POROVNÁNÍ STRAVITELNOSTI ORGANICKÝCH ŽIVIN V KRMNÝCH DÁVKÁCH S OBSAHEM LUPINY A HRACHU U KONÍ

P. Šajdler, L. Zeman

Došlo: 6. prosince 2004

Abstract

ŠAJDLER, P., ZEMAN, L.: *Comparing of organic nutrients digestibility in the feed rations containing lupin and peas in horses*. Acta univ. agric. et silvic. Mendel. Brun., 2005, LIII, No. 2, pp. 83-88

The aim of this study was to find out and compare organic nutrients digestibility in feed rations containing different forage legumes in balance trials on horses. The trials were always performed on a group of six sports horses (weight of 495 to 742 kg). Six feed rations were tested, which contained different proportion of certain forage legume in empirical feed mixtures. Three feed mixtures contained white lupine seeds (WLS) – Lu 0 (0.01% WLS), Lu 7 (7% WLS), Lu 14 (14% WLS) and surplus three feed mixtures contained field pea seeds (FPS) – Hr 0 (0.01% FPS), Hr 10 (10% FPS), Hr 20 (20% FPS). Amount of WLS in feed mixtures Lu 0 and Lu 7 was completed with starch to value 14% and amount of FPS in feed mixtures Hr 0 and Hr 10 was completed with starch to value 20%. Indicator method was used to predict dietary nutrients digestibility. Apparent digestibility values of all organic nutrients were higher at the feed rations with the content of FPS. Average values of apparent digestibility coefficient of those feed rations were: dry matter (77.79%; SD = 2.91), organic matter (78.43%; SD = 2.78), crude protein (79.89%; SD = 3.43), fat (66.57%; SD = 2.40), crude fiber (68.97%; SD = 3.21) and nitrogen-free extract (83.30%; SD = 2.71).

horses, digestibility, lupine, peas, organic nutrients

Krmné dávky, které bývají v běžné praxi často složené z vojtěškového sena, ovsa a popřípadě ze lněného semene, obsahují přibližně o 20–30 % dusíkatých látek více než kůň ve skutečnosti potřebuje. Z toho vyplývá skutečnost, že jsou koně dusíkatými látkami překrmováni. Dostihový kůň, kůň pracující v lese, březí klisna a jiné další kategorie koní mají rozdílné požadavky na přísun živin a energie v krmné dávce a proto, aby mohli splňovat očekávanou výkonnost a přitom zůstat zdraví, je nutné jim zajistit odpovídající výživu. Abychom mohli koně dobře krmit, tzn. aby ve své krmné dávce dostávali správné množství živin a energie a netrpěli jejich deficitem či naopak, aby nebyli překrmováni, je nutné mít konkrétní vědomosti jak o trávicím traktu a fyziologii trávení

u koně, o vlastnostech a složení jednotlivých krmiv, jejichž spektrum je oproti minulosti poněkud odlišné, o potřebě energie a živin při různém zatížení, tak jako o faktorech ovlivňujících stravitelnost a v neposlední řadě také o stravitelnosti samotných krmiv, resp. krmných dávek, neboť právě ta rozhoduje podstatnou měrou o tom, nakolik bude kůň schopen živiny své krmné dávky využít.

MATERIÁL A METODY

Cílem práce bylo v bilančních pokusech na koních zjistit a porovnat zdánlivou stravitelnost organických živin krmných dávek obsahujících jako zdroj dusíkatých látek různé druhy luskovin (lupina, hrách). Vlastní pokusy se uskutečnily na ŠZP Žabčice (sku-

