

UTJECAJ INTENZITETA HRANIDBE TE KONCENTRACIJE ENERGIJE I LIZINA U KRMNIM SMJESAMA NA REZULTATE TOVA SVINJA I OCJENU POLOVICA NAKON KLANJA

EFFECT OF FEEDING INTENSITY AND DIETARY ENERGY AND AMINO ACID LYSINE CONCENTRATION IN FEED MIXING ON FATTENING AND SLAUGHTER RESULTS OF PIGS HIGHS IN LEAN

J. Urbańczyk

Izvorni znanstveni članak
UDK: 636.4 : 636.522.3.087.74.085.24.
Primljeno: 15. siječnja 2000.

SAŽETAK

Količina i koncentracija energije, posebno sadržaja bjelančevina i aminokiselina u krmnoj smjesi za tov svinja mora biti prilagođen genotipu, spolu i uvjetima okoliša kao i tjelesnoj masi tovljenika. Potrebe za lizinom izražavaju se u odnosu na koncentraciju energije. U posljednje vrijeme potrebe za aminokiselinama se izražavaju u odnosu na tzv. idealnu bjelančevinu unutar koje su najvažnije: treonin, metionin + cistin i triptofan koje se izražavaju prema lizinu. To omogućava korisne rezultate tova uz minimalno izlučivanje dušika u okoliš. Osnovni uvjet potpunog iskorištenja genetskog potencijala u svrhu prirasta tjelesne mase je prilagodba hranidbe tovljenika određenog genotipa njihovim mogućnostima odlaganja mesa i masti. Provedeni pokusi pokazali su da tovljenike koji potječu od nerastova 990, posebno od nerastova pasmine Pietrain, karakterizira visoka mesnatost. Pozitivno reaguju na viši sadržaj energije i aminokiselina nego to preporučuje Norma hranjenja svinja iz 1993. To je omogućilo postizanje dobrih rezultata u tovu i visoku mesnatost trupa, predviđene u Poljskoj za 2010. godinu.

Taj korisni rezultat, posebno u svinja od nerastova pasmine Pietrain ukazuje na mogućnost primjene u tih životinja hranjenja po volji, bez bojazni za uvrštavanje tih trupova u niže klase po skali EUROP. U slučaju tovljenika koji potječu od nerastova linije 990 došlo je do izražaja nešto manje intenzivno hranjenje, posebno mužjaka. Za te životinje najbolje je hranjenje obročnim količinama krme koja sadrži u 1 kg 13 do 14 MJME i 0.9/0.8% lizina. U slučaju tovljenika koji potječu od nerastova linije 990 može se preporučiti odvojeni tov ženki i mužjaka pri čemu se ženke mogu hraniti po volji a mužjaci obročno. Tada mužjaci mogu dobivati krmne smjese s nešto nižom koncentracijom energije i lizina, čime se omogućuje postizanje poželjne klasifikacije trupova i popravak gospodarskih vrijednosti tova tih svinja.

Doc. dr. sc. hab. Jerzy Urbańczyk, Institut Zootechniki, Zakład Żywności Zwierząt, Kraków, Brzeziny, Poljska - Poland.

UVOD

Usavršavanjem svinja uzgojnim postupcima te izborom odgovarajućih pasmina i linija u cilju komercijalnih križanja utjecalo se na povećanje njihovog potencijala stvaranja mesa. Taj je porast uzrokovao i promjene u potrebama za hranjivim sastojcima, posebno egzogenim aminokiselinama. Istodobno je porasla i potreba za energijom, što je vezano uz povećano odlaganje bjelančevina, koje kod izrazito mesnatih svinja može biti i preko 200 g/dnevno (Campbell, 1989., Chwalibog i sur., 1997., Lewis i Metz, 1981.). Selekcija svinja u cilju povećanja mesnatosti, ne uzimajući u obzir hranidbu, može dovesti do ograničenja prirasta tjelesne mase (Fandrejewski, 1997., Fowler i sur., 1976., Webb i Curan, 1986.). To proizlazi, između ostalog, i iz toga što su kapacitet probavnog trakta i apetit također čimbenici koji utječu na odlaganje bjelančevina u mesu i priraste tjelesne mase (Bikker i sur., 1996., Lawrence i sur., 1994.). Primjer tome mogu biti svinje pasmine Pietrain koje se karakteriziraju manjim apetitom u odnosu na tovljenike drugih pasmina što uzrokuje u prosjeku nešto niže priraste.

Intenzivni prirasti tjelesne mase vezani za pojačano odlaganje bjelančevina kod visokomesnatih svinja uzrokuju u posljednje vrijeme povećanje koncentracije hranidbenih sastojaka, posebno energije i lizina u krmnim smjesama (Campbell, 1997., Chabiera i sur., 1994., Henry i Walker, 1999., Urbańczyk i sur., 1994.). Bez obzira što se povećanjem koncentracije energije i aminokiselina u krmnoj smjesi popravljaju prirasti tjelesne mase tovljenika, ipak se često istovremeno povećava i omašćenje polovica, posebno kod mužjaka. Treba ipak napomenuti, da povećanje koncentracije energije (preko 13 MJ ME) s istovremenim porastom sadržaja lizina u krmnoj smjesi kod izrazito mesnatih svinja hranjenih metodom ad libitum, ne dovodi uvijek do značajnog pogoršanja odnosa odloženih bjelančevina prema mastima (Lawrence i sur., 1994., Urbańczyk i sur., 1994.). To proizlazi, između ostalog, i iz toga što visokomesnate svinje koriste puno energije na retenciju bjelančevina i istovremeno je više izlučuju putem mokraće te u obliku topline (Just, 1982., Moehn i Susenbeth, 1995.), zbog čega te energije ostaje manje za odložiti u obliku masti. S druge strane pri hranjenju tovljenika postupkom ad libitum, sniženje koncentracije energije uzrokuje povećanje konzumacije krmne smjese

(Chiba i sur. 1991., Lawrence i sur., 1994., Urbańczyk i Hanczakowska, 1997.). Međutim efektivnost njezine iskoristivosti nešto se smanjuje zato što se povećava proizvodnja topline. Vrlo niska koncentracija energije u krmnoj smjesi može smanjiti odlaganje masti, ipak, to je povezano s značajnim smanjenjem prirasta tjelesne mase, povećanjem upotrebe krmne smjese, i samim tim produženjem tova. Posljedica toga je vidljivo smanjenje profitabilnosti tova (Stein i Easter, 1996.). Iz navedenog proizlazi, da količina i koncentracija energije, a posebice sadržaja bjelančevina i aminokiselina u krmnoj smjesi za tovljenike mora biti prilagođena određenom genotipu, spolu i uvjetima okoliša, a i težini tovljenika (Chen i sur., 1995., Grela i sur., 1997., Thompson i sur., 1996. i Urbańczyk, 1998.). Potrebe najčešće se izražavaju u odnosu prema koncentraciji metaboličke ili probavljive energije u postocima doze ili gramima po životinji dnevno, što se najčešće odnosi na ukupni lizin. Točnije je ipak izražavanje potreba za uvjetno probavljivim aminokiselinama do kraja tankog crijeva (Buraczewska i Buraczewska, 1997.), zato što to omogućava bolju iskoristivost bjelančevina hrane kod svinja, posebice u prvom razdoblju tova. Treba napomenuti, da se u posljednje vrijeme potrebe za aminokiselinama najčešće izražavaju u odnosu na tzv. idealnu bjelančevinu unutar koje se najvažnije aminokiseline tj. treonin, metonin s cistinom i triptofan izražavaju prema lizinu (Hahn i Baker, 1995., Henry, 1993., Jen i sur., 1986.).

