

## VLIV HLADINY HRACHU V DIETĚ NA UŽITKOVOST SELAT

J. Vavrečka, P. Mareš, L. Zeman

Došlo: 14. října 2004

### Abstract

VAVREČKA, J., MAREŠ, P., ZEMAN, L.: *Influence of level pea in the diet on performance of piglets.* Acta univ. agric. et silvic. Mendel. Brun., 2005, LIII, No. 1, pp. 93-100

The aim of this study was to analyse the level of feeding pea on piglets performance. In the trial the addition of pea varieties breed GOTIK with the highest content of antinutritive factors and commonly used mixture (fed in group G01) was compared. The tentative mixtures contained following amounts of pea: group G9 – 9 %, group G18 – 18 % and group G27 – 27 %.

The average daily gain were: the control group G01:  $0.425 \pm 0.110$ , group G9:  $0.395 \pm 0.121$ , group G18:  $0.358 \pm 0.108$  and group G27:  $0.315 \pm 0.113$  kg. Out of these numbers ensues that with higher amount of pea GOTIK the average daily gain was decreasing. In the feed conversion there appeared a similar decrease of efficiency too. In the control group G01 the feed conversion was  $2.02 \pm 0.10$ , in group G9  $2.16 \pm 0.22$ , in group G18  $2.34 \pm 0.08$  and in group G27  $2.46 \pm 0.18$  kg. Also, with the higher content of GOTIK in feeding mixture the food intake was lower. The differences in efficiency were among the piglets' gender too. Eventhough grunterns have in this age category higher growth rate than gilts, their results were worse. Our opinion is, that this efficiency decrease could be caused by high content of antinutritive factors in GOTIK.

Resulting values of gain and feeds conversion 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.

feeding, piglet, feeding pea, breed GOTIK

Potřeba rostlinných bílkovinných krmiv se zákazem zkrmování živočišných krmiv zvyšuje. S ohledem na vysokou cenu sójového extrahovaného šrotu se hledají alternativní domácí zdroje, jako jsou luskoviny – např. hrách. Luskoviny patří k tradičním komoditám pěstovaným v České republice. V evropském a celosvětovém rámci bylo dosaženo výrazného pokroku v oblasti šlechtění a technologií pěstování. V uplynulých dvaceti letech došlo v EU k výraznému zvýšení pěstelských ploch, ale i vyššímu využití luskovin jako důležitého domácího zdroje bílkovin, který má kompenzovat deficit dusíkatých látek v obilovinách a snížit závislost krmivářského průmyslu na dovozech sójových pokrutin a extrahovaných šrotů.

Vývoj v ČR však těmto trendům neodpovídá, využití luskovin v krmivářském průmyslu je nedostatečné a odpovídá zhruba polovině celkové produkce (ANONYM, 2003).

Hrách je jako všechny ostatní luskoviny významným a cenným zdrojem bílkovin, vlákniny, draslíku, vitaminů skupiny B a komplexu sacharidů (SAVAGE, DEO, 1989). Ve srovnání se sójou a řepkou obsahuje hrách menší množství bílkovin (24,0 vs 49,9 a 40,6 %). Množství vlákniny je u hrachu a sóji obdobné na úrovni 6,9 a 7 %. Řepka má vyšší obsah vlákniny, kolem 13,2 % a má vysoký obsah kvalitního škrobu – 54 % (Mc LEAN a kol., 1974). Hrách má celkem příznivý obsah lysinu, ale obsah methioninu a trypto-

fanu je třeba posuzovat jako nedostatečný. Z minerálních látek převládá draslík a fosfor, avšak obsah vápníku je relativně nízký. Z mikroprvků obsahuje především železo, mangan, kobalt a zinek (CORBETT a kol., 1995, ALONSO a kol., 1998).

