

VLIV OBSAHU HRACHU V DIETÁCH NA STRAVITELNOST DUSÍKATÝCH LÁTEK U PRASAT

J. Vavrečka, M. Sikora, P. Mareš, L. Zeman

Došlo: 10. ledna 2006

Abstract

VAVREČKA, J., SIKORA, M., MAREŠ, P., ZEMAN, L.: *Influence of content pea in the diets on the digestibility in pigs*. Acta univ. agric. et silvic. Mendel. Brun., 2006, LIV, No. 2, pp. 139–146

The aim of these balance experiments was to analyse the level of feeding pea varieties GOTIK and ZEKON on the digestibility of protein in growing pigs. Variety ZEKON has low content of antinutritional factors in comparison with variety GOTIK. The tentative mixtures contained following amounts of pea (Experiment A): 0.1%, 9%, 18% and on the whole were observed six diets. The apparent digestibility of protein with the diet containing ZEKON was 81.1 ± 4 in group SZ0.1, 81.78 ± 2.47 in group SZ9 a 78.94 ± 4.14 in SZ18 and with the diet containing GOTIK in comparison with ZEKON lower, namely 79.9 ± 4.12 in group SG0.1, 76.02 ± 5.77 in SG9 a 78.18 ± 2.28 in SG18. We observed only one statistical significant value between group SZ9 and SG9 ($P < 0.05$).

In the experiment B were used 7 diets, from these diets was the one without contain of peas (group VK) and 6 diets with the content of peas in amount 9%, 18% and 27%. The highest apparent digestibility of protein was observed in the group VK 85.14 ± 2.31 ($P < 0.001$) with group VG18 77.01 ± 1.82 , with group VG9 79.08 ± 4.13 ($P < 0.01$) and with group VZ18 79.62 ± 4.09 ($P < 0.05$). The digestibility of protein was in group 80.84 ± 2.8 , in VZ27 82.53 ± 2.34 and in VG27 79.81 ± 2.78 . The digestibility of protein with the ZEKON pea-containing diets was higher, than the diets with containing GOTIK in the same amount. Resulting values of gain, feeds conversion and digestibilities of nutrients indicate feasible substitution of soya-bean meal by feeding pea, and thus decrease the dependence of mixed feed mill on these component's import in production of feeding mixtures for growing pigs.

balance experiment, pig, feeding pea, total tract digestibility of protein

Potřeba rostlinných bílkovinných krmiv se zákazem zkrmování živočišných krmiv zvyšuje. Vzhledem k vysoké ceně sójového extrahovaného šrotu se hledají alternativní domácí zdroje, jako jsou luskoviny – např. hrách (ANONYM, 2003).

Nutriční hodnota libovolného krmiva bývá limitována celým spektrem krmivářských a chovatelských vlivů, které celkově determinují užitek zvířete z předložené diety. Představuje tedy „užitnou hodnotu“ vymezenou krmivem, jeho přípravou a technikou krmení, biologickými faktory souvisejícími se zvířetem a podmínkami chovu (KODEŠ, a kol., 2001). Plné

využití genetického potenciálu a dosažení maximální konverze přijatých bílkovin je podmíněné optimalizací dusíkové složky podávaného krmiva (GÁLÍK, GARLÍK, MILLY; 2003).

Zjišťování a upřesňování koeficientů stravitelnosti je důležitým prostředkem pro optimalizaci krmných směsí pro prasata. Základními impulsy pro tuto optimalizaci je ekonomické zefektivnění výroby vepřového masa a minimalizace emisí neadekvátního množství dusíku a fosforu do životního prostředí prostřednictvím výkalů prasat (SPIEKERS, 1991; PFEFFER, 1999). Vykrmované prase (do 108 kg) přijme za

život v krmivu 8,7 kg dusíku (100 %), v těle zůstane zadrženo 2,9 kg (33 %), vyloučeno exkrementy 5,8 kg (67 %), z toho pevné výkaly 1,4 kg (16 %), moč 4,4 kg (51 %), (DOURMAD, GUINGAND, LATIMIER, SEVE; 1999). Z toho je zřejmé, že by mělo docházet ke snižování množství vylučovaného dusíku do životního prostředí.

Od 1. listopadu 2003 platí v České republice zákaz používání zpracovávaných živočišných proteinů do krmiv pro hospodářská zvířata, a tudíž jsou používány jen bílkovinné zdroje rostlinného původu. Koeficienty stravitelnosti u dříve používaných živočišných proteinů jsou mírně vyšší než u rostlinných, např.: rybí moučka 90 %, masokostní moučka 84 %, kukuřice 78 %, sojový extrahovaný šrot 88 % (ZEMAN a kol., 1995). Další nevýhodou je horší skladba aminokyselinového složení, tato skladba je vylepšována přidáváním syntetických aminokyselin a výsledné složení dusíkatých látek krmiva se tak více přiblíží ideálnímu proteinu, při kterém je koeficient stravitelnosti nejvyšší. S ohledem na tyto změny je nutné provést ověření a upřesnění koeficientů stravitelnosti aktuálně používaných krmiv.

