

JIHOČESKÁ UNIVERZITA V ČESKÝCH BUDĚJOVICÍCH
ZEMĚDĚLSKÁ FAKULTA

Studijní program: N4103 Zootechnika

Studijní obor: Zootechnika

Katedra: Katedra genetiky, šlechtění a výživy

Vedoucí katedry: prof. Ing. Jindřich Čítek, CSc.

DIPLOMOVÁ PRÁCE

Výživa sportovních koní zaměřených na soutěže všestrannosti

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

Autor: Bc. Kristýna Sedláková

České Budějovice, duben 2013

Prohlašuji, že jsem diplomovou práci na téma: „Výživa sportovních koní zaměřených na soutěže všestrannosti.“ vypracovala samostatně pouze s použitím pramenů a literatury uvedených v seznamu citované literatury.

V Českých Budějovicích 15. dubna 2013

Bc. Kristýna Sedláková

Prohlašuji, že v souladu s § 47b zákona číslo 111/1998 Sb. v platném znění souhlasím se zveřejněním své diplomové 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 15. dubna 2013

Bc. Kristýna Sedláková

Děkuji panu docentovi Ing. Františkovi Ládovi, CSc. za odborné vedení a cenné připomínky při zpracování této diplomové práce. Dále bych ráda poděkovala všem majitelům koní za poskytnuté informace, potřebné ke zpracování této práce.

Abstrakt

Práce hodnotí systém krmení a výživy sportovních koní, kteří jsou zaměřeni na soutěže všestrannosti. Zabývá se významem a potřebou energie, jednotlivých živin, minerálních látek a vitamínů. Dále se zabývá technikou krmení koní v jednotlivých obdobích tréninku. Vlastní práce je zaměřena na hodnocení příjmu energie a zastoupení živin v krmné dávce v období tréninku, při soutěži a v zimním období odpočinku. Krmné dávky jsou hodnoceny u skupiny devíti koní, různých plemen, věku, hmotnosti a výkonnosti. Zjištěné hodnoty jsou porovnávány s normou potřeby živin pro koně. Sledovanými ukazateli jsou: energie, stravitelné dusíkaté látky, jednotlivé makroprvky a mikroprvky, vitamín A a vitamín E. Z výsledků vyplynulo, že krmení koní je individuální záležitostí. Příjem energie a živin byl ve všech případech tolerovatelný.

Klíčová slova: koně, výživa koní, krmná dávka, všestrannost

Abstract

This thesis assesses a systems of the feeding and nutrition of sporting horses which are specialized for the eventing. It deals with a requirement of the energy, individual nutrients, minerals and vitamins. Also it deals with a technology of the feeding horses at each period of the training. The own work is interested in classification of the intake of the energy and amount of the nutrients in the feeding rations at the season of the training, season of the races and at time of the rest in the winter. The feeding rations are assessed in a group of nine horses of the various breeds, age, weight and performance. The discovered values has been compared with the standard nutrient requirements for horses. The monitored values have been: energy, digestible crude protein, various macro and micronutrients, vitamin A and vitamin E. It has followed from the results that the feeding of the horses is individual thing. Intake of the energy and nutrients was tolerated in all cases.

Key words: horses, nutrition of horses, feeding ration, eventing

Obsah

1.	Úvod.....	8
2.	Literární přehled.....	9
2.1	Potřeba energie.....	9
2.2	Dusíkaté látky.....	15
2.3	Sacharidy.....	16
2.4	Lipidy.....	17
2.5	Minerální látky.....	18
2.5.1	Makroprvky.....	18
2.5.2	Mikroprvky.....	23
2.6	Vitamíny.....	27
2.6.1	Vitamíny rozpustné v tucích.....	28
2.6.2	Vitamíny rozpustné ve vodě.....	29
2.7	Voda.....	31
2.8	Technika krmení.....	32
2.9	Krmiva využívaná v chovu koní.....	34
2.9.1	Objemná krmiva.....	34
2.9.2	Jadrná krmiva.....	35
2.9.3	Ostatní krmiva.....	37
2.10	Krmné směsi.....	39
2.11	Minerální doplňky.....	40
2.12	Všestrannost.....	42
3.	Metodika.....	44
4.	Výsledky a diskuse.....	46
5.	Závěr.....	56
6.	Seznam použité literatury.....	57
7.	Přílohy.....	62

1. Úvod

Výživa je jedním z mnoha faktorů, které působí na zdraví, reprodukci a výkonnost. U koní je tato problematika, na rozdíl od jiných druhů hospodářských zvířat, velice individuální záležitostí. Je zde třeba zohlednit současný výživný stav zvířete, věk a kondici. U sportovních koní se navíc pohlíží na jejich sportovní zaměření, u tažných zvířat se posuzuje stupeň zatížení a u chovných klisen se při sestavování krmných dávek bere v úvahu stádium březosti a laktace. Je třeba počítat s tím, že krmivo přináší každému koni jiný silový potenciál, a proto je nutné sestavovat krmné dávky každému koni přesně "na míru".

V současné době je na trhu pro koně k dispozici řada krmných směsí, které jsou speciálně vyráběny pro jednotlivé kategorie koní, od hříbat, přes chovné koně po vysoce zatěžované dostihové koně. Tyto směsi obsahují optimální množství potřebných živin, minerálních látek a vitamínů. Koním, u kterých se nevyžívají krmné směsi, je pro doplnění minerálních látek a vitamínů k dispozici řada doplňků, které tyto složky obsahují. V každém případě je nejprve nutné seznámit se s potřebou živin jedince a podle toho vybírat krmiva a sestavovat krmnou dávku. Ne vždy jsou všechna krmiva pro koně vhodná nebo dostačující.

Cílem diplomové práce je zhodnotit systém výživy a krmení sportovních koní zaměřených na soutěže všestrannosti. Vyhodnocení bude provedeno především na základě složení krmných dávek, techniky krmení, zhodnocení energie a zastoupení sledovaných živin v krmných dávkách vybraných sportovních koní.

2. Literární přehled

2.1 Potřeba energie

Organismus je odkázán na stálý přísun energie, potřebuje ji na udržení tělesné teploty, správnou funkci orgánů, tvorbu nových tkání a na pohyb. Potřebnou energii organismus získává z potravy (Meyer, Coenen, 2003). Podle Mareše (2011) je důležité, z čeho energie pochází. V podstatě může jít o škrob, jednoduché rozpustné sacharidy, tuky nebo lehce stravitelnou vlákninu. Nejpřirozenějším zdrojem energie je pro koně vláknina a to zejména ta hůře stravitelná, která je obsažena v píce. V případě zkrmování jednoduchých cukrů ve větší míře hrozí, že jich větší množství projde až do střeva koně a dojde k jejich fermentaci. Stejně tak v případě zkrmování obilnin, jejich hlavní součástí je škrob, který se na jednoduché cukry rozkládá. Proto je vhodné denní krmnou dávku rozdělit na menší části, volit vhodné obiloviny nebo upravovat obilniny pomocí vysokých teplot.

Energie přijatá z potravy (brutto energie) není využita v organismu všechna. Její část, tzv. brutto energie výkalů, která tvoří 26 - 40 %, odchází z těla vázaná na nestravitelné složky. Energie živin, které byly stráveny, tzv. stravitelná bilanční energie, tvoří 10 - 14 %, odchází z části ve formě metanu a jiných plynů vzniklých při mikrobiální činnosti v trávicím ústrojí, z části s močí. Zbytek stravitelné bilanční energie se označuje jako metabolizovatelná energie nebo využitelná energie krmiva (tvoří 50 - 60 %). Ta se mění z části v teplo a částečně je buď uložena ve formě přírůstků, nebo vydána v produktech a označuje se jako netto energie (tvoří asi 20 % metabolizovatelné energie (Zeman, 1999).

Stanovení množství energie obsažené v krmivech a využitelné organismem je možné provést jen velmi zjednodušeně. Pod pojmem stravitelná energie krmiva se rozumí celková energie obsažená v krmivu zmenšená o hodnotu energie obsažené v trusu. Krmiva, která se rozkládají převážně mikrobiální činností v tlustém střevě, mají obecně energetickou hodnotu menší než krmiva trávená v tenkém střevě, neboť při trávení v tlustém střevě se velké množství energie uvolňuje v podobě tepla a plynů a tato energie pochopitelně nemůže být organismem využita. Rovněž dobře stravitelná krmiva, pokud jsou zkrmována najednou v příliš velkém množství, z podstatné části podléhají mikrobiálnímu rozkladu ve slepém střevě, jsou z

energického hlediska málo využita. Když od hodnoty celkové energie dodané organismu krmivem odečteme ztrátu energie odcházející v podobě trusu, moči a střevních plynů, dostaneme tzv. přeměnitelnou (metabolizovatelnou) energii, kterou má organismus k dispozici nejen pro látkovou výměnu, ale i pro všechny ostatní životně důležité funkce. Ani metabolizovatelná energie není beze zbytku organismem využita na syntézu bílkovin, tuků, pohyb a další děje, neboť při všech procesech přeměny energie různě velká část odchází v podobě tepla, které organismus zpravidla není schopen využít. U koní se proto jako ukazatel množství využitelné energie krmiva používá jeho stravitelná energie (Meyer, Coenen, 2003).

Odhad obsahu stravitelné energie v krmivech (Zeman a kol., 2005):

$$\begin{aligned} \text{SE MJ} &= 0,0230 \times \text{SNLk} \\ &+ 0,0381 \times \text{stravitelný tuk} \\ &+ 0,0172 \times \text{stravitelná vláknina} \\ &+ 0,0172 \times \text{stravitelné BNLV} \end{aligned}$$

Tato rovnice lze u vlákniny a BNLV sloučit jako stravitelné sacharidy.

Odhad obsahu energie ve směsích pro koně z chemického rozboru tzv. brutto živin (Zeman, 1999):

$$\begin{aligned} \text{SE v MJ} &= 11,10 + 0,0038 \times \text{NL} \\ &+ 0,0184 \times \text{vláknina} \\ &- 0,0002 \times \text{vláknina} \times \text{vláknina} \end{aligned}$$

Potřeba energie pro záchovu (ZPE)

Záchovná potřeba je definována jako množství živin požadovaných na udržení tělesné hmotnosti s nulovým přírůstkem i úbytkem. Dospělý teplokrevný kůň požaduje přibližně 14,24 MJ SEk na 100 kg ŽH, tzn., že kůň o hmotnosti 500 kg potřebuje záchovnou dávku přibližně 68,66 MJ SEk na den. Množství potřebné energie převyšující záchovu závisí na několika aspektech: typ práce, rychlost a doba trvání práce, kondice koně a okolní teplota. Průměrná potřeba energie u dospělého koně je vyšší než u jiných hospodářských zvířat. Je to zřejmě způsobeno tím, že kůň potřebuje více energie na spontánní aktivitu než jiné druhy hospodářských zvířat.

Následující rovnici lze použít jak pro poníky, tak pro těžké chladnokrevníky (Zeman, 1999).

$$\text{ZPE SEk v MJ / den} = H^{0,75} \times (0,552 + (0,0002 \times H))$$

Potřeba energie na práci

Normování potřeby energie pro sportovní koně se provádí na základě převodu práce na tepelnou energii. Teoretická čistá účinnost využití energie je 35 %. Je třeba si uvědomit, že účinnost energie v běžných podmínkách je vždy nižší a celková účinnost se pohybuje do 25 %. Kůň nemůže pracovat se stejnou intenzitou po celý den a při zvyšující se rychlosti práce účinnost konverze energie klesá v průměru až na 12 % (Zeman, 1999). Práci vynaloženou jen vlastním pohybem lze měřit pouze nepřímou, přes spotřebu kyslíku. Skutečné množství vynaložené energie záleží na druhu a rychlosti pohybu, charakteru podkladu a terénu všeobecně, na klimatických podmínkách, trénovanosti koně a v případě jezdeckých koní také na umění jezdce. Na dosažení určitého výkonu vynaloží trénovaný kůň méně a překrmovaný kůň více energie. U jezdeckých koní se k hmotnosti koně připočítává hmotnost jezdce. Při hmotnosti nákladu do 75 kg celková potřeba energie stoupá jen o 3 %. V praxi je nemožné spočítat množství potřebné energie jen podle objemu vykonané práce. Proto se práce koní běžně dělí na lehkou, střední a těžkou a zvýšená potřeba energie se udává v % z energie pro záchovu (Meyer, Coenen, 2003).

Tabulka č. 1: Potřeba energie na pohyb (Meyer, Coenen, 2003):

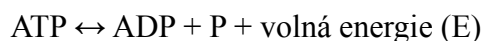
Potřeba pohybu		Rychlost (km/h)	MJ SE/100kg na km	ŽH/h
krok	pomalý	3 – 3,5	0,12 - 0,18	0,7
	rychlý	5 – 6	0,18	0,1
klus	lehký	12	0,23	2,7
	střední	15	0,27	4,0
	rychlý	18	0,32	5,7
cval	střední	21	0,39	8,1
	rychlý	30	0,5 - 0,6	
	max. rychlost	50 - 60	až 4	

Tabulka č. 2: Doplnková potřeba energie na rozdílné práce (Meyer, Coenen, 2003):

Práce	Doplnková potřeba energie	Druh a doba pohybu (min.)			Potřeba výkonu (MJ SEk)
		krok +	klus +	cval	
Lehká	až 25%	60	30	-	23
		20	15	10	21
Střední	25 - 50%	60	45	10	34
		45	35	5	35
Těžká	50 - 100%	120	60	10	56
		60	45	5	63

Potřeba energie v pracovní zátěži

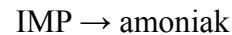
Mohelský (2013) a Mendlík (1999) uvádí, že sval může využívat ke své práci, ke krytí energetické potřeby pouze energii, která se uvolňuje z chemických reakcí. Přeměňuje ji na energii tepelnou a pohybovou. Hlavním zdrojem energie pro svalovou práci je adenosintrifosfát (ATP), jehož chemická energie se přeměňuje na energii mechanickou. ATP se přitom mění bez přístupu kyslíku (anaerobně) na energeticky chudší adenosindifosfát (ADP) a uvolní se potřebná energie (P).



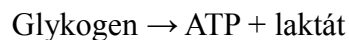
Zásoba ATP ve svalových buňkách vydrží na 10 - 11 sekund zátěže, k jeho rychlé obnově slouží za anaerobních podmínek kreatinfosfát (CP), ale i jeho zásoby jsou limitovány dobou cca 14 s pohybové zátěže.



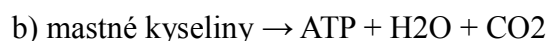
ATP a CP jsou makroergní fosfáty, jejich zásoba je zhruba na 25 s trvání zátěže maximální intenzity, např. při rychlém cvalu na úsek cca 400 m. Makroergní fosfáty musí být v průběhu zátěže neustále obnovovány a doplňovány, jinak by kůň musel zastavit. Náhradním mechanismem obnovy ATP je tzv. myokinázová reakce, kdy za účasti enzymu myokinázy se 2 molekuly zbytkové ADP spojí a vytvoří primární zdroj energie ATP. Odpadovým produktem je adenosinmonofosfát (AMP), který je protoplazmatickým jedem.



Za anaerobních podmínek kyslíkového deficitu probíhá tzv. fosforylace glykolytická, která využívá z makroergních substrátů pouze glycidy (svalový glykogen), umožňuje resyntézu ATP i při nedostatku kyslíku. Odpadovým produktem je kyselina mléčná (laktát).



Nejvyšší stupeň glykolytické fosforylace a produkce laktátu je zhruba za 1 minutu zátěže maximální intenzity. Vysoká produkce laktátu je spojena se změnou pH tkání na stranu kyselou a s úkazem, který můžeme nazvat termínem "metabolická sebevražda". Vysoká hladina laktátu ve tkáních zamezí další glykolýze a chce-li organismus pokračovat ve výkonu, musí zvolnit a přejít na fosforylaci oxidační. Ta probíhá za aerobních podmínek a využívá nejen glycidů, ale i tuků. Hlavním zdrojem energie při oxidativní fosforylaci je oxidace substrátového vodíku kyslíkem na metabolickou vodu a kysličník uhličitý, což probíhá v červených svalových vláknech.



Způsob fosforylace je závislý na intenzitě a objemu zátěže. Intenzita zátěže rozhoduje o velikosti a úrovni anaerobních procesů v organismu i o energetické náročnosti vlastní pohybové zátěže. Objem zátěže je rozhodujícím činitelem v úrovni aerobních procesů, při štěpení glycidů a tuků. Na začátku zátěže, při nedostatku kyslíku se spotřebovávají zásoby makroergních fosfátů, které vystačí pouze na 25 sekund zátěže. Po vyčerpání zásob může ještě nějakou dobu probíhat jejich resyntéza myokinázovou reakcí. Výsledným produktem je amoniak, který způsobí rychlý nástup únavy a vyčerpání. Při aerobní zátěži submaximální a nižší intenzity v

rovnovážném stavu (déle jak minuta), když již došlo k přizpůsobení na danou zátěž, je do pracující tkáň dodáván dostatek kyslíku a probíhá oxidační fosforylace. Jako energetický zdroj slouží svalový glykogen a tuky. Výsledným produktem je metabolická voda a CO₂. Trénovaný jedinec preferuje při anaerobních podmínkách metabolismu využití tuků jako energetického zdroje a svalový glykogen šetří pro případ anaerobní nouze. Netrénovaný jedinec spotřebovává i při aerobní zátěži snadněji dostupnou energii ze svalového glykogenu, který mu pak chybí v případě anaerobní nouze.

