

THE EFFECT COMPOSITION OF DIETS ON DIGESTIBILITY OF MINERALS

Jančíková P., Zeman L.

Department of Animal Nutrition and Forage Production, Faculty of Agronomy, Mendel University of Agriculture and Forestry in Brno, Zemedelska 1, 613 00 Brno, Czech Republic

E-mail: xjancik5@node.mendelu.cz

ABSTRACT

The objective of this experiment was to determine the influence of different diets on the digestibility of nutrients and minerals. Eight horses were used for trial conducted in stable Boudky – Velké Němčice. Basal diet was supplemented with mineral feed additive containing zinc and manganese in organic form.

Digestibility of nutrients and selected minerals was estimated through calculation of amount of indicator in feed and in faeces. Digestibility of dry matter was 88.7% for calcium (S_x 17.3), 77.1% for phosphorous (S_x 16.6), and 60.2% for magnesium (S_x 23.5). It is evident from our data that digestibility reached higher values (except for calcium) in horses fed by grain concentrates. On the contrary mares receiving whole oat and pellets had the lowest values. Group of horses receiving grain concentrates, whole oat and pellets showed mean values of digestibility. Digestibility of zinc and manganese from ration was 88.5% for zinc (S_x 7.0) and 75.5% for manganese (S_x 14.7). We discovered statistical increase of digestibility after addition of mineral feed additive by 11.37% and 37.25% for zinc respective manganese, compared with digestibility of basal ration. It can be concluded that digestibility is influenced by diet composition, individuality and form of minerals.

Key words: horses, diet, digestibility, nutrients, minerals, chelate.

ÚVOD

Vědecké znalosti o výživě koní nejsou tak rozvinuté jako u ostatních hospodářských zvířat. Je to částečně způsobeno nedostatkem peněz, ale také nedostatkem snadno měřitelných parametrů úspěšnosti. Protože vědecky zhodnotit vlivy krmných dávek z nepřesných parametrů je obtížné, je tendence přijímat jako důkaz účinnosti výpovědi namísto vědeckých důkazů (RODIEK, 2002).

Vzhledem ke stále vzrůstající oblíbě koní jako společníka pro volný čas se jejich stavy neustále zvyšují a tento trend se očekává i v letech následujících. V červnu 2006 uvádí soupis ústřední evidence koní již 56 721 koní (MACHEK a ROUBALOVÁ, 2006). V současné době (k 30. 11. 2008) je v Ústřední evidenci v ČR registrováno přes 66 tisíc ks koní (MACHEK a ŠILHÁNOVÁ, 2008).

Jak uvádějí DUŠEK et al. (1999) byla výživa vždy v dějinách chovu koní jedním z klíčových faktorů ovlivňujících jejich zdraví, sportovní výkony a reprodukci. Divocí předci koní byli malí, otužilí, odolní, s tvrdou konstitucí. Nebyli příliš podobní dnešním ušlechtilým koním, měřitelnou výkonností (rychlost, síla, obratnost, rychlostní vytrvalost) se jim nemohli rovnat. Dokázali přežít a rozmnožovat se. Po domestikaci se museli vyrovnávat s jinými nároky a působili na ně jiné selekční tlaky. Chovatelé si vybírali k dalšímu chovu zejména ta zvířata, která jim vzhledem, vlastnostmi nebo výkonností vyhovovala. A brzy těm nejpozornějším a také nejúspěšnějším chovatelům bylo jasné, že tak, jak koně slouží lidem, člověk musí sloužit i jim. Odhalili základní vztah: čím vyšší výkonnost, tím kvalitnější krmení (DRÁŠAL, 2005).