Upotreba uzorka idealne bjelančevine omogućuje korisne rezultate tova uz minimalno izlučivanje dušika u okoliš. Kod tovljenika za vrijeme tova od tjelesne mase 20 do 50 kg ti bi odnosi trebali biti kako slijedi: lizin 100, metonin s cistinom 65, treonin 67, triptofan 19, a u kasnijem razdoblju 70, 70 i 20.

ISTRAŽIVANJA PROVEDENA U ZAVODU ZA HRANIDBU ŽIVOTINJA POLJSKOG ZOOTEHNIČKOG INSTITUTA U KRAKOVU

Učinkovitost tova svinja ovisi o mnogo čimbenika pri čemu je osnovni uvjet potpuno iskorištenje njihovog genetskog potencijala u svrhu prirasta tjelesne mase, a posebice odlaganja bjelančevina, pokriće potreba za svim potrebnim hranidbenim sastojcima. Iz toga proizlazi potreba prilagodbe

hranidbe tovljenika određenog genotipa njihovim mogućnostima odlaganja mesa i masti, što je i predmet istraživanja provedenih u Zavodu za hranidbu životinja Zootehničkog Instituta.

U posljednja četiri pokusa opisani su način i intenzitet hranjenja tovljenika podrijetlom od krmača pasmine Landrace pripuštenih pod nerasta linije 990 koju karakterizira visoki tempo prirasta tjelesne mase te od krmača F1 generacije (poljska bijela x velika poljska bijela, pbz x wbp) koje su pripuštene pod nerasta pasmine Pietrain koja se odlikuje dobrom mesnatošću.

U tim pokusima posebna je pažnja posvećena sljedećim pitanjima:

- Kakav utjecaj ima intenzitet hranidbe na rezultate tova i ocjenu polovica nakon klanja?

- Da li je značajan utjecaj koncentracije energije i aminokiselina u krmnoj smjesi pri hranidbi s izokaloričnim dozama?

- Da li kod hranidbe tovljenika tim količinama krmne smjese s različitom koncentracijom energije i aminokiselina nastupa značajna promjena rezultata tova i ocjena polovica nakon klanja?

- Kako će reagirati ženke i mužjaci na različit način hranjenja?

- U kojem stupnju koncentracija energije i aminokiselina u krmnoj smjesi utječe na retenciju dušika?

- Kakva bi trebala biti optimalna koncentracija energije i aminokiselina u krmnoj smjesi za svinje podrijetlom od nerastova linije 990 i Pietrain, hranjene ograničenim dozama krmne smjese ili ad libitum?

Pokusom su obuhvaćena ukupno 492 tovljenika, pri čemu je u svakoj podskupini bila polovica mužjaka i polovica ženki. Sva četiri pokusa provedena su u trouvjetnom sustavu koji obuhvaća tri razine koncentracije metaboličke energije, dvije ili tri razine sadržaja aminokiselina u krmnim smjesama te podjelu na mužjake i ženke.

U pokusima I i III primijenjena je ograničena dozirana hranidba dok je u pokusima II i IV primijenjena metoda ad libitum. Sastav i hranidbena vrijednost krmnih smjesa prikazani su na tablicama 1 i 2.

U prvom pokusu tovljenici su u svim podskupinama dobili izokalorične doze krmne smjese tj. različite masom dok je u trećem količina date krmne smjese bila ista unutar određenih granica težine, a količina energije je bila različita. Životinje koje su hranjene metodom ad libitum (pokus I i IV) imale su stalni pristup automatskim hranilicama. Nakon završetka tova provedeno je kontrolno klanje 396 tovljenika, a desne polovice su podvrgnute disekciji prema metodi koja obvezuje u SKURTCh. Kod 36 tovljenika podrijetlom od nerasta pasmine Pietrain dva puta su provedene pretrage probave i bilance dušika. Rezultati dobiveni u pojedinim pokusima podvrgnuti su trouvjetnoj analizi varijacije, a prikazani su na tablicama 3-7.

Rezultati tih istraživanja izrazito pokazuju, da intenzitet hranjenja pri dostatnoj opskrbi bjelančevinama i aminokiselinama značajno utječe na razinu prirasta tovljenika. To je bilo vidljivo već u drugom pokusu, u kojem su tovljenici hranjeni ad libitum i dobivali istovjetne krmne smjese, prirastali prosječno za 51 g više dnevno nego oni koji su dobivali ograničene količine krmne smjese, kakve su upotrijebljene u prvom pokusu. Također se i u trećem pokusu pri ograničenoj hranidbi tjelesna masa popravljala s rastom koncentracije energije u krmnoj smjesi, dakle s većim unošenjem energije. Također i u četvrtom pokusu tovljenici hranjeni metodom ad libitum rasli su za 49 g tj. 6,8% brže u usporedbi s tovljenicima koji su u četvrtom pokusu dobivali ograničene količine krmne smjese.

Iz navedenog proizlazi, da su prirasti tjelesne mase tovljenika bili uvjetovani količinom unesene energije, pri čemu je reakcija na povećanje njezine koncentracije bila jača nego na povećanje sadržaja lizina. Ta zavisnost se također odrazila i na rezultate bilance dušika, posebno drugoga, u kojem je utvrđeno da su najviše bjelančevina u trupu odložili odojci hranjeni krmnim smjesama s najvišom koncentracijom energije. To pokazuje da je kod mladih ili izrazito mesnatih životinja dodana energija učinkovitija nego u svinja sa slabijim potencijalom odlaganja bjelančevina.

Uzimajući u obzir rezultate provedenih pokusa može se zaključiti, da se za potpuno iskorištenje genetskog potencijala visokomesnatih svinja preporuča njihovo intenzivnije hranjenje nego to preporučuju domaće norme.