Vyšší využitelnosti výše uvedených kvalitních živin v luskovinách a především v hrachu brání důvody vycházející z obsahu antinutričních látek. U hrachu se jedná konkrétně o následující antinutriční látky v pořadí důležitosti: inhibitory trypsinu, lektiny (fytomagglutiny), flatulentní oligosacharidy, kyselinu gallovou a další ze skupiny fenolických látek a případně látky s fytoestrogenními účinky (KALAČ, MÍKA, 1997). Obsah inhibitorů proteáz ovlivňuje nejen odrůdu hrachu, ale i podmínky pěstování (LETERME a kol., 1992). Je skutečností, že obsah a spektrum antinutričních látek se podařilo intenzivní prací šlechtitelů podstatně omezit (PONÍŽIL a kol., 2004).

#### MATERIÁL A METODIKA

Pokus byl proveden v účelovém zařízení Školního zemědělského podniku Žabčice, v odchovně selat. Do sledování byla zařazena selata po odstavu v poměru pohlaví 50 : 50. Selata byla ustájena v kotci s podlahou z umělého roštu na 100 % plochy kotce. Selata byla krmena ze samokrmítka ad-libitum 35 dní granulovanou krmnou směsí o průměru granu-

lí 4 mm. Sledovali jsme denní příjem směsi selaty po celou dobu pokusu. Selata byla individuálně vážena na počátku, 14. den a 35. den pokusu. Individuální hmotnost jsme zjišťovali na digitální váze s přesností  $\pm 0,05$  kg.

Do pokusných krmných směsí byla vybrána odrůda hrachu setého GOTIK s vysokým obsahem antinutričních látek a příznivými výnosovými parametry při jeho pěstování. Tato odrůda hrachu setého dosahuje nejvyššího obsahu inhibitorů trypsinu, a to 14,38 mg/g (PONÍŽIL a kol., 2004). Sestavili jsme izoproteinově vyrovnané čtyři pokusné krmné směsi s různým zastoupením odrůdy GOTIK. Pokus proběhl s dvěma opakováními, v každém opakování bylo ve skupině zařazeno 18 selat. V kontrolní skupině G01 byla zkrmována směs s přídavkem 0,1 % hrachu, dalším skupinám byl zvyšován obsah hrachu na úroveň 9 % u skupiny G9 18 % u skupiny G18 a 27 % u skupiny G27. Krmné směsi byly připraveny v komerční míchárně KS v Blučině, podle námi optimalizovaných krmných dávek v programu OKS (Agrokonzulta Žamberk, s.r.o.). Pokusné směsi s vyšším zastoupením hrachu nebylo možné vyrobit kvůli špatným technologickým vlastnostem hrachu při granulování krmné směsi na velikost 4 mm. Složení krmných směsí uvádí tab. I:

I: Složení pokusných krmných směsí

Označení směsi	G01	G9	G18	G27
Ingredient	GOTIK 0,1 %	GOTIK 9 %	GOTIK 18 %	GOTIK 27 %
Ječmen	30,00	30,00	30,00	30,00
Kukuřice	11,00	11,00	11,00	11,00
Pšenice	26,16	21,94	17,62	13,3
Soj.ex.šrot 44%	22,04	17,36	12,68	8,1
EnerPro	1,00	1,00	1,00	1,00
Ascolac	4,00	4,00	4,00	4,00
Hrách krmný Gotik	0,10	9,00	18,00	27,00
Sůl krmná	0,40	0,40	0,40	0,40
Vápenec mletý	0,70	0,70	0,70	0,70
BOLIFOR DCP-S	1,90	1,90	1,90	1,90
Formic Stabil 65%	1,00	1,00	1,00	1,00
ČOS Plus 100 Vanilac	0,50	0,50	0,50	0,50
Lysin 40% premix	1,10	1,10	1,10	1,10

V testovaných krmných směších jsme stanovili obsah N-látek, tuku, vlákniny, popela a obsah základních aminokyselin (viz Tab. II). Ke stanovení obsahu N-látek byla užita Kjeldahlova metoda určení obsahu

dusíku na přístroji Kjeltac Analyzer Unit FOSS TECATOR. Vláknina byla stanovena vázkově jako nezhydrolyzovatelný zbytek vzorku. Pro analýzu tuku byl použit extrakční přístroj dle Twisselmana. Popel

byl stanoven vázkově jako zbytek hmoty po zpopelnění při teplotě 550 °C do konstantní hmotnosti za předepsaných podmínek. Obsah aminokyselin jsme stanovili po kyselé hydrolyze 6M-HCl (VYHLÁŠKA č. 222/1996 Sb.). Statistické zpracování výsledných hodnot růstu a přírůstků bylo provedeno jednofaktorovou analýzou variance podle SNEDOCORA a COCHRANA (1967).