MATERIÁL A METODIKA

Pokus byl rozdělen na dvě části a to na selatech po odstavu (Pokus A) a prasatech u konce předvýkrmu (Pokus B).

Pokus A: Cílem bilančního pokusu na selatech bylo zjistit stravitelnost dusíkatých látek v krmných směsích, které používáme v námi prováděných růstových pokusech na selatech a porovnat vliv zařazení dvou rozdílných odrůd hrachu z pohledu obsahu antinutričních látek.

Pokus probíhal v pokusné stáji účelového zařízení ŠZP Žabčice v květnu a červnu 2005. Do pokusného sledování bylo vybráno šest odstavených vepřů o počáteční průměrné živé hmotnosti $10,51 \pm 0,51$ kg, kteří byli umístěni do individuálních bilančních klecí. Před zahájením pokusu nebyli vepřiči odčerveni z důvodu odchovu na roštové technologii.

Bilanční pokus byl rozdělen do pěti bilančních period. Střídání krmných směsí u jednotlivých prasat bylo provedeno podle latinského čtverce, to znamená, že krmné směsi byly 5x opakovány. Každá perioda trvala sedm dní, z toho tři dny tvořilo přípravné období a čtyři dny bilanční období pokusu. Během pokusu bylo přesně sledováno a evidováno množství předloženého krmiva, množství případných zbytků krmiva a množství výkalů a moči. Výkaly byly odebrány každé ráno a přesný procentický podíl denního množství výkalů byl uchovávan v polyethylenové láhvi. Ke konzervaci výkalů se používal chloroform. Po ukončení periody byly procentické podíly výkalů zváženy, rozmíchány a byl odebrán vzorek o hmot-

nosti asi 1 kg. Celé toto množství bylo usušeno, roze-mleto a odebrán vzorek k laboratornímu rozboru. Moč byla sbírána taktéž denně a procentický podíl denního množství byl uchovávan v polyethylenové láhvi v ledničce, zakonzervovaný kys. chlorovodíkovou HCl ředěnou vodou v poměru 1:1 v množství 5 ml denně. Na konci bilanční periody byl odebrán průměrný vzorek pro laboratorní rozbor.

Množství předkládaného krmiva bylo odvozeno od příjmu krmiva v přípravném období (podle případných zbytků krmiva), zvýšená dávka krmení v následujících bilančních periodách byla odvozena podle předcházejícího příjmu krmiva s přihlédnutím k živé hmotnosti prasete.

Vážení zvířat bylo prováděno pravidelně vždy v den ukončení bilanční periody a to po ranním krmení. Pitná voda byla k dispozici vždy v průběhu krmení a po krmení. Čištění klecí bylo prováděno denně.

Základní krmná dávka byla složena z těchto hlavních komponent: ječmen, pšenice, kukuřice, sója a hrách. Zvířata byla krmena ad semi – libitum vlhčenou krmnou směsí 2x denně. Pro pokusné skupiny byly použity krmné směsi uvedeného složení (Tab. I). Pro vlastní sestavení krmných dávek byly použity hodnoty živinového obsahu podle katalogu krmiv (ZEMAN a kol., 1995). Tyto krmné směsi byly dříve použity v růstových pokusech na prasatech. Do pokusných směsí byly vybrány potenciální zdroje různých bílkovinných krmiv rostlinného původu: sojový extrahovaný šrot, hrách (odrůdy ZEKON a GOTIK). Odrůda ZEKON se vyznačuje poměrně nízkou hladinou antinutričních faktorů 5,47 mg/g a dobrými výnosovými parametry, patří mezi zelenosemenné odrůdy hrachu. Odrůda GOTIK se vyznačuje vysokým obsahem antinutričních látek a příznivými výnosovými parametry při jeho pěstování a patří mezi žlutosemenné odrůdy. Tato odrůda hrachu setého dosahuje nejvyššího obsahu inhibitorů trypsinu, a to 14,38 mg/g (PONÍŽIL a kol., 2004). Všechny krmné směsi byly izoproteinově vyrovnané. Do denní krmné dávky bylo přidáno 4 g Cr_2O_3 pro možnost stanovení stravitelnosti jednotlivých živin indikátorovou metodou. Protože jsme přesně sbírali moč i výkaly, využili jsme k výpočtu stravitelnosti živin klasickou metodu (KACEROVSKÝ a kol., 1990; ZELENKA, 1987).

Analýzy vzorků byly provedeny na Ústavu výživy zvířat a pícninářství na MZLU v Brně. V testovaných krmných směsích byl stanoven obsah sušiny, N-látek, tuku, vlákniny, popela a obsah základních aminokyselin (viz Tab. III). U vzorků výkalů byl stanoven obsah sušiny, N-látek, tuku, vlákniny a popela. Dále byl stanoven obsah sušiny čerstvých výkalů. U vzorků moči byl stanoven obsah dusíku. Výsledky byly zpracovány statisticky jednofaktorovou analýzou variance podle SNEDOCORA a COCHRANA (1969).

