

HRANIDBENA VRIJEDNOST GRAŠKA U TOVU SVINJA

NUTRITIVE VALUE OF PEAS IN PIG FATTENING

Tajana Černy, Z. Černy, D. Grbeša, Biserka Homen, A. Pintar

Izvorni znanstveni članak
Original scientific paper
UDK: 636.4.:636.086.7.
Primitljeno Received: 15. srpanj 1994.

SAŽETAK

U provedenom pokusu sa svinjama u tovu od 20-100 kg ispitivana je mogućnost djelomične i cjelovite zamjene bjelančevina soje graškom u krmnim smjesama za tov.

Rezultati pokazuju da je zamjena bjelančevina soje graškom na razini od 1/3, 2/3 i 3/3. u dobro izbalansiranim obrocima moguća bez štetnih posljedica na tjelesne mase, priraste, konverziju hrane i klaoničke pokazatelje.

Ključne riječi: grašak, svinja, dnevni prirast, iskorištenje hrane, klaonički rezultat.

Uvod

Donedavno se smatralo da je soja u hranidbi domaćih životinja univerzalno bjelančevinasto krmivo.

Međutim, grašak se s visokim sadržajem bjelančevina nastoji koristiti u hranidbi monogastričnih životinja, osobito u područjima gdje soja ne uspijeva (Davies, 1984), Ogle i Hakansson, (1988).

Spoznaja o hranidbenoj vrijednosti graška, navela je brojne istraživače da ga u različitim razinama uvode u hranidbu svinja. Smatrajući da je u hranidbi čimbenik koji ograničava sastav aminokiselina u bjelančevinama, veći broj istraživača (Ogle i Hakansson, (1988); Jelić, Sretenović, (1986), Bourdon i sur. (1977) je uspoređivanjem aminokiselinskog sastava soje i graška ustanovio da grašak sadrži više lizina, podjednako treonina, a manje sumpornih aminokiselina i triptofana.

Analogno soji i grašak sadrži neke antinutritivne čimbenike koji ograničavaju njegov udio u hranidbi monogastričnih životinja.

Tako Griffiths (1981), Huisman, Jansman, (1991) ističu tanine, inhibitore proteaza, lektine i ostale tvari, koje participiraju u različitim količinama i odnosima, u

većoj ili manjoj mjeri mogu utjecati na proizvodne rezultate životinja.

Leterme i sur. (1989) nalaze da klimatski uvjeti utječu na prinos, ali ne i na kemijski sastav. Probavljivost bjelančevina povezuju sa sortom.

U cilju dobivanja informacija o ilealnoj i ukupnoj probavljivosti bjelančevina, aminokiselina, suhe i organske tvari kao bitnih pokazatelja hranidbene vrijednosti pojednog krmiva (Roth-Majer, Kirchgessner (1990), Goodlaid, Mathers, (1991), Abrahamsson, i sur. (1993) ispituju ove parametre na stočnom grašku, s osvrtom na utjecaj sorte.

Jondreville i sur. (1992) isključuju utjecaj sorte graška na ukupnu probavljivost energije, a ilealnu probavljivost bjelančevina i aminokiselina povezuju s inhibitorском aktivnošću tripsina i sadržajem kiselog detergent vlakna. Proizvodni rezultati pokazuju da je konzumacija hrane manja, a konverzija viša u obrocima

Prof. dr. Tajana Černy, prof. dr. Zdravko Černy, mr. Darko Grbeša, mr. Biserka Homen Agronomski fakultet Sveučilišta u Zagrebu, Zavod za hranidbu domaćih životinja, Zagreb, Svetošimunska c. 25, mr. Antun Pintar, "Dubravica" d.d. Dubravica, P. Štoosa 109, Hrvatska - Croatia.

koji su sadržavali 40% različitih sorata graška, što objašnjavaju razlikama u probavljivosti konzumirane hrane.

Grosjean i sur. (1991) nalaze različite sadržaje tanina u različitim sortama, te smatraju da tanin nepovoljno utječe na probavljivost energije i N, ali ne daju tumačenje učinka tanina na probavljivost aminokiselina.

U istraživanjima koje su proveli Abrahamsson i sur. (1993) primjenom svijetlog i tamnog graška u obroku svinja, ne nalaze međuovisnost tanina i ilealne probavljivosti značajnih hranjivih tvari. Razlike u ukupnoj probavljivosti organske tvari povezuju sa slabijom probavljivosti sirove vlaknine sadržane u tamnoj ovojnici graška.