#### VÝSLEDKY A DISKUSE

V tabulce II. uvádíme obsah živin a energetickou hodnotu krmných směsí v kg sušiny. Z přehledu živin vidíme, že rozdíly v obsahu N-látek a všech ostatních živin byly minimální. V kontrolní skupině G01 a v pokusných skupinách G9, G18, a G27 byl obsah N-látek v rámci potřeby N-látek, která je udávána v normě potřeby živin pro kategorii předvýkrm (ŠIMEČEK a kol., 1993).

Počáteční hmotnost selat zařazených do sledování byla  $7,74 \pm 1,26$  kg v kontrolní skupině G01, u skupiny G9:  $7,76 \pm 1,38$  kg, u skupiny G18:  $7,75 \pm 1,22$  kg a u skupiny G27:  $7,80 \pm 1,24$  kg. Hmotnost selat dosažená ve 35. dni pokusu byla u kontrolní skupiny G01:  $22,66 \pm 4,85$  kg, u skupiny G9:  $21,71 \pm 5,30$  kg, u skupiny G18:  $20,28 \pm 4,57$  kg; tyto hodnoty nebyly statisticky průkazné. U skupiny G27 došlo k průkaznému snížení hmotnosti ( $P < 0,01$ ), a to na hodnotu  $18,77 \pm 4,94$  kg (viz Tab. III). Z uvedených hodnot průměrných denních přírůstků je patrné snížení těchto hodnot u všech skupin s pokusným zásahem ve srovnání s kontrolní skupinou. Selata krmená kontrolní krmnou směsí G01, která obsahovala pouze 0,1 % GOTIKU, dosahovala průměrného denního přírůstku  $0,425 \pm 0,11$  kg, u skupiny G9 s 9 % GOTIKU  $0,395 \pm 0,121$  kg. V dalších pokusných skupinách došlo ke snížení přírůstku na úroveň  $0,358 \pm 0,108$  kg u skupiny G18, což bylo statisticky průkazné ( $P < 0,05$ ) a u skupiny G27 s 27 % GOTIKU, kde byla velmi vysoká průkaznost ( $P < 0,001$ ),  $0,315 \pm 0,113$  kg (viz Graf 1). Co se týče průměrných denních příjmů směsi tak u selat zařazených do kontrolní skupiny G01 byl na úrovni  $0,858 \pm 0,016$  kg, u skupiny G9, byl mírně nižší, a to  $0,853 \pm 0,029$  kg, u skupiny G18  $0,837 \pm 0,034$  kg a u skupiny G27 byl na nejnižší úrovni, a to  $0,774 \pm 0,02$  kg. Konverze krmiva se vzhledem ke kontrolní skupině G01 u pokusné skupiny G9 zvýšila o 7 %, v případě pokusné skupiny G18 došlo ke zvýšení na 16 % a u skupiny G27 ke zvýšení až na 22 %.