MATERIÁL A METODIKA

Pokus jsme uskutečnili na farmě Boudky - Velké Němčice, v soukromé stáji pana Karla Růžičky. Ve stáji bylo celkem 44 koní různých kategorií. Do pokusu bylo vybráno osm koní plemene český teplokrevník. Průměrný věk skupiny dosáhl 8,5 let, přičemž nejmladší kůň byl šestiletý a nejstarší měl čtrnáct let. Průměrná odhadovaná hmotnost koní byla stanovena na 550 kg (nejméně 444,6 kg a nejvíce 653,3 kg). Během bilance byl pro všechny koně využit boxový typ ustájení o rozměrech 3 * 3,5 m, vystlaný pilinami. Koním nebyl umožněn přístup na pastvu, čímž jsme znemožnili příjem jiných, než námi předkládaných krmiv. Zvířata zařazená do pokusu byla krmena pravidelně dvakrát denně a to vždy ráno v sedm hodin a večer v osmnáct hodin. Základem krmné dávky bylo seno ad libitně předkládané do sítěk, jehož příjem byl pečlivě evidován. Napájení koní bylo zajištěno automatickými napáječkami. Dále byla krmná dávka doplněna jadrným krmivem. Množství a složení bylo upraveno dle pracovního využití koní. Takto předkládaná krmná dávka byla považována za kontrolní. Základní krmná dávka byla doplněna přídatkem 25 g/den minerální přísady, což vedlo k navýšení obsahu zinku a manganu v organické formě. Koně byli v průběhu bilance lehce – středně pracovní využívaní.

V den 0 byly odebrány od pokusných koní výkaly, další odběr výkalů následoval po 5 dnech, třetí odběr byl 28. den bilance. Analýza krmiv a výkalů byla provedena dle metod používaných v laboratořích MZLU v Brně dle vyhlášky č. 124/2001 Sb. a v souladu s předpisy pro pokusy na zvířatech (zákon č. 91/1996 a č. 544/2002 Sb.). Popis metodiky sběru výkalů a analýz je podrobněji popsán v práci JANČÍKOVÁ (2009). Minerální látky byly stanoveny pomocí absorpční

spektrofotometrie na přístroji Milestone. Pomocí vzorce na výpočet stravitelnosti indikátorovou metodou (ZEMAN et al. 2006) s využitím popele nerozpustného ve 3 M HCl byly stanoveny koeficienty stravitelnosti pro minerální látky. Výsledky byly vyhodnoceny analýzou variance a souhrnných charakteristik dle SNEDECOR a COCHRAN (1971).

VÝSLEDKY A DISKUZE

U pokusných koní se v průběhu experimentu neprojeví žádné závažné zdravotní poruchy. Pokus trval 4 týdny, během nichž koně přijímali námi předkládané a přesně evidované kvalitní luční seno a jadrné krmivo. Na začátku pokusu byla odhadnuta hmotnost koní, která v průměru dosahovala 550 kg S_x (směrodatná odchylka) 60,0.

Množství předkládaných krmiv a celkový příjem sušiny v krmné dávce uvádí tabulka 1.

Tab. 1 Příjem krmiva a sušina v kilogramech na den

Jména koní	Spotřeba sena kg/den	Spotřeba sena v sušině kg/den	Příjem ovsu kg/den	Příjem ovsu v sušině kg/den	Příjem šrotu kg/den	Příjem šrotu v sušině kg/den	Příjem granulí kg/den	Příjem granulí v sušině kg/den	Celkový příjem sušiny kg/den
Eufra	10,41	8,95	2,02	1,78	0,00	0,00	1,38	1,20	11,93
Teny	10,30	8,86	0,00	0,00	3,48	3,06	0,00	0,00	11,92
Landar	14,73	12,67	1,01	0,89	1,74	1,53	1,38	1,20	16,29
Nika	12,95	11,14	1,01	0,89	1,74	1,53	1,38	1,20	14,76
Punc	15,48	13,31	1,01	0,89	1,74	1,53	1,38	1,20	16,93
Utora	11,89	10,23	1,01	0,89	1,74	1,53	1,38	1,20	13,84
Úskok	15,51	13,34	0,00	0,00	1,74	1,53	0,00	0,00	14,87
Selen	14,50	12,47	2,02	1,78	0,00	0,00	1,38	1,20	15,45

Poznámka: šrot = směs pšenice a ječmene

U všech sledovaných minerálních prvků byl zjišťován koeficient stravitelnosti indikátorovou metodou. Pro potřeby tohoto výpočtu musely být provedeny rozborů krmiv i výkalů. V tab. 2 je popsán vliv individuality zvířete a krmění na charakteristiky koeficientů stravitelnosti sledovaných minerálií. Charakteristika koeficientů stravitelnosti minerálních látek v celkové bilanci je shrnuta v tab. 3.