Tablica 1. Sastav krmnih smjesa korištenih u pokusima
Table 1. Composition of feed mixtures used in trials

Obilježja Characteristics	Koncentracija metaboličke energije Metabolic energy concentration 12 MJ						Koncentracija metaboličke energije Metabolic energy concentration 13 MJ						Koncentracija metaboličke energije Metabolic energy concentration 14 MJ					
	0.8/0.7%		0.95/0.8%		1.1/0.95%		0.8/0.7%		0.95/0.8%		1.1/0.95%		0.8/0.7%		0.95/0.8%		1.1/0.95%	
Sadržaj lizina Lysine content	S*	F**	S	F	S	F	S	F	S	F	S	F	S	F	S	F	S	F
Pšenica - Wheat	25.0	10.0	25.0	10.0	25.0	10.0	25.0	10.0	25.0	10.0	25.0	10.0	25.0	10.0	25.0	10.0	25.0	10.0
Ječam - Barley	42.7	71.2	38.7	69.2	32.7	63.2	47.7	66.2	43.7	63.2	37.7	58.2	38.7	60.2	34.7	57.2	28.7	52.2
Sojina sačma Soybean meal	12.0	10.0	16.0	12.0	22.0	18.0	14.0	11.0	18.0	14.0	24.0	19.0	15.0	12.0	19.0	15.0	25.0	20.0
Mesno koštano brašno Meat bone meal	3.0	2.0	3.0	2.0	3.0	2.0	3.0	2.0	3.0	2.0	3.0	2.0	3.0	2.0	3.0	2.0	3.0	2.0
Pšenične posije Wheat bran	15.0	5.0	15.0	5.0	15.0	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	8.0	5.0	8.0	5.0	8.0	5.0
Mast - Fat	-	-	-	-	-	-	3.0	4.0	3.0	4.0	3.0	4.0	8.0	9.0	8.0	9.0	8.0	9.0
Vapnenac - Limestone	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5
Dikalcij fosfat - Dicalcium phosphate	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5
Premiks - Premix	1.0	0.5	1.0	0.5	1.0	0.5	1.0	0.5	1.0	0.5	1.0	0.5	1.0	0.5	1.0	0.5	1.0	0.5
Sol - Salt	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3
Metionin - Methionine	-	-	0.04	-	0.09	0.027	0.02	-	0.057	-	0.11	0.041	0.04	-	0.074	0.016	0.13	0.060

*S - krmna smjesa korištena u tovu svinja od 30 do 60 kg težine tijela

*S - Feed mixture used in fattening pigs from 30-60 kg body weight

**F - krmna smjesa korištena u tovu svinja iznad 60 kg mase tijela

**F - Feed mixture used in fattening pigs from over 60 kg body weight

Taj zaključak u velikoj mjeri potvrđuju i rezultati provedene ocjene polovica, koja je pokazala, da su čak i svinje hranjene ad libitum, a podrijetlom od nerastova linije 990 dosegle mesnatost u granicama od 52,5 do 54,4%. To potvrđuje, da su imale pokazatelj približan onome kojeg je 1997. Rozycki planirao za 2010 godinu. Tovljenici podrijetlom od nerastova pasmine Pietrain, hranjeni ad libitum, čak su i neznatno prešli te pokazatelje. Nesumnjivo je postignuće tako visokih dnevnih prirasta kod tovljenika hranjenih metodom ad libitum, pogodovalo i nešto većem omašćenju polovica. Čini se ipak, da je povećanje debljine slanine za 3 mm kod tovljenika podrijetlom od nerastova linije 990 moguće i prihvatiti. Posebno

se to odnosi na svinje podrijetlom od nerastova pasmine Pietrain, kod kojih je ta razlika iznosila neznatnih 0,5 mm. Rast intenziteta hranjenja uzrokovao je istovremeno neznatan porast površine m. longissimus dorsi, koja je bila veća kod tovljenika podrijetlom od nerastova linije 990 kao i kod tih od Pietrain, tj. za 0,67 i 1,08 cm. Za pretpostaviti je, da će sve široj praksi intenzivne hranidbe visokomesnatih svinja u velikoj mjeri pogodovati razvoj selekcijskog rada, usmjerenog na povećanje prirasta s istovremenim poboljšanjem mesnatosti domaćeg uzgoja svinja. S druge pak strane utjecat će na to i optimalni programi križanja različitih linija i pasmina svinja, koji će uzimati u obzir daljnje usavršavanje spomenutih značajki.

Tablica 2. Rezultati tova (pokus I)

Table 2. Fattening results (Trial I)

Obilježja - Characteristics	Koncentracija metaboličke energije - Metabolic energy concentration			Sadržaj lizina Lysine content		Spol - Sex		Int.	SEM
	12 MJ	13 MJ	14 MJ	0.8/0.7%	0.9/0.8%	Ženke Female	Mužjaci Male		
Prosječni dnevni prirasti po razdobljima tova (g): Average daily gains per fattening periods (g):									
30-60 kg	709	702	713	702	714	703	713	-	62.22
60-112 kg	870	868	835	857	858	861	854	-	84.44
30-112 kg	797	794	782	788	794	790	793	-	63.41
Prosječno dnevno uzimanje krme po razdobljima tova (kg/dan/grlo) Average daily feed intake per fattening periods (kg/day/head):									
30-60 kg	2.05bB	1.90aA	1.85aA	1.93	1.94	1.93	1.93	*En/Liz	0.12
60-112 kg	2.98cC	2.82bB	2.64aA	2.82	2.80	2.81	2.81	*En/Liz	0.09
30-112 kg	2.58cC	2.41bB	2.31aA	2.44	2.43	2.44	2.43	-	0.12
Prosječno iskorištenje krme po prirastu 1 kg mase tijela u razdobljima tova (kg/kg) Average feed utilization per 1 kg body weight gain in fattening periods (kg/kg):									
30-60 kg	2.91bB	2.73aAB	2.62aA	2.77	2.73	2.78	2.73	*En/Liz	0.28
60-112 kg	3.48bB	3.31abAB	3.18aA	3.32	3.32	3.32	3.32	-	0.40
30-112 kg	3.27bB	3.07aAB	3.01aA	3.13	3.10	3.14	3.10	-	0.31
Rezultati ocjene trupa nakon klanja - Carcas evaluation results after slaughter:									
Težina tijela (kg) Body weight (kg)	110	111	110	111	110	110	111	-	3.05
Meso osnovnih dijelova trupa (kg) - Meat from main parts of carcass (kg)	23.90	24.41	24.15	24.24	24.07	24.67bB	23.64aA	-	1.54
Površina m. long. dorsi (cm ²) M. long. dorsi area (cm ²)	46.45	47.31	46.12	46.61	46.65	48.94bB	44.31aA	*En/Liz/PI	4.83
Mesnatost (%) - Meatiness (%)	55.29	53.90	54.54	54.50	54.65	56.60bB	52.55aA	-	3.98
Prosječna debljina slanine s 5. mjesta mjerenja (cm) Average fat thickness at 5 measuring points (cm)	2.62	2.67	2.70	2.65	2.67	2.48aA	2.85bB	-	0.33

a, b - Prosjeci u redovima označeni raznim slovima značajno se razlikuju kod P< 0.05

a, b - Averages in lines marked by different letters differ significantly at P< 0.05