Podle Hanáka (1999) lze energetický výdej vypočítat pomocí vzorce:

$$E = (5,27 + 0,22 v + 0,5 v^2) (m_k + m_j) t / 1000$$

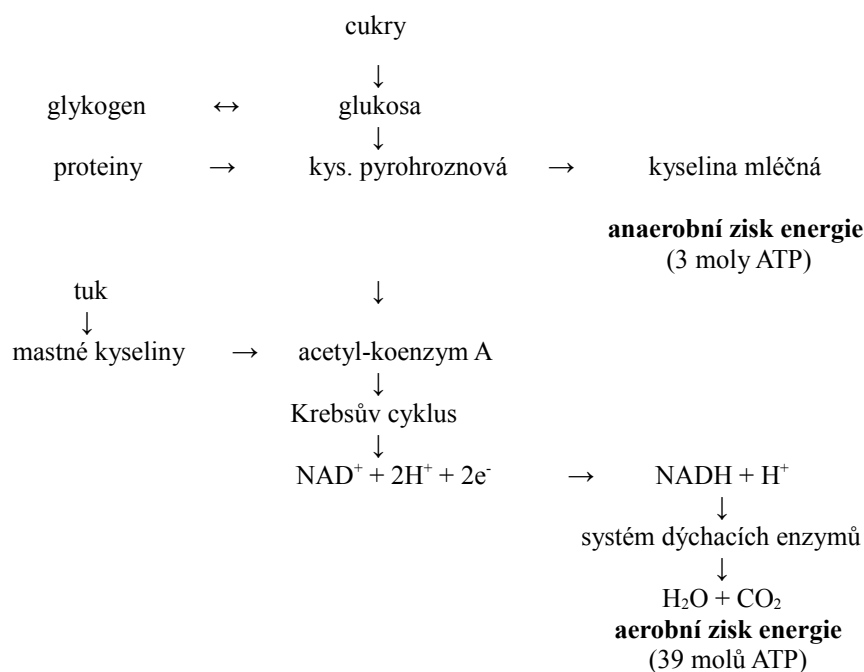
v - rychlost v m/s

m_k - hmotnost koně v kg

m_j - hmotnost jezdce v kg

t - doba zátěže v s

Schéma získávání energie ve formě ATP (Mendlík, 1999):



2. 2 Dusíkaté látky

Mají mezi všemi živinami mimořádný význam. V organismu nemohou být nahrazeny jinou živinou. Bílkoviny spolu s vodou, vitamíny a minerálními látkami mají schopnost vyživovat živočišné buňky. Nacházejí se v každé buňce a zvířata je musí stále přijímat, aby mohla obnovovat a nahrazovat bílkovinné ztráty, které vznikají při životních a produkčních procesech. Slouží také jako ochrana proti infekcím a toxickým látkám (Štrupl a kol., 1983). Bílkoviny jsou vysokomolekulární sloučeniny, které se skládají z aminokyselin, a proto neprocházejí buněčnou membránou. V trávicím ústrojí se štěpí působením proteolytických enzymů. Aminokyseliny jsou potřebné pro syntézu vlastních bílkovin a jsou stavebními složkami všech tkání. Do zásoby se bílkoviny v těle ukládají jen v nepatrném množství. Aminokyseliny, které převyšují homeostatickou úroveň organismu, oxidují nebo se využívají k syntéze glykogenu. Při oxidaci bílkovin se uvolní jen 17,2 kJ tepla, tj. stejné množství jako u cukrů. Příčinou je to, že části bílkovinných molekul, zejména aminoskupiny, nejsou oxidovány a část energie bílkovin (7,1 kJ) odchází z těla v podobě potenciální energie takových sloučenin, jako jsou močovina, kyselina hippurová, močová a další. Při štěpení 100 g bílkovin v těle vzniká asi 58 g glukózy (Zeman, 1999). Rozlišujeme aminokyseliny nepostradatelné (lyzin, tryptofan, histidin, fenylalanin, leucin, izoleucin, treonin, metionin, valin, arginin), které se musí přivádět krmivem a aminokyseliny postradatelné (glycin, alanin, serin, cystein, tyrozin, kyselina asparagová, kyselina glutamová, prolin, hydroxyprolin, citrulin), které si tělo samo sestavuje z jiných stavebních složek. Zvíře tedy získává aminokyseliny cestou vnější tzn., že se dodávají krmivem a vnitřní tzn., že se uvolňují při přeměně bílkovin v těle. Je-li v těle aminokyselin přebytek, rozkládají se a vylučují se močí (Štrupl a kol., 1983). Zeman a kol. (2007) dodává, že krmiva, která obsahují vyšší množství dusíku (zejména v poměru k obsažené energii), se odborně nazývají bílkovinná krmiva. U rostoucích koní, březích a kojících klisen, je zvýšena potřeba dusíku. Potřebu dusíku pro zvíře i jeho obsah v krmivu vyjadřujeme v množství dusíkatých látek, což jsou zejména bílkoviny obsahující 16 % dusíku. Obsah či potřeba dusíkatých látek je ve výživě koní dále zpřesněna zohledněním jejich stravitelnosti, to znamená, že je zohledněno, do jaké míry jsou dusíkaté látky bez využití vyloučeny ve výkalech a množství dusíkatých látek, které bylo stráveno,

se označuje jako stravitelné dusíkaté látky (Mareš a kol., 2008). Zeman a kol. (1997) doplňuje, že oves a kukuřice jsou nejobvyklejšími obilovinami, ale nejsou těmi nejlepšími zdroji bílkovin. Ke zvýšení objemu v krmné dávce na požadovanou hladinu se používají bílkovinné doplňky. Nejčastěji používaným zdrojem jsou sójové boby. Kvalita bílkovin, bilance a množství esenciálních aminokyselin jsou důležité při změně bílkovinného zdroje. Potřeba dusíkatých látek u výkonnostních koní není větší než jejich záchovná dávka. Při změně intenzity nebo doby trvání práce je třeba zvednout, popřípadě 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. Podle Nováka (2011) mohou být nadbytečné bílkoviny z krmiva, nevyužité na regeneraci tělních tkání, dalším zdrojem energie. Vysoké dávky bílkovin mohou způsobit zvýšenou potřebu příjmu vody, zvýšenou hladinu močoviny v krvi a tím nebezpečí intoxikace. Zvýšená hladina amoniaku v krvi může způsobovat množství zdravotních problémů, jako např. poruchy metabolismu, nervovou podrážděnost a také dýchací problémy při zvýšení koncentrace čpavku ve stáji.

2. 3 Sacharidy

Kráčmar (1989) konstatuje, že 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 a kol. (1997) hlavní složkou krmiv hospodářských zvířat a zároveň společně s tuky nejdůležitějším zdrojem energie. Můžeme je rozdělit na monosacharidy, oligosacharidy a polysacharidy. Veškeré vstřebané monosacharidy se dostávají vratniční žilou do jater. V játrech se nejdříve mění na glukózu a tím začíná přeměna sacharidů v těle. 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. Pro koně je důležité kde a jak rychle jsou v těle sacharidy tráveny a využity. Jednoduché cukry jsou tráveny zpravidla v tenkém střevě nebo při vysokých dávkách jadrného krmiva mohou být fermentovány v tlustém střevě na nenasycené mastné

kyseliny a kyselinu mléčnou. Z pohledu fyziologie, jak uvádí Novák (2012), lze cukry rozdělit na hydrolyzované a pomalu kvasitelné cukry. Hydrolyzované cukry jsou důležitou součástí diety koně, speciálně v případě intenzivně pracujících koní, kdy slouží jako hlavní složka pro syntézu energetického zdroje, svalového glykogenu. Vysoká hladina glukózy v krvi však může způsobit vážné a bolestivé svalové problémy. Dávka energetického jaderného krmiva musí být pečlivě stanovena, protože nesprávné podávání může být příčinou kolikových onemocnění. Rychle kvasitelné cukry, např. škroby nestrávené v tenkém střevě, mohou být příčinou bouřlivé fermentace v tlustém střevě, zvýšené tvorby kyseliny mléčné s následky schvácení kopyt. Proto by nejvyšší dávka jádra v jednom krmení neměla přesáhnout 2,5 kg. Pomalu kvasitelné cukry jsou nezbytné pro zdravé mikrobiální prostředí tlustého střeva a prevenci kolik. Koně v tréninku by měli dostávat denně 7 - 10 kg kvalitního lučního nebo travního sena pro udržení zachovné potřeby energie.

2. 4 Lipidy

Téměř všechna krmiva obsahují tuk, i když v různém množství a různého složení. Zatímco v řadě krmiv rostlinného původu je podíl tuku většinou velmi malý, vykazují v poslední době používané olejniny a na tuky bohaté vedlejší produkty jejich zpracování vyšší až vysoký obsah tuku (Čermák a kol., 2008). Do organismu se dostávají krmivy, především ve formě neutrálního tuku, fosfolipidů, cholesterolu a jeho esterů. Potřebuje-li organismus využít tuky, musí je odbourat. Prvním stupněm tohoto pochodu je štěpení pomocí lipáz na glycerol a volné mastné kyseliny. Převážná část tuků se vstřebává v trávicím ústrojí v podobě chylomikronů do lymfy, která hrudním mízovodem přechází přímo do krve. Při oxidaci 1 g tuku se uvolňuje 38,9 kJ energie. Při oxidaci tuků v těle se kromě energie uvolňuje i metabolická voda. Při oxidaci 100 g tuku vznikne až 107 ml vody (Zeman a kol., 1997). Podle Mendlíka (1999) má krmení tuku během tréninku účinek na kondici koně - zlepšuje výkonnostní parametry. Po nakrmení tukem jako částečné náhrady za cukry, se sníží koncentrace glukózy a inzulínu v krvi. Tuková adaptace zlepšuje výkonnost tím, že zvyšuje aktivitu aerobního získávání energie, to se projeví šetřením glykogenu pro případ anaerobní nouze a snížení produkce kyseliny mléčné a tím oddálení únavy. Je doporučeno krmit doplňkový tuk 3 - 4 hodiny před zátěží. Adaptace trávicího ústrojí

na zkrmovaný tuk proběhne přibližně do jednoho týdne. Přídavek tuku podporuje přírůstek hmotnosti u starších koní a u koní v rekonvalescenci. Novák (2012) doplňuje, že rostlinné oleje jsou až 3 x energeticky bohatší než oves a zároveň dobře stravitelné. Vyšší dávky jak 0,5 l mohou způsobovat průjem a snižují chutnost. Esenciální omega 6 mastnou kyselinu linolenovou (LA) a omega 3 alfa linolovou (ALA) si organismus koně neumí sám vyrobit a musí být do těla dodány potravou, přídavkem rostlinného oleje, např. řepkového, slunečnicového, kukuřičného, sójového nebo lněného. Je obecně znám vliv omega 3 mastných kyselin na redukcii zánětlivých procesů nejen v kloubech koní trpících artrózou, na redukcii plicního krvácení, na podporu reprodukčních funkcí, soustředivosti a zlepšení kvality srsti. Zvýšení energie přídavkem tuku snižuje potřebu na zastoupení koncentrovaných krmiv a minimalizuje tak možnost vzniku kolik a schvácení.

2. 5 Minerální látky

2. 5. 1 Makroprvky

Chemické prvky, jež jsou v organismech zastoupeny ve větším množství, jedná se o vápník, fosfor, sodík, draslík, hořčík, chlór a síru (Mareš, 2011).

Vápník

Štrupl a kol. (1983) uvádí, že vápník je nejrozšířenější minerální prvek v živočišném těle. Společně s fosforem tvoří hlavní složku kostry, společně s fluorem zase hlavní složku zubů. Je nezbytný pro normální funkci nervů, srdce i svalů, reguluje propustnost buněčných stěn a snižuje vnímavost organismu vůči infekcím. Nedostatek vápníku se projevuje hlavně poruchami při tvorbě kostí, které jsou slabé a lehce se lámou. U mladých koní se nedostatek vápníku projevuje tzv. křivicí. U starších koní je příčinou osteomalacie, která se vyskytuje hlavně u klisen v době gravidity a kojení. Pokles hladiny vápníku v krvi může vyvolat tetanické křeče. Obsah vápníku v rostlinách se během vegetace mění. Zeman a kol. (1997) tvrdí, že vápník přijímá zvíře v krmivech a ve vodě ve formě solí. Působením kyseliny solné v žaludku se mění v lehce stravitelnou formu chloridu vápenatého a vstřebává se do krve. Ve střevech dochází ke vstřebávání už daleko obtížněji. Vstřebávání je závislé

na přebytku nebo nedostatku fosforu a množství draslíku v poměru k sodíku. Podobný vliv má přebytek hořčíku a chloridu železitého, přítomnost kyseliny šťavelové i větší množství tuku a bílkovin. Naopak nadbytek vápníku snižuje využití hořčíku, manganu, železa a zinku. Vápník z rostlinných krmiv je hůře stravitelný (40 – 60 %) než vápník z krmiv živočišného původu (60 – 85 %). V zimním krmeném období, v němž se krmí hodně vlákniny, se využití vápníku snižuje a zvyšuje se jeho spotřeba. Mezi vápníkem a fosforem je poměr zhruba 1,6 : 1, neměl být menší než 1 : 1. Značný vliv na ukládání vápníku má vitamín D. Vápník, jak uvádí Tluchoř (2001), je součástí acidobazické rovnováhy krve, účastní se na nervosvalové dráždivosti svalu, prostupnosti membrán a změnách solí v gel. Působí při svalové kontrakci i relaxaci, při srážení krve, v intracelulárních pochodech a sekreci různých působků. Je potřebný k udržení normální funkce ledvin, pro srdeční činnost, je zapojen do minerálního metabolismu ostatních minerálních látek, vitamínů a v motorice trávicího ústrojí. Hladiny vápníku v krvi jsou u koně poměrně stálé.

Fosfor

Z celkového množství fosforu obsaženého v těle se v kostře nachází asi 80 – 90 % a zbytek je obvykle ve formě fosfoproteinů v měkkých tkáních a v krvi. Účast fosforu v metabolismu bílkovin, cukrů a tuků je nezastupitelná. 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 (Tluchoř, 2001). Zeman a kol. (1997) uvádí, že správná přeměna fosforu je nutná pro osifikaci kostí a činnosti svalů. Fosfor je součástí mnoha organických sloučenin, např. fosfoproteidů, nukleoproteidů, fosfolipidů, ATP, ADP a jiných, přičemž spotřeba ATP a ADP stoupá se zvyšováním intenzity práce koně a také u kojících klisen a mladých rostoucích koní. Využití fosforu je závislé na množství vápníku a hořčíku ve střevech. Při jejich přebytku je trávení fosforu ztíženo. Při nadbytku fosforu se značně zvyšuje množství vylučovaného vápníku a sniží se jeho ukládání v kostech. Omezí se také využití hořčíku, manganu, železa a zinku. Důležitý je dostatek vitamínu D. Na přeměnu vápníku a fosforu má vliv také parathormon. Přebytek se nepříznivě projeví při tvorbě kostí. Fosfor je nezbytný pro tvorbu červených krvinek,

vaječného žloutku a spermatu. Štrupl a kol. (1983) doplňuje, že obsah fosforu spolu s vápníkem je nezbytný především v krmivech pro mladá a březí zvířata. Nedostatek fosforu snižuje žravost. Zvířata silně hubnou a mohou mít i různé pachuti (kůň žere předměty, jako např. hadry, dřevo atd.). Na fosfor jsou bohaté hlavně zrniny a odpadky po jejich zpracování.

Sodík

Podle Zemana a kol. (1997) 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 0,5 : 1. 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. Tluchoř (2001) dodává, že 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. Tolerance k otravě kuchyňskou solí je silně ovlivněna možností příjmu vody. Příznaky otravy jsou ztráta chuti, apatie, zarudlé sliznice, průjem, slinění, žíznivost, někdy výhřez konečníku, zpomalený pulz a dech, mírný pokles teploty, rychlý pokles produkce mléka, nervové příznaky ve formě excitace, ochrnutí s celkovou slabostí a komatem. Štrupl a kol. (1983) uvádí, že zastoupení sodíku ve statkových krmivech je velmi malé. Proto je třeba dodávat sodík zvířatům ve formě krmné soli.

Draslík

Jak uvádí Zeman a kol. (1997), draslík je, kromě tkáně kostní a chrupavčité, obsažen v červených krvinkách a protoplazmě. Ukládá se ve svalovině. Má význam pro nervovou a míšni 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. Jeho nedostatek 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. Také je důležitý pro buněčné dělení, ovlivňuje reaktivnost protoplazmy na nervové impulsy, snižuje kontrakci srdečního svalu a může zastavit i srdeční tep. Má vliv na metabolismus ostatních minerálních látek, především sodíku a chloru. Se sodíkem je v protikladném vztahu. Velký obsah draslíku mají okopaniny, zelená píce, seno, melasa, luštěniny, otruby a většina pokrutin. Draslík spolu se sodíkem patří mezi dva hlavní minerální prvky, které se podílejí na hospodaření s vodou v organismu. Organismus ho není schopen ukládat do zásoby. Přebytečný draslík se vylučuje z 90 % močí přes ledviny. Absorpce draslíku probíhá v tenkém střevě, v menší míře v tlustém střevě (Tluchoř, 2001).

Hořčík

Hořčík se svými vlastnostmi podobá vápníku. Je přítomen ve všech tkáních a je jedním z hlavních kationtů v organismu. Aktivuje mnoho enzymových systémů. Má významnou úlohu v intracelulárních katalýzách, spolupůsobí při syntéze tuků, bílkovin 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. Hořčík se absorbuje v tenkém střevě (Tluchoř, 2001). Maroske (2010) uvádí, že 600 kg vážící kůň potřebuje při lehké práci asi 11 g hořčíku denně, při těžší práci stoupá potřeba až na 18 g denně. Jeho nedostatek vede v první řadě k poruchám srdečního a kosterního svalstva a může vyvolat ztuhlé chody, svalový třes, ale také zvýšenou nervozitu. Zemanová (1996) dále doplňuje, že nedostatek i nadbytek hořčíku působí nepříznivě na živočišný organismus. Udržování normální koncentrace hořčíku je možné jen jeho pravidelným přísunem v krmivu. Využitelnost přijatého hořčíku se s věkem zvířete snižuje. Dospělý organismus využije jen 20 – 30 %

přijatého hořčíku (mláďata až 80 %).

Chlor

Chlor je, jak tvrdí Zemanová (1996), hlavním anionem extracelulární tekutiny. Skoro 1/5 celkového množství chloru se nachází ve formě organických sloučenin. Vyskytuje se především 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 zabezpečuje správný průběh trávení. Při jeho nedostatku se sekrece snižuje a zvíře není schopno trávit bílkoviny. Chlor jde do organismu převážně s krmnou solí. Při nadbytku nebo nedostatku chloru nastávají podobné jevy jako při nedostatku sodíku (Zeman a kol., 1997). Štrupl a kol. (1983) dodává, že chlor je nezbytný k tvorbě krevního séra a červených krvinek. Spolu se sodíkem přispívá k udržení osmotického tlaku v tělních buňkách. Chlor je zastoupen hlavně v krmivech živočišného původu.