pina šesti sportovních koní o průměrné hmotnosti 567 kg) a na Veterinární a farmaceutické univerzitě (VFU) v Brně (skupina šesti policejních koní o průměrné hmotnosti 662 kg). Přípravné období probíhalo vždy po dobu 9 dnů a vlastní bilance trvala vždy 5 dnů. Krmné dávky byly tvořeny příslušnou krmnou směsí (složení směsí viz Tab. IIa–IIb; přípravek “Vian ultra-dry” byl použit pro zvýšení pevnosti granulí) a lučním senem. Průměrný denní příjem pokusných krmných dávek je uveden v Tab. Ia–Ib. Na ŠZP Žabčice byly koně krmeni 2x denně (v 7⁰⁰ a 17⁰⁰ hod.), na VFU 3x denně (v 6⁰⁰, 12⁰⁰ a 17⁰⁰). Pokusné krmné směsi byly koni přijímány beze zbytku. Spotřeba sena byla sledována s přesností 0,1 kg. Pro snazší orientaci byly krmné směsi, resp. krmné dávky označeny začátečními písmeny zvolených druhů luskovin, tzn. Lu – lupina a Hr – hrách. Pokusné krmné dávky byly sestaveny podle zásad, které popisují ZEMAN et al. (2002) tak, aby s ohledem na zátěž vykonávanou během pokusu plně uspokojovaly nároky koní na živiny a energii. Hladina lupiny a hrachu v krmných směších byla zvolena tak, aby při různém obsahu dusíkatých látek v testovaných luskovinách byly oba typy pokusných směsí z hlediska obsahu dusíkatých látek vyrovnané.

Během pokusu byli koně ustájeni v individuálních boxech na pilinách, voda jim byla volně přístupná z automatických napáječek.

Před začátkem pokusu byly odebrány vzorky krmiv a byly u nich provedeny rozborů na obsah živin. Výkaly byly průběžně sbírány do plastických pytlů, konzervovány chloroformem a jedenkrát denně homogenizovány. Odebrané vzorky byly usušeny a po ukončení bilance analyzovány. Pro výpočet koeficientů zdánlivé stravitelnosti byla zvolena indikátorová metoda, jako indikátor sloužil oxid chromitý a popel nerozpustný v 3M HCl. Veškeré analýzy a chemická stanovení byly provedeny podle zásad, které uvádějí KACEROVSKÝ et al. (1990) a Vyhláška Ministerstva zemědělství ČR č. 222/2000 Sb., která stanovuje metody odběru vzorků, metody laboratorního zkoušení krmiv, doplňkových látek a premixů a způsob uchovávání vzorků podléhajících zkázce.

VÝSLEDKY A DISKUSE

V Tab. Ia–Ib je uveden příjem krmiv v sušině a původní hmotě v jednotlivých bilančních pokusech. Pokusné krmné dávky (dále jen KD) tvořené lučním senem a granulovanými krmnými směsmi se vzájemně lišily obsahem různých druhů luskovin, resp. jejich podílem v krmných směších (viz Tab. IIa–IIb). Průměrné denní množství živin přijatých v podávaných krmivech je uvedeno v Tab. III. Jednotlivé skupiny KD jsou zde uvedeny odděleně, KD v rámci obou skupin jsou seřazeny podle obsahu dusíkatých látek. V KD obsahujících lupinu koně v průměru při-

jali 12,25 kg sušiny denně, v KD s obsahem hrachu to bylo 13,10 kg sušiny. Denní příjem sušiny pro dospělého koně vykonávajícího střední práci doporučuje OTT (1993) v rozmezí 1,75–2,5 % živé hmotnosti, GEH (1994) udává 1,5–2,4 % živé hmotnosti. V našich pokusech se průměrný denní příjem sušiny pohyboval od 2,0–2,2 % živé hmotnosti koní, tzn. že odpovídal citovaným doporučením.

V Tab. IV jsou uvedeny koeficienty zdánlivé stravitelnosti živin jednotlivých testovaných KD. Rostoucí podíl lupiny a s tím spojený zvyšující se obsah dusíkatých látek v krmných směších pokusných KD *Lu-1* až *Lu-3* se projevil do určité míry (krmná dávka *Lu-2*) nárůstem koeficientu stravitelnosti sledovaných živin. Další zvýšení obsahu lupiny a tím i tedy dusíkatých látek na úroveň KD *Lu-3* vedlo k výraznému poklesu zdánlivé stravitelnosti sledovaných živin. Naproti tomu u KD *Hr-1* až *Hr-3* působil stoupající obsah hrachu na stravitelnost sledovaných živin stimulačně, aniž by při jeho vyšším obsahu došlo k poklesu stravitelnosti (mimo dusíkatých látek). Dusíkaté látky zde měly nejvyšší stravitelnost u KD *Hr-2* (10 % hrachu v krmné směsi), zatímco stravitelnost ostatních živin byla nejvyšší u KD s nejvyšším podílem hrachu, tzn. *Hr-3*.