A, B - Prosjeci u redovima označeni raznim slovima značajno se razlikuju kod P< 0.01

A, B - Averages in lines marked by different letters differ significantly at P< 0.01

Različita koncentracija energije kod upotrebljivanih krmnih smjesa na različit je način utjecala na rezultate tova i ocjenu polovica nakon klanja. Kao što je već i ranije napomenuto, o rezultatima tova je u većoj mjeri odlučivala količina dobivene energije, nego njezina koncentracija u krmnoj smjesi. Najbolje to pokazuju rezultati prvog pokusa, u kojem su upotrebljene izokalorične doze. Kod takve hranidbe, prirasti tjelesne mase kao i utrošak energije bili su slični. Na primjer, prosječni dnevni prirasti za cijelo razdoblje tova razlikovali su se samo za 12 g, što iznosi 1,9%. Još manja odstupanja su utvrđena kod potrošnje energije za prirast 1 kg tjelesne mase, koja su bila u granicama od 0,4%. Primjena izokaloričnih doza uzrokovala je i eliminaciju razlika u pokazateljima tova između mužjaka i ženki. Isto tako poboljšanje prirasta tovljenika za 3,0 do 8,6% u trećem pokusu, nije rezultat povećanja koncentracije energije u krmnim smjesama, nego je rezultat veće konzumacije za 8,3 do 17,0%. Rezultati tih dvaju pokusa upućuju, da su pri hranjenju ograničenim količinama krmne smjese, prirasti tjelesne mase i odlaganje bjelančevina kod mlađih svinja čak i različitog spola bili dosta slični. Na povećanje koncentracije energije u krmnoj smjesi različito su reagirali tovljenici hranjeni metodom *ad libitum*. Tijekom cijelog tova, svinje podrijetlom od nerastova linije 990, povećale su prirast za 2,6 i 5,2%, a od nerastova pasmine Pietrain od 1,2 do 1,3%. Porast koncentracije energije u upotrebljavanim krmnim smjesama utjecao je na njihovu slabiju konzumaciju, jer su istovremeno u drugom i četvrtom pokusu najviše krmne smjese prosječno dnevno pojeli tovljenici hranjeni krmnim smjesama s nižom koncentracijom energije. S druge pak strane, zajedno s porastom koncentracije energije smanjila se količina krmne smjese potrebne za prirast 1 kg tjelesne mase, što može upućivati na njezino bolje iskorištenje. Isto tako se i potrošnja bjelančevina za prirast 1 kg tjelesne težine pokazuje najniža u svim pokusima kod svinja koje su dobivale krmne smjese s visokom koncentracijom energije. One tada troše manje krmne smjese za prirast 1 kg tjelesne mase, pri istovremenim visokim prirastima. Treba pri tome naglasiti činjenicu, da takva hranidba nije negativno utjecala na količinu mesa na osnovnim dijelovima polovica te površinu m. *longissimus dorsi*, ali je ipak neznatno porasla debljina slanine te se pogoršao u određenom stupnju odnos meso: mast. Hranidba metodom *ad libitum* može se posebno preporučiti kod izrazito mesnatih tovljenika, posebno onih koji posjeduju velike mogućnosti odlaganja mesa, upotrijebljenih u

trećem pokusu, kod kojih je odlaganje bjelančevina raslo zajedno s porastom koncentracije energije i aminokiselina.

Ipak izgleda, da u slučaju svinja hranjenih ograničenim količinama krmne smjese, povećanje koncentracije energije i aminokiselina ima smisla samo u slučaju mogućnosti pristupa jeftinim izvorima tih krmiva. Potvrđuju to rezultati prvog pokusa u kojem zajedno s porastom sadržaja aminokiselina nije istovremeno nastupio popravak pokazatelja tova i ocjene polovica nakon klanja. Još više to potvrđuju i rezultati trećeg pokusa, u kojem je s porastom sadržaja lizina samo u prvom razdoblju tova došlo do neznatnog poboljšanja dnevnih prirasta tovljenika, koji su se u drugoj polovici tova čak smanjivali. Istovremeno je poraslo uzimanje krmne smjese, posebno bjelančevina na priraste 1 kg mase tijela. To može svjedočiti uzimanju prekomjerne količine bjelančevina tovljenici to koriste u energetske svrhe što je u stvari omogućilo nešto veće odlaganje mesa, ali je taj proces nekoristan s gospodarskog gledišta. Treba posebno naglasiti da upotreba obroka s nedostatnom energijom utječe na stanoviti popravak kakvoće zaklanih svinja, što se je odrazilo boljom mesnatošću i nešto manjim omašćenjem u životnja koje su uzimale hranu s višim sadržajem lizina.

Uzimajući gore navedeno u obzir može se formulirati zaključak da tovljenici hranjeni ograničenim količinama hrane, posebno koji potječu od nerastova linije 990. U njima namijenjenim krmnim smjesama dostatna je količina lizina 0,8/0,7%. Međutim, u tovljenika koji potječu od nerastova Pietrain takva količina lizina bila bi stvarno zadovoljavajuća u svrhu postizanja dosta visokih prirasta mase tijela, dok se količina pokazala nedostatna u postizanju najboljih polovica. To potvrđuju podaci iz četvrtog pokusa u kojem su te same životinje (koje potječu od pasmine Pietrain) hranjene po volji. Utvrđeni su najviši prirasti u tovljenika koji su dobivali krmne smjese koje su sadržavale 0,95/0,80% lizina, dok je najbolja ocjena poslije klanja postignuta s količinom lizina od 1,1/0,95%. Tako izrazito poboljšanje svojstava tova i ocjena poslije klanja na račun povećanja sadržaja lizina u krmnoj smjesi s 0,8/0,7% na 0,9/0,8% nije utvrđeno u tovljenika drugog pokusa, koji su potjecali od nerastova linije 990. Njihovi prirasti poboljšali su se u cijelom razdoblju tova za 18 g, mesnatost za 6,0% i odnos mast: meso za 7,4%. Rezultati provedenih istraživanja, posebno četvrtog pokusa, ukazuju na to, da se najbolje polovice postižu s višom razinom lizina, posebno u slučaju korištenja krmnih smjesa s višom koncentracijom energije.