Síra

Síra je obsažena ve všech tkáních těla, ale především v kůži, srsti a rohovině. Dále je součástí některých aminokyselin (cystin, cystein, methionin) a vitamínů. Nedostatek síry se projevuje hubnutím, slabostí a někdy i uhnutím. Na síru jsou bohaté pšeničné otruby a některá sena. Krmiva užívaná při chovu zvířat obsahují dostatečné množství síry, proto jí má organismus většinou dostatek (Štrupl a kol., 1983). Tluchoř (2001) uvádí, že síra je úzce zapojena do přeměny bílkovin v těle. Organické sloučeniny síry jsou převážně v buňkách, anorganické sloučeniny v intracelulárních tekutinách. Vstřebávání probíhá v tenkém střevě. Potřeba síry u koní není dostatečně známa. Předpokládá se, že zkrmovaná biologicky plnohodnotná bílkovina obsahuje nejméně 0,15 % síry, což by mělo být dostatečné množství. V krmných dávkách se podle těchto norem požaduje koncentrace síry 0,15 %.

2. 5. 2 Mikroprvky

Chemické prvky, jež jsou v organismech zastoupeny jen ve stopovém množství, přesto jsou nenahraditelné, jedná se např. o železo, měď, zinek, jód, mangan, kobalt, selen a další (Mareš, 2011).

Železo

Meyer a Coenen (2003) tvrdí, že zásobení dospělých koní železem v patřičném množství nečiní problém, neboť běžně používaná krmiva obsahují více železa, než jsou hodnoty jeho normované potřeby. Přitom je železo v mnoha krmivech obsaženo převážně ve formě fytátu, ve kterém je pro koně těžko využitelné. Příznaky nedostatku železa se občas objevují u dostihových koní a koní trpících silnou invazí parazitů. Železo je, jak uvádí Zeman a kol. (1997), součástí hemoglobinu a respiračních enzymů. Je přenašečem kyslíku a napomáhá při přeměně živin v buňce. Železo je ve formě organické i anorganické. Ukládá se ve slezině, kostní dřeni a v játrech. Dostatek vitamínu D zvyšuje využití železa. Přítomnost vitamínu C napomáhá jeho vstřebávání v tenkém střevě. Větší potřeba železa je u intenzivně rostoucích zvířat. V mléce klisny není dostatek železa, proto je nutné zajistit pro hříbata možnost pastvy nebo je přikrmovat zelenou pící. Při nedostatku železa může nastat chudokrevnost a zakrslost. Podle Štrupla a kol. (1983) se železo z 90 % váže na bílkoviny a má významnou úlohu v oxidačních procesech. Nejvíce železa je v zelené pící, pšeničných otrubách a kvasnicích.

Měď

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 (Zemanová, 1996). 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 mědi. Nedostatek mědi se může vyskytovat na půdách lehkých a bahnitých. Při trvalém nadbytku se měď hromadí v těle zvířete, což může být později pro zvíře nebezpečné (Zeman a kol., 1997). Tluchoř (2001) dodává, že měď zařazujeme mezi tzv. pro život nepostradatelné prvky. 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. Klesne-li obsah mědi v krvi pod přípustnou hranici, vznikne zmíněná anémie. Nedostatek se opět projevuje zpomalením růstu. Vznikají poruchy stavby kostí a srst se depigmentuje. Objevují se poruchy srdeční činnosti i trávicího ústrojí a průjmy. Nadbytek mědi může působit toxicky. Měď se vyskytuje ve všech rostlinách, nejvíce v mladých a rychle rostoucích rostlinách. Krmiva, která mají nedostatek vitamínu skupiny B, mají i málo mědi.

Mangan

Mangan působí jako spolufaktor v četných enzymatických procesech, hlavně týkajících se metabolismu minerálních látek a tuků. Kromě toho má zásadní význam pro správnou funkci vaječnicků. Zásobení organismu manganem je většinou krmnou dávkou zajištěno. Příznaky jeho nedostatku nejsou známy (Meyer, Coenen, 2003). Zemanová (1996) konstatuje, že mangan je nenahraditelný mikroelement pro organismus zvířat. Jeho resorpce se uskutečňuje v trávicím traktu a to především v tenkém střevě (pouze malé množství). Mangan se v organismu ukládá v játrech, pankreatu, ledvinách, 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 Tluchoř (2001). Ionty manganu jsou nepostradatelné pro okysličovací procesy fosforylace a při syntéze cholesterolu. Má význam pro syntézu vitamínů, hemoglobinu, pro tvorbu kostní tkáně (formování chrupavek) a svalů. Podle Zemana a kol. (1997) má kladný vliv na růst, vývoj a rozmnožovací schopnost zvířat. Při nedostatku manganu zpomaluje pohlavní vývin a porušuje se pravidelnost ovulace. Mláďata jsou pak při narození slabá a špatně vyvinutá, někdy se rodí mrtvá. Je nutný správný poměr železa a manganu. Pro

normální tvorbu krve je nutná kombinace železa, mědi a manganu. Nadbytek manganu je škodlivý, může způsobit anémii pravděpodobně tím, že snižuje využití železa z krmné dávky. Na mangan jsou bohaté pšeničné otruby, naopak nižší obsah mají zrniny (Štrupl a kol., 1983).

Kobalt

Tluchoř (2001) tvrdí, že kobalt se nachází v organismu v omezeném množství. Jeho funkce spočívá v aktivaci některých enzymů, které se zúčastňují přeměny látkové, a tím nepřímo působí na růst hříbat. Ovlivňuje reprodukční ukazatele u hřebců a klisen, obecně snižuje životaschopnost zvířat. Kobalt se vstřebává v tenkém střevě. Tvoří středový atom struktury vitamínu B₁₂, (Meyer, Coenen, 2003), syntetizovaného u koně mikroorganismy žijícími v trávicím ústrojí. Proto nedostatek kobaltu vede k nedostatku vitamínu B₁₂, který se nemůže tvořit v dostatečném množství. Tento stav vyvolává anémii, změny na kůži, pozastavení růstu. V obilninách je méně kobaltu než v motýlokvětvých rostlinách. Listy obsahují až trojnásobně větší množství kobaltu nežli stonky. Množství kobaltu v rostlinách závisí nejen na půdních podmínkách, ale i na schopnosti rostliny získat kobalt z půdy (Štrupl a kol., 1983).

Zinek

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. V krmné dávce může nedostatek nastat také při zkrmování dávek s velkým nadbytkem vápníku (Zeman a kol., 1997). Maroske (2010), uvádí, že tento prvek, který se ztrácí pocením, reguluje imunitní systém i anabolické procesy v těle. Jeho nedostatek může vést i k početným poruchám látkové výměny a tím ke zhoršení zdravotního stavu, i ke zvýšené nervozitě sportovního koně. Dostatečný přísun zinku má příznivý vliv na pevnost kopytní rohoviny. Potřeba zinku je při běžném způsobu krmení zajištěna.

Jod

Zemanová (1996) uvádí, že biologický význam jodu je 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. Vysoké koncentrace vápníku, hořčíku, stroncia a železa potlačuje jeho účinek. Jod se vylučuje převážně močí, trávicím traktem, žlučí a slinami. Živočišný organismus, podle Tluchoře (2001), 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 2000 x méně. Podílí se na tvorbě hormonu štítné žlázy – tyroxinu, kterým zasahuje do přeměny látkové. Štrupl a kol. (1983) uvádí, že 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. Obsah jodu v krmivu záleží na obsahu jodu v půdě. Mladé rostliny mají větší obsah jodu než rostliny starší. V přímořských oblastech jsou voda, vzduch i půda bohatší na jod. Dále je dostatečně obsažen v bramborách, ve vojtěšce, méně v obilninách.

Selen

Selen se donedávna považoval za toxický pro organismus zvířete. Organismus ho ale potřebuje pro normální metabolismus. Selen je ve vzájemném vztahu s vitamínem E. Nadbytek selenu způsobuje malátnost, hubenost, anémii, projevuje se také hrubou srstí a deformací kopyt. Selen je méně obsažen v porostech ze zavlažovaných luk a pastvin, mladý porost také obsahuje méně selenu, ve velkém množství není obsažen ani v bramborách, v krmné kapustě, v řepě a v travách. Průměrný obsah selenu má žito, ječmen, oves, pšenice a kukuřice (Štrupl a kol. 1983). Nedostatek selenu se projevuje malou životností hříbat, problémy se sáním, zduřelými mízními uzlinami. Selen má význam i pro rozvoj svalové tkáně koní (Zeman a kol., 1997). 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 Tluchoře

(2001) 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 nekrózou jater způsobenou nesprávnou výživou. Chrání také před svalovou dystrofií a nekrózou srdce, strnulostí, před poruchami vývoje hříbat. Ludvíková (2006) dodává, že nedostatek selenu u starších koní nemá většinou žádné specifické projevy. Nezpůsobuje bolest zad, ztuhlost, ani tmavé zbarvení moči nebo špatné osvalení. Přesto je dostatečné zásobení selenem nutné i pro tyto koně. Selen se totiž tím, že chrání buňky před poškozením volnými radikály, podílí také na obraně před infekčními, degenerativními nebo nádorovými onemocněními. Má tedy vliv na celkový zdravotní stav koně.

Fluor

Podle Štrupla a kol. (1983) se nejvíce fluoru hromadí v kostech, zubech a chlupech. Zvířata ve vnitrozemí mají v kostech méně fluoru než zvířata, která žijí u moře. Fluor má účinek na metabolismus vápníku a sacharidů. Ke štítné žláze se jeví jako antagonist. Pro organismus zvířete je škodlivý jak jeho nadbytek, tak i nedostatek. 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, krmné kapustě, cukrovce, jeteli, pšenici a bramborách. Je důležitý ve stopovém množství pro vývoj zubní tkáně. Jeho nedostatek může nastat pouze v oblastech, kde je jeho nedostatek v půdě. Jeho nadbytek může nastat při zkrmování nekvalitních fosfátů (Zeman a kol., 1997).

2. 6 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 nebo jsou mu předkládána stará, zatuchlá či plesnivá krmiva (Zeman a kol., 1997).

2. 6. 1 Vitamíny rozpustné v tucích

Vitamín A (retinol)

Navrátil (2007) tvrdí, že vitamín A je 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.

Vitamín D

Má podle Tluchoře (2001) 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 7 – 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. Meyer a Coenen (2003) dodávají, že koně jsou vůči vysokým dávkám vitamínu D velmi citliví.

Vitamín E

Maroske (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 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, protože při jeho nedostatku se snižuje rozmnožovací schopnost jedinců. Nachází se v nadledvinách, v krvi, v tělním tuku a ve svalech. 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 ovsu. Vegetačně starší rostliny mají tohoto vitamínu více než rostliny mladé. Meyer a Coenen (2003) upozorňují, že potřeba vitamínu E stoupá při příjmu většího množství nenasycených mastných kyselin, např. při krmení lněným semenem či přidavkem oleje do krmné dávky.

Vitamín K

Je nezbytný pro srážlivost krve, jejíž poruchy se objevují při nedostatku tohoto vitamínu. U zdravých koní jeho deficit nemůže nastat, protože se tvoří v dostatečném množství ve střevě. Nedostatek může hrozit jen po léčení např. sulfonamidy (Zeman a kol., 1997). Navrátil (2007) dále doplňuje, že tento vitamín je obsažen ve vojtěšce.

Vitamín F

Jako vitamín F se označují esenciální mastné kyseliny (linolová, linoleová, arachidonová). Slouží k syntéze lipidů v buněčných membránách a jako předstupeň prostaglandinů. Nedostatek vede ke kožním změnám a poruchám fertility (Meyer, Coenen, 2003). Vyskytuje se v rostlinných olejích, lněném semenu, sóje a obilných klíčcích. Esenciální mastné kyseliny mohou vytvářet volné radikály, proti kterým působí vitamín E, ten by se měl dodávat do těla společně s tuky, aby zamezil jejich oxidaci.

2. 6. 2 Vitamíny rozpustné ve vodě

Vitamíny skupiny B

Vitamíny skupiny B si kůň obvykle 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. Podporují růst, zužitkování bílkovin, plodnost a 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, zejména výživové, nedostatky. Vhodnější je samozřejmě jejich podání v krmivu (Navrátil, 2007).

Niacin

Je významný pro energetický metabolismus, pro funkci kůže a trávicího ústrojí. Příznivě působí na produkci, omezuje stres. Při nedostatku (obvykle při výhradním a dlouhodobém zkrmování kukuřice) dochází ke zpomalování růstu (Zeman a kol., 1997). V metabolismu se niacin přemění na koenzym NAD (nikotinamid adenin dinukleotid) a jeho fosforylací tvoří NADP (nikotinamid adenin dinukleotid fosfát). NAD a NADP hrají ústřední roli v glykolýze a Krebsově cyklu, oxidaci mastných kyselin, metabolismu bílkovin a mnoha jiných specifických tkáňových funkcí (Aldrich, 2011.)

Biotin

Zeman a kol. (1997) uvádí, že biotin je nezbytný pro metabolismus všech živin, při nedostatku dochází u hříbat k opožděnému růstu a poruchám funkce kůže. Je prokázáno, že určité typy poškození kopyta lze odstranit podáváním léčebných hladin biotinu. Navrátil (2007) dodává, že biotin obsažen v zelené píci a v zrních, je produkován střevní mikroflórou a spoluúčastní se metabolismu tuků a zároveň je růstovým faktorem každé živočišné buňky. Podle Štrupla a kol. (1983) si koně musí syntetizovat biotin stejně jako ostatní vitamíny této skupiny v trávicím ústrojí. Při avitaminóze vypadává srst, objevují se změny na kůži a vytvářejí se hnisavé exudáty.

Cholin

Cholin se zúčastňuje přeměny tuků a jejich přesunu z jater. Má značný význam při přenosu podráždění do nervové soustavy. Jinak zabraňuje nadměrnému ukládání tuku v játrech. Ovlivňuje rovněž reprodukční procesy a růst mláďat. V obilovinách je obsažen jen málo (Štrupl a kol., 1983).

L - Karnitin

Jak uvádí Mendlík (1999) L - karnitin je přirozenou součástí těl mikroorganismů, vyšších rostlin a živočichů. Savci si ho mohou syntetizovat v játrech a ledvinách. Syntéza je závislá na zásobování kyselinou nikotinovou, vitamínem B₆, vitamínem C a železem. V chemicky čisté formě vypadá L - karnitin jako bílý prášek snadno rozpustný ve vodě. Je významný v metabolismu tuků a tím také v energetickém metabolismu. Protože se L - karnitin přímo účastní procesu využívání energie z mastných kyselin, má pozitivní vliv na vitalitu a výkonnost zvířete, šetří glykogen, snižuje tvorbu kyseliny mléčné a také zkracuje potřebné období odpočinku po intenzivním výkonu. L - karnitin také hraje významnou roli v metabolismu sacharidů tím, že vyrovnává poměr mezi volným mitochondriálním CoA a vázaným CoA, podporuje využití energie sacharidů pro krátkodobou intenzivní svalovou aktivitu jako je sprint a skok. L - karnitin také podporuje vývoj spermií a jejich pohyblivost. L - karnitin má podle Tlučhoře (2001) význam pro zvýšení svalové hmoty a stává se téměř nepostradatelný u sportovně využívaných koní. Denní potřeba se pohybuje v rozmezí od 5 – 10 g na den.

Vitamín C

Koně jsou schopni si vitamín C syntetizovat. Tento vitamín se účastní aktivace enzymů a oxidoredukčních dějů, podporuje detoxikační schopnost a obranyschopnost organismu (Navrátil, 2007). Tlučhoř (2001) konstatuje, že vitamín C vykazuje široké spektrum působnosti. Je antistresový, což je důležité u závodních koní.

2. 7 Voda

Voda by podle Mareše a kol. (2008) měla být koním k dispozici v odpovídající kvalitě a 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 – 4 x denně.

Vencour (1997) uvádí, že napájení má vliv na zdravotní stav a výkonnost koní. 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 by se měla pohybovat kolem 10 – 12 °C. Příliš chladná voda působí nepříznivě na zažívání, vyvolává průjmky a u uhřátých koní i zachlazení. K napojení je nutno koni dopřát dostatek času, protože kůň vyměšuje velké množství slin, doporučuje se koně napájet částečně již před krměním, aby se tak zajistila tvorba slin a chuť k žrádlu. Nedostatek vody snáší kůň daleko hůř než nedostatek krmiva.

2. 8 Technika krmení

Kolářová a Čermák (1997) konstatují, že kůň by měl dostat krmivo, když ho potřebuje a má čas ho přijmout a zpracovat. Koně přijímají krmivo poměrně pomalu, dobře ho pokoušou a prosliní, proto jsou na každé krmení potřeba asi 2 hodiny. Krmení je dobré rozdělit 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. Meyer a Coenen (2003) upozorňují, že každá změna krmiva je spojena s riziky, dokonce i změna jednoho druhu sena nebo jadrného 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 využívání, 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. Maroske (2010) uvádí, že v první řadě určují krmení sportovního koně momentální fyzické nároky. V praxi se zátěž koně často přeceňuje. Jezdečtí koně v lehké zátěži vystačí se střední dávkou živin a nemají zvýšené nároky na bílkoviny a energii. Sportovní koně ve vysoké zátěži naopak potřebují zvýšený přísun živin, jinak je třeba počítat se značným omezením výkonnosti. To znamená více bílkovin, energie a výkonům odpovídající množství životně důležitých minerálních látek, aminokyselin, vitamínů a stopových prvků. Při lehčím pracovním zatížení se denní nároky na energii u 600 kg vážícího koně pohybují mezi 73 – 91 MJ stravitelné energie. Pokud musí sportovní kůň těžce pracovat, stoupnou energetické nároky na 109 – 145 MJ stravitelné energie denně. Při sestavování poměrů v krmné dávce se nepohlíží jen na čistá čísla, protože různá krmiva přinášejí koni jednoduše vyjádřeno odlišný silový potenciál. Sestavení poměrů v krmné dávce závisí v první řadě na sportovním zaměření koně. Skokoví koně potřebují získat z krmení potřebné množství energie pro svaly a látkovou výměnu, aby mohli během poměrně krátkodobého výkonu využít maximální sílu k překonání parkuru. Tuto rychle dostupnou svalovou sílu (ve formě svalového glykogenu) přijímá kůň zejména z jaderného krmiva. Zelenka (2006) dodává, že krmná norma pro sportovní koně se sestavuje z normy pro záchovu a z přídatku živin odstupňovaného podle pracovního zatížení zvířete. Technika krmení sportovních koní je součástí tréninkového plánu a je upravována podle intenzity přípravy a fáze odpočinku a musí být citlivě přizpůsobena individuálním vlastnostem zvířete. Základem krmné dávky při středně těžké práci je 4 - 6 kg jaderných krmiv a 4 - 6 kg sena. Při namáhavé práci, přípravě na dostihy apod. zvyšujeme denní dávky jádra na 8 - 9 kg i více a rozdělujeme je na čtyři krmení. Někdy se 3 - 4 hodiny před startem podá hrst jádra, cukru nebo glukózy. Po závodě se kůň asi dvě hodiny provádí a během této doby se mu občas povolí 1 - 2 hlty vody.