Tab. 2 Vliv individuality zvířete a krmení na charakteristiky koef. stravitelnosti minerálií v jednotlivých bilancích

Živina	Eufra ¹⁾		Teny ²⁾		Landar ³⁾		Nika ³⁾		Punc ³⁾		Útora ³⁾		Úskok ²⁾		Selen ¹⁾	
	pr.	Sx	pr.	Sx	pr.	Sx	pr.	Sx	pr.	Sx	pr.	Sx	pr.	Sx	pr.	Sx
Sušina (%)	76,4	4,6	97,7	0,1	88,4	1,8	89,1	1,5	91,0	1,4	87,2	1,2	97,4	0,4	82,5	4,7
Ca (%)	52,6	10,6	19,3	41,3	69,5	7,2	68,6	3,9	69,4	7,7	54,1	8,5	50,5	9,3	51,6	9,8
P (%)	47,9	10,2	95,8	0,9	80,4	1,6	84,2	2,4	84,3	2,9	74,4	10,3	93,9	2,3	56,3	15,8
Mg (%)	14,7	16,3	87,8	2,8	65,8	6,2	62,4	3,9	70,9	6,8	46,9	2,7	89,0	1,1	44,0	8,6
Zn (%)	78,3	5,3	97,7	0,4	88,0	4,9	90,0	1,9	90,5	1,4	86,9	3,8	97,0	1,0	79,3	5,3
Mn (%)	62,4	7,1	93,7	1,2	75,5	6,9	79,8	6,7	78,5	6,6	70,9	7,3	93,3	1,9	49,5	25,8

1) koně krmeni ovsem a granulemi

pr. - průměr

2) koně krmeni šrotem

Sx – směrodatná odchylka

3) koně krmeni ovsem, granulemi a šrotem

Tab. 3 Charakteristika koeficientů stravitelnosti minerálií

Koeficienty stravitelnosti minerálních látek v %					
Živina	minimum	MAXIMUM	Rozdíl	Průměr	Sm.odch.
Sušina	71,3	97,9	26,6	88,7	6,8
Ca	-38,9	79,7	118,5	54,5	17,3
P	34,4	96,8	62,4	77,1	16,6
Mg	1,6	91,1	89,5	60,2	23,5
Zn	72,1	98,2	26,1	88,5	7,0
Mn	13,9	95,0	81,1	75,5	14,7

Koeficient stravitelnosti sušiny v našem pokusu, byl stanoven kolem 88,7 % (S_x 6,8). PAGAN (1998) uvedl hodnotu koeficientu stravitelnosti sušiny asi 62 %. HOMOLKA et al. (1995) zjistili při pokusech na koních plemene český teplokrevník průměrný koeficient 58,72 %. TOMANOVÁ (1994) ve své práci uvedla hodnoty v rozmezí 65 – 80 %. V našem pokusu byly zjištěny vyšší hodnoty, než uvádějí citovaní autoři.

Hodnota stravitelnosti vápníku v naší bilanci (Tab. 3) byla odhadnuta na 54,5 % (S_x 17,3). PAGAN (1998) ve své publikaci stanovil koeficient stravitelnosti vápníku v rozmezí 29,7 – 58,3 %. TOMANOVÁ (1994) zjistila stravitelnost tohoto prvku na úrovni 68,82 %. ŠAJDLER (2003) 78 – 82 %. Dle ZEMANA et al. (2002) se průměrný koeficient stravitelnosti Ca pohybuje kolem 60 %. Námí zjištěné hodnoty kolísají v rámci stanoveném citovanými autory.