Tablica 3. Rezultati tova (pokus II)

Table 3. Fattening results (Trial II)

Obilježja - Characteristics	Koncentracija ME ME concentration			Sadržaj lizina Lysine content		Spol - Sex		Int.	SEM
	12 MJ	13 MJ	14 MJ	0.8/0.7%	0.9/0.8%	Ženke Female	Mužjaci Male		
Prosječni dnevni prirasti po razdobljima tova (g) - Average daily gains per fattening periods:									
30-60 kg	732	768	770	747	766	730aA	783bB	-	96.73
60-112 kg	904	905	948	909	928	884aA	953bB	*En/Liz	94.71
30-112 kg	822a	843ab	865b	834	852	812aA	874bB	*En/Liz	79.40
Prosječno dnevno uzimanje krme po razdobljima tova (kg/dan/grlo) Average daily feed intake per fattening periods (kg/day/head):									
30-60 kg	2.31bB	2.07aA	2.07aA	2.09aA	2.21bB	2.17	2.13	-	0.23
60-112 kg	3.22bB	2.88aA	2.87aA	3.00	2.98	3.00	2.97	-	0.28
30-112 kg	2.81bB	2.54aA	2.52aA	2.59	2.65	2.63	2.61	-	0.21
Prosječno iskorištenje krme po prirastu 1 kg mase tijela u razdobljima tova (kg/kg) Average feed utilization per 1 kg body weight gain in fattening periods (kg/kg):									
30-60 kg	3.21bB	2.76aA	2.74aA	2.87	2.94	3.05bB	2.76aA	-	0.47
60-112 kg	3.58cB	3.22bA	3.05aA	3.31	3.25	3.42bB	3.14aA	-	0.34
30-112 kg	3.44bB	3.03aA	2.93aA	3.13	3.14	3.26bB	3.01aA	-	0.31
Rezultati ocjene trupa nakon klanja - Carcas evaluation results after slaughter:									
Tjelesna masa (kg) Body weight (kg)	112	112	112	112	112	112	112	-	3.95
Meso osnovnih dijelova trupa (kg) - Meat from main parts of carcass (kg)	22.77	23.53	23.33	23.26	23.16	24.14bB	22.28aA	-	1.79
Površina m. longissimusa dorsi (cm ²) - M. longissimus dorsi area (cm ²)	45.26a	48.21b	48.43b	47.09	47.51	49.43bB	45.16aA	-	5.08
Mesnatost (%) - Meatiness (%)	52.50	54.40	53.80	52.10aA	55.20bB	56.00bB	51.10aA	-	4.55
Prosječna debljina slanine s 5 mjestâ mjerenja (cm) Average fat thickness at 5 measuring points (cm)	2.99ab	2.92a	3.14b	3.04	3.00	2.76aA	3.27bB	-	0.42

a, b - Prosjeci u redovima označeni raznim slovima razlikuju se kod $P < 0.05$

a, b - Averages in lines marked by different letters differ significantly at $P < 0.05$

A, B - Prosjeci u redovima označeni raznim slovima razlikuju se kod $P < 0.01$

A, B - Averages in lines marked by different letters differ significantly at $P < 0.01$

Tablica 4. Rezultati tova (pokus III)
Table 4. Fattening results (Trial III)

Obilježja - Characteristics	Koncentracija ME ME concentration			Sadržaj lizina Lysine content			Spol - Sex		Int.	SEM
	12 MJ	13 MJ	14 MJ	0.8/0.7%	0.95/0.8%	1.1/0.95	Ženke Female	Mušjaci Male		
Prosječni dnevni prirasti u vrijeme tova (g) - Average daily gains per fattening periods (g):										
30-60 kg	609aA	648bB	674bB	627	647	657	639	648	-	72.32
60-112 kg	779a	772a	819b	816bB	787abAB	767aA	779	801	*En/PL	85.12
30-112 kg	698aA	719aA	758bB	728	726	720	716	733	-	67.50
Prosječno dnevno uzimanje krme u vrijeme tova (kg/dan/grlo): Average daily feed intake per fattening periods (kg/day/head):										
30-60 kg	1.97	1.95	1.96	1.93	1.95	1.99	1.97	1.94	-	0.11
60-112 kg	3.05	3.05	3.00	3.02	3.05	3.03	3.02	3.05	-	0.07
30-112 kg	2.58	2.59	2.57	2.55	2.59	2.61	2.58	2.59	-	0.11
Prosječno iskorištenje krme za 1 kg prirasta mase tijela u vrijeme tova (kg/kg): Average feed utilization per 1 kg body weight gain in fattening periods (kg/kg):										
30-60 kg	3.29bB	3.04aA	2.93aA	3.16	3.04	3.05	3.13	3.04	-	0.38
60-112 kg	3.90bB	3.94bB	3.62aA	3.67a	3.88b	3.90b	3.84	3.79	*En/PL	0.42
30-112 kg	3.69bB	3.61bB	3.37aA	3.50	3.58	3.60	3.60	3.52	-	0.34
Rezultati ocjene trupa nakon klanja - Carcas evaluation results after slaughter:										
Tjelesna masa (kg) Body weight (kg)	113	113	114	114	113	113	113	113	-	2.86
Meso osnovnih dijelova trupa (kg) - Meat from main parts of carcass (kg)	26.45	26.62	27.00	26.33	26.69	27.06	27.86bB	25.52aA	-	1.87
Površina m. longissimus dorsi (cm ²) - M. longissimus dorsi area (cm ²)	55.29	56.91	56.17	54.28	57.09	57.00	60.47bB	51.78aA	-	5.69
Mesnatost (%) - Meatiness (%)	60.08	60.52	59.44	59.04a	60.22ab	60.79b	63.14bB	56.89aA	-	3.49
Prosječna debljina slanine s 5 mjest mjerenja (cm) Average fat thickness at 5 measuring points (cm)	2.36aA	2.39aA	2.64bB	2.54b	2.51b	2.35a	2.27aA	2.66bB	-	0.33

a, b - Prosjeci u redovima označeni raznim slovima razlikuju se kod P < 0.05

a, b - Averages in lines marked by different letters differ significantly at P < 0.05

A, B - Prosjeci u redovima označeni raznim slovima razlikuju se kod P < 0.01

A, B - Averages in lines marked by different letters differ significantly at P < 0.01

Tablica 5. Čimbenici probavljivosti (%) te odlaganje bjelančevina u trupu (g) (Pokus III)
Table 5. Digestibility factors and fat deposited in carcass (Trial III)