2. 9 Krmiva využívaná v chovu koní

2. 9. 1 Objemná krmiva

Podle Honsové (2008) hlavní krmivo pro koně představuje seno. Kvalitní objemné krmivo má pro koně zásadní význam. Seno totiž sehrává velmi dlouho v trávicím traktu (35 – 50 hodin). Vždy by chovatel měl znát jeho složení. Nikdy by nemělo obsahovat plísňe ani by se z něj nemělo prášit. Objemné krmivo je nutné pro zachování trávicích pochodů. Vencour (1997) souhlasí, že základní objemovou suchou pící je prvotřídní seno (luční, jetelové, vojtěškové a jetelotravní). Takové seno má optimální obsah bílkovin s esenciálními aminokyselinami a karotenem. Nesmí obsahovat jedovaté plevelné rostliny, zejména ocún, blatouch, pryskyřník, starček aj. Mohelský (2012) dodává, že některé z nich své toxické či metabolicky neblahé účinky sušením naprosto neztrácí, jako např. starčky a oměje. Pro výživu koní je vždy vhodnější seno z první seče. Maroske (2010) dále uvádí, že jednou z největších starostí majitelů koní je obava o vznik tzv. senného břicha, která často zavíná chyby v krmné dávce. Mnoha sportovním koním bývá podáváno nedostatečné množství sena. Optimální množství tohoto krmiva je tedy nejdůležitějším předpokladem pro intaktní trávicí trakt a hospodaření organismu s tekutinami, stejně jako pro celkovou pohodu koně, protože v přirozených podmínkách byl kůň 18 hodin denně zaměstnán příjmem potravy – vláknitých rostlin. I u sportovních koní musí krmení splňovat přirozené potřeby trávicího traktu. Pokud se zabrání pokrytí těchto potřeb příliš velkým omezováním objemného krmiva, nedochází jen k poruchám trávicího traktu, jako jsou žaludeční vředy a zvýšené riziko kolik, ale dostavuje se také nuda a stres, protože není uspokojena potřeba žvýkání. Vycházíme-li z toho, že kůň žere 1 kg sena asi 40 minut, pak by kůň mohl seno konzumovat pouhé 4 hodiny denně. Tak nebude žádný kůň spokojený. Dnes se jednoznačně doporučuje podávat 600 kg vázícímu skokovému koni 8 - 9 kg sena denně.

Sláma je krmivo, které kůň dobře využívá. Ovesná sláma se může koním podávat v zimě v období pracovního klidu jako náhrada za seno. Lze zkrmovat i tvrdou slámu z ozimů (pšeničná, žitná). Ječná sláma se nehodí pro obsah tvrdých a ostrých osin, které mohou způsobit zranění v trávicím ústrojí. Sláma se zkrmuje jako řezanka dlouhá 2 - 4 cm, kratší způsobuje koliky a zácpy (Čermák, 2002).

Koním se zkrmuje zásadně čerstvá zelená píce (jetelová, vojtěšková, luční, luskovinoobilné směsky, kukuřice), zapařená je pro koně nebezpečná. Nejpřirozenější je pastva, která zároveň dodává koním odpočinek. Zelenou píci lze krmit koně v lehké zátěži, maximálně ve střední zátěži, pro extrémně pracující koně není ve větších množstvích příliš vhodná z důvodu přetížení trávicího ústrojí a tím dochází ke snížení činnosti dýchacího ústrojí, zvýšenému pocení a rychlejšímu nástupu únavy. Z tohoto důvodu se zelená píce pracujícím koním předkládá na noc, přes den se využívá suchých objemných krmiv. Při krmení velkého množství zelené píce se mohou vyskytovat trávicí problémy, jako je zvýšená tvorba plynů a zvýšený výskyt kolikových potíží (Čermák, 2002). Kolářová a Čermák (1997) uvádí, že vojtěška je jednou z nejhodnotnějších pícnin, má vysoký obsah bílkovin, vápníku, fosforu, mikroprvků a vitamínů. Doporučuje se sklízet na začátku kvetení stejně jako jetel, který koně dobře přijímají pro jeho sladkou chuť a kořeněné aroma. Kvalita pastevního porostu záleží na zastoupení jednotlivých trav. Za hodnotný se označuje porost, který obsahuje 75 % kulturních trav, 20 % vikvovitých kultur a 5 % ostatních bylin. Dávka pro dospělého koně se pohybuje od 15 do 25 kg/den.

V současné době se jako objemné krmivo využívá i siláž ze zavadlé píce nebo kukuřičná siláž. Jak uvádí Honsová (2008) siláž ze zavadlé píce obsahuje 35 – 45 % sušiny. Zkrmovat by se měla pouze kvalitně vyrobená, nenapadená škodlivými organismy. Hodí se zejména pro kojící klisny, hřebata a sportovní koně. Podle Hlávkové (2008) je travní siláž oproti vojtěškové a jetelové siláži vhodná pro všechny skupiny koní. I u tohoto krmiva je však nutné důrazně dbát na zachování hygienické kvality. Má vyšší energetickou hodnotu než seno, je to krmivo bezprašné a koně ho vesměs velice dobře přijímají. Její nevýhodou je, že po otevření dochází ke snížení kvality krmiva. Balík by měl být spotřebovaný do 3 – 5 dnů po otevření, doporučené dávkování je okolo 6 kg na koně a den, proto tento druh krmení není vhodný pro stáje s malým počtem koní.

2. 9. 2 Jadrná krmiva

Obiloviny obsahují energii, která je pro výživu koní velmi důležitá, a také bílkoviny, cukry, škroby, minerální látky a další živiny. Jsou proto velmi vhodné pro vybalancování krmné dávky koní (Honsová, 2008). Z jadrných krmiv je podle

Vencoura (1997) základním a nepostradatelným krmivem oves, který se vyznačuje specifickými příznivými účinky a je pro koně krmivem optimální krmné hodnoty. Používá se buď celý, mačkaný nebo šrotovaný, nejčastěji se zkrmuje oves pluchatý, méně oves nahý (Honsová, 2008). Starším koním a hříbatům předkládáme oves mačkaný, který je stravitelnější. Celý oves je vhodné míchat s řezankou, čímž je kůň donucen ho řádně prožvýkat (Vencour, 1997). Maroske (2010) připomíná, že ovesné škroby jsou ze všech druhů obilí nejsnáze stravitelné v tenkém stěvě. Další předností ovsa je vysoký obsah slizovitých látek, které slouží k ochraně střevních sliznic. Tuto výhodu nenabízí žádný jiný druh obilí. Naklíčený oves je výborným zdrojem vitamínů, které mají ve výživě jezdeckých koní základní význam (Vencour, 1997).

Kukuřice má velmi nízký obsah bílkovin a vlákniny, naopak má z obilnin nejvyšší obsah energie a to díky vysokému obsahu škrobu a mírně zvýšeného obsahu tuku. Škrobová zrna jsou velká a naprosto neprocházejí stěnou tenkého střeva. Existují technologie nazývané extruze a vločkování, kdy se škrob za působení vysoké teploty a tlaku mění na beztvárovou želatinu, která stěnou střeva prochází rychle a bez ztrát (Mohelský, 2012). Celá, nenarušená kukuřičná zrna nejsou jen těžko stravitelná, ale také velmi tvrdá, proto mohou při kousání poškodit zuby (Maroske, 2010).

Podle Mohelského (2012) je ječmen spíše jen náhražkou ovsa, než hodnotným krmivem. Komplex cukrů v něm obsažený je v případě vyššího dávkování rizikovým faktorem a může zapříčinit schvácení kopyt. Oproti kukuřici a pšenici má vyšší obsah vlákniny a jeho škrob není dobře stravitelný. Zkrmovat by se měl do 1,5 kg na kus a den, nejlépe v mačkané formě.

Meyera a Coenena (2003) uvádí, že pšenice a žito, jako krmivo pro koně, přichází v úvahu jen v omezené míře. Z důvodu nízkého obsahu vlákniny a v zrně obsaženém lepku, hrozí zalepení žaludku koně s následnými těžkými poruchami (záněty žaludku, schvácení kopyt apod.)

Krmný hrách je vhodným zdrojem dusíkatých látek (20 - 22 %), má vysoký obsah cukru a škrobu, vyznačuje se nízkým obsahem metioninu, cysteinu a tryptofanu, ale může dodávat nedegradovatelný protein, je-li po delší dobu zahříván. Koním se zkrmuje v dávkách od 10 do 25 % v krmné směsi (Vyskočil, 2008).

Mrkvicová (2006) uvádí, že bob má oproti hrachu vyšší obsah dusíkatých

látek (26,5 %). Meyer a Coenen (2003) doplňují, že bob obsahuje kyselinu tříslovou, která podporuje zácpu.

Sója se obvykle zkrmuje v podobě sójového extrahovaného šrotu, což je nejkvalitnější bílkovinný komponent s vysokým obsahem dobře využitelných bílkovin, s příznivým dietetickým působením a bez vedlejších rizik. Pokud neobsahuje příliš vysoké procento jemného podílu, je možné šrot zkrmovat přímo, koně jej přijímají dobře. Denní dávka u dospělého koně může být 0,2 - 0,3 kg na kus a den. Je výborná pro hříbata, kojící klisny, staré koně a koně v extrémní zátěži (Mohelský, 2012).

2. 9. 3 Ostatní krmiva

Krmné okopaniny se řadí mezi šťavnatá, lehce stravitelná, sacharidová krmiva s nízkým obsahem vlákniny. Zlepšují trávení a využití živin organismem. Krmná mrkev má výborné dietetické účinky a příjemnou chuť. Díky vysokému obsahu karotenu je vhodná pro krmení hříbat, březích a kojících klisen a sportovních koní (Čermák, 2002). Mohelský (2013) dodává, že mrkev má antihelmitické působení proti škrkavkám a uvolňuje hleny při katarrech dýchacích cest.

Krmná řepa se zkrmuje buď celá, nebo velmi jemně krouhaná. Nasekaná na menší kusy může způsobit ucpání jícnu. Nesmí být plesnivá, nahnilá ani zablácená. Svým obsahem pektinu podporuje prostředí střevní mikroflóry a transport živin přes střevní stěnu. Doporučuje se zkrmovat v dávce do 5 kg u dospělých sportovních koní na den, Mohelský (2013).

Brambory jsou sacharidovým krmivem, zdrojem energie je škrob, kterého je v hlízách obsaženo 15 - 20 %. Jsou významné pro vysoký obsah vitamínů skupiny B a vitamínu C. Koním se podávají spařené brambory v dávce 0,5 kg na den (Vyskočil, 2008). Čermák (2002) dodává, že zkrmování naklíčených, nahnilých, nezralých a namrzlých brambor způsobuje koním zdravotní potíže.

Pšeničné otruby obsahují převážně obalové části zrna. Ve srovnání s jinými mlynařskými krmnými zbytky mají otruby nižší energetickou hodnotu, vyšší obsah vlákniny a minerálních látek. Jsou chutné a mají mírně projímavé účinky (Mrkvicová, 2006).

Pšeničné klíčky jsou výborným mlýnským produktem, obsahují vyšší

množství bílkovin a tuků s jedinečným obsahem nenasycených mastných kyselin, nukleotidů, fosforu a vitamínu E (Mohelský, 2012).

Melasa obsahuje 50 % cukru a neměla by obsahovat více jak 25 % vody, aby se nakazila. Používá se pro zchutnění krmné dávky. Jezdeckým koním se podává v množství do 0,25 kg/100 kg ŽH (Vyskočil, 2008).

Cukrovarské řízky obsahují převážně pektiny vedle malého množství cukru (3 - 7 %) a vykazují podobnou energetickou hodnotu jako oves. Protože pektiny silně bobtnají, musí se řízky před zkrmováním namočit, jinak hrozí nebezpečí ucpání jícnu (Meyer, Coenen, 2003). Vyskočil (2008) uvádí, že do krmné dávky se řízky přidávají v dávce 2 kg sušiny/den.

Pivovarké kvasnice jsou, jak uvádí Mrkvicová (2006), hodnotným krmivem, které v průměru obsahuje v sušině kolem 51,5 % dusíkatých látek, přičemž biologická hodnota bílkovin je vysoká. Jsou také ceněny pro svůj obsah vitamínů, zvláště skupiny B. Chuť a vůně bývají kvasničné, slabě nahořklé po pivu. Mohelský (2012) dodává, že se do krmných směsí dávkuje v hodnotách od 0,5 do 1 %, kdy ještě jejich hořká chuť nevádí. Pokud je třeba dodat do krmné směsi větší množství pivovarských kvasnic, doporučuje se přidat ovocný sirup. Kvasnicemi se řeší akutní nedostatek bílkovin, jsou vhodné při problémech s mikroflórou střev, třeba po léčbě antibiotiky, po dlouhém zkrmování se výrazně zlepši osvalení koně.

Sladový květ je dietetické, chutné a aromatické krmivo. Má ve srovnání s obilninami dvojnásobný obsah dusíkatých látek (26 %) a o jednu třetinu nižší obsah energie. Obsahuje např. vitamíny A, B₁, B₂, B₆, C, D, E, kyselinu pantotenovou, nikotinamid, biotin a kyselinu listovou. Z enzymů obsahuje hlavně proteolytické a amylolytické enzymy. Je vhodný pro koně nemocné a koně v rekonvalescenci, podává se v dávce 3 kg / den (Vyskočil, 2008).

Lněné semeno je tradiční a výborné krmivo s vynikajícími dietetickými účinky a vysokým obsahem využitelných bílkovin. Jako olejnina je energeticky velmi dobrá, jeho olej má obsah velmi cenných vícenenasycených mastných kyselin. Obsahuje také kyanogenní glykosid linamarin a stopové množství enzymu linázy. Je-li semeno lnu mechanicky narušeno a ponecháno takto delší dobu, vzniká v teplém, vlhkém prostředí působením enzymu na linamarin kyselina kyanovodíková, závažný a prudký jed. Po šrotování nebo mačkání je třeba len do jednoho či dvou dnů zkrmit.

Spařování lnu je spolehlivou prevencí a navíc se uvolňují slizy a šlemy s výborným působením na sliznice trávicího traktu. Len je zdroj bílkovin a energie. Má kladný vliv na kvalitu srsti, žíní, kopyt, regeneraci matek po porodu, vyčištění střev novorozených mláďat. Velmi dobrým řešením je zkrmování extrudovaného lnu. Vysoká teplota a tlak je bezpečnou zárukou zničení enzymu a zároveň dobrého využití živin i příznivých dietetických účinků (Mohelský, 2012).

Jak uvádí Maroske (2010), v poslední době se stále více využívá olejů. Kromě esenciálních mastných kyselin (omega 3 a omega 6 mastné kyseliny) dodávají velké množství čisté energie. Při krmení sportovních koní se může olej využít jako energetické bomby prosté bílkovin: 0,3 l oleje dodá stejné množství energie jako 1 kg ovsu. Pokud je potřeba koni dodat pouze důležité esenciální mastné kyseliny, které pozitivně působí na celý organismus, stačí 100 ml oleje denně. Olej je skutečným multitalentem, který nejen dokáže vázat prach a zajistit lesklou srst, zklidňovat nervóznější koně, ale může prospět i jedincům s alergiemi, střevními problémy a oslabeným imunitním systémem. Do krmné dávky se olej musí přidávat po malých množstvích a postupně, protože si střevo nejprve musí na trávení oleje zvyknout. Omega 3 mastná kyselina má protizánětlivé účinky a ve větším množství, než omega 6 mastná kyselina, se nachází ve lněném a řepkovém oleji, naopak ve slunečnicovém a kukuřičném oleji je poměr esenciálních mastných kyselin opačný (omega 6 převyšuje nad omega 3 mastnou kyselinou). Pokud se do krmné dávky přidává olej, musí se zároveň dodávat i vitamín E a to v množství 200 - 250 mezinárodních jednotek na 250 ml oleje (Geor, 2002).

2. 10 Krmné směsi

Mash se obvykle skládá z mačkané obiloviny, nejlépe ovsu, pšeničných otrub, lněného semene upraveného vařením, extruzí, mačkáním či šrotováním. Dále se do mashe může přidat krmná sůl, minerální doplňky, olej, aromatické příměsi, či léčiva. Mash se považuje za způsob úpravy krmiv, který umožňuje výrobu koněm dobře přijímané směsi. Po smíchání všech komponent, se směs zalije horkou vodou a důkladně promíchá (Mohelský, 2012).

Extrudované doplňkové krmné směsi, společně s minerálně vitamínovými a minerálními doplňky, řeší příjem plnohodnotných dusíkatých látek ve vyrovnané

hladině, doplnění potřebné, lehce stravitelné energie podle intenzity zátěže a zároveň dodání minerálních látek a vitamínů nezbytných pro zdravý vývoj, růst a normální průběh životních funkcí koní. Doplnčkové extrudované krmné směsi pro koně jsou vyrobeny extruzí. Touto technologií výroby se docílí maximálně možného využití stravitelných živin (www.fitmin.cz/kone/vyzivovy-program/extrudovana-krmiva). Extrudovaná krmná směs se skládá z několika komponent, např. z ječmene, kukuřice, sacharózy, sójového oleje, sladového květu, sušených pivovarských kvasnic, minerálních látek a vitamínů.

Granulovaná forma krmiva je na úkor využitelnosti živin, oproti formě extrudovaného krmiva, koňmi velmi dobře přijímána (www.schaumann.cz/vyrobky/kone/granulovana-krmiva). Granulované krmivo, stejně jako extrudované krmné směsi, obsahuje minerální látky a vitamíny, ve vybalancovaných poměrech. Jeho složení se odvíjí od kategorie zvířete, pro kterou je krmivo určené, např. pro hříbata, chovné klisny, sportovní koně atd. Komponenty pro výrobu granulovaného krmiva může být např. ječmen, pšeničné otruby, vojtěškové úsušky, sójový olej, juka, chlorid sodný, uhličitan vápenatý atd. (www.fitmin.cz/kone/vyzivovy-program/granulovana-krmiva).