Stravitelnost sušiny KD obsahujících lupinu byla v průměru 56,70 %. Podobných výsledků (58,72 %) dosáhli např. OLIVEIRA et al. (2001) či McCANN et al. (1995) 52–55 %. U KD s obsahem hrachu byla průměrná stravitelnost sušiny 77,79 %. Z řady autorů publikujících v odborné literatuře se výsledkům našeho pokusu nejvíce blíží hodnota 78,80 %, kterou pro stravitelnost sušiny u koní zjistil SUDARYONO (1999).

U KD s obsahem lupiny byla organická hmota trávena v průměru z 57,59 %, zatímco u KD obsahujících hrách tomu bylo z 78,43 %. Údaje o stravitelnosti organické hmoty KD koní se velmi různí i u prací zahraničních autorů. Např. TOMCZYNSKI a MINAKOWSKI (1991) zjistili stravitelnost organické hmoty v rozpětí 67,50–72,50 %, CUDDEFORD et al. (1992) uvádějí pro stravitelnost těžce složky krmiv hodnotu 63,00 %.

Průměrná stravitelnost dusíkatých látek u KD obsahujících lupinu byla 63,01 %, hodnotu 62,89 % zjistili ve svých pokusech s koni OLIVEIRA et al. (2001). 79,89 % byla průměrná hodnota stravitelnosti KD s hrachem. Stravitelnost dusíkatých látek může však být i podstatně vyšší; TOMCZYNSKI a MINAKOWSKI (1991) uvádějí hodnotu 84,50 %, PAGAN (1994) dokonce 86,10 %.

Největší rozdíl (30 %) mezi oběma pokusy byl ve stravitelnosti tuku (36,14 % – KD s lupinou, 66,57 % – KD s hrachem). V rozpětí námi zjištěných hodnot se pohybují i výsledky HOMOLKY, KUDRNY a PLUHAŘOVÉ (1995), kteří zjistili průměrnou zdán-

livou stravitelnost tuku 43,63 %. PAGAN (1998) udává hodnotu 58,40 %.

REY et al. (2001) dosáhli průměrnou zdánlivou stravitelnost vlákniny 38,10 %, PAGAN (1998) zase 43,40 %. Podobná byla i stravitelnost KD s obsahem lupiny, a to 40,29 %. MEYER a COENEN (2003) uvádějí pro stravitelnost vlákniny u koní rozpětí 10–60 %. U KD s obsahem hrachu jsme dosáhli průměrné hodnoty 68,97 %.

Zdánlivá stravitelnost bezdusíkatých látek výtažkových (BNLV) byla u KD s obsahem lupiny 63,62 %. 64,50% stravitelnost BNLV zjistili TOMCZYNSKI

et al. (1991), hodnotu 69,80 % uvádějí HOMOLKA, KUDRNA a PLUHAŘOVÁ (1995). U KD obsahujících hrách byly BNLV stravitelné z 83,30 %. Podle MEYER a COENEN (2003) vykazují BNLV nejvyšší stravitelnost ze všech složek krmiva, a to 90 % a více.

Pokud porovnáme rozdíly ve stravitelnosti stejných živin mezi skupinami krmenými hrachem a nebo lupinou, pak si musíme uvědomit, že tyto rozdíly byly pravděpodobně způsobeny složením sena v krmné dávce.