I: Složení pokusných krmných směsí pro pokus A

Označení směsí	SZ0,1	SZ9	SZ18	SG0,1	SG9	SG18
Ječmen	30,0	30,0	30,0	30,0	30,0	30,0
Pšenice	26,2	22,0	17,7	26,2	22,0	17,7
Kukuřice	11,0	11,0	11,0	11,0	11,0	11,0
Hrách ZEKON	0,1	9,0	18,0	-	-	-
Hrách GOTIK	-	-	-	0,1	9,0	18,0
Soj. ex. šrot 44%	22,1	17,4	12,7	22,1	17,4	12,7
EnerPro	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0
Ascolac	4,0	4,0	4,0	4,0	4,0	4,0
Sůl krmná	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4
Vápenec mletý	0,7	0,7	0,7	0,7	0,7	0,7
BOLIFOR DCP-S	1,9	1,9	1,9	1,9	1,9	1,9
Formic Stabil 65%	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0
ČOS Plus 100 Vanilac	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5
Lysin 40% premix	1,1	1,1	1,1	1,1	1,1	1,1

SZ0,1 – krmná směs s 0,1% obsahem ZEKONU; SZ9 – krmná směs s 9% obsahem ZEKONU; SZ18 – krmná směs s 18% obsahem ZEKONU; SG0,1 – krmná směs s 0,1% obsahem GOTIKU; SG9 – krmná směs s 9% obsahem GOTIKU; SG18 – krmná směs s 18% obsahem GOTIKU

Pokus B: U bilančního pokusu na vepřích byla zjišťována stravitelnost dusíkatých látek v krmných směsích, které používáme v námi prováděných růstových pokusech na prasatech ve výkrmu s cílem obdobně jako v pokusu A zjistit vliv odrůdy hrachu na stravitelnost živin.

Do pokusného sledování bylo vybráno sedm vepřů o počáteční průměrné živé hmotnosti $22,1 \pm 0,72$ kg, kteří byli umístěni do individuálních bilančních klecí. Před zahájením pokusu nebyli vepřiči odčerveni z důvodu odchovu na roštové technologii. Bilanč-

ní pokus probíhal v pokusné stáji účelového zařízení ŠZP Žabčice v květnu a červnu 2005 a byl rozdělen do pěti period. Postup vedení pokusu, způsob odběru vzorků a konzervace moči a analýzy vzorků byly shodné s předcházejícím. Pitná voda byla k dispozici ad libitum.

Základní krmná dávka byla složena z těchto hlavních komponent: ječmen, pšenice, sója a hrách. Zvířata byla krmena ad semi – libitum vlhčenou krmnou směsí 2x denně. Pro pokusné skupiny byly použity krmné směsi uvedeného složení (Tab. II).

II: Složení pokusných krmných směsí pro pokus B

Označení směsí	VK	VZ9	VZ18	VZ27	VG9	VG18	VG27
Ječmen	37,0	37,0	37,0	37,0	37,0	37,0	37,0
Pšenice	37,0	32,0	27,0	19,5	32,0	27,0	19,5
Soj. ex. šrot 44%	21,5	17,5	13,5	12,0	17,5	13,5	12,0
Hrách ZEKON	-	9,0	18,0	27,0	-	-	-
Hrách GOTIK	-	-	-	-	9,0	18,0	27,0
TESTA	4,5	4,5	4,5	4,5	4,5	4,5	4,5

VK – kontrolní krmná směs; VZ9 – krmná směs s 9% obsahem ZEKONU; VZ18 – krmná směs s 18% obsahem ZEKONU; VZ27 – krmná směs s 27% obsahem ZEKONU; VG9 – krmná směs s 9% obsahem GOTIKU; VG18 – krmná směs s 18% obsahem GOTIKU; VG27 – krmná směs s 27% obsahem GOTIKU

III: Obsah živin v pokusných krmných směsích pro pokus A i B

Oz. směsí	SZ0,1	SZ9	SZ18	SG0,1	SG9	SG18	VK	VZ9	VZ18	VZ27	VG9	VG18	VG27
Sušina	90,87	90,95	90,98	90,82	90,77	91,43	90,73	90,98	91,09	91,21	90,95	90,51	91,11
N-látky	19,71	18,94	17,67	19,11	18,10	17,68	18,94	16,53	16,22	18,29	16,38	15,29	17,17
Tuk	2,72	2,73	2,55	2,84	2,82	2,66	1,86	1,75	1,61	1,52	1,72	1,88	1,82
Vláknina	2,82	3,06	3,14	2,94	3,24	3,39	2,85	3,39	3,44	3,78	3,47	3,20	3,25
Popel	6,52	6,14	5,76	5,99	5,89	5,95	5,33	4,91	4,94	4,97	5,04	5,00	5,11
Cystein	4,46	4,16	3,92	4,23	4,21	4,01	4,71	4,04	3,85	3,90	4,10	3,55	3,98
Methionin	2,92	2,24	2,41	2,63	2,21	1,78	3,28	2,61	2,54	3,09	2,72	2,32	2,54
Threonin	8,44	8,51	7,82	7,80	8,15	8,18	8,19	7,58	7,51	8,01	7,57	7,33	7,51
Serin	13,68	12,94	12,03	12,97	12,26	12,15	13,10	11,51	11,26	12,88	11,21	10,30	11,69
Glutamin	39,11	38,53	34,85	38,65	35,95	34,49	38,07	31,39	30,50	37,44	31,46	27,93	33,16
Lysin	14,49	14,35	12,72	14,00	12,39	12,72	11,24	14,96	10,81	11,76	10,45	10,11	11,12
Arginin	11,42	11,87	10,30	10,89	10,34	10,54	5,80	9,61	10,14	11,76	8,65	8,70	9,56