Härtlová a kol. (2010) uvádí, že součástí müsli jsou obiloviny, zejména oves, upravené vločkováním. Pro zchutnění a pestrost jsou tyto směsi doplňovány dalšími krmnými surovinami, jako jsou sušená mrkev, úsušky kukuřice, úsušky jablek, melasa apod. Müsli, umožňuje zkrmovat nižší obsah škrobu v krmné dávce při zachování její energetické hodnoty, a tím dává možnost snížit zdravotní rizika.

2. 11 Minerální doplňky

Stopové prvky se koním většinou podávají ve formě oxidů, síranů, chloridů, uhličitanů aj. V posledních letech se ve světě rozšířilo zkrmování části stopových prvků ve formě organicky vázaných prvků – chelátů, proteinátů, „bioplexů“ aj. Takto vázané prvky jsou lépe stráveny a využívány než prvky podávané v anorganické formě (Zeman a kol., 1997). Podle Tluchoře (2001) se prokázalo, že biokomplexy mají pozitivní vliv na zlepšení výkonnosti, reprodukce, zdravotního stavu aj.

Minerální prvky musí být trénovaným koním poskytnuty v dostatečném a vyváženém množství. Ztráty těchto živin během tréninku jsou značné, zvláště při

vysoké teplotě a vlhkosti vzduchu dochází k výrazným ztrátám elektrolytů potem (Novák, 2012). Šimek (1993) uvádí, že zdrojem minerálních látek jsou komerčně vyráběné minerální krmné přísady, jejich součástí obvykle bývají i zdroje stopových prvků tj. minerální doplňky. Jejich skladba a dávkování do krmných směsí nebo do dávek je určována druhem zvířat, fyziologickým stavem (růst, produkce, březost), strukturou dávek a územními specifiky z hlediska obsahu některých minerálních prvků v půdách. Čermák a Kadlec (1999) doplňují, že minerální krmné přísady jsou směsí minerálních látek. Jsou určeny pro výrobu krmných směsí i pro přímé zkrmování. Jejich složení odpovídá požadavkům konkrétního druhu, hmotnostní a věkové skupiny zvířat. Minerální doplňky jsou koncentráty minerálních látek, obvykle obsahují jen soli oligobiogenních prvků (Fe, Cu, Zn, Mn, Co, Mo, Se, I aj.) Jsou určeny k výrobě minerálních krmných přísad. Nezbytným doplňkem krmné dávky je krmná sůl, která podporuje vyměšování trávicích šťáv a zabraňuje trávicím poruchám (Vencour, 1997). Maroske (2010), uvádí, že koně, kteří musí pracovat, se potí a ztrácejí s potem velké množství elektrolytů. Potřeba těchto životně důležitých minerálních látek tedy stoupá se zvyšujícím se výkonem. Pokud 600 kg vážící kůň ztratí během lehké práce 27 g sodíku, zvyšuje se tato spotřeba při těžší práci na přibližně 85 g denně. Toto množství nelze obvykle dodat pouhým solným lizem. Takto pracujícím koním se doporučuje podávat ještě sypkou sůl přímo do žlabu s krmením. Vhodné je postupné zvyšování dávky, aby sůl neomezila přijímání krmiva. Má-li kůň získat dostatečné množství soli, je možné mu podávat i pitnou osolenou vodu v kbelíku. Důležité je sledovat, zda koně dostatečně pijí, protože omezený příjem tekutin může vést k poruchám funkce střev, intermediární látkové výměny a tvorby potu.

Požadavky týkající se sodíku u koně, (Harris, 2000) který je v klidu byly odhadnuty na 20 mg/kg/den. Všeobecně je doporučováno, aby se u nároků na sodík u zatěžovaných koní bral v úvahu obsah sodíku v potu (3,2 g/l) a množství vytvořeného potu. To je pro lehké (0,5 - 1), střední (1 - 2), těžké (2 - 5) a velmi intenzivní zátěže 7 - 8 litrů/100kg ŽH. Například 500 kg vážící kůň v zátěži, pracující v mírných teplotních podmínkách vypočítá přibližně 8 l potu za pracovní den.

Jeho odhadované požadavky byly:

základní ztráty		= 10 g
+ ztráty potem	= 8 x 3,2	= 25,6
celkem		= 35,6 g sodíku

Minerálně - vitamínové doplňky mají vliv na kvalitu kopytní rohoviny, z minerálních látek to je hlavně vápník, síra, zinek a měď, z vitamínů biotin a vitamíny A, D, E (Jančíková, 2010).

2. 12 Všestrannost

Původ nejnáročnější ze všech jezdeckých disciplín je třeba hledat v armádě. Vojenští poslové na koních museli při přepravě důležitých zpráv překonávat nejen dlouhé vzdálenosti, ale i řadu obtížných terénních překážek a nerovností. Ze zkoušek vytrvalosti, obratnosti, rychlosti a poslušnosti vojenských koní se vyvinula jezdecká disciplína, která se u nás nazývá soutěž všestranné způsobilosti. Je možné se setkat i s názvem military.

Jedná se o třídení zkoušku všestrannosti koní. První den absolvují jezdci na koních drezurní zkoušku, která probíhá na drezurním obdélníku o rozměrech 20 x 40 m nebo 20 x 60 m. Jezdec s koněm musí předvést řadu cviků, které prověří příjezděnost, prostupnost a ochotu koně ve všech chodech. Předvedení musí být nejen přesné, ale i elegantní.

Druhý den následuje terénní zkouška, která se skládá jen z cross country nebo ze steeplechase a cross country. Tato část má prověřit rychlost, vytrvalost, příjezděnost, statečnost a důvěru koně v jeho jezdce. Úkolem dvojice je překonat sled přírodních překážek a nerovností bez chyb a v časovém limitu.

Poslední den soutěže začíná kondiční zkouškou, kde jezdec předvede svého koně na ruce před sborem rozhodčích a veterinárním lékařem, kteří rozhodnou zda je kůň způsobilý absolvovat závěrečnou zkoušku, kterou je parkur. Ten prověří schopnost koně regenerovat síly, dále jeho obratnost, ovladatelnost a pozornost.

Celkový výsledek se stanoví součtem bodů ze všech tří dnů soutěže. Vítězem se stává dvojice s nejmenším počtem trestných bodů. (www.pardubice-racecourse.cz/vsestrannost.html)

V České republice spadají soutěže všestrannosti, stejně jako ostatní jezdecké disciplíny, pod Českou jezdeckou federaci. Řídí se Všeobecnými pravidly, Veterinárními pravidly a speciálními Pravidly všestrannosti, které vycházejí z předpisů Mezinárodní jezdecké federace (FEI).

Tabulka č. 3: Technické podmínky soutěží všestrannosti

(http://www.cjf.cz/dokumenty/Pravidla/2013/Pravidla_C_2013.pdf):

Stupeň obtížnosti	ZK	Z	ZL	L	S	ST	T	TT
Typ soutěže	ZK	Z	ZL	L	CNC/CCN* CIC/CCI*	CNC/CCN** CIC/CCI**	CNC/CCN*** CIC/CCI***	CNC/CCN**** CIC/CCI****
Terénní zkouška								
Výška - pevná v cm	80	90	100	105	110	115	120	120
Výška - proutí v cm	100	110	120	125	130	135	140	145
Rychlost v m/min	380 - 450	400 - 450	430 - 480	450 - 500	520	550	570	570
CCN + CCI délka v m					3640 - 4680	4400 - 5500	5700 - 6270	6270 - 6840
CCN + CCI čas v min.					7 - 9	8 - 10	10 - 11	11 - 12
CCN + CCI Počet skoků					25 - 30	30 - 35	35 - 40	40 - 45
CNC + CIC délka v m	1000 - 1600	1200 - 1800	2000 - 2500	2200 - 3000	2600 - 3175	3025 - 3575	3420 - 3990	
CNC + CIC čas v min.	2,2 - 4,2	2,6 - 4	4,2 - 5,2	4,4 - 6	5 - 6	5,5 - 6,5	6 - 7	
CNC + CIC počet skoků	15	15	20	25	25 - 30	27 - 32	30 - 35	
Skoková zkouška								
Výška v cm	80	90	100	110	115	120	125	130
Rychlost v m/min	325	350	350	350	350	350	375	375
Délka v m	450	500	500	500	600	600	600	600
Počet překážek / skoků	8 - 9	8 - 9	9/10	9 - 10/12	10 - 11/13	10 - 11/14	11 - 12/15	11 - 13/16

3. Metodika

Vyhodnocení proběhlo na skupině devíti koní zaměřených na soutěže všestrannosti. Vybraní koně jsou různých plemen, věkových a váhových kategorií a výkonností, jak zobrazuje tabulka č. 4. Jedinci jsou ustájeni v boxech, jako podestýlka se nejčastěji využívá pšeničná sláma, buď v kombinaci s pilinami či hoblinami, nebo samotná. Ve dvou případech se podestýlá pouze pilinami. Ve většině případů, mají koně k dispozici automatickou napáječku, v opačném případě je koním pravidelně dodávána čistá voda v kbelících. Šest koní má v boxe k dispozici solný liz k doplnění minerálních látek dle potřeby. Téměř všechny koně tráví část dne v travnatém výběhu, který slouží hlavně k aktivnímu odpočinku na čerstvém vzduchu.

Krmné dávky byly zjišťovány v průběhu celého roku a rozděleny do třech částí, a to na období tréninku (březen - říjen), krmení v průběhu soutěže a zimní období odpočinku (listopad - únor). V krmných dávkách bylo zjištěno zastoupení vybraných živin. Dále byl stanoven obsah živin na 1 kg sušiny a také denní živinový příjem na 100 kg živé hmotnosti (příloha č. 1 - 9). Pro stanovení obsahu živin a energie v krmných dávkách byl použit program pro výpočet krmných dávek, získaný z webových stránek Mendelovy zemědělské a lesnické univerzity v Brně (http://web2.mendelu.cz/af_222_multitext/kds/), dále byly použity tabulky výživné hodnoty krmiv a potřeby živin pro koně (Zeman, 2005), příloha č. 10, 11, 14. U komerčních energetických krmiv a minerálních a vitamínových doplňků, byly pro výpočet použity živinové hodnoty uvedené výrobcí (příloha č. 12, 13). Chybějící ukazatele byly dopočítány podle Zemana (2005):

$$\begin{aligned} \text{SE v MJ} &= 11,10 + 0,0038 \times \text{NL} \\ &+ 0,0184 \times \text{vláknina} \\ &- 0,0002 \times \text{vláknina} \times \text{vláknina} \end{aligned}$$

U sledovaných koní se stanovila orientační váha podle vzorce:

$$\mathbf{m \text{ (kg)} = (\text{obvod hrudníku (cm)}^2 \times \text{délka těla (cm)}) / 11877}$$

Základem krmných dávek bylo luční seno, v některých případech doplněné o zelenou píci, v jednom případě travní siláž. Následovala koncentrovaná krmiva, která se lišila dle majitelů, využívalo se tradičních krmiv i komerčně vyráběných směsí a doplňků, jak minerálně - vitamínových, tak podporujících pohybový aparát, dýchací soustavu, dodávajících energii, či naopak s uklidňujícími účinky. Využito bylo i rostlinných olejů, jako doplňku energie. Vzhledem k využívání travnatých výběhů, byl odhadnut potencionální příjem zelené píce.

Měření probíhalo od března 2012 do února 2013. Všechny koně byli sportovně aktivní a v dobré tělesné kondici.

Tab. č. 4: Koně zařazení do hodnocení

Jméno	Plemeno	Věk	Hmotnost	Dosažná výkonnost	Podestýlka	Solný liz	Technika krmení	Majitel
Amonar	A 1/1	17 let	480 kg	CNC**	sláma	ne	2x	Lukáš Kohout
Exotika	Angloarab	10 let	416 kg	CNC*	hobliny + sláma	ano	2x	Lucie Příhodová
Flora	Belgický teplokrevník	8 let	590 kg	CNC*	piliny	ano	2x	Mgr. Miroslava Pokorná
FURIOSO XXII-Gomba	ČT	11 let	610 kg	CCI**	sláma	ano	4x	Martin Maivald
Imposant Rules	A 1/1	13 let	534 kg	CNC*	hobliny + sláma	ano	2x	Veronika Příhodová
Vacidara	A 1/1	11 let	520 kg	CNC*	sláma	ne	2x	Lukáš Kohout
Beverly Hills	KWPN	7 let	555 kg	Z	piliny	ano	2x	Mgr. Miroslava Pokorná
Luna	ČT x Shagya arab	7 let	450 kg	Z	sláma	ano	2x	Lucie Dvořáková
Pallet	A 1/1	7 let	480 kg	ZL	sláma	ne	2x	Lukáš Kohout

4. Výsledky a diskuse

U sledovaných koní bylo pozorováno použití různých krmiv v různých kombinacích. Každý majitel sestavuje krmnou dávku pro svého koně, na základě znalostí momentálních potřeb koně. Koně dostávají různé krmné dávky, lišící se podle ročního období - krmení v zimním období (listopad - únor), krmení v období tréninku (březen - říjen) a u vysoce zatížených koní se krmná dávka více či méně upravuje v období soutěže, tab. č. 5 - 13.

Krmné dávky se skládají z objemných krmiv (seno, senáž, zelená píce), koncentrovaných krmiv (oves, ječmen, kukuřičný šrot, pšeničné otruby, krmné směsi, apod.) a minerálních a doplňkových krmiv. Krmiva podávaná v období soutěže a odpočinku byla porovnávána s krmnými dávkami sestavenými pro období tréninku.

Dávka objemného krmiva při soutěži zůstává stejná jako při tréninku, pouze u Exotiky a Imposant Rulese se zvýší o 1 - 2 kg/den dávka sena z toho důvodu, že při soutěži se tyto koně nepřikrmují zelenou pící, stejně tak tomu je i u Flory, které se podíl sena nezvyšuje, aby se příliš nezatěžoval trávicí trakt. V období soutěže majitelé Amonara, Flory a Vacidary využívají energetického doplňku Bioveta energy booster. V případě nervózních koní, jako je Exotika, se využívá doplňku s uklidňujícími účinky, kterým je Antikalm compete. U Amonara a Vacidary se při soutěži zvýší o 0,5 kg/den obsah ovsa a cukrovarských řízků. Vyšší přísun ovsa o 0,5 kg/den společně s vyšší dávkou komerčně vyráběných směsí (o 0,25 - 0,5 kg/den) se při soutěži podává Floře a Imposant Rulesovi. U Exotiky, Beverly Hills a Furioso XXII - Gomby se navyšuje dávka komerčních krmných směsí (o 0,3 - 0,5 kg/den), u Furioso XXII - Gomby navíc doplněna o přídavek elektrolytů. Beverly Hills v období soutěže přijímá dvojnásobek Subli Omega Mix, což je směs kokosového, sójového a lněného oleje dodávající energii, než při tréninku a odpočinku. Luna a Pallet se při soutěži krmí stejně jako v období tréninku.

V období odpočinku se krmné dávky sníží o jádrná krmiva, dávka sena zůstává stejná, pouze Floře a Exotice se příjem sena zvýší o 2 kg/den oproti období tréninku a u Imposant Rulese se do krmné dávky zařazuje travní senáž. Příjem ovsa se snižuje o 0,4 - 1,2 kg/den u Amonara, Exotiky, Flory, Imposant Rulese a Pallet. U Amonara se dále zvýší podíl cukrovarských řízků o 1,5 kg/den. Na nulové hodnoty

se snižují komerčně vyráběné směsi (Amonar, Exotika, Imposant Rules, Vacidara a Pallet), dále olej (Exotika, Imposant Rules) a také kukuřičný a ječný šrot v případě Amonara. Floře se dávka krmné směsi snižuje o 0,5 kg/den a nově se do krmení zařazují vojtěškové úsušky a lněné semeno. Furioso XXII - Gombě se krmná dávka liší jen v poměru dvou krmných směsí. Beverly Hills a Luně se přidává Leovet Hamba Vet (Beverly Hills), mrkev a Dromy kolagen (Luna).

Ve většině případů majitelé krmí koně 2x denně, v případě Furioso XXII - Gomby je krmná dávka rozdělena na 4 části. Zelenka (2006) doporučuje při namáhavé práci, přípravě na dostihy apod., zvyšovat denní dávky jádra a rozdělit je na čtyři krmení.

V zimních měsících bylo pozorováno podávání doplňků působících na pohybový aparát Dromy kolagen, který je podáván Luně a u Beverly Hills bylo zaznamenáno využívání doplňku Leovet Hamba - Vet, který příznivě působí na dýchací cesty.