Akceptirajući značaj sorata graška s obzirom na različito prisustvo antinutritivnih čimbenika, aminokiselinski sastav kao i razlike u ilealnoj i ukupnoj probavljivosti, brojni istraživači koriste raznolike sorte koje u manjim ili većim količinama primjenjuju u krmnim smjesama svinja u porastu i tovu prateći proizvodne rezultate.

S obzirom na količinu graška koji zamjenjuje bjelančevine soje, istraživači upotrebljavaju različite udjele u krmnim smjesama i dobivaju različite proizvodne pokazatelje, a povezuju ih kako s količinom graška, tako i sa sortom, te s dobi svinja.

U hranidbi prasadi Bertrand i sur. (1980) zamjenjuju do 40% bjelančevina soje graškom, pri čemu se dnevni prirasti smanjuju za 10%, a konverzija hrane za 7%, dok se pri zamjeni 65% bjelančevina proizvodni rezultati znatno pogoršavaju i to u prosječnim dnevnim prirastima na 20%, a u konverziji hrane za 8%.

Rezultati koje su dobili Živković i sur. (1987) podudaraju se s prethodnima. Naime, uz primjenu 25 odnosno 50% zamjene, prirasti i konverzija hrane bili su slabiji za 16% odnosno 12,4%, te do 22% odnosno 10% pri višoj razini zamjene.

Mikačić (1992) međutim zamjenjuje do 75% bjelančevine sojine sačme graškom, bez negativnih posljedica, kako na prosječne priraste, tako i na konverziju hrane.

Rezultati koje su dobili Bouard i sur. (1980) govore čak u prilog dobivanja boljih proizvodnih rezultata koji su postignuti kako u prirastu, tako i u konverziji hrane, uz upotrebu zamjene na razini 30 odnosno 60%.

U tovnih svinja iskorištavaju se i veće razine zamjene, Bell i Willson (1970) zamjenjuju bjelančevine soje graškom na razini 25 : 50 : 75 i 100%, bez štetnih posljedica na priraste i tjelesne mase, međutim konverzija hrane bila je već pri 50%-tnoj zamjeni lošija (8%).

Pri iskorištavanju 100%-tne zamjene Pallisse-Roussel i Jacquot (1985) pored slabijih prirasta (10%) ostvaruje i slabiju konverziju (7%).

Do sličnih rezultata dolaze Castaing i Leuillet (1981), a djelomice i Edwards i Roger-Lewis (1987).

Proizlazi da bi, kako većina istraživanja pokazuje, razina zamjene bez štetnih posljedica na proizvodne rezultate, mogla biti oko 30%, s tim da rezultati mogu biti modificirani utjecajem sorte i dobi svinja.

Na temelju tih spoznaja, a u cilju davanja doprinosa boljem upoznavanju ove problematike u našim uvjetima, provedena su istraživanja primjene različitih razina zamjene bjelančevina sojine sačme graškom "Century" na proizvodne pokazatelje: tjelesne mase, dnevne priraste, konverziju hrane, te klaoničke rezultate.

MATERIJAL I METODE RADA

Istraživanje je izvedeno po grupnoj metodi u dva ponavljanja. Formirane su 4 skupine rano odbite prasadi izjednačene na temelju pasmine, legla, spola i tjelesne mase. Ukupno je bilo obuhvaćeno 128 prasadi križanaca veliki jorkšir x švedski landras. Plan istraživanja prikazan je na tablici 1.

Tablica 1: Shema pokusa
Table 1: Scheme of trial

Skupina - Group	I	II	III	IV
Broj prasadi No of pigs	32	32	32	32
Početna tjelesna masa, kg Initial weight, kg	20	20	20	20
Završna tjelesna masa, kg Final weight, kg	100	100	100	100
Zamjena sojine sačme graškom, %	0	33	66	100

Kontrolna I skupina u krmnoj smjesi nije sadržavala grašak, dok je zamjena bjelančevina sojine sačme graškom obavljena u II skupini 33%, u III 66% i u IV skupini 100%.

U prvoj fazi ispitivanja svinje su hranjene krmnom smjesom koja je sadržavala 15%, a u drugoj fazi 13% bjelančevina.

Kemijske analize upotrijebljenih krmiva obavljene su u laboratoriju Zavoda za hranidbu domaćih životinja Agronomskog fakulteta Sveučilišta u Zagrebu, a rezultati analiza prikazani su na tablicama 2 i 3.