Mezi námi sledované ukazatele patřilo také porovnávání užitkovosti mezi vepři a prasničkami. U vepřů jsme zjistili, že dosáhli ve 35. dni pokusu ve všech skupinách nižší živé hmotnosti a přírůstky než prasničky, což není ale statisticky průkazné. Toto snížení parametrů užitkovosti mohlo být zapříčiněno negativ-

ním vlivem antinutričních faktorů na vepře. Při porovnávání vepřů jsme zjistili statistický rozdíl v konečné hmotnosti i v přírůstcích mezi kontrolní skupinou G01  $22,34 \pm 5,49$  kg, respektive  $0,415 \pm 0,125$  kg a skupinou G27 s 27 % gotiku  $18,56 \pm 5,26$  kg, respektive  $0,306 \pm 0,119$  kg ( $P < 0,05$ ). Také u prasniček jsme zaznamenali snížení konečné hmotnosti mezi skupinou G01  $23,01 \pm 4,03$  kg a skupinou G27  $19,03 \pm 4,52$  kg ( $P < 0,05$ ). U přírůstků došlo ke snížení z  $0,438 \pm 0,090$  kg u skupiny G01, až na  $0,323 \pm 0,105$  kg u skupiny G27, což bylo průkazné ( $P < 0,01$ ). Výsledné hodnoty sledovaných parametrů jsou uvedeny v Tab. IV a V.

V nedávno provedeném kanadském pokusu byl hrách zařazen v krmné dietě až do výše 20 % u odstavených selat (5,8–6,9 kg). Nebyly zjištěny žádné rozdíly mezi příjmem krmiva, průměrným denním přírůstkem nebo konverzí krmiva v dietě obsahující hrách v porovnání s klasickou dietou používanou u selat po odstavu (KEHOE a kol., 1995). Dokonce byl úspěšně začleněn hrách na úrovni 30 % hrachu do diet pro 10,9 kg prasata. Dosažené výsledky přírůstku  $0,325$  kg se rovnaly kontrole, nicméně doplnění diety s hrachem o 1,2 g/kg krmné směsi DL - methioninem výrazně zvýšilo všechny parametry užitkovosti (GATEL a kol., 1989). Podobně německý experiment potvrdil, že hrách může být obsažen v krmné směsi až ve výši 30 % v dietách pro prasata mezi 10–25 kg (BÖHME, 1988). Tyto výsledky ukazují, že užitkovost odstavených selat není nepříznivě ovlivněna zařazením hrachu do diety dokonce ještě v poměrně vyšších úrovních.

Námi zjištěné hodnoty užitkovosti v předvýkrmu selat neodpovídají závěrům, ke kterým dospěli JACYNO a kol. (1992), kteří zjistili, že hrách podporoval lepší růst prasat a konverzi krmiva než sója. Také další autoři (ČERNÝ a kol., 1994, GRELA a kol., 1994) dospěli k podobným závěrům, že zkrmování hrachu mělo kladný vliv na užitkovost prasat.

#### ZÁVĚR

Pokus ukázal, že aplikace hrachu setého odrůdy GOTIK do krmných směsí pro selata v předvýkrmu je možné, ale je tím mírně snížena užitkovost. U všech pokusných skupin došlo ke snížení přírůstku oproti kontrole, ve které byla krmna směs zcela běžného složení. Průměrný denní přírůstek byl dosažen u skupiny G01  $0,425 \pm 0,110$  kg, u skupiny G9  $0,395 \pm 0,121$  kg, u skupiny G18  $0,358 \pm 0,108$  kg a u skupiny G27  $0,315 \pm 0,113$  kg. Zřejmě snížení přírůstků mohlo být důsledkem vysokého obsahu antinutričních faktorů u odrůdy GOTIK. Mezi pohlavími jsme překvapivě zaznamenali zhoršení všech parametrů užitkovosti u vepřů.