Tab. č. 5: Krmné dávky - Amonar, hmotnost 480 kg, výkonost CNC**

Krmiva	Období tréninku	Období soutěže	Zimní období
Objemná	7,5 kg luční seno		
Koncentrovaná	2,5 kg oves 1,6 kg Schaumann W1 0,7 kg ječný šrot 0,7 kg kukuřičný šrot 0,5 kg cukrovarecké řízky	3 kg oves 1,6 kg Schaumann W1 0,7 kg ječný šrot 0,7 kg kukuřičný šrot 1,8 kg cukrovarecké řízky	1,3 kg oves 2 kg cukrovarecké řízky
Minerály a vitamíny	75 g Nutrihorse standard		
Doplňková		20 ml Biovet Energy Booster	

Tab. č. 6: Krmné dávky - Exotika, hmotnost 416 kg, výkonost CNC*

Krmiva	Období tréninku	Období soutěže	Zimní období
Objemná	6 kg luční seno 6 kg zelená píče	8 kg luční seno	
Koncentrovaná	1 kg oves 1 kg pšeničné otruby 0,75 kg Energys Enduro	1 kg oves 1 kg pšeničné otruby 1,25 kg Energys Enduro	0,6 kg oves 1 kg pšeničné otruby
Minerály a vitamíny	30 g Gelapony Vitamín		
Doplňková	27 g slunečnicový olej 0,5 kg mrkve	27 g slunečnicový olej Před drezurou: Antikalm compete 50ml	

Tab. č. 7: Krmné dávky - Flora, hmotnost 590 kg, výkonnost CNC*

Krmiva	Období tréninku	Období soutěže	Zimní období
Objemná	10 kg luční seno 5 kg zelená píče	10 kg luční seno	12 kg luční seno
Koncentrovaná	1 kg oves 1 kg Pavo Gold E	1,5 kg oves 1,5 kg Pavo Gold E	0,5 kg oves 0,5 kg Pavo Gold E 0,5 kg vojtěškové úsušky
Minerály a vitamíny			30g Dromy Biotin
Doplňková		20 ml Bioveta Energy Booster 50ml Gelapony Fast	200g lněné semeno

Tab. č. 8: Krmné dávky - Furioso XXII - Gomba, hmotnost 610 kg, výkonnost CCI**

Krmiva	Období tréninku	Období soutěže	Zimní období
Objemná	10 kg luční seno	10 kg luční seno	10 kg luční seno
Koncentrovaná	1,2 kg ječmen 1,8 kg pšeničné otruby 2,2 kg cukrovarské řízky 0,7 kg Energys Extra 0,5 kg Energys Relax	1,2 kg ječmen 1,8 kg pšeničné otruby 2,2 kg cukrovarské řízky 1 kg Energys Extra 0,5 kg Energys Relax	1,2 kg ječmen 1,8 kg pšeničné otruby 2,2 kg cukrovarské řízky 0,5 kg Energys Extra 0,7 kg Energys Relax
Minerály a vitamíny	18g Dromy Boswellia	18 g Dromy Boswellia 150g Dromy elektrolyt	18 g Dromy Boswellia
Doplňková	80 g lněné semeno		

Tab. č. 9: Krmné dávky - Imposant Rules, hmotnost 534 kg, výkonnost CNC*

Krmiva	Období tréninku	Období soutěže	Zimní období
Objemná	7 kg luční seno 7 kg zelená píče	8 kg luční seno	7 kg luční seno 4 kg travní senáž
Koncentrovaná	3 kg oves 0,75 kg EquiBo výkon s lecitinem	3,5 kg oves 1 kg EquiBo výkon s lecitinem	2 kg oves
Minerály a vitamíny	30g Gelapony Vitamin		
Doplňková	27 g slunečnicový olej 0,5 kg mrkve	27 g slunečnicový olej	

Tab. č. 10: Krmné dávky - Vacidara, hmotnost 520 kg, výkonnost CNC*

Krmiva	Období tréninku	Období soutěže	Zimní období
Objemná	7 kg luční seno		
Koncentrovaná	1,5 kg oves 1,6 kg Schaumann W1 2 kg cukrovarecké řízky 0,5 kg šrot ječný 0,5 kg šrot kukuřičný 22 g pivovarské kvasnice	2 kg oves 1,6 kg Schaumann W1 2 kg cukrovarecké řízky 0,5 kg šrot ječný 0,5 kg šrot kukuřičný	2 kg oves 2 kg cukrovarecké řízky 0,5 kg šrot ječný 0,5 kg šrot kukuřičný 22 g pivovarské kvasnice
Minerály a vitamíny	80 g Nutrihorse standard		
Doplňková		20 ml Biovet Energy Booster	

Tab. č. 11: Krmné dávky - Beverly Hills, hmotnost 555 kg, výkonnost Z

Krmiva	Období tréninku	Období soutěže	Zimní období
Objemná	9 kg luční seno		
Koncentrovaná	1 kg SubliBasis	1,5 kg SubliBasis	1 kg SubliBasis
Minerály a vitamíny	20 g Hoveler Reformin		20 g Hoveler Reformin
Doplňková	20 g Subli Omega Mix	40 g Subli Omega Mix	20 g Leovet Hamba-Vet

Tab. č. 12: Krmné dávky - Luna, hmotnost 450 kg, výkonnost Z

Krmiva	Období tréninku a soutěže	Zimní období
Objemná	7 kg luční seno	
Koncentrovaná	1 kg Energys Extra 1,5 kg šrot ječný 1,5 kg vojtěškové úsušky	1 kg Energys Extra 1 kg šrot ječný 1,5 kg vojtěškové úsušky
Doplňková	45 ml olej řepkový	1 kg krmná mrkev 34 ml Dromy kolagen

Tab. č. 13: Krmné dávky - Pallet, hmotnost 480 kg, výkonnost ZL

Krmiva	Období tréninku a soutěže	Zimní období
Objemná	8 kg luční seno	
Koncentrovaná	1,5 kg oves 1 kg Schaumann W1 0,5 kg šrot ječný 0,5 kg šrot kukuřičný 1 kg cukrovarecké řízky 22 g pivovarské kvasnice	1 kg oves 0,5 kg šrot ječný 0,5 kg šrot kukuřičný 1 kg cukrovarecké řízky 22 g pivovarské kvasnice

Sledované skupině koní byla energie dodávána zejména jadrnými krmiv, buď statkovými, komerčně vyráběnými směsmi či kombinací obou variant. Někteří majitelé k dodání energie využívali i rostlinných olejů. Jak uvádí Maroske (2010), 0,3 l oleje dodá stejné množství energie jako 1 kg ovsa.

Koně byli, pro hodnocení energie, rozděleni do dvou skupin: na koně ve střední zátěži (Beverly Hills, Luna a Pallet) a na koně v těžké zátěži (Amonar, Exotika, Flora, Furioso XXII - Gomba, Imposant Rules a Vacidara). Zde pak podle Zemana (2005) byla spočítána potřeba energie na práci pomocí indexu k záchově (tab. č. 14). Maroske (2010) potvrzuje, že pokud musí sportovní kůň těžce pracovat, stoupnou energetické nároky na 109 – 145 MJ stravitelné energie denně. Totéž bylo provedeno u všech koní pro lehkou práci, kterou provádí v zimním období odpočinku, zde index k záchově je 1,25. Množství energie dodávané v krmných dávkách v období tréninku a soutěže odpovídalo potřebě energie udávané indexem k záchově, pouze u Pallet a Amonara byl zjištěn o 15 a 17 MJ vyšší příjem energie. V případě Amonara se jedná o vyšší příjem energie při soutěži, což je způsobeno podáním energetického doplňku. Naopak v období odpočinku bylo kromě Exotiky, Imposant Rulese a Beverly Hills, zjištěno podávání vyššího množství energie v krmivu (o 12 - 30 MJ) než by bylo potřeba. U Gomby dokonce až o 50 MJ více. Zde bych proto doporučila podávat méně jadrných krmiv, jak uvádí Maroske (2010), jezdecktí koně v lehké zátěži vystačí se střední dávkou živin a nemají zvýšené nároky na bílkoviny a energii. Při lehčím pracovním zatížení se denní nároky na energii u 600 kg vázícího koně pohybují mezi 73 – 91 MJ stravitelné energie.

Tab. č. 14: Dodatek energie na práci (Zeman, 2005):

Práce	Index k záchově
Lehká	až 1,25
Střední	1,25 - 1,50
Těžká	1,50 a více

V krmných dávkách se k dodání dusíkatých látek využívá mimo jiné pivovarských kvasnic a vojtěškových úsušků. Bylo zjištěno podávání vyššího množství dusíkatých látek (1 - 1,6 g/kg ŽH), než doporučuje norma. Podle Zemana (2005) běžně krmený kůň bude mít v krmné dávce vždy přebytek dusíkatých látek

(respektive stravitelných dusíkatých látek). Meyer a Coenen (2003) uvádí, že u zdravého koně je možné tolerovat příjem stravitelných dusíkatých látek do 2 g na 1 kg živé váhy zvířete denně. Tato hranice nebyla v žádné krmné dávce překročena.

Při hodnocení vápníku a fosforu byla doporučená dávka u všech koní překročena. Důležitý poměr vápníku a fosforu 2 - 3 : 1, byl však dodržen. Podle Meyera a Coenena (2003), přebytek vápníku snášejí koně do určité míry (překročení normy 2 - 3 krát) bez problémů, pokud mají dostatek ostatních minerálních prvků (hořčík, mangan, železo, zinek). Ve všech krmných dávkách jsou tyto požadavky splněny.

Příjem hořčíku krmivem, je v případě všech sledovaných koní zvýšený (16 - 34 g/den), ale stále odpovídá tolerovatelným hodnotám. Meyer a Coenen (2003) uvádí, že u sportovních koní se část hořčíku vylučuje potem, proto je možné v krmné dávce podat 45 mg/kg živé váhy. Dále doplňují, že do trojnásobku normy, nevede hořčík k nepříznivým důsledkům.

Sodík a chlor se ztrácí potem, proto je jejich potřeba v krmných dávkách vyšší. Bylo zjištěno, že Luna, Furioso XXII - Gomba a Exotika mají nižší zastoupení sodíku v krmivu (3,7 - 19,19 g Na), než udává doporučení. Tento nedostatek je však nahrazen solným lizem, který mají tyto koně volně k dispozici ve svém ustájení. Stejně tak je to i v případě Imposant Rulese, u kterého byl zjištěn nedostatek sodíku pouze v období odpočinku, kde není jeho potřeba zvýšena, protože koně vykonávají pouze lehkou práci a je tu pouze malá ztráta sodíku potem. V období odpočinku má také nižší příjem sodíku Vacidara, zde bych doporučila majiteli umístit do ustájení solný liz, na doplnění sodíku dle potřeby koně. Harris (2000) konstatuje, že všeobecně je doporučováno, aby se u nároků na sodík u zatěžovaných koní bral v úvahu obsah sodíku v potu (3,2 g/l) a množství vytvořeného potu. To je pro lehké (0,5 - 1 l), střední (1 - 2 l), těžké (2 - 5 l) a velmi intenzivní zátěže 7 - 8 litrů/100 kg ŽH. Maroske (2010) dodává, že u středně těžké práce stoupá potřeba sodíku na 85 g. Obsah chlóru je v krmných dávkách každého koně vyrovnaný, průměrně se vyskytuje v množství 60 g na krmnou dávku. U Exotiky, Flory a Imposant Rulese bylo zjištěno, že v zimním období mají vyšší příjem chlóru než v období tréninku a v případě Flory je příjem vyšší než v období soutěže, zde se obsah chlóru vyskytuje v množství 91 g. Těmto koním bych doporučila snížit příjem chlóru v období

odpočinku, v případě Flory o 18 g, protože v tomto období koně nepracují, tím pádem se nepotí a neztrácí chlór potem. Naopak bych u všech sledovaných koní doporučila zvýšit obsah tohoto prvku v krmných dávkách v období tréninku a soutěže, jak uvádí tabulka č. 15, z důvodu vyššího vylučování chlóru potem.

Tabulka č. 15: Dávky minerálních látek (v g) při rozdílné hmotnosti a výkonnosti (Meyer, Coenen, 2003):

	400 kg ŽH						600 kg ŽH					
	Ca	P	Mg	Na	K	Cl	Ca	P	Mg	Na	K	Cl
Záchova	20	12	7	8	20	32	30	18	11	12	30	48
Lehká práce	21	12	8	18	27	48	31	18	12	27	39	73
Střední práce	21	12	8	29	32	65	32	18	12	43	48	98
Těžká práce	23	12	10	56	48	109	34	19	14	85	72	164

Hodnoty draslíku jsou ve všech krmných dávkách několikanásobně vyšší, než doporučuje norma, pohybují se v hodnotách 131 - 202 g. Pokud koně ztrácí draslík potem, jsou nutné dávky draslíku až 10 g/kg živé váhy na den (Meyer, Coenen, 2003). Zjištěné hodnoty draslíku jsou tedy stále v toleranci.

Běžně používaná krmiva obsahují více železa, než jsou hodnoty jeho normované potřeby. Železo je v mnoha krmivech ve formě fytátu, které je pro koně těžko využitelné. Maximální snesitelná dávka železa v krmné dávce dospělých koní je 1000 mg/kg sušiny (Meyer, Coenen, 2003). Dávka železa ve sledovaných krmných dávkách je 151 - 191 mg/kg sušiny. Mechová (2013) dodává, že železo, měď a jód jsou často diskutovanými a těžko vybalancovatelnými prvky v krmných dávkách pro koně.

Měď je v krmných dávkách Luny, Beverly Hills, Imposant Rulese a Furioso XXII - Gomby v nižších dávkách než doporučuje norma a to v množstvích 6 - 8 mg/kg sušiny. Meyer a Coenen (2003) uvádí, že měď by se měla v krmných dávkách pohybovat od 8 - 10 mg/kg sušiny. V případě Exotiky se nedostatek objevuje v dávce, kterou dostává v období tréninku a u Pallet v období odpočinku. Naopak v období tréninku přijímá Pallet mědi více než udává norma. Vacidara a Amonar

dostávají ve všech obdobích až 16 - 17 mg Cu/kg sušiny. Podle Meyera a Coenena (2003) obsah mědi do 50 mg/kg sušiny denně není zdraví škodlivý.

Hodnoty zinku v krmných dávkách odpovídají normě v případě Exotiky a Furioso XXII - Gomby. Luna, Beverly Hills, Imposant Rules a Pallet mají nižší příjem zinku v krmné dávce, než udává norma. U posledních dvou jmenovaných se nedostatek vyskytuje pouze v období odpočinku. Vacidara, Flora a Amonar přijímají 1,5 - 2 krát více zinku, než je doporučeno. Toto množství, ale není pro koně nebezpečné. Uvádí se tolerance až do 500 mg/kg sušiny (Meyer, Coenen, 2003).

Mangan je v krmných dávkách zastoupen ve vyšší míře, než je norma. Pouze v případě Beverly Hills je doporučený obsah manganu dodržen. Norma udává 273 - 506 mg Mn/den (Zeman, 2005), ale podle Meyera a Coenena (2003) se za velké množství manganu, které vyvolává anémie, považuje 600 - 1200 mg/kg sušiny/den. Ve sledovaných dávkách se obsah manganu pohybuje od 43,62 do 68,36 mg/kg sušiny.

Zvýšený příjem kobaltu se vyskytl u Vacidary, Furioso XXII - Gomby a Amonara (1,46 - 3,4 mg). V období tréninku a soutěže bylo zaznamenáno vyšší zastoupení kobaltu u Pallet a Imposant Rulese. Flora má vyšší příjem kobaltu v období odpočinku. Ve většině krmných dávek byl obsah tohoto prvku v tolerovatelných hodnotách. Naopak v případě Amonara a Vacidary se hodnoty vyšplhaly až na 3,4 mg Co. Je to zřejmě způsobeno použitím granulovaného krmiva společně s minerálním krmivem, což výrobce granulovaného krmiva, výrazně nedoporučuje (<http://www.schaumann.cz/vyrobky/kone/granulovana-krmiva/horsal-w/w1/>).

V případě jódu byly pozorovány vyšší hodnoty (2,07 - 8,03 mg), než udává norma. Při porovnání s prací Mechové (2011), bylo zjištěno, že u vysoce zatížených vytrvalostních koní se v krmných dávkách vyskytoval obsah jódu v množstvích od 3,72 do 6,36 mg a u sledovaných koní nebyly zjištěny žádné zdravotní obtíže spojené s nadměrným příjmem jódu. Dalo by se tedy konstatovat, že obsah jódu v těchto koncentracích je u sportovních koní tolerovatelný.

U selenu byly dodrženy požadavky na jeho obsah v krmné dávce - 0,12 mg/kg sušiny (Mohelský, 2011), až na dvě výjimky, stejně jako v případě kobaltu (Amonar a Vacidara). Dalo by se to vysvětlit použitím minerální přísady ke

granulované formě krmiva, která sama obsahuje vybalancovaný poměr všech živin a není tedy vhodné doplňovat toto krmivo o další minerální přísady. Nebyla však překročena maximální hranice obsahu selenu v krmné dávce, která se uvádí 17mg/den (Mohelský, 2011). Porovnáním s hodnotami potřeb živin (Zeman, 2005), byl zjištěn nižší příjem selenu u Luny a Beverly Hills, u posledního jmenovaného pouze v období soutěže. Kromě již zmiňovaných dvou koní, byl zaznamenán vyšší příjem selenu u Flory a to v období tréninku a soutěže.

Vitamín A překračuje v krmných dávkách normu denní potřeby. Podle Zemana (2005) je toxické množství asi 20 krát vyšší než je denní potřeba. U sledovaných krmných dávek se množství vitamínu A pohybuje v hodnotách 3 - 5 x vyšších než udává norma.

Vitamín E odpovídá doporučeným denním hodnotám v krmné dávce Imposant Rulese. Vyšší dávky byly zaznamenány u Luny, Vacidary, Flory a Amonara. V období soutěže bylo zjištěno vyšší množství vitamínu E u Furioso XXII - Gomby a Exotiky a v období tréninku bylo vyšší zastoupení vitamínu v krmné dávce Pallet. Nižší množství se objevovalo v krmné dávce v období soutěže Beverly Hills a v období odpočinku u Pallet. Zjištěné vysoké dávky odpovídaly tolerovatelným hodnotám, které činí u vysokovýkonnostních koní až 400 mg/100 kg živé váhy (Meyer, Coenen, 2003). V případě Exotiky, Imposant Rulese, Beverly Hills a Luny, kdy se do krmné dávky přidává olej, doporučuje se zároveň dodávat i vitamín E a to v množství 200 - 250 mezinárodních jednotek na 250 ml oleje (Geor, 2002).

Ve Velké Británii byly studovány krmné dávky drezurních koní a koní zaměřených na soutěže všestrannosti. V krmných dávkách bylo pozorováno vysoké množství železa (300%), jódu (700%), mědi (200%) a vitamínů A, D, E než je norma (Hollands, <http://www.ker.com/library/advances/141.pdf>).

Sportovní koně ve vysoké zátěži potřebují zvýšený přísun živin, jinak je třeba počítat se značným omezením výkonnosti. To znamená více bílkovin, energie a výkonům odpovídající množství životně důležitých minerálních látek, aminokyselin, vitamínů a stopových prvků (Maroske, 2010).