Tablica 2: Kemijski sastav upotrijebljenih krmiva, %
Table 2: Chemical composition of used feed in percents

Krmivo - Feed	Vlaga	Pepeo	Bjelanč.	Mast	Vlaknina	Net
Kukuruz Corn	12,62	1,14	8,20	3,82	2,09	72,13
Grašak Field Peas	13,40	3,34	23,64	1,08	5,15	53,39
Sojina sačma Soybean Meal	10,14	5,62	43,97	1,20	6,43	32,64
Suncokret sačma Sunflower Meal	10,24	6,03	30,18	0,92	20,46	32,17
Lucernino brašno Alfalfa Meal	9,88	10,62	14,53	2,90	21,14	40,93
Stočno brašno Wheat bran	11,33	3,89	14,20	2,55	3,48	64,55
Riblje brašno Fish meal	10,25	18,10	65,89	4,27	-	1,49
Mesno-koštano brašno Meat and bone Meal	6,65	24,81	45,20	19,68	-	3,66

Sastav krmnih smjesa prikazan je na tablici 4.

Tablica 3: Aminokiselinski sastav sojine sačme i stočnog graška
Table 3: Amino acids in soybean meal and field peas

Aminokiseline	Sojina sačma	Stočni grašak
Asparaginska kiselina	6,38	4,16
Treonin	2,20	0,74
Serin	2,88	1,40
Glutaminska kiselina	8,40	7,90
Prolin	0,24	0,18
Glicin	1,46	0,60
Alanin	1,88	0,74
Valin	1,76	0,78
Cistin	0,42	0,16
Metionin	0,52	0,22
Izoleucin	2,38	0,64
Leucin	3,26	1,46
Tirozin	1,44	0,62
Fenilalanin	2,34	1,02
Lizin	2,75	1,32
Histidin	1,03	0,44
Arginin	2,28	1,76
Sirove bjelančevine	43,20	23,64
Sirova mast	0,50	1,08
Sirova vlaknina	5,88	5,15

Hranidba i napajanje bila su po volji. Kontrola utroška hrane obavljena je skupno, a stvarni utrošak hrane utvrđen je prilikom kontrole tjelesne mase.

Svinje su vagane na početku, a zatim pri prijelazu na drugo razdoblje tova, te na kraju tova.

Na završetku istraživanja životinje su zaklane, te su uzete klaoničke mjere.

REZULTATI I DISKUSIJA

a) Tjelesna masa

Na tablici 5 prikazani su rezultati promjena tjelesnih masa tijekom istraživanja.

Tablica 5: Tjelesne mase svinja, kg
Table 5: Body weight of pigs, in kg

Grupa Group	Početna masa Initial weight		Na sredini pokusa In the middle of trial		Na kraju pokusa Final weight	
	\bar{x}	Sx	\bar{x}	Sx	\bar{x}	Sx
I	20,20	0,71	58,68	1,99	97,46	2,62
II	20,21	0,65	57,68	0,85	93,63	1,51
III	22,25	1,22	60,06	2,46	94,53	3,53
IV	21,63	1,25	58,44	2,71	97,60	2,86

P > 0,05

Prateći prosječne tjelesne mase na početku, sredini i završetku istraživanja, može se utvrditi da značajnijih razlika nije bilo, te da sve skupine svinja imaju ujednačene tjelesne mase.

b) Prirasti tjelesne mase

Prosječni dnevni prirasti tijekom istraživanja prikazani su na tablici 6.

Tablica 4: Sastav krmnih smjesa, %
Table 4: Composition of concentrated mixtures, %