g aminokyseliny na 1000 g směsi

VÝSLEDKY A DISKUSE

V tabulce č. III uvádíme obsah živin a energetickou hodnotu krmných směsí v kg sušiny pro pokus A i B. Z přehledu živin je patrné, že rozdíly v obsahu N-látek a všech ostatních živin byly minimální. U všech pokusných krmných směsí jak u pokusu A, tak u pokusu B byl obsah N-látek v rámci potřeby N-látek, která je udávána v normě potřeby živin pro kategorii předvýkrm a výkrm (ŠIMEČEK a kol., 1993).

Pokus A: Počáteční živá hmotnost selat zařazených do sledování se pohybovala okolo 10,5 kg. Jak uvádí tabulka č. IV, u pokusných skupin krmných dietami s obsahem ZEKONU, byl denní přírůstek živé hmotnosti u skupiny SZ0,1 $0,5 \pm 0,11$ kg, u skupiny SZ9 $0,55 \pm 0,15$ kg a u skupiny SZ18 byl $0,45 \pm 0,15$ kg. U skupin krmných dietami s obsahem GOTIKU byly denní přírůstky následující: u skupiny SG0,1 $0,59 \pm 0,15$ kg, u skupiny SG9 $0,52 \pm 0,2$ kg a u skupiny SG18 $0,55 \pm 0,14$ kg. Z těchto výsledků není patrný podstatný vliv odrůdy hrachu na přírůstek, i když v případě GOTIKU byl mírně vyšší. Co se týče denního příjmu krmiva u skupiny SZ0,1, byl $0,81 \pm 0,29$ kg, u skupiny SZ9 $0,79 \pm 0,28$ kg a u skupiny SZ18 $0,8 \pm 0,29$ kg. U GOTIKU $0,87 \pm 0,23$ kg u skupiny SG0,1, $0,83 \pm 0,29$ kg u SG9 a $0,87 \pm 0,22$ kg u SG18, tyto skupiny přijímaly větší množství krmiva. Konverze krmiva byla vyšší u pokusných skupin s odrůdou ZEKON, a to u SZ0,1 $1,6 \pm 0,28$ kg, u SZ9 $1,43 \pm 0,2$ kg, u SZ18 $1,75 \pm 0,28$ kg. U odrůdy GOTIK $1,46 \pm 0,14$ kg pro SG0,1, $1,61 \pm 0,14$ kg pro SG9 a $1,56 \pm 0,18$ kg pro SG18. KIRCHGESSNER a WINDISH (1995) dosáhli u prasat do 25 kg spotřebu 1,62 kg krmiva na kg přírůstu.

Stravitelnost sušiny, popela, vlákniny, tuku a dusíkatých látek uvádí tabulka č. IV a grafické znázornění je

patrné v grafu 1. V námi provedeném pokusu na selatech byl koeficient stravitelnosti sušiny diet s obsahem ZEKONU $82,28 \pm 1,95$ % u SZ0,1, $83,62 \pm 1,07$ % u SZ9 a $82,87 \pm 1,45$ % u SZ18. V případě diet s obsahem GOTIKU $82,68 \pm 2,41$ % u SG0,1, $81,71 \pm 2,12$ % u SG9 a $82,86 \pm 1,18$ % u SG18. Všechny koeficienty stravitelnosti sušiny byly na podobné úrovni a ve srovnání s ostatními autory nízké. Např. ŠÍŠKE et al. (1986) uvádí stravitelnost 87,6 % a PUTSCHÖGLOVÁ (1997) dosáhla stravitelnosti sušiny u stejně starých selat 86,0 %.

Stravitelnost popela u diet s obsahem ZEKONU byla u skupiny SZ0,1 $42,53 \pm 3,71$ %, u SZ9 $44,52 \pm 4,3$ %, u SZ18 $42,33 \pm 2,15$ %. U diet s obsahem GOTIKU byly koeficienty stravitelnosti mírně vyšší, a to u SG0,1 $46,77 \pm 5,37$ %, u SG9 $44,63 \pm 4,96$ % a u SG18 $48,81 \pm 2,9$ %. Také koeficienty stravitelnosti popela se pohybovaly na nižších úrovních než uvádějí jiní autoři. PROKOP (1995) v pokusu na vykrmovaných vepřících zaznamenal stravitelnost popela 48,5 % a PAVLOVCOVÁ (1998) uvádí stravitelnost popela u různých diet okolo 49,5 %. Stravitelnost vlákniny se pohybovala u všech směsí v rozmezí 29,55–41,25 %, a opět u diet s obsahem GOTIKU byly vyšší. Stravitelnost tuku byly na úrovni 50,7–66,39 %, tyto hodnoty korespondují s obsahem tuku v dietě. Stravitelnost živiny závisí na jejím množství dodaném v krmné dávce, proto např. HÁP a ŠÍŠKE (1991) u diet s obsahem 1,62 % tuku publikovali koeficienty stravitelnosti od 40,3 do 52,6 %.