## II: Živinové složení pokusných krmných směsí

Živina \ Označení směsi	G01	G9	G18	G27
	GOTIK 0,1 %	GOTIK 9 %	GOTIK 18 %	GOTIK 27 %
Sušina	92,56	92,73	91,79	91,82
N-látky	18,78	18,47	18,97	18,31
Tuk	2,90	2,79	2,84	2,73
Vláknina	2,66	2,38	3,03	2,91
Popel	5,44	5,88	5,51	5,42
Cystein	3,54	2,30	3,11	3,02
Asparagin	16,18	15,80	14,64	14,18
Methionin	1,81	1,76	1,51	1,50
Threonin	7,12	6,92	6,32	5,83
Serin	11,04	10,51	9,76	9,34
Glutamin	40,79	38,72	33,78	31,09
Prolin	13,29	11,46	11,00	9,36
Glycin	12,26	11,92	11,14	10,54
Alanin	10,22	9,90	9,31	8,92
Valin	8,02	8,04	7,33	6,60
Izoleucin	6,12	6,10	5,51	5,00
Ieucin	11,91	11,61	10,86	10,41
Thyrosin	0,01	0,02	0,04	0,00
Phenylalanin	0,05	0,03	0,01	0,01
Histidin	2,37	2,67	1,81	2,93
Lysin	13,41	14,03	13,04	14,54
Arginin	24,38	24,21	22,80	21,81

g aminokyseliny na 1000 g směsi

## III: Hmotnost selat a hodnoty parametrů užitkovosti dosažené během pokusu

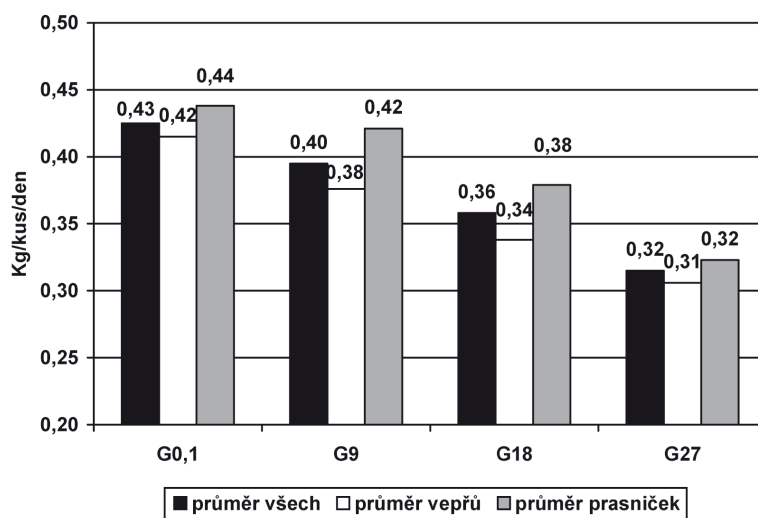
Skupina	Počáteční hmotnost (kg)	Hmotnost ve 14. dnech (kg)	Konečná hmotnost (kg)	Průměrný denní přírůstek (kg/ks/den)	Průměrný příjem krmiva (kg/ks/den)	Konverze krmiva (kg KS/kg přír.)
G01	7,74 ± 1,26	11,72 ± 2,66	22,66 ± 4,85	0,425 ± 0,110	0,858 ± 0,016	2,02 ± 0,10
G9	7,76 ± 1,38	11,47 ± 2,91	21,71 ± 5,30	0,395 ± 0,121	0,853 ± 0,029	2,16 ± 0,22
G18	7,75 ± 1,22	11,02 ± 2,27	20,28 ± 4,57	0,358 ± 0,108	0,837 ± 0,034	2,34 ± 0,08
G27	7,80 ± 1,24	10,48 ± 2,30	18,77 ± 4,94	0,315 ± 0,113	0,774 ± 0,020	2,46 ± 0,18