Do krmných dávek nebyla započítána zelená píče, protože pastva u těchto sportovních koní není brána jako hlavní zdroj živin, ale spíše jako doplněk. Pobyt na

pastvě slouží k aktivnímu odpočinku na čerstvém vzduchu. Mohelský (2013) potvrzuje, že pastva koní působí mimořádně příznivě na jejich kondici, konstituci a celkovou realizaci genetického potenciálu. Spojení přirozeného pohybu s přirozeným způsobem výživy rozvíjí pohybový, oběhový i dýchací aparát, je nejlepší prevencí dietetických chyb a potíží. Furioso XXII - Gomba je jediným ze sledovaných koní, který nevyužívá k odpočinku výběh a tráví většinu dne ve stáji. Čermák (2002) dodává, že zelenou píce lze krmit koně v lehké zátěži, maximálně ve střední zátěži, pro extrémně pracující koně není ve větších množstvích příliš vhodná z důvodu přetížení trávicího ústrojí a tím dochází ke snížení činnosti dýchacího ústrojí, zvýšenému pocení a rychlejšímu nástupu únavy. Z tohoto důvodu koně na pastvině tráví jen část dne. Mohelský (2013) uvádí, že koně na pastvě přijímají denně cca 2 kg sušiny na 100 kg živé hmotnosti. Toto platí v případě, že je kůň na pastvě po celý den. Sledování koně jsou na pastvě v průměru 6 hodin denně, to je 1/4 dne a dávky uváděné autorem. Koně netráví celý pobyt ve výběhu pastvou, ale i pohybem a odpočinkem, uvažují tedy příjem 10 kg zelené píce na koně. Je také nutné brát v úvahu, že zastoupení jednotlivých živin se v průběhu pastevní sezóny mění. V tabulce č. 16 je uveden obsah živin v 10 kg průměrné zelené píci.

Tab. č. 16: Zastoupení živin v 10 kg zelené píce

Suš.	SEk	NL	SNLk	Lys	Vlák.	Ca	P	Na	K	Mg	Fe	Cu	Zn	Mn	Co	Se	I	Vit. A
g	MJ	g	g	g	g	g	g	g	g	g	mg	mg	mg	mg	mg	mg	mg	tis. m. j.
1900	18,9	301	196	15,6	457	12	5	1	49	5	570	10	60	270	0,3	0,2	0,4	93

Majitel Amonara, Vacidary se zmínil, že má problémy s tzv. kroužky na kopytech. Tento problém je nejspíše způsoben nevyrovnaným příjmem živin, zejména vysokým příjmem selenu. Jak uvádí Meyer a Coenen (2003), při nadměrném příjmu selenu, dochází k poruchám syntézy rohoviny. Následkem jsou otoky na korunkové kosti, později horizontální kruhy na kopytech a v extrémních případech může dojít až k vyzutí kopyt. Zde bych doporučila nekrmit současně granulované krmivo s minerální přísadou. Granulovaná směs již obsahuje denní potřebné množství živin včetně biotinu, který příznivě působí na kvalitu kopytní rohoviny. Novák (2010) uvádí, že 20 mg biotinu denně prokazatelně zlepšuje celkovou kondici kopyta.

5. Závěr

Bylo zjištěno, že každý majitel sestavuje krmnou dávku podle individuálních potřeb koně. U všech koní byly zaznamenány změny krmení v průběhu roku, podle typu zatížení koně a to na krmnou dávku v období tréninku, období soutěže a na období odpočinku v zimním období. Při hodnocení příjmu energie byl v zimním období zjištěn ve většině případů o 12 - 50 MJ vyšší příjem energie, zde bych doporučovala snížit dávku koncentrovaných krmiv, aby nedocházelo k případnému výraznému přibírání na váze zvířete. Vápník, fosfor, hořčík a draslík, byly v krmných dávkách zaznamenány ve vyšších množstvích, než udává doporučení, ale zjištěné hodnoty byly stále tolerovatelné. Po vyhodnocení potřeb sodíku a chloru, byl zaznamenán naopak nižší příjem, než je doporučeno. Většina koní má ve svém ustájení k dispozici solný liz na doplnění těchto látek dle potřeby. Amonar, Vacidara a Pallet tuto možnost nemají, proto doporučuji dodání solného lizu. Dále byl u všech sledovaných koní pozorován vysoký příjem železa. Zjištěný obsah železa v krmných dávkách však není pro koně škodlivý. Téměř ve všech dávkách bylo pozorováno nižší zastoupení mědi a zinku. Doporučuji sledovat obsah těchto prvků v krmivech a doplnit je vhodným minerálním doplňkem. Nízký příjem zinku a mědi může způsobovat změny na kůži a problémy s kopyty. Mangan a jód se vyskytovaly ve vyšších, ale stále tolerovatelných koncentracích. U Amonara a Vacidary byl zaznamenán vysoký příjem mědi, kobaltu a selenu, toto je způsobeno krmním granulované směsí společně s minerálním doplňkem. Granulovaná směs již obsahuje denní potřebné množství minerálních látek a dodáním minerálního doplňku pak dochází k nadbytečnému příjmu minerálních látek. Toto je nejspíše důvodem vzniku tzv. kroužků na kopytech u těchto dvou koní. Zejména vyšší příjem selenu tento problém s kopyty může způsobovat. Pro zajištění vyrovnaného příjmu minerálních látek doporučuji vynechat z krmné dávky minerální doplněk.

6. Seznam použité literatury:

Aldrich, G. (2011): Niacin - klíčová sloučenina metabolismu domácích zvířat. Krmivářství, 6: s. 34

Čermák, B., Cempírková, R. (2008): Krmiva konvenční a ekologická. Jihočeská univerzita v Českých Budějovicích, Zemědělská fakulta, 326 s.

Čermák, B., Kadlec, J. (1999): Krmivářství (přednášky). Jihočeská univerzita v Českých Budějovicích, Zemědělská fakulta, 135 s.

Čermák, B., Kadlec, J., Mudřík, Z., Lád, F., Suchý, P., Šoch, M., Zeman, L. (2000): Základy výživy a krmení hospodářských zvířat. Jihočeská univerzita v Českých Budějovicích, Zemědělská fakulta, 165 s.

Čermák, B., Brucknerová, M., Kolářová, S. (2002): Zásady krmení koní. 2. vydání, upravené. Praha, Ústav zemědělských a potravinářských informací, 34 s.

Dušek, J., Misař, D., Müller, Z., Navrátil, J., Rajman, J., Tluchoř, V., Žlumov, P. (2001): Chov koní. 1. vydání, dotisk. Praha, Nakladatelství Brázda, s. r. o., 352 s.

Hanák, J. (1999): Potřeba energie v pracovní zátěži. Pohořelice.

Härtlová, H., Rajmon, R., Saifrtová, L., Mendlík, J., Zita, L. (2010): Múslí ve výživě koní. Krmivářství, 1: s. 35 - 38

Harris, A. Patricia (2000): Myopatie koní a jejich vztah k výživě, Veterinární a farmaceutická univerzita Brno, 39 s.

Hlávková, L. (2008): Nejčastější otázky týkající se výživy koní. Jezdectví, 1: s. 62 – 63

Honsová, H. (2008): Výživa koní má svá pravidla. Farmář, 7: s. 40 – 41

Jančíková, P., Horký, P., Zeman, L. (2010): Vliv minerálně - vitaminózní výživy na kvalitu kopytní rohoviny. Krmivářství, 6: s. 25 - 26

Kolářová, S., Čermák, B. (1997) : Zásady krmení koní. 1. vydání, Praha, Institut výchovy a vzdělávání Ministerstva zemědělství, 25 s.

Kováč, M., Čapka, V., Kacerovský, O., Kráčmar, S., Labuda, J., Pajtáš, M. (1989): Výživa a krmenie hospodárskych zvierat. 1. vydání, Bratislava, Príroda, 536 s.

Ludvíková, E. (2006): Selen a koně v České republice. Jezdeckví, 11: s. 77

Mareš, P., Šišková, P., Zeman, L., Večeřek, M. (2008): Moderní trendy krmení koní. Jezdeckví, 2: s. 16 – 23

Mareš, P. (2011): Rozumíte řeči krmiv? Jezdeckví, 3: s. 10 – 17

Maroske, H. (2010): Výživa sportovních koní. Jezdeckví, 1: s. 44 – 49

Mechová, M.: Studium speciální výživy koní trénovaných pro endurance. Brno, 2011. Diplomová práce. MZLU v Brně, Agronomická fakulta. Vedoucí práce prof. Ing. Ladislav Zeman, CSc.

Mendlík, J. (1999): Ergogenika ve výživě koní. Pohořelice.

Meyer, H., Coenen, M. (2003): Krmení koní. 4. vydání. Praha, Euromedia Group, k. s., Ikar, 256 s.

Mohelský, M. (2011): Co nás často mýlí ve výživě koní. Krmivářství, 6: s. 32 - 34

Mohelský, M. (2012): Kvalitní seno: základ výživy koní. Jezdeckví, 9: s. 86 -87

Mohelský, M. (2013): Souvislosti výživy a počátku tréninku. Jezdeckví, 2: s. 84 - 89

- Mohelský, M. (2013): Proč nekrmit okopaniny? Jezdectví, 3: s. 88 - 90
- Mohelský, M. (2012): Obiloviny ve výživě koní: Jádru jádru. Jezdectví, 10: s. 18 - 22
- Mohelský, M. (2012): Mash - mýty a legendy. Jezdectví, 12: s. 63 - 65
- Mohelský, M. (2013): Pastva, pro koně stále to nejlepší. Jezdectví, 4: s. 18 - 23
- Navrátil, J. (2007): Základy chovu koní. 3. vydání, přepracované. Praha, Ústav zemědělských a potravinářských informací. 79 s.
- Novák, J. (2010): Vliv výživy na kvalitu kopyta. Fitmin magazín, 3: s. 14 - 15
- Novák, J. (2011): Výživa sportovních a dostihových koní. Fitmin magazín, 3: s. 13 - 15
- Novák, J. (2011): Jak sestavit optimální krmnou dávku? Jezdectví, 4: s. 70 – 71
- Šimek, M. (1993): Minerální krmné přísady a doplňky ve výživě zvířat. 1. vydání. Praha, Ústav zemědělských a potravinářských informací. 59 s.
- Štrupl, J., Lerche, F., Waksmundský, S. (1983): Chov koní. 1. vydání. Praha, Státní zemědělské nakladatelství. 416 s.
- Vencour, I. (1997): Učební texty pro školení a zkoušky cvičitelů jezdeckých. Česká jezdecká federace, 88 s.
- Vyskočil, I., Zeman, L., Kratochvílová, P., Večeřek, M., Vašátková, A. (2008): Kapesní katalog krmiv. Mendelova zemědělská a lesnická univerzita v Brně. 97 s.
- Zeman, L., Doležal, P., Lichovnicková, M., Šišková, P., Skládanka, J., Ryant, P., Vyskočil, I. (2007): Jak splnit požadavky systému „cross-compliance“ v oblasti

výživy a krmení zvířat. Mendelova zemědělská a lesnická univerzita v Brně. 76 s.

Zeman, L., Šajdler, P., Homolka, P., Kudrna, V. (2005): Potřeba živin a tabulky výživné hodnoty krmiv pro koně. Mendelova zemědělská a lesnická univerzita v Brně. 116 s.

Zeman, L., Hodboď, P., Mendlík, J. (1997): Výživa a technika krmení koní. Praha, Ústav zemědělských a potravinářských informací. 57 s.

Zemanová, D. (1996): Minerální a vitamínové výživy zvířat. Mikrop Čebín, a. s., 35 s.

Zeman, L., Zelenka, J., Mrkvicová, E. (2006): Výživa a krmení hospodářských zvířat. Profi press. 360 s

Zeman, L. (1999): Hodnocení krmiv pro koně. Pohořelice.

http://web2.mendelu.cz/af_222_multitext/kds/, staženo dne: 10. 3. 2011

Výukový software pro výpočet krmných dávek. Mendelova zemědělská a lesnická univerzita v Brně, Agronomická fakulta

<http://www.pardubice-racecourse.cz/vsestrannost.html>, staženo dne: 15. 1. 2013

<http://www.equichannel.cz/je-krmeni-koni-tukem-skutecne-zdrave>, staženo dne: 5. 12. 2012

<http://www.fitmin.cz/kone/vyzivovy-program/extrudovana-krmiva/>, staženo dne: 18. 12. 2012

<http://www.fitmin.cz/kone/vyzivovy-program/granulovana-krmiva/>, staženo dne: 18. 12. 2012

<http://www.schaumann.cz/vyrobky/kone/granulovana-krmiva/>, staženo dne: 18. 12. 2012

http://www.cjf.cz/dokumenty/Pravidla/2013/Pravidla_C_2013.pdf, staženo dne: 23. 1. 2013

<http://www.equichannel.cz/nakrm-si-sveho-kone-4-krmeni-sportovnich-koni>, staženo dne: 30. 3. 2013

<http://www.schaumann.cz/vyrobky/kone/granulovana-krmiva/horsal-w/w1/>, staženo dne: 2. 4. 2013

<http://www.ker.com/library/advances/141.pdf>, staženo dne: 2. 4. 2013

7. Přílohy

Příloha č. 1: Zastoupení živin v krmných dávkách - Amonar, hmotnost 480 kg, výkonnost CNC**

	Jednotky	Období tréninku	Období soutěže	Zimní období	Na 100 kg ŽH	Na 1 kg sušiny
Sušina	g	11756,00	13366,00	9394,00	2393,10	-
SEk	MJ	132,51	154,69	99,12	27,60	11,54
NL	g	1284,23	1449,09	967,07	256,57	107,31
SNLk	g	832,93	939,35	570,53	162,43	67,94
Vláknina	g	2649,48	2940,27	2659,05	571,92	239,22
Lysin	g	46,78	54,66	37,46	9,63	4,03
Ca	g	84,90	96,06	77,70	17,93	7,50
P	g	47,72	50,82	30,68	8,96	3,75
Na	g	99,71	102,34	11,01	14,77	6,18
Cl	g	59,16	60,31	57,80	12,29	5,14
K	g	129,61	144,69	132,79	28,23	11,81
Mg	g	23,66	27,69	19,44	4,91	2,05
S	g	21,20	24,67	19,90	4,56	1,91
Fe	mg	1868,36	2337,16	2084,10	436,08	182,40
Zn	mg	806,85	848,35	530,65	151,55	63,39
Mn	mg	785,04	865,34	685,30	161,94	67,73
Se	mg	3,01	3,18	2,24	0,58	0,24
Vit. A	tis. m. j.	149,68	149,86	85,08	26,67	11,15
Vit. E	mg	1421,57	3426,72	812,14	392,46	164,15
Cu	mg	195,60	210,60	160,20	39,27	16,43
Co	mg	3,26	3,41	2,50	0,64	0,27
I	mg	5,89	7,92	6,1	1,38	0,58

Příloha č. 2: Zastoupení živin v krmných dávkách - Exotika, hmotnost 416 kg, výkonnost CNC*

	Jednotky	Období tréninku	Období soutěže	Zimní období	Průměr	Na 100 kg ŽH	Na 1 kg sušiny
Sušina	g	8824,70	9779,70	8327,70	8977,37	2154,57	-
SEk	MJ	91,05	101,16	79,40	90,54	21,73	10,05
NL	g	1072,65	1122,55	920,94	1038,71	249,29	115,30
SNLk	g	676,91	687,69	544,66	636,42	152,74	70,64
Vláknina	g	2272,95	2608,75	2457,90	2446,53	587,17	271,57
Lysin	g	37,99	34,54	32,86	35,13	8,43	3,90
Ca	g	58,48	69,88	55,73	61,36	14,73	6,81
P	g	37,59	42,39	33,45	37,81	9,07	4,20
Na	g	5,02	4,77	4,49	4,76	1,14	0,53
Cl	g	46,30	60,80	60,40	55,83	13,40	6,20
K	g	143,10	143,75	142,23	143,03	34,33	15,88
Mg	g	18,35	18,25	17,73	18,11	4,35	2,01
S	g	15,20	18,70	17,90	17,27	4,14	1,92
Fe	mg	1487,00	1437,00	1410,20	1444,73	346,74	160,37
Zn	mg	309,01	314,01	302,81	308,61	74,07	34,26
Mn	mg	597,50	528,00	511,60	545,70	130,97	60,57
Se	mg	0,69	0,67	0,65	0,67	0,16	0,07
Vit. A	tis. m. j.	128,50	88,65	62,36	93,17	22,36	10,34
Vit. E	mg	566,20	754,80	575,68	632,23	151,73	70,18
Cu	mg	62,51	68,01	66,41	65,64	15,75	7,29
Co	mg	0,93	0,91	0,89	0,91	0,22	0,10
I	mg	3,95	4,18	4,14	4,09	0,98	0,45

Příloha č. 3: Zastoupení živin v krmných dávkách - Flora, hmotnost 590 kg, výkonnost CNC*

	Jednotky	Období tréninku	Období soutěže	Zimní období	Průměr	Na 100 kg ŽH	Na 1 kg sušiny
Sušina	g	11310,00	11309,30	11867,20	11495,50	1942,74	-
SEk	MJ	111,06	113,12	113,29	112,49	19,01	9,79
NL	g	1244,90	1206,10	1289,40	1246,80	210,71	108,47
SNLk	g	749,10	737,15	753,98	746,74	126,20	64,97
Vláknina	g	3300,00	3172,25	3688,73	3386,99	572,40	294,67
Lysin	g	42,80	37,10	44,49	41,46	7,01	3,61
Ca	g	94,00	98,50	97,75	96,75	16,35	8,42
P	g	36,10	37,90	36,64	36,88	6,23	3,21
Na	g	105,20	155,64	55,52	105,45	17,82	9,17
Cl	g	75,00	75,50	91,75	80,75	13,65	7,03
K	g	197,30	180,12	209,61	195,68	33,07	17,02
Mg	g	26,30	28,33	24,91	26,51	4,48	2,31
S	g	20,00	21,00	24,05	21,68	3,66	1,89
Fe	mg	2112,00	2029,50	2157,70	2099,73	354,85	182,68
Zn	mg	508,00	628,00	906,10	680,70	115,04	59,22
Mn	mg	796,00	756,50	685,00	745,83	126,05	64,89
Se	mg	1,65	2,24	1,29	1,73	0,29	0,15
Vit. A	tis. m. j.	144,60	110,65	130,70	128,65	21,74	11,19
Vit. E	mg	1375,30	3965,45	1685,18	2341,98	395,79	203,75
Cu	mg	109,00	126,00	119,50	118,17	19,97	10,28
Co	mg	1,09	0,96	1,20	1,08	0,18	0,09
I	mg	4,19	4,79	3,81	4,26	0,72	0,37

Příloha č. 4: Zastoupení živin v krmných dávkách - Furioso XXII - Gomba, hmotnost 610 kg, výkonnost CCI**