Koeficienty stravitelnosti dusíkatých látek byly u diet obsahující ZEKON $81,1 \pm 4$ u skupiny SZ0,1, $81,78 \pm 2,47$ % u SZ9 a $78,94 \pm 4,14$ % u SZ18. U diet s GOTIKEM byly v porovnání se ZEKONEM nižší, a to $79,9 \pm 4,12$ % u SG0,1, $76,02 \pm 5,77$ % u SG9 a $78,18 \pm 2,28$ % u SG18. Jediný statistický rozdíl byl

mezi skupinou SZ9 a SG9 ($P < 0,05$). Námi uváděná stravitelnost dusíkatých látek je nižší než uvádí CANIBE (1997) 86,0 % u diet s obsahem hrachu odrůdy SOLARA. Tato odrůda má velmi nízký obsah inhibitorů trypsinu 0,62 mg/g.

Vztah denního příjmu hrachu odrůdy ZEKON, GOTIK a stravitelnost dusíkatých látek jsme se pokusili vyjádřit regresní analýzou polynomem druhého stupně. Tyto vztahy charakterizují následující rovnice:

$$y \text{ [KS NL ZEKONU (\%)]} = 219,35x^2 - 34,784x + 80,981 \quad (R^2 = 0,083)$$

$$y \text{ [KS NL GOTIKU (\%)]} = 202,7x^2 - 34,839x + 78,543 \quad (R^2 = 0,0424).$$

Pokus B: K pokusu bylo použito sedm vepřů o počáteční živé hmotnosti 22,1 kg. Základní růstové ukazatele uvádí tab. V. Kontrolní skupina VK, která neobsahovala žádný hrách, měla přírůstek 0,75±0,15 kg. Všechny ostatní pokusné směsi dosáhly lepšího přírůstku a opět byl vyšší přírůstek u GOTIKU. U diet s obsahem ZEKONU byl následující: VZ9 0,86±0,19 kg, VZ18 0,78±0,12 kg, VZ27 0,74±0,12 kg a u GOTIKU: VG9 0,87±0,21 kg, VG18 0,81±0,22 kg a VG27 0,83±0,21 kg. Příjem krmné směsi byl u všech vepřů stejný, neboť dostávali přesné krmné dávky, a to na úrovni 1,59 kg. Toto množství odpovídá i jiným autorům, kteří vykrmovali prasata a uvádějí příjem krmiva 1,41 kg: PROKOP (1996) a 1,64 kg ŠÍŠKE (1991). Konverze se měnila podle již zmíněného přírůstku a byla nižší u diet s obsahem GOTIKU, nejhorší konverze byla u kontroly VK, a to 2,16±0,41 kg. Poněkud jiných výsledků dosáhli např. KRÁLIK et al. (1996), kteří u kanečků zaznamenali konverzi 2,55 kg a POULSEN (1994), který u prasat o ž. h. 25–50 kg zaznamenal konverzi 2,31–2,72 kg.

V koeficientech stravitelnosti sušiny nebyly zjištěny průkazné ($P < 0,05$) rozdíly mezi skupinami, stravitelnost se pohybovala ve všech skupinách mezi 83,27±2,51 % do 85,5±1,18 %. Někteří autoři uvádějí koeficienty vyšší, např. WALZ a PALLAUF (1993) hodnotu 86,9–87,4 %. Stravitelnost popela byla u skupiny VK 47,18±4,54 %, která byla vyšší než u všech ostatních skupin, ale nebyla zde statistická průkaznost ($P < 0,05$). U skupiny VZ9 byla 45,29±2,07 %, u VZ18 46,66±5,26 %, u VZ27 43,45±1,93 %, u VG9 44,05±7,77 %, u VG18 45,99±5,97 % a u VG27 42,49±4,11 %. Stravitelnost vlákniny byla ovlivněna obsahem vlákniny v dietě a kolísala mezi 32,29±8,47 % u VZ18 do 42,09±1,97 % u VZ27, kde byl i největší obsah ve směsi. U stravitelnosti tuku byl průkazný vliv ($P < 0,05$) mezi skupinou VK a VZ18 a VG9, skupinou VZ18 a VG27 a skupinou VG9 a VG27. Stravitelnosti živin znázorňuje graf 2.

Nejvyšší stravitelnost dusíkatých látek byla zjištěna u kontrolní skupiny VK, a to 85,14±2,31 % při průkaznosti ($P < 0,001$) se skupinou VG18 77,01±1,82 %, se skupinou VG9 79,08±4,13 % ($P < 0,01$) a se skupinou VZ18 79,62±4,09 % ($P < 0,05$). U skupiny VZ9 byl koeficient stravitelnosti 80,84±2,8 %, u VZ27 82,53±2,34 % a u VG27 79,81±2,78 %. Při porovnání diet se stejným množstvím hrachu, ale s různou odrůdou, měly diety s obsahem ZEKONU vyšší stravitelnost dusíkatých látek. Námi zjištěné koeficienty stravitelnosti dusíkatých látek byly nižší, než uvádí JONDREVILLE et al. (1992) a FAN et al. (1994), kteří krmili prasata dietami založenými na hrachu. Také CANIBE (1997) udává stravitelnost 85,2 % u diet s obsahem hrachu odrůdy Solara.