Zjištěný koeficient stravitelnosti fosforu v našem pokusu (Tab. 3) dosáhl 77,1 % (S_x 16,6). PAGAN (2000) uvedl výrazně nižší hodnotu 25,2 %. ZEMAN et al. (2002) stanovili hodnotu 45 %.

ŠAJDLER (2003) ve své práci publikoval výsledek 47,9 - 58,8 %. FRAPE (2004) uvedl koeficient stravitelnosti na úrovni 45 -50 %. Námi zjištěné hodnoty byly výrazně vyšší.

Koeficient stravitelnosti hořčiku jsme odhadli na 60,2 % (S_x 23,5). FRAPE (2004) publikoval hodnotu 70 %, TOMANOVÁ (1994) ve své práci uvedla koeficient stravitelnosti Mg 60,2 % a ŠAJDLER (2003) stanovil rozmezí 59,9 – 71,1 %. Dle ZEMANA et al. (2002) se průměrný koeficient stravitelnosti hořčiku pohyboval kolem 17 %. PAGAN (2000) publikoval hodnotu 51,8 %. Námi stanovené hodnoty se nejvíce shodují s výsledky, které uvádí TOMANOVÁ (1994) a ŠAJDLER (2003).

Vypočtená hodnota stravitelnosti zinku (Tab. 3) v pokusné krmné dávce dosahovala 88,5 % (S_x 7,0). Při hodnocení vlivu individuality zvířat, vyšlo opět najevo, že nejnižší hodnoty stravitelnosti byly dosaženy u klisen s příjmem ovsu a granulí (78,8 %) a nejvyšší u koní s příjmem šrotu (97,3 %), jak uvádí tab. 2. ŠAJDLER (2003) publikoval hodnoty stravitelnosti Zn v rozmezí 86,0 – 89,9 %. TOMANOVÁ (1994) uvedla 71,93 %. PAGAN (2000) stanovil koeficient stravitelnosti Zn pouze 20,8 %. Dle ZEMANA et al. (2002) se může hodnota pohybovat kolem 60 %. Zjištěné hodnoty z naší bilance jsou srovnatelné s hodnotami, které uvádí ŠAJDLER (2003), ostatní autory převyšují, to může být způsobeno přidávkem chelátové formy Zn do naší pokusné krmné dávky, která pravděpodobně zvýšila jeho stravitelnost.

Průměrná stravitelnost manganu se v pokusné krmné dávce pohybovala kolem 75,5 % (S_x 14,7). ŠAJDLER (2003) ve své práci uvedl hodnotu stravitelnosti Mn v rozmezí 39,0 – 55,4 %. TOMANOVÁ (1994) určila stravitelnost Mn 64,7 %. PAGAN (2000) publikoval 20,5 %. ZEMAN et al. (2002) uvedli průměrný koeficient stravitelnosti manganu kolem 32 %. Naše hodnoty opět převyšují hodnoty stravitelnosti uváděné citovanými autory, i zde se zřejmě na vyšší stravitelnosti podílela organická forma přidávaného manganu. Ze základní krmné dávky byl odhadnut koeficient stravitelnosti manganu pouze 38,3 %.

ZÁVĚR

Cílem této diplomové práce bylo stanovit koeficienty stravitelnosti vybraných minerálních prvků v krmných dávkách koní, sledovat vliv krmné dávky na hodnoty stravitelnosti a zhodnotit vliv přídatku zinku a manganu v organické formě na jejich stravitelnost. Bilanční pokus byl proveden na skupině osmi koní, plemene český teplokrevník, na farmě Boudky – Velké Němčice. Během čtyřtýdenního pokusu byly třikrát odebrány výkaly a jedenkrát vzorky krmiv pro potřebné analýzy.

Indikátorovou metodou byly stanoveny koeficienty stravitelnosti vybraných minerálních prvků. Koeficient stravitelnosti sušiny se v našem pokusu pohyboval kolem 88,7 % (S_x 6,8), vápníku 54,5 % (S_x 17,3), fosforu 77,1 % (S_x 16,6), hořčiku 60,2 % (S_x 23,5), zinku 88,5 % (S_x 7,0) a manganu 75,5 % (S_x 14,7).