## IV: Hmotnost vepřů a hodnoty parametrů užitkovosti dosažené během pokusu

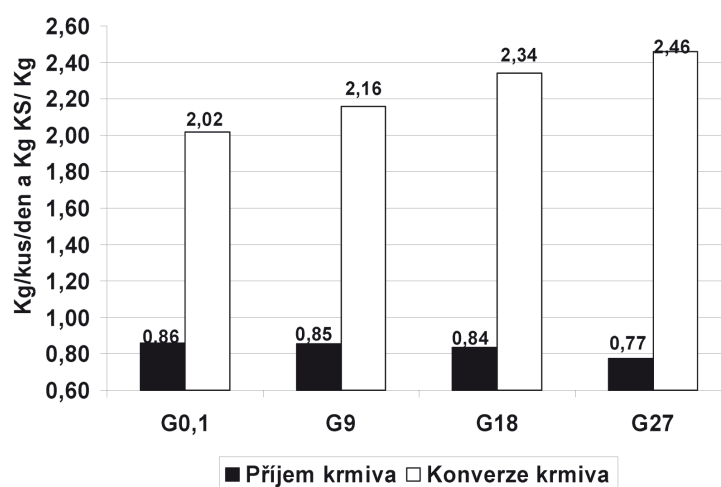
Skupina	Počáteční hmotnost (kg)	Hmotnost ve 14. dnech (kg)	Konečná hmotnost (kg)	Průměrný denní přírůstek (kg/ks/den)
G01	7,70 ± 1,42	11,60 ± 3,00	22,34 ± 5,49	0,415 ± 0,125
G9	7,78 ± 1,46	11,04 ± 3,07	20,88 ± 5,76	0,376 ± 0,137
G18	7,68 ± 1,29	10,73 ± 2,28	19,52 ± 4,62	0,338 ± 0,112
G27	7,85 ± 1,39	10,47 ± 2,38	18,56 ± 5,26	0,306 ± 0,119

V: Hmotnost prasniček a hodnoty parametrů užitkovosti dosažené během pokusu

Skupina	Počáteční hmotnost (kg)	Hmotnost ve 14. dnech (kg)	Konečná hmotnost (kg)	Průměrný denní přírůstek (kg/ks/den)
G01	7,79 ± 1,16	11,84 ± 2,23	23,01 ± 4,03	0,438 ± 0,090
G9	7,79 ± 1,40	11,90 ± 2,67	22,54 ± 4,65	0,421 ± 0,098
G18	7,82 ± 1,22	11,32 ± 2,22	21,09 ± 4,37	0,379 ± 0,100
G27	7,73 ± 1,05	10,50 ± 2,20	19,03 ± 4,52	0,323 ± 0,105



1: Průměrný denní přírůstek u selat



2: Průměrný příjem krmiva (Kg/ks/den) a konverze krmiva (KgKS/kg přír.)

## SOUHRN

Cílem pokusného sledování bylo zjistit, do jaké míry ovlivňuje zařazení hrachu parametry užítkovosti odchovávaných selat. V pokusu byl srovnáván přírůstek odrůdy GOTIK s nejvyšším obsahem antinutričních faktorů s obecně používanou směsí krmnou u skupiny G01. V pokusných směsích byl zařazen hrach v množství: u skupiny G9: 9 % GOTIKU, u skupiny G18: 18 % GOTIKU a u skupiny G27: 27 % GOTIKU. Námi zjištěné průměrné denní přírůstky byly u kontrolní skupiny G01  $0,425 \pm 0,110$ , u skupiny G9:  $0,395 \pm 0,121$ , u skupiny G18:  $0,358 \pm 0,108$  a u skupiny G27:  $0,315 \pm 0,113$  kg. Z těchto hodnot vyplývá, že s vyšším zastoupením hrachu GOTIK klesal průměrný denní přírůstek. Obdobné zhoršení užítkovosti jsme zaznamenali i u konverze krmiva. U kontrolní skupiny G01 byla  $2,02 \pm 0,10$ , u skupiny G9:  $2,16 \pm 0,22$ , u skupiny G18:  $2,34 \pm 0,08$  a u skupiny G27 dosahovala  $2,46 \pm 0,18$  kg. Taktéž s vyšším obsahem GOTIKU v krmné směsi se snižoval příjem krmiva. Ukázaly se také rozdíly v užítkovosti mezi pohlavím u selat. Vepři dosáhli horších výsledků v užítkovosti než prasničky, i když vepři mají vyšší růstovou intenzitu v této věkové kategorii než prasničky. Dle našeho názoru toto snížení užítkovosti mohlo být způsobeno vysokým obsahem antinutričních faktorů u GOTIKU.

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

krmivo, sele, pohlaví, krmný hrach, odrůda Gotik

Práce byla podpořena z projektu QF 3070.