Vztah denního příjmu hrachu odrůdy ZEKON, GOTIK a stravitelnost dusíkatých látek jsme se pokusili vyjádřit regresní analýzou polynomem druhého stupně. Tyto vztahy charakterizují následující rovnice:

$$y \text{ [KS NL ZEKONU (\%)]} = 82,652x^2 - 41,21x + 84,755 \quad (R^2 = 0,392)$$

$$y \text{ [KS NL GOTIKU (\%)]} = 92,29x^2 - 52,131x + 84,613 \quad (R^2 = 0,483).$$

ZÁVĚR

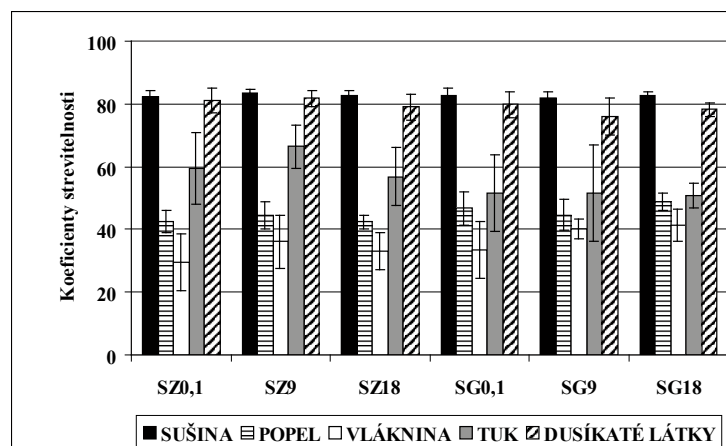
Po vyhodnocení obou bilančních pokusů je možné zkonstatovat, že zařazení různých odrůd hrachu (ZEKON a GOTIK) do diet pro rostoucí prasata různého stáří a v různém množství nemělo v našem pokusu negativní vliv na přírůstky živé hmotnosti a ostatních sledovaných produkčních ukazatelů, proto je můžeme považovat za alternativní zdroj bílkovin do krmných směsí pro rostoucí prasata. Nepotvrdil se také vliv antinutričních faktorů na negativní ovlivnění stravitelnosti živin u odrůdy GOTIK.

IV: Souhrnná tabulka základních růstových ukazatelů a koeficienty stravitelnosti sušiny, popela, vlákniny tuku a dusíkatých látek pro pokus A

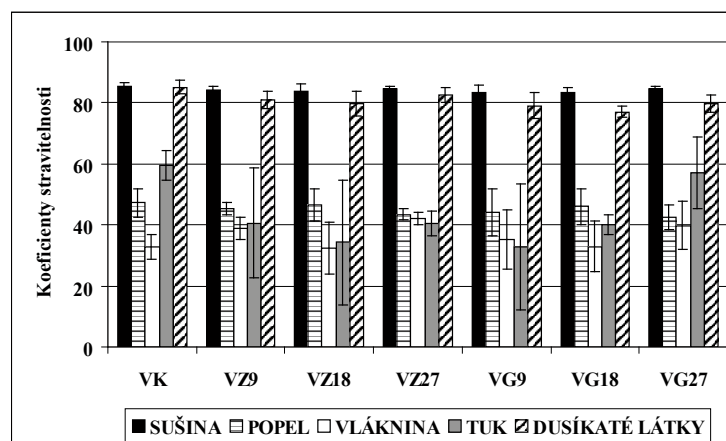
Ukazatel	Měrná jednotka	Označení směsí					
		SZ0,1	SZ9	SZ18	SG0,1	SG9	SG18
Průměrná živá hmotnost	kg	18,12±4,83	18,22±5,32	17,97±4,83	18,25±4,80	17,88±5,04	17,77±5,24
Přírůstek živé hmotnosti	kg/den	0,50±0,11	0,55±0,15	0,45±0,15	0,59±0,15	0,52±0,20	0,55±0,14
Přijem krmné směsi	kg/den	0,81±0,29	0,79±0,28	0,80±0,29	0,87±0,23	0,83±0,29	0,87±0,22
Konverze krmiva		1,60±0,28	1,43±0,20	1,75±0,28	1,46±0,14	1,61±0,14	1,56±0,18
Sušina	%	82,28±1,95	83,62±1,07	82,87±1,45	82,68±2,41	81,71±2,12	82,86±1,18
Popel	%	42,53±3,71	44,52±4,30	42,33±2,15	46,77±5,37	44,63±4,96	48,81±2,90
Vláknina	%	29,55±9,05	36,18±8,50	33,18±5,99	33,53±8,95	40,24±3,23	41,25±5,08
Tuk	%	59,54±11,38	66,39±6,86	56,88±9,11	51,52±12,07	51,56±15,33	50,70±4,01
Dusíkaté látky	%	81,10±4,00	81,78±2,47	78,94±4,14	79,90±4,12	76,02±5,77	78,18±2,28

