášejí. Teprve při jeho velmi vysokých dávkách v krmení (přes 500 mg/kg hmotnosti koně) stoupá spotřeba vody a množství vylučované moči (Meyer & Coenen, 2003). Ani u jedné z kategorií koní nebyla tato hranice překročena (množství se pohybovalo v jednotlivých kategoriích koní od 225-291 mg/kg). Přebytek chloru, podobně jako sodíku, je většinou bez problémů vyloučen močí, pokud má kůň dostatečný přístup k vodě. Deficit nebo nadbytek jódu může vést k zvětšení štítné žlázy (Pagan, 2009). Vstřebávání železa souvisí s působením jiných prvků. Využití železa je utlumen působením fosforu a manganu. Maximální snesitelná dávka železa v krmné dávce pro dospělého koně je 1000mg/kg sušiny (Meyer & Coenen, 2003). U žádné kategorie koní nedosahuje celkové množství železa v krmných dávkách ani poloviny daného maximálního množství.

Zvýšený příjem hořčiku způsobuje zrychlení peristaltiky střev, ale intoxikaci nevyvolává (Jelínek & Koudelka, 2003). Přebytek bílkovin v krmné dávce může vyústit ve zvýšený obsah močoviny v krvi a amoniaku v moči, což výrazně zhoršuje mikroklima ve stáji.

5 ZÁVĚR A DOPORUČENÍ

Obecně lze konstatovat, že provedená analýza způsobu krmení a krmných dávek koní v daném hřebčíně ukázala, že krmení probíhá v souladu se zásadami správného krmení a že koně výživové hodnoty krmných dávek ve většině případů vyhovují výživovým normám pro uvedené kategorie koní. Výživa těchto koní napomáhá jejich zdravému a správnému vývoji. Nicméně analýza odhalila určité ne příliš závažné nedostatky u některých kategorií koní.

Závažný je nedostatek sodíku u hříbat, který by mohl mít za následek jejich opožděný růst. Tento nedostatek může být kompenzován minerálním lizem, který bude koním k dispozici. Problematický je nedostatek vitamínu D, který se v běžné potravě koně nevyskytuje. Je tedy nutné ho koním uměle dodávat. Přebytek A, bílkovin a vápníku.

U klisen a sportovních koní by bylo vhodné navýšit krmnou dávku o 10%, aby byla pokryta požadovaná energetická potřeba těchto koní. Krmné dávky chovných klisen vykazují deficit mědi, zinku, síry, lysinu a vitamínu A a D. Z tohoto důvodu by bylo vhodné krmné dávky obohatit potravinovými doplňky určené pro výživu koní. Tyto doplňky se mohou používat také v rámci prevence nebo jako prostředek přirozené aktivace organismu.

V současnosti je k dispozici velké množství vhodných přípravků, které jsou obvykle ve formě granulí, prášku nebo roztoku. Jejich složení je uzpůsobeno tak, aby se daly bez problémů smíchat s ostatním krmivem a kůň je tak lépe přijal. Na trhu se můžeme setkat s vitamínovými doplňky Fitmin či Equistro. Pro doplnění vitamínů a některých minerálů jako je měď a zinek by bylo vhodné i zařadit výrobek Horsal-Exklusiv, který posiluje imunitní systém a výkonnost zvířete.

Výrazný přebytek draslíku, chóru, jódu a železa ve všech sledovaných krmných dávkách je dán především vyšším zastoupením těchto látek v seně. Ačkoliv zvýšené množství těchto látek je ve výživě koní tolerovatelné, bylo by vhodné alespoň část tohoto objemového krmiva nahradit senáží, která neobsahuje tak velké množství těchto minerálních látek a bílkovin, a tím by se snížil vysoký obsah těchto látek v krmné dávce.

Použitá literatura

ČERMÁK, Bohuslav, Stanislava KOLÁŘOVÁ a Monika BRUCKNEROVÁ. *Zásady krmení koní*. 2., upr. vyd. Praha: Ústav zemědělských a potravinářských informací, 2002. ISBN 80-727-1124-5.

BIRD, Jo, Ewald ISENBÜGEL a Helmut WILKENS. *Chov koní přirozeným způsobem: přirozený způsob chovu koní a péče o jejich zdraví a dobrou výkonnost*. Vyd. v češtině 1. v Praze: Slovart, 2004, 206 s. ISBN 80-720-9644-3.