Ia: Složení krmných dávek Lu-1, Lu-2, Lu-3 a denní příjem krmiv v sušině a původní hmotě – Formulations of feed rations Lu1, Lu2, Lu3 and daily intake of feeds in dry matter and original matter

Krmivo ¹		Kmná dávka ⁶ (kg)		
		Lu-1	Lu-2	Lu-3
Seno luční ²	sušina ⁴	8,40	8,50	8,70
	původní hmota ⁵	9,00	9,10	9,30
Lu 0 - směs ^{3*}	sušina	3,75	-	-
	původní hmota	4,00	-	-
Lu 7 - směs*	sušina	-	3,75	-
	původní hmota	-	4,00	-
Lu 14 - směs*	sušina	-	-	3,75
	původní hmota	-	-	4,00

¹feed, ²meadow hay, ³feed mixture, ⁴dry matter, ⁵original matter, ⁶feed ration

*složení směsí viz Tab. IIa (composition of the mixtures see Tab. IIa)

Ib: Složení krmných dávek Hr-1, Hr-2, Hr-3 a denní příjem krmiv v sušině a původní hmotě – Formulations of feed rations Hr-1, Hr-2, Hr-3 and daily intake of feeds in dry matter and original matter

Krmivo ¹		Kmná dávka ⁶ (kg)		
		Hr-1	Hr-2	Hr-3
Seno luční ²	sušina ⁴	9,20	9,30	9,40
	původní hmota ⁵	9,70	9,80	9,90
Hr 0 - směs ^{3*}	sušina	3,80	-	-
	původní hmota	4,00	-	-
Hr 10 - směs*	sušina	-	3,80	-
	původní hmota	-	4,00	-
Hr 20 - směs*	sušina	-	-	3,80
	původní hmota	-	-	4,00

¹feed, ²meadow hay, ³feed mixture, ⁴dry matter, ⁵original matter, ⁶feed ration

*složení směsí viz Tab. IIb (composition of the mixtures see Tab. IIb)

IIa: Složení směsí použitých v krmných dávkách Lu1, Lu2 a Lu3 – Formulations of feed mixtures employed in the feed rations Lu1, Lu2 and Lu3

Komponent ¹		Směs ¹⁰		
		Lu 0	Lu 7	Lu 14
Oves ²	%	76,00	76,00	76,00
Lupina bílá ³	%	0,01	7,00	13,99
Škrob ⁴	%	13,99	7,00	0,01
Syrovátka ⁵	%	7,50	7,50	7,50
Mikros VDK ⁶	%	2,00	2,00	2,00
Vian ultra-dry ⁷	%	0,30	0,30	0,30
Oxid chromitý ⁸	%	0,20	0,20	0,20
Celkem ⁹	%	100,00	100,00	100,00

¹component, ²oat, ³white lupin seeds, ⁴starch, ⁵whey, ⁶mineral commixture, ⁷structural hardener of pellets, ⁸chromium oxide, ⁹in total, ¹⁰feed mixture

IIb: Složení směsí použitých v krmných dávkách Hr1, Hr2 a Hr3 – Formulations of feed mixtures employed in the feed rations Hr1, Hr2 and Hr3

Komponent ¹		Směs ¹⁰		
		Hr 0	Hr 10	H 20
Oves ²	%	70,00	70,00	70,00
Hrách ³	%	0,01	10,00	19,99
Škrob ⁴	%	19,99	10,00	0,01
Syrovátka ⁵	%	7,50	7,50	7,50
Mikros VDK ⁶	%	2,00	2,00	2,00
Vian ultra-dry ⁷	%	0,30	0,30	0,30
Oxid chromitý ⁸	%	0,20	0,20	0,20
Celkem ⁹	%	100,00	100,00	100,00

¹component, ²oat, ³field pea seeds ⁴starch, ⁵whey, ⁶mineral commixture, ⁷structural hardener of pellets, ⁸chromium oxide, ⁹in total, ¹⁰feed mixture

III: Množství přijatých živin v krmných dávkách v sušině – Intake of nutrients in feed rations in dry matter