Skupina/Group	Sastojci/Ingredients	I	II	III	IV
20 - 60 kg					
	Kukuruz - Corn	71,40	66,55	62,35	60,00
	Stočno brašno - Wheat bran	5,00	5,00	5,00	4,50
	Grašak - Peas	-	7,30	14,60	21,90
	Sojina sačma - Soybean Meal	11,00	7,30	3,70	-
	Suncokret sačma - Sunflower Meal	3,00	5,50	5,50	5,00
	Riblje brašno - Fish Meal	4,00	2,50	2,30	4,80
	Mesno brašno - Meat Meal	-	2	3	-
	Lucernino brašno - Alfalfa Meal	3,80	2,15	2,00	2,00
	Vapnenac - Limestone	0,60	0,70	0,55	0,80
	DKF - Dicalcium Phosphate	0,20	-	-	-
	Sol - Salt	0,50	0,50	0,50	0,50
	Premiks - Premix	0,50	0,50	0,50	0,50
	Ukupno:	100,00	100,00	100,00	100,00
	Sir. bjelančevine - Crude Protein	15,28	15,26	15,27	15,15
	Sirova vlaknina - Crude Fiber	4,05	4,16	4,28	4,29
	Kalcij - Calcium	0,578	0,678	0,732	0,625
	Fosfor - Phosphorus	0,489	0,583	0,624	0,525
	Lizin - Lysine	0,763	0,759	0,762	0,770
	Metionin - Methionine	0,346	0,354	0,335	0,340
	Cistin - Cystine	0,228	0,244	0,241	0,237
	ME KCal/kg - Metabolizable KCal/kg	3108	3088	3088	3100
60 - 100 kg					
	Kukuruz - Corn	75,50	71,60	67,40	65,50
	Stočno brašno - Wheat Bran	5,00	5,00	5,00	4,00
	Grašak - Peas	-	6,80	13,20	20,00
	Sojina sačma - Soybean Meal	10,00	6,60	3,40	-
	Suncokret sačma - Sunflower Meal	3,00	4,00	6,00	7,00
	Riblje brašno - Fish Meal	1,00	1,00	1,00	1,50
	Lucernino brašno - Alfalfa Meal	3,50	3,00	2,00	-
	Vapnenac - Limestone	1,00	1,00	1,00	1,00
	Sol - Salt	0,50	0,50	0,50	0,50
	Premiks - Premix	0,50	0,50	0,50	0,50
	Ukupno:	100,00	100,00	100,00	100,00
	Sir. Bjelančevine - Crude Protein	13,16	13,08	13,19	13,27
	Sirova vlaknina - Crude Fiber	3,96	4,11	4,30	4,20
	Kalcij - Calcium	0,536	0,535	0,529	0,528
	Fosfor - Phosphorus	0,446	0,445	0,443	0,434
	Lizin - Lysine	0,583	0,592	0,591	0,599
	Metionin - Methionine	0,313	0,306	0,225	0,311
	Cistin - Cistine	0,223	0,222	0,242	0,226
	ME KCal/kg - Metabolizable KCal/kg	3128	3121	3100	3146

Tablica 6: Prosječni dnevni prirast svinja, grama
Table 6: Average daily gain of pigs, in grams

Skupina Group	I razdoblje pokusa First period of trial		II razdoblje pokusa Second period of trial		Prosjeak Average	
	\bar{x}	S \bar{x}	\bar{x}	S \bar{x}	\bar{x}	S \bar{x}
I	634,57	26,44	635,86	28,24	635,14	19,79
II	624,65	9,97	595,38	18,93	617,69	15,15
III	630,19	29,02	565,56	29,46	597,44	24,61
IV	613,69	30,50	630,87	23,01	625,40	19,32

P > 0,05

U prvom razdoblju tova postignut je najveći prirast u kontrolnoj skupini (635 g), a najniži u skupini IV (614 g) koja je hranjena krmnom smjesom s cjelovitom zamjenom bjelančevina sojine sačme graškom, no ova razlika nije bila statistički značajna (3,01%).

U drugoj fazi tova minimalna razlika među skupinama nije statistički opravdana (P > 0,05) iako je između I i III skupine razlika u prirastu 70 grama, odnosno 11%.

Prosječni dnevni prirast kroz cijeli tov najveći je u kontrolnoj (635 g) skupini, nešto niži u IV (625 g), zatim u II (617 g), a najniži u III (597 g) tj. oko 6% niži od kontrolne.

Završne tjelesne mase, kao i prosječni dnevni prirasti, unatoč zamjene bjelančevina sojine sačme graškom na razini 33%, 66% odnosno 100%, nisu pokazali značajne razlike. Ovaj nalaz mogao bi se protumačiti dobro izbalansiranim obrokom s obzirom na deficitarne aminokiseline.