DRÁŠAL, Miroslav. *Magické slovo endurance : IV. část. Fauna* [online]. 2004, roč. 15, č. 7 [cit. 2013-01-15]. Dostupné z: www.ifauna.cz

DUŠEK, Jaromír. *Chov koní*. 1. vyd. Praha: Brázda, 2001, 350 s., [16] s. obr. příl. ISBN 80-209-0282-1.

ENDE, Helmut, Ewald ISENBÜGEL a Helmut WILKENS. *Péče o zdraví koně*. Vyd. v češtině 1. Praha: Brázda, 2006, 279 s. ISBN 80-209-0340-2.

ENENKELOVÁ, Helena. *Koniccí. Fyziologie trávení koní* [online]. [cit. 2013-04-13]. Dostupné z: <http://www.koniccí.cz/clanky/anatomie-a-fyziologie-92/fyziologie-traveni-koni-2272/>

JELÍNEK, Pavel a Karel KOUDELA. *Fyziologie hospodářských zvířat*. 1. vyd. Brno: Mendelova zemědělská a lesnická univerzita, 2003, 409 s. ISBN 80-715-7644-1.

KERHARTOVÁ, Lenka. *Preventivní výživa pohybového aparátu sportovních a dostihových koní*. [online]. [cit. 2013-04-09]. Dostupné z: <http://www.orling.cz/cz/o-konich-1265796587/odborne-clanky/preventivni-vyziva-pohyboveho-aparatu-sportovnich-a-dostihovych-koni.html>

KODEŠ, Alois, Zdeněk MUDŘÍK a Vladimír TLUČHOŘ. *Technika krmení koní*. České Budějovice: Ministerstvo zemědělství a výživy ČSR., 1988. 87 s.

MAHLER, Zdeněk. *Člověk a kůň*. 1. vyd. Ilustrace Jan Maget. České Budějovice: Dona, 1995, 183 s. ISBN 80-854-6352-0.

MAREŠ, P., et al. *Moderní trendy krmení koní*. *Jezdectví*. 2008, roč. 56, č. 2, s. 16-17.

MAROSKE, H. *Výživa sportovních koní*. *Jezdectví*. 2010, roč. 58, č. 1, s. 44-49.

MEYER, Helmut a Manfred COENEN. *Krmení koní: současné trendy ve výživě*. Vyd. 1. Překlad Bohumila Chocholová, Tomáš Kopic. Praha: Ikar, 2003, 254 s. ISBN 80-249-0264-8.

NAVRÁTIL, Jan. *Základy chovu koní*. Vyd. 2. v Praze: Institut výchovy a vzdělávání Ministerstva zemědělství ČR, 2000, 60 s. Živočišná výroba. ISBN 80-710-5213-2.

NOVÁK, Jan. *Jak sestavit optimální krmnou dávku?*. *Jezdectví*. 2011, roč. 59, č. 4, s. 70-71.

PAGAN, Edited by Joe D. *Advances in equine nutrition IV*. 1. publ. Nottingham: Nottingham University Press, 2009. ISBN 978-190-4761-877.

ŠTRUPL, Jan et al. *Chov koní*. Praha: Státní zemědělské nakladatelství, 1983.

VENCOUR, Ivan. *Učební texty pro školení a zkoušky cvičitelů jezdectví*. Praha: Česká jezdecká federace, 1997, 88 s.

ZEMAN, Ladislav. *Výživa a krmení hospodářských zvířat*. 1. vyd. Praha: Profi Press, c2006, 360 s. Živočišná výroba. ISBN 80-867-2617-7.

ZEMAN, Ladislav. *Potřeba živin a tabulky výživné hodnoty krmiv pro koně*. 3. vyd. Brno: MZLU, 2005, 33, [84] s. ISBN 80-715-7855-X.

ZEMAN, Ladislav a Manfred COENEN. *Výživa a krmení hospodářských zvířat: současné trendy ve výživě*. 1. vyd. Překlad Bohumila Chocholová, Tomáš Kapič. Praha: Profi Press, c2006, 360 s. ISBN 80-867-2617-7