Obilježja - Characteristics	Koncentracija ME ME concentration			Sadržaj lizina - Lysine content			Int.	SEM
	12 MJ	13 MJ	14 MJ	0.8/0.7%	0.95/0.8%	1.1/0.95		
Krmne smjese korištene u razdoblju tova od 30 do 60 kg mase tijela: Feed mixtures used in fattening period from 30 to 60 kg body weight:								
Suha tvar - Dry matter	78.35	78.52	78.34	78.63	78.76	77.82	-	4.73
Sirove bjelančevine - Crude proteins	77.76	75.97	78.01	75.86	77.43	78.45	-	15.98
Sirova mast - Crude fat	49.81aA	61.35bB	71.31bB	61.76	62.18	58.56	-	14.45
Sirova vlaknina - Crude fibre	30.49	27.86	25.01	26.77	29.15	27.43	-	13.10
NET - NFE	90.02	89.79	89.58	89.70	89.58	90.10	-	2.71
Krmne smjese korištene u razdoblju tova od 60 do 113 kg mase tijela: Feed mixtures used in fattening period from 60 to 113 kg body weight:								
Suha tvar - Dry matter	81.03ab	79.91a	82.13b	80.97	81.16	80.94	-	2.10
Sirove bjelančevine - Crude proteins:	78.14	78.72	80.21	77.58	79.47	80.04	-	3.12
Sirova mast - Crude fat	50.57aA	74.50bB	81.75bB	67.60	69.11	70.10	-	12.93
Sirova vlaknina - Crude fibre	37.91b	31.41a	34.44ab	35.19	33.19	35.39	*	6.35
NET - NFE	90.86b	89.30a	90.07ab	90.21	90.02	90.00	-	1.34
Odlaganje bjelančevina u trupu (g) - Protein deposited in carcass (g):								
Razdoblje I - Period I								
30 do 60 kg tjelesne mase Body weight 30 – 60 kg	124	137	134	112aA	129abAB	154bB	-	33.13
Razdoblje II - Period II								
60 do 112 kg tjelesne mase Body weight 60 - 112 kg	129aA	166bB	162bB	136aA	153abAB	169bB	-	22.92
Razdoblje I + Razdoblje II Period I + Period II	127aA	152bB	148bAB	124aA	141aAB	162bB	*	29.75

a, b - Prosjeci u redovima označeni raznim slovima razlikuju se kod $P < 0.05$

a, b - Averages in lines marked by different letters differ significantly at $P < 0.05$

A, B - Prosjeci u redovima označeni raznim slovima razlikuju se kod $P < 0.01$

A, B - Averages in lines marked by different letters differ significantly at $P < 0.01$

Izraziti utjecaj na rezultate tova i ocjene zaklanih svinja ima i njihov spol. Taj utjecaj u velikoj mjeri uvjetovao je intenzitet hranjenja, što znači da je on bio više uočljiv u tovljenika hranjenih po volji, nego s ograničenim količinama krme. Za primjer, u drugom pokusu razlike među prirastima ženki i mužjaka bile

su u cijelom razdoblju tova 7,6%, a u četvrtom pokusu samo 4,1%. Zanimljivo je to da su u četvrtom pokusu razlike u dnevnim prirastima u drugom razdoblju tova iznosile samo 1,1%. To ukazuje na posrednu činjenicu, da se zajedno s genetskim usavršanjem svinja smanjuje razlika među spolovima.

Tablica 6. Rezultati tova (pokus IV)
Table 6. Fattening results (Trial IV)

Obilježja - Characteristics	Koncentracija metaboličke energije Metabolic energy concentration			Sadržaj lizina Lysine content			Spol - Sex		Int.	SEM
	12 MJ	13 MJ	14 MJ	0.8/0.7%	0.95/0.8%	1.1/0.95	Ženke Female	Mušjaci Male		
Prosječni dnevni prirasti po razdobljima tova (g) - Average daily gains per fattening periods (g):										
30-60 kg	675	700	681	662aA	682abAB	712bB	654aA	717bB	**En/Liz	82.4
60-112 kg	843	839	872	842aAB	881bB	832aA	847	856	*En/Liz	81.9
30-112 kg	763	772	786	756aA	792bB	775abAB	758aA	789bB	**En/Liz/PI	61.5
Prosječno dnevno uzimanje krme u vrijeme tova (kg/dan/grlo): Average daily feed intake per fattening periods (kg/day/head):										
30-60 kg	2.07	1.94	2.03	1.98	2.09	1.96	1.97	2.05	-	0.29
60-112 kg	3.04	2.85	2.76	2.97	2.91	2.77	2.77	3.00	-	0.33
30-112 kg	2.63	2.43	2.44	2.52	2.56	2.43	2.43	2.58	-	0.23
Prosječno iskorištenje krme za 1 kg prirasta mase tijela u vrijeme tova (kg/kg): Average feed utilization per 1 kg body weight gain in fattening periods (kg/kg):										
30-60 kg	3.12bB	2.80aA	3.01bAB	3.01bAB	3.11bB	2.81aA	3.07b	2.89a	**En/Liz; **En/PI	0.44
60-112 kg	3.65cC	3.41bB	3.17aA	3.55b	3.33a	3.35a	3.29aA	3.53bB	**En/Liz; *En/PI	0.41
30-112 kg	3.47bB	3.17aA	3.09aA	3.37bB	3.27abAB	3.17aA	3.25	3.29	-	0.28
Rezultati ocjene trupa nakon klanja - Carcas evaluation results after slaughter:										
Tjelesna masa (kg) Body weight (kg)	110a	111ab	112b	111	112	111	112	111	-	3.82
Meso osnovnih dijelova trupa (kg) - Meat from main parts of carcass (kg)	25.62	25.57	26.12	25.74	25.50	26.07	26.73bB	24.81aA	-	1.67
Površina m. longissimus dorsi (cm ²) - M. Longissimus dorsi area (cm ²)	51.63ab	50.67a	53.51b	50.57aA	50.90aA	54.33bB	54.77bB	49.10aA	*En/Liz/PI	5.28
Mesnatost (%) Meatiness (%)	58.05	56.99	56.57	57.04ab	56.28a	58.29b	59.54bB	54.87aA	-	3.28
Prosječna debljina slanine s 5 mjesta mjerenja (cm) Average fat thickness at 5 measuring points (cm)	2.41a	2.52ab	2.59b	2.50	2.56	2.46	2.33aA	2.68bB	-	0.32

a, b - Prosjeci u redovima označeni raznim slovima razlikuju se kod P < 0.05

a, b - Averages in lines marked by different letters differ significantly at P < 0.05

A, B - Prosjeci u redovima označeni raznim slovima razlikuju se kod P < 0.01

A, B - Averages in lines marked by different letters differ significantly at P < 0.01

Razlike u dnevnim prirastima između ženki i mužjaka smanjivale su se znatno hranjenjem ograničenim količinama krme. Posebno je to došlo do izražaja u prvom pokusu u kojem su korišteni izokalorični obroci. Tada su razlike bile jedva 3 g tj. 0,4% i narasle su do 2,4% u trećem pokusu s jednakom koncentracijom energije za sve tovljenike. Rezultati tih dvaju pokusa potvrđuju pretpostavku da su hranjenjem ograničenim količinama hrane odlaganje bjelančevina i prirasti mase tijela u životinja različitih spolova približni.