Dobiveni rezultati nisu u skladu s rezultatima Matre i sur. (1990), koji su dobili smanjene dnevne priraste za 7,7% pri 50%-tnoj zamjeni, kao i s rezultatima Madsen i Mortensen (1985), koji su pri udjelu graška na razini 60%

Tablica 8: Klaonički rezultati
Table 8: Slaughtering results

Skupina-Group	I		II		III		IV	
	\bar{x}	S \bar{x}	\bar{x}	S \bar{x}	\bar{x}	S \bar{x}	\bar{x}	S \bar{x}
Masa toplog trupa, kg - Hot weight of carcass, kg	79,5	2,19	75,94	1,18	77,13	2,85	78,8	2,43
Masa hladnog trupa, kg - Cold weight of carcass, kg	78,0	2,15	74,44	1,20	76,0	2,77	76,73	2,50
Randman, % Dressing, %	80,02	0,37	79,52	0,47	80,48	0,41	78,53	0,51
Duljina polutki, cm - Carcass lengt, cm	79,24	1,16	79,48	1,32	79,56	1,18	80,02	0,94
Debljina slanine, cm - Tickeness of fat, cm								
- Greben - Withers	4,5	0,18	4,21	0,16	4,38	0,18	4,25	0,17
- Leđa - Back	3,51	0,18	3,04	0,16	2,96	0,16	2,95	0,15
- Križa - Rump	3,18	0,15	2,85	0,17	2,84	0,17	3,09	0,16
Prosjeak Average	3,73	0,15	3,42	0,15	3,40	0,16	3,43	0,14

zamjene bjelančevina sojine sačme, dobili priraste slabije za 10,5%.

c) Utrošak hrane za kg prirasta

Prosječna potrošnja krmne smjese za kilogram prirasta kroz čitavo radoblje tova, prikazana je na tablici 7:

U prvom razdoblju tova najveći utrošak hrane utvrđen je u kontrolnoj (I) skupini (3,53 kg), a zatim slijede III, IV i II skupina.

U drugom razdoblju utrošak krmne smjese za kg prirasta vrlo je ujednačen, dok je kroz cijelo razdoblje tova najniži utrošak hrane u II skupini (3,50 kg), jednak u I i IV (3,68 kg), a nešto viši u III skupini (3,72 kg).

Tablica 7: Utrošak hrane za 1 kg prirasta
Table 7: Consumption of feed per kilogram of gain

Skupina Group	I razdoblje pokusa First period of trial, kg	II razdoblje pokusa Second period of trial	Prosjeak Average kg
I	3,53	4,18	3,68
II	3,14	4,21	3,50
III	3,31	4,16	3,72
IV	3,22	4,16	3,68

P > 0.05

d) Klaonički rezultati

Klaonički rezultati prikazani su na tablici 8.

Iz prikazanih rezultata vidi se da nema bitnih razlika između ispitivanih klaoničkih svojstava.

Uzevši u cjelini može se utvrditi da razina zamjene bjelančevina soje graškom na svim razinama, uključujući i cjelovitu zamjenu, nema depresivnog utjecaja

na završne tjelesne mase i dnevne priraste, kako u ranijoj, tako i u kasnijoj dobi svinja.

Isto tako, konverzija hrane i prirast tjelesne mase pokazuju da se ne bi moglo govoriti o štetnom učinku takve zamjene. Vjerojatno je tome doprinijela sorta "Century" koja nije ispoljavala antinutritivno djelovanje.

ZAKLJUČAK

Završne tjelesne mase, kao i prosječni dnevni prirasti unatoč zamjene bjelanjčevina sojine sačme graškom na razini 33%, 66% i 100%, nisu pokazale značajne razlike.

Stanovite manje razlike u konverziji govore u prilog upotrebe stočnog graška kao zamjene za sojinu sačmu.