V: Souhrnná tabulka základních růstových ukazatelů a koeficienty stravitelnosti sušiny, popela, vlákniny tuku a dusíkatých látek pro pokus B

Ukazatel	Měrná jednotka	Označení směsi						
		VK	VZ9	VZ18	VZ27	VG9	VG18	VG27
Průměrná živá hmotnost	kg	34,73±8,31	35,22±8,75	35,10±8,60	34,38±8,22	35,25±8,74	35,28±8,21	35,07±8,12
Přírůstek živé hmotnosti	kg/den	0,75±0,15	0,86±0,19	0,78±0,12	0,74±0,12	0,87±0,21	0,81±0,22	0,83±0,21
Přijem krmné směsi	kg/den	1,59±0,29	1,59±0,29	1,59±0,29	1,59±0,29	1,59±0,29	1,59±0,29	1,59±0,29
Konverze krmiva		2,16±0,41	1,90±0,30	2,04±0,33	2,14±0,24	1,87±0,17	2,04±0,38	2,00±0,50
Sušina	%	85,50±1,18	84,33±0,91	83,94±2,14	84,60±0,92	83,27±2,51	83,53±1,48	84,57±0,94
Popel	%	47,18±4,54	45,29±2,07	46,66±5,26	43,45±1,93	44,05±7,77	45,99±5,97	42,49±4,11
Vláknina	%	32,66±4,00	38,84±3,76	32,29±8,47	42,09±1,97	35,37±9,77	32,84±8,26	39,81±7,90
Tuk	%	59,50±4,70	40,66±18,11	34,27±20,55	40,49±3,91	32,82±20,82	40,14±3,20	57,05±11,79
Dusíkaté látky	%	85,14±2,31	80,84±2,80	79,62±4,09	82,53±2,34	79,08±4,13	77,01±1,82	79,81±2,78



1: Stravitelnost sušiny, popela, vlákniny tuku a dusíkatých látek (%) u pokusu A



2: Stravitelnost sušiny, popela, vlákniny tuku a dusíkatých látek (%) u pokusu B

SOUHRN

Cílem bilančních pokusů bylo zjistit, do jaké míry ovlivňuje zařazení hrachu odrůdy GOTIK a ZEKON stravitelnost dusíkatých látek u rostoucích prasat. Odrůda ZEKON má ve srovnání s odrůdou GOTIK nízký obsah antinutričních faktorů. V pokusných směsích (pokus A) byl zařazen hrách v množství: 0,1 %, 9 % a 18 %, celkem bylo sledováno šest diet. Stravitelnost dusíkatých látek byla u diet obsahujících ZEKON $81,1 \pm 4$ u skupiny SZ0,1, $81,78 \pm 2,47$ u SZ9 a $78,94 \pm 4,14$ u SZ18. U diet s GOTIKEM byla v porovnání se ZEKONEM nižší, a to $79,9 \pm 4,12$ u SG0,1, $76,02 \pm 5,77$ u SG9 a $78,18 \pm 2,28$ u SG18. Jediný statistický rozdíl byl mezi skupinou SZ9 a SG9 ($P < 0,05$).

U pokusu B bylo použito sedm diet, z toho jedna byla bez hrachu (VK) a šest s obsahem hrachu v množství 9 %, 18 % a 27 %. Nejvyšší stravitelnost dusíkatých látek byla zjištěna u skupiny VK $85,14 \pm 2,31$ při průkaznosti ($P < 0,001$) se skupinou VG18 $77,01 \pm 1,82$, se skupinou VG9 $79,08 \pm 4,13$ ($P < 0,01$) a se skupinou VZ18 $79,62 \pm 4,09$ ($P < 0,05$). U skupiny VZ9 byla stravitelnost $80,84 \pm 2,8$, u VZ27 $82,53 \pm 2,34$ a u VG27 $79,81 \pm 2,78$. Při porovnání diet se stejným množstvím hrachu, ale s odrůdou GOTIK, měly diety s obsahem ZEKONU vyšší stravitelnost dusíkatých látek.

Výsledné hodnoty průměrných denních přírůstků, konverze krmiva a stravitelnosti živin naznačují určitou možnost náhrady sójových pokrutin a extrahovaných šrotů a tím snížit závislost krmivářského průmyslu na dovozech těchto komponent při výrobě krmných směsí pro rostoucí prasata.

bilanční pokus, prase, krmný hrách, stravitelnost dusíkatých látek

Práce byla podpořena z projektu 2102-IG 250151 a QF 3070.