Spolni dimorfizam je došao do izražaja u ocjeni polovica nakon klanja. To se posebno odnosi na količine odložene masti, na što posredno ukazuju mjere debljine leđne slanine i odnos mast : meso. Već u prvom pokusu, usprkos korištenju izokaloričnih obroka polovice mužjaka karakterizira slanina deblja za 15% u odnosu na ženke te su imali 18% slabiji odnos mast : meso. Hranjenjem po volji razlika u tovljenika koji su potjecali od nerasta linije 990 povećala se (po istom redoslijedu) za 19 i 22%.

Utvrđene su razlike u tovljenika koji su potjecali od nerastova pasmine Pietrain, a iznosile su (po istom redoslijedu) 17 i 26% u tovljenika s ograničenim obrokom krme i 15 i 21% u tovljenika hranjenih po volji. Treba pretpostaviti da to može biti s jedne strane rezultat uzimanja približnih količina krme tj. 2,58 i 2,55 kg u prosjeku dnevno kao i utjecaja različitih godišnjih doba u tijeku kojih je proveden pokus, što se odrazilo na utrošak energije na 1 kg prirasta mase tijela (46,7 i 42,7 MJ). S druge strane mogla je na to utjecati veća prikladnost za odlaganje bjelančevina u svinja koje su potjecale od Pietraina o čemu svjedoči svrstavanje u granicama od 6,7 do 7,8% razlike u mesnatosti polovica između ženki i mužjaka.

Izrazite razlike u mesnatosti između ženki i mužjaka, što dolazi do izražaja u nekim značajkama polovica, interakcija između sadržaja lizina u krmi i spola ukazuju posredno na postojanje posebnog zahtjeva za aminokiselinama. Poseban tov ženki i mužjaka može se provoditi samo onda kada životinje iskazuju veliki spolni dimorfizam. U svjetlu rezultata iz trećeg i četvrtog pokusa proizlazi da nema takve potrebe u slučaju životinja od nerastova pasmine Pietrain. U životinja koje potječu od nerasta linije 990 primjena tog postupka može se pokazati korisnijom, tako da se ženke krme po

volji, a mužjake bi trebalo hraniti obročno. To bi trebao biti predmet daljnjeg istraživanja.

Prilično je značajno i to da su rezultati tova i ocjene nakon klanja bili ovisni i naslijednim svojstvima svinja koje su korištene u pokusnom tovu. Tovljenici koji su potjecali iz križanja ženki Landrace s nerastima linije 990 imali su 8,2% više priraste mase tijela nego oni koji su potjecali od krmača F1 (♀pbz x ♂wbp) pripuštenih pod nerasta pasmine Pietrain. Ti su se križanci razlikovali i reakcijom na povećanje koncentracije energije i lizina u krmi. Porast koncentracije energije za tovljenike koji su potjecali od nerastova linije 990 uvjetovao je značajni popravak dnevnih prirasta te je utjecao na smanjenje upotrebe energije i bjelančevina na priraste 1 kg mase tijela. Ta pojava nije bila tako izrazita u tovljenika koji su potjecali od nerastova Pietrain. Oni su jeli ne samo više krme, nego su je također bolje koristili, što se odrazilo većim odlaganjem masti i pogoršanjem odnosa mast :meso. Tovljenici koji su potjecali od nerastova pasmine Pietrain su reagirali, međutim, više na povećanje sadržaja lizina u krmnim smjesama. Stvarni popravak dnevnih prirasta nastupio je samo na razini 0,95/0,80% lizina u krmi, dok su ostali parametri poboljšani zajedno s rastom razina te aminokiseline do 1,1/0,95%. Ta pozitivna reakcija na rast sadržaja lizina u krmnim smjesama posebno je došla do izražaja u rezultatima ocjene polovica poslije klanja, a oni su bili najbolji u trupovima životinja koje su dobivale krmne smjese s najvišom količinom lizina. Dobiveni rezultati pokazali su izrazitu razliku u reakciji životinja različitih genotipova na koncentraciju energije i lizina u krmi, što sugerira, da one imaju različite potrebe za hranjivim tvarima i zbog toga moraju hraniti prema njihovom genetskom potencijalu.

Uzimajući spomenuto u obzir kao i oslanjajući se na rezultate provedenih pokusa može se sa sigurnošću ustvrditi da se u slučaju tovljenika koji potječu od nerastova linije 990, preporuča hranjenje po volji, kao što je to provedeno u prvom pokusu, krmnim smjesama koje su sadržavale 13 do 14 MJ ME i 0,9/0,8% lizina. Takvo hranjenje omogućilo je u cijelom razdoblju tova postizanje dnevnih prirasta u granicama od 782 do 794 g uz utrošak 3,01 do 3,07 kg krme za 1 kg prirasta mase tijela, a mesnatost se kretala u granicama od 53,9 do 54,5%, što znači da je bila blizu predviđene za

2010. godinu. Tovljenici koji su potjecali od krmača Landrace i nerastova Pietrain mogu se hraniti po volji krmnim smjesama koje sadržavaju 13 do 14 MJ ME i 1,1/0,95% lizina. To bi trebalo osigurati priraste u granicama od 772 do 786 g i utrošak krme za 1 kg prirasta od 3,09 do 3,17 kg uz mesnatost od 56,6 do 57,0%. Takvo smanjenje može se također preporučiti za životinje koje posjeduju sličan genetski potencijal za odlaganje mesa i masti postižući slične rezultate u tovu i približne ocjene trupa nakon klanja.

SAŽETAK I ZAKLJUČCI

Provedeni su pokusi pokazali da tovljenike koji potječu od nerastova linije 990, a posebno od nerastova pasmine Pietrain, karakteriziraju visoka mesnatost, te pozitivno reagiraju na viši sadržaj energije i aminokiselina u krmi nego to preporučaju Norme hranjenja svinja iz 1993. (Normy Zywienia Swin, 1993.). To je omogućilo postizanje dobrih rezultata u tovu i visoku mesnatost trupa, predviđene u Poljskoj za 2010. godinu.

Taj koristan rezultat, posebno u svinja od nerastova Pietrain pasmine ukazuje na mogućnost primjene hranjenja tih životinja po volji, bez bojazni uvrštavanja tih trupova u niže klase po skali EUROP. U slučaju tovljenika koji potječu od nerastova linije 990 došlo je do izražaja nešto manje intenzivno hranjenje, posebno mužjaka. Za te životinje preporuča se hranjenje slično onom u prvom pokusu, što znači obročnim količinama krme koja sadrži u 1 kg 13 do 14 MJ ME i 0,9/0,8% lizina.