LITERATURA

1. Abrahamsson, M., H. Graham, Y. Dandanell Daveby, P. Aman, (1993): Ileal and faecal digestibility of light - or dark - coloured peas (*Pisum sativum*) in growing pigs. *Animal Feed Science and Technology*, 42, 15-24.
2. Bell, J.M., A.G. Willson, (1970): Evaluation of field peas as a protein and energy source for swine rations. *Canadian Journal of Animal Science*, 50, 15-23.
3. Bertrand, G., J.M. Perez, P. Quemere, (1980): Utilisation de pois proteagineux per le porcelet serve precocement-influence de la nature de la cerceale. *Journees de la Recherche Porcine en France*, 215-225.
4. Bouard, J.P., J. Castaing, J. Fekete, M. Leuillet, F. Merle, (1980): Etude de la valeur alimentaire du pois proteagineux pour le porcelet sevre. *Journees de la Recherche Porcine en France* 203-214.
5. Bourdon, D, J. Joung, J.M. Perez, (1977): Valeur energetique et azotee de differentes varietes de pois (*Pisum sativum* L.) pour le porc. In *Journees de la Recherche Porcine en France*. Paris, France; 265-269.
6. Castaing, J. i M. Leuillet, (1981): Combined utilization of maize and peas in bacon pig feeding. Influence of the incorporation level the physical form and the variety. *13th French Swine Research Days*, 38.
7. Davies, R.L. (1984): Field peas (*Pisum sativum*) as a feed for growing and finishing pigs. Effects of substituting peas for meal of fish meal in conventional diets. *Aust. J. Exp. Agric. Anim. Husb.* 24:504-511.
8. Edwards, A., Sandra, D.S. Roger-Lewis, (1987): The effect of peas variety and inclusion rate in the diet on the performance of finishin pigs. *Journal of Agriculture Science*, 108, 383-388.
9. Goodlad, J.S., J.C. Mathers, (1991): Digestion by pigs of non starch polysaccharides in wheat and raw peas (*Pisum sativum*) fed in mixed diets. *British Journal of Nutrition* 65 (2): 259-270.
10. Griffiths, D.W. (1981): The polyphenolic content and enzyme inhibitory activity of testas from beam (*Vicia faba*) and pea (*Pisum spp.*) varieties. *Journal Science Food Agriculture* 32, 797- 804.
11. Grosjean, F., D. Bourdon, T. Kiener, J. Castaing J., F. Gatel, (1991): Valeur alimentaire pour les porcs des pois francais et importes. *Journees de la Recherche Porcine en France* 23, 53- 60.
12. Huisman, J., A.J.M. Jansman, (1991): Dietari effect and some analytical aspects of antinutritional factors in peas (*Pisum sativum*), common beans (*Phaseolus vulgaris*) and Soybeans (*Glycine max* L.) in monogastric farm animals. *Nutrition Abstracts and Review Series B., Livestock Feed and Feeding* 61 (12) 901-921.
13. Jelić, T., D. Stretenović (1986): Proizvodnja i korištenje graška za stočnu hranu. *Krmiva* 28, 7-8, 153-160.
14. Jondreville, C., F. Grosjean, G. Buron, C. Peyronnet, J.L. Beneytout, (1992): Comparison of four pea varieties in pig feeding through digestibility and growth performance results. *Journal of Animal Physiology and Animal Nutrition* 68 (3) 113-122.
15. Leterme, P., F. Cors, Y. Beckers, A. Thevis, (1989): Composition chimique et valeur alimentaire du pois proteagineux chez le porc en croissance. *Revue de l'Agriculture*, 42 (4) 683- 693.
16. Madsen A. i P. Mortensen, (1985): Peas for becon Pigs. *Nutrition Abstracts adn Reviews*, 1986, 56, 7, 3825.
17. Matre, T., S. Skjerve, T. Homb, (1990): Ground peas in the ration for growing - finishing pigs. *Journal of Animal Physiology*, 63, (5) 243-254.
18. Mikačić, Ž. (1992): Grašak kao glavni proteinski izvor u ishrani rano odbijene prasadi. *Magistarski rad*, Zagreb.
19. Ogle, R.B., J. Hakansson (1988): Nordic research with peas for pigs. *Pig News and Information* 9 (2) 149-155.
20. Pallisse-Roussel, M., L.Y. Jacquot, (1985): Benefits of a mixture of spring peas and synthetic tryptofhan in replacing all of the soybean oilmeal in a feed for fattening pigs. *Nutrition Abstract and Reviews*, 55, 2, 97.
21. Roth-Majer, D.A., M. Kirchgessner, (1990): Vergleichende Untersuchungen zum Futterwert von Palerbsen (*Pisum sativum* ssp. *sativum*) und Markerbsen (*Pisum sativum* ssp. *medulare*) bei Rind und Schwein. *Agribiological Research* 43 (3) 225-233.
22. Živković, B., M. Stanković, V. Trenkovski, Z. Marković, (1987): Hranjiva vrednost graška u obrocima odbijene prasadi. *Stočarstvo* 41: 3-4, 101-108.

SUMMARY

The aim of this experiment was to examine a possibility of a partial or complete substitution of soy protein with peas in pig diet in fattening from 20-100 kg.

The results show that substitution of peas for soy protein at levels 1/3, 2/3 and 3/3 is possible in wellbalanced diets without harmful effects on live weight, daily gain, feed: gain ratio and slaughtering parameters.

Key words: peas, pigs, daily gain, feed: gain ratio, slaughtering parameters.