Krmná dávka ¹	Sušina ² (g)	S _x ⁸	Organická hmota ³ (g)	S _x	N- látky ⁴ (g)	S _x	Tuk ⁵ (g)	S _x	Vláknina ⁶ (g)	S _x	BNLV ⁷ (g)	S _x
Lu-1	12150	625	11310	570	950	50	320	35	3200	235	6840	360
Lu-2	12250	600	11430	565	1000	40	340	20	3320	345	6770	235
Lu-3	12350	660	11590	620	1080	45	360	25	3410	350	6740	290
průměr ⁹	12250	628	11443	585	1010	45	340	27	3310	310	6783	295
Hr-1	13000	265	11480	660	1110	60	290	5	3180	80	6900	660
Hr-2	13100	275	12210	260	1180	55	310	10	3200	90	7520	205
Hr-3	13200	280	12310	185	1260	60	320	5	3260	85	7470	155
průměr	13100	243	12000	368	1183	60	307	5	3213	88	7297	340

¹feed ration, ²dry matter, ³ organic matter, ⁴crude protein, ⁵ether extract, ⁶crude fiber, ⁷nitrogen-free extract, ⁸standard deviation, ⁹average

IV: Stravitelnost organických živin testovaných krmných dávek – Organic nutrients digestibility of tested feed rations

Krmná dávka ¹	Sušina ² (%)	S _x ⁸	Organická hmota ³ (%)	S _x	N-látky ⁴ (%)	S _x	Tuk ⁵ (%)	S _x	Vláknina ⁶ (%)	S _x	BNLV ⁷ (%)	S _x
<i>Lu-1</i>	56,24	3,25	57,71	2,91	61,90	3,82	36,17	2,70	40,49	4,87	65,90	4,63
<i>Lu-2</i>	60,34	2,69	59,73	3,35	64,62	4,69	39,06	3,15	44,30	3,61	67,83	3,68
<i>Lu-3</i>	53,52	2,41	55,34	2,64	62,50	3,57	33,20	3,32	36,09	4,45	57,14	4,47
<i>průměr⁹</i>	56,70	2,78	57,59	2,97	63,01	4,03	36,14	3,06	40,29	4,31	63,62	4,26
<i>Hr-1</i>	74,74	3,95	74,58	3,64	78,45	3,38	61,86	3,60	62,95	3,24	80,77	2,98
<i>Hr-2</i>	78,14	2,41	79,34	2,42	83,02	3,31	68,04	1,53	70,89	2,86	83,37	2,64
<i>Hr-3</i>	80,50	2,36	81,38	2,27	78,20	3,61	69,82	2,07	73,08	3,52	85,75	2,51
<i>průměr</i>	77,79	2,91	78,43	2,78	79,89	3,43	66,57	2,40	68,97	3,21	83,30	2,71

¹feed ration, ²dry matter, ³organic matter, ⁴crude protein, ⁵ether extract, ⁶crude fiber, ⁷nitrogen-free extract, ⁸standard deviation, ⁹average

SOUHRN

Na stravitelnost organických živin krmných dávek koní působí množství různých faktorů. Vedle pracovní zátěže koně, jeho zdravotního stavu a s tím spojené zoohygienické úrovně celého chovu, individuality každého jednotlivého koně atd. je to však na prvním místě vliv samotné krmné dávky, resp. její živinové skladby, obsahu antinutričních látek. Čím vyšší je stravitelnost jednotlivých živin krmné dávky, tzn. čím větší množství živin je schopen kůň ze své krmné dávky využít, tím méně krmiv potřebuje kůň pro uhrazení své potřeby živin a energie přijmout. Jinak řečeno, při vysoké stravitelnosti živin lze redukovat celkový objem krmné dávky. Tím se snižuje naplnění trávicího traktu a také riziko pro nadměrnou mikrobiální aktivitu ve střevě.

V krmných dávkách obsahujících lupinu jsme dosáhli následující průměrné hodnoty zdánlivé stravitelnosti: 56,70 % – sušina, 57,59 % – organická hmota, 63,01 % – dusíkaté látky, 36,14 % – tuk, 40,29 % – vláknina, 63,62 % – BNLV. Průměrná stravitelnost krmných dávek obsahujících hrách byla výrazně vyšší. Bylo to 77,79 % u sušiny, 78,43 % u organické hmoty, 79,89 % u dusíkatých látek, 66,57 % u tuku, 68,97 % u vlákniny a 83,30 % u BNLV.