LITERATURA

- ANONYM: Situační a výhledová zpráva – Luskoviny 2003. MZ ČR, 28 s.
- CANIBE, N., EGGUM B. O.: Digestibility of dried and toasted peas in pigs. 2. Ileal and total tract digestibilities of amino acids, protein and other nutrients. *Anim. Feed Sci. Technol.* 1997, 64: 311–325.
- DOURMAD, J.Y., GUINGAND, N., LATIMIER, P., SEVE, B.: Nitrogen and phosphorus consumption, utilisation and losses in pig production: France. *Livestock Production Science*, 58, 1999, s. 199–211.
- FAN, M. Z., SAUER, W. C., JAIKARAN, S.: Amino acid and energy digestibility in peas (*Pisum sativum*) from white-flowered spring cultivars for growing pigs. *J. Sci. Food Agric.*, 1994, 64: 249–256.
- GÁLIK, J., GARLÍK, J., MILLY, P.: Aplikácia zmesí s roznyh obsahom N-látok při jednofázovom výkrme ošípaných. *V. Kábrtovy dietetické dny*, 2003, s. 21–28.
- HÁP, I., ŠIŠKE, V.: Vliv některých zchutňujících látek na užitkovost selat. *Sborník věd. prací VÚVZ Pohořelice*, 24, 1991, s. 17–24.
- JONDREVILLE, C., GROSJEAN, F., BURON, G., PEYRONNET, C., BENEYTOUT, J. L.: Comparison of four pea varieties in pig feeding through digestibility and growth performance results. *Anim. Physiol. (a) Anim. Nutr.*, 1992, 68: 113–122.
- KACEROVSKÝ, O. a kol.: Zkoušení a posuzování krmiv. 1.vyd. Praha: SZN, 1990. 216 s. ISBN 80-209-0098-5
- KIRCHGEßNER, M., WINDISCH, W.: Zum Einfluss von mikrobieller Phytase auf zootechnische Leistungen und die Verdauungsquotienten von Phosphor, Calcium, Trockenmasse und Stickstoff bei abgestufter Ca- Versorgung in der Ferkelaufzucht. *Agribiol. Res.*, 48, 1995, č. 3–4, s. 309–318.
- KODEŠ, A. a kol.: Základy moderní výživy prasat. ČZU Praha, 2001, 116 s.
- KRALIK, G. et al.: Correlation of feed intake and production characteristics of boars in a performance test. *Živočišná výroba*, 41, 1996, č. 5, s. 209–212.
- PAVLOVCOVÁ, H.: Studium faktorů ovlivňujících bilanční stravitelnost fosforu u prasat. [Disertační práce.] Brno 1998. 112 s. Mendelova zemědělská a lesnická univerzita. Fakulta agronomická.
- PFEFFER, E.: The course of phosphorus excretion in growing pigs fed continuously increasing phosphorus concentrations after a phosphorus depletion. *Archives of animal nutrition*. 52 (4), 1999, s. 323–334.
- PONÍŽIL, A. a kol.: Studium využití semen hrachu a bobu v krmných směsích pro hospodářská zvířata. *Roční zpráva projektu QF3070*. 2004.
- POULSEN, H. D.: Reduced dietary phosphorus for growing and finishing pigs. Effects on performance, retention and excretion. *Forskningsrapport*, 1994, č. 28, 29 s.
- PROKOP, V.: Nitrogen balance in growing pigs at various protein and amino acids levels. *Živ. výroba*, 40, 1995, č. 7, s. 307–311.
- PROKOP, V.: Nitrogen balance in growing pigs at various energy, threonine and methionine levels. *Živ. výroba*, 41, 1996, č. 4, s. 157–161.
- PUTSCHÖGLOVÁ, J.: Vliv různých zdrojů fosforu na jeho stravitelnost u prasat. [Disertační práce.] Brno 1997. 70 s. Mendelova zemědělská a lesnická univerzita. Fakulta agronomická.
- SNEDECOR, G. W., COCHRAN, W. G.: Statistical Methods, 1969, 6th ed., Iowa. Iowa State University Press, 579 pp.
- SPIEKERS, H.: Reduction of N-excretion of piglets and fattening pigs by feeding synthetic amino-acids. *Agribiological research* 44 (2–3), 1991, s. 235–246.
- ŠIMEČEK, K., ZEMAN, L., HEGER, L.: Potřeba živin a tabulky výživné hodnoty krmiv pro prasata. 2. vyd. Pohořelice, VÚVZ 1993. 103 s.
- ŠIŠKE, V., ZEMAN, L., HÁP, I.: Vliv termicky upraveného řepkového semene ve výživě prasat. *Sborník věd. prací VÚVZ Pohořelice*, 24, 1991, s. 7–16.
- ŠIŠKE, V., ZEMAN, L., PETROV, P. V.: Ověření vlivu Proteazymu na stravitelnost a využití dusíku u selat a rostoucích kanečků. *Sborník věd. prací VÚVZ Pohořelice*, 19, 1986, s. 37–44.
- WALZ, O. P., PALLAUF, J.: Apparent digestibility of feed phosphates and the use of chromic oxide as an indicator for determination of P digestibility. *Agribiological Research* 1993, 46, č. 3, s. 208–217.
- ZELENKA, J., a kol.: Výživa a krmení hospodářských zvířat – 1. VŠZ Brno, 1987, 184 s.
- ZEMAN, L., a kol.: Katalog krmiv. VÚVZ Pohořelice, 1995, 465 s.

Adresa

Ing. Jan Vavrečka, Ing. Miroslav Sikora, Ing. Petr Mareš, Prof. Ing. Ladislav Zeman, CSc., Ústav výživy zvířat a pícninářství, Mendelova zemědělská a lesnická univerzita v Brně, Zemědělská 1, 613 00 Brno, Česká republika