Ze zjištěných údajů je patrné, že koeficienty stravitelnosti (s výjimkou vápníku) dosáhly vyšších hodnot u koní, jejichž jaderné krmivo bylo tvořeno šrotem, naopak klisny, které přijímaly oves a granule měly hodnoty nejnižší, středních hodnot bylo dosaženo u skupiny koní, která přijímala šrot, oves i granule.

Stravitelnost zinku a manganu se po přidavku minerální krmné přísady, obsahující Zn a Mn v organické formě, zvýšila o 11,37 % u zinku a 37,25 % u manganu oproti stravitelnosti stanovené ze základní krmné dávky.

Z našeho pokusu vyplývá, že koeficienty stravitelnosti jsou ovlivněny složením krmné dávky, individualitou koně i formou doplňovaných minerálních látek.

LITERATURA

DRÁSAL, M. Magické slovo endurance : IV. část. *Ifauna* [online]. 1999, roč. 10, č. 7 [cit. 2008-11-24]. Dostupný z WWW: <www.ifauna.cz>.

DUŠEK, J., et al. *Chov koní*. Praha : Nakladatelství Brázda, s. r. o., 1999. 404 s., 28. ISBN 80-209-0352-6.

FRAPE, D. *Equine Nutrition and Feeding*. 3rd edition. Blackwell Publishing, 2004. 664 s. Dostupný z WWW: <<http://books.google.cz/books?id=Dz41ERHOHmcC>>. ISBN 1405105984

HOMOLKA, P., KUDRNA, V., PLUHAŘOVÁ, H. Stravitelnost živin a energie krmných dávek u českého teplotkrevníka. *Živočišná výroba*. 1995, č. 2, s. 75-78.

JANČÍKOVÁ, P. *Vlim minerální krmné přísady na stravitelnost*, 2009. 85 s. Diplomová práce

MACHEK, J., ROUBALOVÁ, M. *Situační a výhledová zpráva : Koně 2006*. Praha : Ministerstvo zemědělství, 2006. 69 s. ISBN 80-7084-532-5

MACHEK, J., ŠILHÁNOVÁ, D. *Situační a výhledová zpráva : Koně 2008*. Praha : Ministerstvo zemědělství, 2008. 98 s. Dostupný z WWW: <<http://www.mze.cz>>. ISBN 80-7084-768-8.

RODIEK, A.: Speciální diety pro koně. www.biofaktory.cz [online]. 2002 [cit. 2008-10-16]. Dostupný z WWW: <http://www.biofaktory.cz/clanky/dieta_kone.htm>.

SNEDECOR, G.W, COCHRAN, W.G. *Statistical Methods*. 6rd edition. Iowa : The Iowa States University Press, 1971. 593 s.

ŠAJDLER, P., ZEMAN, L. Stravitelnost dusíkatých látek u koní. In FAJMONOVÁ, E. *Mezinárodní konference "Výživa hospodářských zvířat 2003"*. 1. vyd. Ústav výživy a krmení hospodářských zvířat, AF, MZLU v Brně, 2003, s. 149-151. ISBN 80-7157-663-8.

PAGAN, J. D. *Advances in Equine Nutrition*. Kentucky Equine Research Inc., Versailles, Kentucky, USA, 1998. 564 s.

PAGAN, J. D. *Recent Advances in Equine Nutrition Research*. From Foal to Finish, the Equine Athlete. Interactive CD116, version 1,0. Kentucky Equine Research, Inc., Alltech, Inc., Versailles, Kentucky, USA, 2000.

TOMANOVÁ, M. *Studium stravitelnosti živin a energie u koní*, 1994. 109 s. Diplomová práce

ZEMAN, L., et al. *Výživa a krmení hospodářských zvířat*. 1. vyd. Praha : Profi Press, s. r. o., 2006. 360 s.

ZEMAN, L., DOLEŽAL, P., ŠAJDLER, P., SMETANOVÁ, M. Minerální prvky ve výživě koní. *Krmivářství*. 2002, č. 6, s. 24-26.