Na základě výše popsaných skutečností a uvedených hodnot lze konstatovat, že hrách je ve srovnání s lupinou mnohem vhodnější komponentou jako zdroj dusíkatých látek pro krmné dávky koní. Nižší stravitelnost krmných dávek obsahujících lupinu lze přisoudit obsahu antinutričních látek (např. inhibitory trypsinu, flatulentní oligosacharidy, různé alkaloidy atd.), které využití lupiny omezují a brání jejímu většímu uplatnění ve výživě zvířat.

koně, stravitelnost, lupina, hrách, organické živiny

Příspěvek vznikl za podpory IGA MZLU v Brně a grantu NAZV QD 0211.

LITERATURA

- CUDDERFORD, D., WOODHEAD, A., MUIRHEAD, R.: A comparison between the nutritive value of short-cutting cycle, high temperature-dried alfalfa and timothy hay for horses. *Equine Veterinary Journal*, 1992, Vol. 24, No. 2, p. 84-89.
- GEH, 1994: Empfehlungen für Energie- und Nährstoffversorgung des Pferdes. DLG-Verlag, Frankfurt/Main, 1994.
- HOMOLKA, P., KUDRNA, V., PLUHAŘOVÁ, H.: Stravitelnost živin a energie krmných dávek u českého teplokrevníka. *Živočišná výroba*, 1995, 2, s. 75 – 80.
- KACEROVSKÝ, O. et al.: Zkoušení a posuzování krmiv. Státní zemědělské nakladatelství Praha, 1990, 216 s.
- MEYER, H., COENEN, M.: Krmení koní. Euromedia Group, k. s. – Ikar, Praha, 2003, 256 s. ISBN 80-249-0264-8

- OLIVEIRA, G. J. C., FURTADO, C.E.: Apparent digestibility of diets with different levels of canola meal to equines. *Revista Brasileira de Zootecnia*, 2001, Vol. 30, No. 1, p. 181-186.
- OTT, E. A.: Dietary nutrient allowances for horses. In: *Feedstuffs Reference Issue*, 1993, Vol. 65, No. 30, p. 80-83.
- PAGAN, J. D.: Digestibility trials provide evaluation of feedstuffs. Reprinted from *Feedstuffs*, Reference Issue 1994, No. 15, 2 p.
- PAGAN, J. D.: *Advances in Equine Nutrition*. Kentucky Equine Research, Versailles, Kentucky, USA, 1998, 564 p. ISBN 1-897676-83-2
- REY, F., HALLEBEEK, J. M., BEYNEN, A. C.: Apparent digestibility of crude fibre in ponies fed either a low or high-protein diet. *Journal of Animal Physiology and Animal Nutrition*, 2001, Vol. 85, No. 7-8, p. 251-254.
- SUDARYONO, A.: Influence of Different Legume Meals Inclusion on Diet Digestibility in Juvenile *Pennisetum monodon* (Fabricius) [online]. [cit. 2004-11-25]. Dostupné z WWW: < http://www.undip.ac.id/journal/June1999/455_462.htm >.
- TOMCZYNSKI, R. et al.: Digestibility and nutritive value of diets in feeding cold-blooded horses. *Acta Academiae Agriculturae ac Technicae Olstenensis, Zootechnica*, 1991, No. 34, p. 123-132.
- TOMCZYNSKI, R., MINAKOWSKI, D.: Digestibility and nutritive value of the diets with fat concentrate used for fattening the horses. *Acta Academiae Agriculturae ac Technicae Olstenensis, Zootechnica*, 1991, No. 34, p. 115-121.
- Vyhláška 222/2000 Sb., kterou se stanoví metody odběru vzorků, metody laboratorního zkoušení krmiv, doplňkových látek a premixů a způsob uchovávání vzorků podléhajících zkáze. Praha, MZe 1997.
- ZEMAN, L. et al.: *Potřeba živin a tabulky výživné hodnoty krmiv pro koně*. MZLU v Brně, 2002, 106 s.

Adresa

Ing. Pavel Šajdler, Prof. Ing. Ladislav Zeman, CSc., Ústav výživy zvířat a pícninářství, Mendelova zemědělská a lesnická univerzita v Brně, Zemědělská 1, 613 00 Brno, Česká republika