## LITERATURA

- ANONYM: Situační a výhledová zpráva – Luskoviny 2003. MZ ČR, 28 s.
- ALONSO, R., ORÚE, E., MARZO, F.: Effect of extrusion and conventional processing methods on protein and antinutritional factor contents in pea seeds. *Food Chemistry*, 63, 1998, No 4, pp. 505 – 512.
- CORBETT, R. R., OKINE, K. E., GOONEWARDENE, A. L.: Effect of feeding peas to high – producing dairy cows. *Can. J. Anim. Sci.*, 75, 1995, No 4, pp. 625 – 629.
- ČERNÝ, T., ČERNÝ, Z., GRBEŠA, D., HOMEN, B., PINTAR, A.: Hranitbena vrijednost graška u tovu svinja. *Krmiva*, 36, 1994, 5, s. 211-216.
- GRELA, E., KRASUCKI, W., LIPIEC, A., BIESAGA, J.: Effect of peas, field pea and yellow lupin on the performance of pigs and the chemical composition of their backfat. *Annales Universitatis Mariae Curie-Sklodowska, Sectio EE Zootechnika*, 12, 1994, s. 221-228.
- JACYNO, E., CZARNECKI, R., OWSIANNY, J., WEJKSZA, D., PALUSINKY, J.: The effect of seeds of yellow lupine and pea as a source of protein in feeding pigs on their growth rate. *World Review of Animal Production*, 27, 1992, 4, s. 11-14.
- KALÁČ, P., MÍKA, V.: Přirozené škodlivé látky v rostlinných krmivech. 1. vydání Praha, ÚZPI 1997, 317 s.
- LETERME, P., MONMART, T., BAUDART, E.: Varietal distribution of the trypsin inhibitor activity in peas. *Anim. Feed. Sci. Tech.*, 37, 1992, s. 309 – 315.
- MC LEAN, L. A., SOSULSKI, F. W., YOUNGS, C. G.: Effect of nitrogen and moisture on field and protein in field peas. *Can. J. Plant Sci.*, 54, 1974, pp. 301 – 305.
- SAVAGE, G. P., DEO, S.: The nutritional value of peas (*Pisum sativum*): a literature review. *Nutr. Abst. Rev.*, 59 (Series A), 1989, pp. 66 – 83.
- PONÍŽIL, A. a kol.: Studium využití semen hrachu a bobu v krmných směsích pro hospodářská zvířata. Roční zpráva projektu QF3070. 2004.
- Postupy laboratorního zkoušení krmiv, doplňkových látek a premixů I, Příloha č.9 vyhlášky č. 222/1996 Sb. Ve znění pozdějších předpisů. Brno, 2000. ISBN 80-86051-81-1
- SNEDECOR, G. W., COCHRAN, W. G.: *Statistical Methods*, 1967, 6th ed., Iowa. Iowa State University Press, 579 pp.
- ŠIMEČEK, K., ZEMAN, L., HEGER, J.: Potřeba živin a tabulky výživné hodnoty krmiv pro prasata. 1. vyd. ČAZV a VÚVZ Pohořelice, 1993, 78 s.
- KEHOE, C., JAIKARAN, S., BAIDOO, S. K., AHERNE, F. X.: Evaluation of field peas as a protein supplement in diets for weaned pigs. *Proceedings, Western Section, American Society of Animal Science Vol. 46*, 1995
- GATEL, F., FEKETE, J., GROSJEAN, F.: A note on

- the use of spring pea (*Pisum sativum hortense*) in diets for weaned pigs. *Animal-Production*. 1989, 49: 2, 330-332; 14 ref.
- BÖHME, H.: Untersuchungen über die Eignung von Ackerbohnen (*Vicia faba*), Felderbsen (*Pisum sativum*) und Susslupinen (*Lupinus luteus*) als Eiweissfuttermittel in der Ferkelaufzucht. *Landbauforschung-Volkenrode*. 1988, 38: 4, 353-358; 11 ref.

## Adresa

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