	Jednotky	Období tréninku	Období soutěže	Zimní období	Průměr	Na 100 kg ŽH	Na 1 kg sušiny
Sušina	g	14383,82	14796,32	14383,82	14521,32	2381,50	-
SEk	MJ	154,25	158,00	153,81	155,35	25,48	10,72
NL	g	1638,88	1676,38	1639,88	1651,71	270,88	1139,68
SNLk	g	1003,75	1031,87	1004,50	1013,37	166,19	699,23
Vláknina	g	3606,03	3631,53	3606,03	3614,53	592,78	249,40
Lysin	g	56,02	56,02	56,02	56,02	9,19	3,87
Ca	g	98,42	106,00	98,22	100,88	16,54	6,96
P	g	58,14	59,64	58,14	58,64	9,62	4,05
Na	g	7,57	19,19	7,57	11,44	1,88	0,79
Cl	g	77,30	77,30	77,30	77,30	12,68	5,33
K	g	197,66	211,54	197,66	202,29	33,18	13,96
Mg	g	31,12	33,73	31,12	31,99	5,25	2,21
S	g	27,92	27,92	27,92	27,92	4,58	1,93
Fe	mg	2520,28	2520,28	2520,28	2520,28	413,33	173,90
Zn	mg	410,00	410,00	410,00	410,00	67,24	28,29
Mn	mg	773,40	773,40	773,40	773,40	126,84	53,36
Se	mg	1,10	1,10	1,10	1,10	0,18	0,08
Vit. A	tis. m. j.	95,81	102,56	93,11	97,16	15,93	6,70
Vit. E	mg	1103,45	2498,45	1085,45	1562,45	256,24	107,81
Cu	mg	109,16	109,16	109,16	109,16	17,90	7,53
Co	mg	1,46	1,46	1,46	1,46	0,24	0,10
I	mg	6,13	6,13	6,13	6,13	1,01	0,42

Příloha č. 5: Zastoupení živin v krmných dávkách - Imposant Rules, hmotnost 534 kg, výkonnost CNC*

	Jednotky	Období tréninku	Období soutěže	Zimní období	Průměr	Na 100 kg ŽH	Na 1 kg sušiny
Sušina	g	10744,70	10869,70	9209,70	10274,70	1921,37	-
SEk	MJ	112,61	114,97	90,32	105,96	19,82	10,28
NL	g	1273,30	1235,70	1012,50	1173,83	219,51	113,86
SNLk	g	825,48	803,30	604,10	744,29	139,18	72,20
Vláknina	g	2753,15	2797,25	2684,00	2744,80	513,28	266,25
Lysin	g	45,33	39,34	36,96	40,54	7,58	3,93
Ca	g	65,53	66,23	60,83	64,20	12,00	6,23
P	g	36,82	38,99	28,79	34,87	6,52	3,38
Na	g	59,87	77,22	8,37	48,49	9,07	4,70
Cl	g	55,10	62,70	64,60	60,80	11,37	5,90
K	g	159,00	140,75	152,75	150,83	28,21	14,63
Mg	g	18,15	16,70	17,25	17,37	3,25	1,68
S	g	18,70	21,40	20,20	20,10	3,76	1,95
Fe	mg	1749,50	1542,50	1381,00	1557,67	291,28	151,09
Zn	mg	357,76	366,01	274,01	332,59	62,19	32,26
Mn	mg	699,50	591,50	471,00	587,33	109,83	56,97
Se	mg	1,16	1,22	0,82	1,07	0,20	0,10
Vit. A	tis. m. j.	139,15	75,75	94,30	103,07	19,27	10,00
Vit. E	mg	585,80	668,05	632,70	628,85	117,59	61,00
Cu	mg	77,76	82,01	63,01	74,26	13,89	7,20
Co	mg	1,24	1,21	0,91	1,12	0,21	0,11
I	mg	5,36	5,73	3,90	5,00	0,93	0,48

Příloha č. 6: Zastoupení živin v krmných dávkách - Vacidara, hmotnost 520 kg, výkonnost CNC*

	Jednotky	Období tréninku	Období soutěže	Zimní období	Průměr	Na 100 kg ŽH	Na 1 kg sušiny
Sušina	g	11543,00	11965,18	10559,00	11355,73	2180,30	-
SEk	MJ	131,19	136,59	116,74	128,17	24,61	11,28
NL	g	1220,74	1267,10	1117,40	1201,75	230,74	105,75
SNLk	g	769,19	805,00	693,99	756,06	145,16	66,53
Vláknina	g	2651,56	2706,85	2630,51	2662,97	511,29	234,34
Lysin	g	47,10	48,51	42,80	46,14	8,86	4,06
Ca	g	93,33	93,80	76,23	87,79	16,86	7,73
P	g	43,70	45,20	35,90	41,60	7,99	3,66
Na	g	101,02	101,41	11,77	71,40	13,71	6,28
Cl	g	54,98	55,45	55,48	55,30	10,62	4,87
K	g	130,19	131,74	132,09	131,34	25,22	11,56
Mg	g	25,05	25,66	20,90	23,87	4,58	2,10
S	g	20,75	21,65	21,75	21,38	4,11	1,88
Fe	mg	2173,39	2208,76	2135,53	2172,56	417,13	191,19
Zn	mg	795,65	810,30	582,45	729,47	140,06	64,19
Mn	mg	796,79	817,14	716,65	776,86	149,16	68,36
Se	mg	3,17	3,20	2,40	2,92	0,56	0,26
Vit. A	tis. m. j.	147,90	147,95	83,95	126,60	24,31	11,14
Vit. E	mg	1397,00	1602,15	836,15	1278,43	245,46	112,50
Cu	mg	208,62	210,00	170,62	196,41	37,71	17,28
Co	mg	3,41	3,43	2,63	3,16	0,61	0,28
I	mg	7,99	8,03	6,27	7,43	1,43	0,65

Příloha č. 7: Zastoupení živin v krmných dávkách - Beverly Hills, hmotnost 555 kg, výkonnost Z

	Jednotky	Období tréninku a zimní období	Období soutěže	Průměr	Na 100 kg ŽH	Na 1 kg sušiny
Sušina	g	8639,80	9060,00	8849,90	1592,98	-
SEk	MJ	81,18	86,61	83,89	15,10	9,48
NL	g	904,90	965,40	935,15	168,33	105,67
SNLk	g	521,85	567,23	544,54	98,02	61,53
Vláknina	g	2726,00	2797,50	2761,75	497,12	312,08
Lysin	g	27,72	27,72	27,72	4,99	3,13
Ca	g	73,30	73,80	73,55	13,24	8,31
P	g	28,40	29,85	29,13	5,24	3,29
Na	g	81,60	119,10	100,35	18,06	11,34
Cl	g	66,60	66,60	66,60	11,99	7,53
K	g	143,10	143,10	143,10	25,76	16,17
Mg	g	16,64	18,00	17,32	3,12	1,96
S	g	16,20	16,20	16,20	2,92	1,83
Fe	mg	1385,00	1359,00	1372,00	246,96	155,04
Zn	mg	269,00	189,00	229,00	41,22	25,88
Mn	mg	416,64	423,00	419,82	75,57	47,44
Se	mg	0,84	0,54	0,69	0,12	0,08
Vit. A	tis. m. j.	88,95	82,58	85,77	15,44	9,69
Vit. E	mg	623,50	553,50	588,50	105,93	66,50
Cu	mg	66,00	54,00	60,00	10,80	6,78
Co	mg	0,81	0,81	0,81	0,15	0,09
I	mg	3,16	2,16	2,66	0,48	0,30

Příloha č. 8: Zastoupení živin v krmných dávkách - Luna, hmotnost 450 kg, výkonnost Z

	Jednotky	Období tréninku a soutěže	Zimní období	Průměr	Na 100 kg ŽH	Na 1 kg sušiny
Sušina	g	9592,50	9282,50	9437,50	2097,22	-
SEk	MJ	102,03	95,64	98,84	21,94	10,48
NL	g	1169,85	1126,40	1148,13	255,11	121,70
SNLk	g	735,05	702,30	718,68	159,69	76,18
Vláknina	g	2551,95	2540,40	2546,18	565,76	269,89
Lysin	g	38,98	37,57	38,28	8,50	4,06
Ca	g	75,85	76,15	76,00	16,89	8,06
P	g	31,50	30,10	30,80	6,84	3,26
Na	g	3,70	4,55	4,13	0,92	0,44
Cl	g	60,20	60,35	60,28	13,39	6,39
K	g	149,25	150,25	149,75	33,27	15,87
Mg	g	17,25	16,85	17,05	3,79	1,81
S	g	18,60	18,15	18,38	4,08	1,95
Fe	mg	1682,50	1660,00	1671,25	371,35	177,15
Zn	mg	207,00	198,00	202,50	45,00	21,47
Mn	mg	414,50	408,50	411,50	91,44	43,62
Se	mg	0,57	0,57	0,57	0,13	0,06
Vit. A	tis. m. j.	166,15	184,15	175,15	38,92	18,57
Vit. E	mg	792,45	792,45	792,45	176,08	84,00
Cu	mg	55,50	54,00	54,75	12,17	5,80
Co	mg	0,83	0,84	0,84	0,19	0,09
I	mg	2,07	2,07	2,07	0,46	0,22

Příloha č. 9: Zastoupení živin v krmných dávkách - Pallet, hmotnost 480 kg, výkonnost ZL

	Jednotky	Trénink + soutěž	Odpočinek	Průměr	Na 100 kg ŽH	Na 1 kg sušiny
Sušina	g	10889,80	9559,80	10224,80	2126,76	-
SEk	MJ	118,82	100,52	109,67	22,81	12,98
NL	g	1164,64	1007,94	1086,29	225,95	106,46
SNLk	g	724,68	604,89	664,79	138,28	65,15
Vláknina	g	2728,96	2625,21	2677,09	556,83	262,35
Lysin	g	43,33	37,23	40,28	8,39	3,95
Ca	g	74,83	63,33	69,08	14,39	6,77
P	g	36,00	28,20	32,10	6,69	3,15
Na	g	61,75	5,37	33,56	6,99	3,29
Cl	g	61,88	61,38	61,63	12,80	6,04
K	g	141,79	139,89	140,84	29,34	13,80
Mg	g	20,65	17,00	18,83	3,92	1,84
S	g	20,65	19,65	20,15	4,20	1,97
Fe	mg	1716,63	1638,53	1677,58	349,50	164,40
Zn	mg	382,45	226,45	304,45	63,43	29,84
Mn	mg	560,05	476,65	518,35	107,99	50,80
Se	mg	1,22	0,70	0,96	0,20	0,09
Vit. A	tis. m. j.	99,10	59,05	79,08	16,47	7,75
Vit. E	mg	882,50	517,35	699,93	145,81	68,59
Cu	mg	93,62	66,62	80,12	16,69	7,85
Co	mg	1,42	0,90	1,16	0,24	0,11
I	mg	4,84	3,69	4,27	0,89	0,42

Příloha č. 10: Zastoupení živin v krmivech (Zeman, 2005)

	Jedn.	Luční seno	Senáž - travní	Zelená píče	Krmná mrkev	Lněné semeno	Pš. sláma	Krmná sůl	Cukr. řízky
Sušina	g	860	350	190	130	900	865	995	900
SEk	MJ	7,86	3,12	1,89	1,55	14,32	4,52	-	12,67
NL	g	87,1	44	30,1	12,4	216,5	33,2	-	83,2
SNLk	g	47,9	22,4	19,6	8,6	162,4	9,3	-	47,4
Lyzin	g	3,08	1,75	1,56	0,49	7,6	1	-	4,45
Vláknina	g	287	113	45,7	13	79,4	368,5	-	180,8
Ca	g	6,7	2,9	1,2	0,6	2,5	2,3	3,8	8,2
P	g	2,5	1	0,5	0,4	5,7	0,8	-	1
Na	g	0,4	0,9	0,1	0,9	0,6	1,4	386	1,3
Cl	g	7,4	2,7	-	0,6	0,5	0,7	596,7	0,5
K	g	15,9	8,4	4,9	3,5	8,8	4,4	0,8	4,3
Mg	g	1,5	1	0,5	0,2	4,3	1	1,4	2,5
S	g	1,8	0,9	-	0,2	0,5	1,5	3	1,9
Fe	mg	151	40	57	20	106	177	46	301
Cu	mg	6	2	1	1	17	2	2	10
Zn	mg	21	9	6	2	55	10	1	9
Mn	mg	47	12	27	3	30	26	1	46
Co	mg	0,09	0,05	0,03	0,03	0,25	0,05	1	0,1
Se	mg	0,06	0,06	0,02	0,03	0,38	0,02	-	0,11
I	mg	0,24	0,01	0,04	0,02	0,12	0,22	38	1,53
Vit. A	tis. m.j	7,3	10	9,3	18,3	-	1,1	-	0,1
Vit. E	mg	61,5	30,4	-	8,8	25,4	-	-	-

Příloha č. 11: Zastoupení živin v krmivech (Zeman, 2005)

	Jednotka	Oves	Piv. kvasnice	Pš. otruby	Šrot ječný	Šrot kukuřičný	Vojtěškové úsušky	Slunečnicový olej
Sušina	g	880	900	890	880	880	915	999
SEk	MJ	11,41	14,29	9,67	12,77	13,72	9,2	35
NL	g	113,4	469,9	156,1	111,7	96,7	178,4	-
SNLk	g	89,6	408,8	107,7	82,7	68,7	121,3	-
Lyzin	g	4,2	31,5	5,7	3,8	2,7	7,81	-
Vláknina	g	111,5	20,8	95	49,1	23,8	256,2	-
Ca	g	1	1,5	1,2	0,6	0,4	12,7	-
P	g	3,6	13,6	11,2	3,6	3	2,4	-
Na	g	0,7	1	0,3	0,1	0,2	0,5	-
Cl	g	1	1,2	0,6	0,9	0,4	4,7	-
K	g	3,8	17,7	12,5	5	3,4	20,3	-
Mg	g	1,3	2,3	4,8	1,2	1,1	3,3	-
S	g	2	4,7	2,3	1,3	1,2	2,7	-
Fe	mg	67	115	132	85	35	332	-
Cu	mg	4	28	11	5	3	4	-
Zn	mg	28	43	83	22	19	18	-
Mn	mg	41	7	99	18	9	39	-
Co	mg	0,04	0,2	0,15	0,04	0,04	0,09	-
Se	mg	0,05	0,1	0,08	0,07	0,04	0,03	-
I	mg	0,09	0,2	0,17	0,04	0,26	0,22	-
Vit. A	tis. m.j	0,1	-	0,9	0,6	0,3	61,1	-
Vit. E	mg	10,3	-	17,5	17,6	12,5	123,7	-

Příloha č. 12: Zastoupení živin v komerčně vyráběných směsích

	Jed n.	Energys Enduro	Energys Extra	Energy s Relax	EquiBo výkon s lecitinem	Pavo Gold E	Schaumann W1	Subli Basis	Subli omega mix
Sušina	g	880	880	880	880	880	890	880	-
SEk	MJ	13	12,5	10,3	11,2	11,6	12,6	10	21,75
NL	g	125	125	130	142	110	100	121	-
SNLk	g	93,75	93,75	97,5	106,5	82,5	75	90,75	-
Lysin	g	-	-	-	-	-	4	-	-
Vláknina	g	85	85	85	111	90	48	143	-
Ca	g	11	9	8	8,8	20	11	9	-
P	g	6	5	5	6,3	5	6	4,9	-
Na	g	-	-	-	4,3	7	3	5,9	-
K	g	-	-	-	-	10	-	-	-
Mg	g	-	-	-	-	7,5	3	3	-
Fe	mg	-	-	-	70	250	44,6	-	-
Cu	mg	-	-	-	15	40	25	-	-
Zn	mg	-	-	-	65	240	142	-	-
Mn	mg	-	-	-	60	150	62,9	-	-
Co	mg	-	-	-	0,35	-	0,5	-	-
Se	mg	-	-	-	0,5	0,9	0,5	-	-
I	mg	-	-	-	1,5	1,5	1,1	-	-
Vit. A	tis. m.j	21	22,5	9	14	25	40	11,25	-
Vit. E	mg	140	150	60	80	750	360	100 (m.j.)	-

Příloha č. 13: Zastoupení živin v doplňkových krmivech

	Jedn.	Boswellia	Bioveta Energy Booster	Dromybiotin	Dromy elektrolyt	Gelapony Fast	Gelapony Vitamin	Hoveler Reformin	Nutrihore standard
Ca	g	-	-	-	32,5	-	11	200	130
P	g	-	-	-	-	-	3	50	70
Na	g	-	29,5	-	77,5	-	19	50	60
K	g	-	21	-	92,5	-	8,4	-	-
Mg	g	11,1	6,5	-	17,4	-	5	7	20
Fe	mg	-	2200	-	-	-	1000	1300	3500
Cu	mg	-	-	670	-	-	167	600	1200
Zn	mg	-	800	16670	-	-	1167	4000	4250
Mn	mg	-	-	-	-	-	400	1500	2500
Co	mg	-	-	-	-	-	-	-	21
Se	mg	-	-	-	-	4,2	2	15	20
I	mg	-	-	-	-	-	66,6	50	15
Vit. A	tis. m.j	-	-	-	-	-	100	600	400
Vit. E	mg	16600	100000	16670	9000	4200	2000	3500	4500
Lysin	g	-	7,5	33,33	-	-	0,5	-	10

Příloha č. 14: Potřeba živin pro koně (Zeman, 2005)

	Jednotka	400 kg ŽH	500 kg ŽH	600 kg ŽH
Sušina	g	6837	8367	12653
SEk celkem	MJ	70,12	85,82	129,78
SEk záchova	MJ	56,53	68,94	81,47
NL	g	670	820	1240
SNLk	g	375	372	694
Lyzin	g	23,45	28,7	43,4
Vláknina	g	2084	2542	3016
Ca	g	20,4	25	37,8
P	g	14,6	17,8	27
Na	g	20,5	25,1	38
Cl	g	10,25	12,5	14,84
K	g	25,5	31,2	47,1
Mg	g	7,7	9,4	14,3
S	g	10,3	12,6	19
Fe	mg	330	413	506
Cu	mg	68	84	127
Zn	mg	297	371	446
Mn	mg	273	335	506
Co	mg	0,73	0,9	1,09
Se	mg	0,68	0,8	1,27
I	mg	0,79	1	1,19
Vit. A	tis. m.j	22	27,5	33
Vit. E	mg	547	669	1012,2