Izgleda također da se u slučaju tovljenika koji potječu od nerastova linije 990 može preporučiti odvojeni tov ženki i mužjaka pri čemu se ženke mogu hraniti po volji, a mužjaci obročnom dnevnom količinom. Tada mužjaci mogu dobivati krmne smjese s nešto nižom koncentracijom energije i lizina, čime se omogućuje postizanje poželjne klasifikacije trupova i popravak gospodarskih vrijednosti tova tih svinja.

Prema rezultatima provedenih pokusa mogu se donijeti sljedeći zaključci:

1.) Intenzitet hranjenja u većem stupnju determinira priraste mase tijela tovljenika nego

koncentracija energije i aminokiselina u krmnim smjesama.

2.) Među životinjama koje su dobivale izokalorične obroke s različitim koncentracijama energije i aminokiselina nisu utvrđene razlike u dnevnim prirastima i ocjeni zaklanih svinja.

3.) Utjecaj povišenja koncentracije energije i aminokiselina u krmnim smjesama uočljiv je tek kod hranjenja tovljenika po volji, pri čemu je došlo do genotipskog uravnoteženja životinja.

4.) S porastom koncentracije energije u krmnim smjesama smanjivalo se uzimanje kao i iskorištenje krme za prirast od 1 kg mase tijela.

5.) Tovljenici koji potječu od nerastova linije 990 u većem stupnju su reagirali na povećanje koncentracije energije u krmi nego životinje od nerastova Pietrain pasmine, čak su reagirali jače na porast sadržaja lizina, što je u prvih utjecalo na više priraste mase tijela, a u drugih je utvrđeno poboljšanje klaoničkih vrijednosti. To upućuje na poseban način hranjenja oba genotipa.

6.) Odlaganje bjelančevina u mužjaka koji potječu od nerastova Pietrain pasmine povećalo se zajedno s rastom koncentracije energije kao i lizina u krmi.

7.) Razlike koje proizlaze iz spolnog dimorfizma između ženki i mužjaka rasle su s intenzitetom tova, pri čemu su one također bile ovisne o njihovom genotipu.

8.) Ženke i mužjaci hranjeni izokaloričnim obrocima postizali su podjednake rezultate tova, međusobno su se razlikovali ocjenom trupa nakon klanja.

9.) U tovu životinja koje su potjecale od nerastova Pietrain pasmine, moguće je hranjenje po volji.

LITERATURA

1. Bikker, P., M. W. A. Verstegen, B. Kemp, M. W. Bosch (1996): Performance and body composition of finishing gilts (45 - 85 kg) as affected by energy intake and nutrition in earlier life I - Growth of the body and body components. Journ. Anim. Sci. 74, 806 - 816.

2. Buraczewska, L., S. Buraczewski (1997): Wykorzystanie przez swinie bialka paszy zbilansowanego wedlug zapotrzebowan na aminokwasy ogolne lub strawne. PAN IFiZZ, Wspolczesne Zasady Zywienia Swin (2) - Konf. Nauk. w Jablonnej, 60 - 64.
3. Campbell, R. G., N. C. Steele, T. J. Caperne, J. P. Mc Murtry, M. B. Salomon (1989): Proc. 11th Symp. of Energy Methabolism, EAAP Publ. 43, 99.
4. Campbell, R. G. (1997): Narrow the growth gap. Pig International. Dec, 27, 12, 15 - 18.
5. Chabiera, K., M. Kotarbinska, S. Raj, H. Fandrejewski, D. Weremko (1994): Wplyw pobrania energii metabolicznej i lizyny na przyrosty dzienne i sklad chemiczny ciala rosnacych swin. PAN IFiZZ, Wspolczesne Zasady Zywienia Swin - Konferencja Nauk. w Jablonnej 30-31 maja, 38-41.
6. Chen, H. J., P. S. Miller, A. J. Lewis, C. K. Wolverton, W. W. Stroup (1995): Changes in plasma urea concentration can be used to determine protein requirements of two populations of pigs with different protein accretion rate. Journ. Anim. Sci. 73, 9, 2631 - 2639.
7. Chiba, L. I., A. J. Lewis, E. R. Jr. Peo (1991): Amino acid and energy interrelationship in pigs weighing 20 to 50 kg. I - Rate and efficiency of weight gain. Journ. Anim. Sci. 69, 694 - 707.
8. Chwalibog, A., A. H. Tauson, G. Thorbek (1997): Zdolnosc odkladania bialka w ciele rosnacych knurkow roznych ras. Wspolczesne zasady Zywienia Swin (2)- Konf. Nauk. w Jablonnej, 60-64.
9. Fandrejewski, H. (1997): Zagadnienia zwiazane z wykorzystaniem paszy przez swinie. Wspolczesne Zasady Zywienia Swin, PAN IFiZZ Konf. Nauk. w Jablonnej, 3-4 czerwiec, 47 - 57.
10. Fowler, V. R., M. Buchard, A. Pease (1976): Objectives in pig breeding. Anim. Prod. 23, 365-387.
11. Grela, E., E. Pietryka, A. Winiarska, R. Krusinski (1997): Wplyw poziomu bialka i energii w dawkach dla tucznikow na otluszczenie tusz i sklad kwasow tluszczowych tkanek. PAN IFiZZ - Wspolczesne Zasady Zywienia Swin. Konf. Nauk. w Jablonnej, 3-4 czerwiec, 190-195.
12. Hahn, J. D., D. H. Baker (1995): Optimum ratio of lysine to threonine, tryptophan and sulfur amino acids for finishing swine. Journ. Anim. Sci. 73, 482 - 489.
13. Henry, Y. (1993): Affinement du concept de la proteine ideale pour le porc en croissance. INRA. Prod. Anim. 6, 199 - 212.
14. Henry, Y., N. Walker (1994): Irish Journ. of Agr. and Food Research 33, 149-150.
15. Just, A. (1982): The net energy value of crude (catabolised) protein for growth in pigs. Livest. Prod. Sci. 9, 3, 349 - 360.
16. Lawrence, B. V., O. Adeola, T. H. Cline (1994): Nitrogen utilization and lean growth performance of 20 to 50 kg pigs fed diets balanced for lysine : energy ratio. Journ. Anim. Sci. 72, 2887-2895.
17. Lenis, N. P., S. H. M. Metz (1981): The consequences of genetic improvement for protein and lysine requirements of growing pigs. 6th Int. Symp. on Amino Acids, Warszawa.
18. Metz, J. H. M. (Editors) Nitrogen flow in pig production and environmental consequences. Pudoe Scient. Publ, Wageningen, The Netherlands, 137 - 150.
19. Moehn, S., A. Susenbeth (1995): Influence of dietary protein content on efficiency of energy utilization in growing pigs. Arch. Anim. Nutr., vol. 47, 361 - 372.
20. Skiba, G., H. Fandrejewski, S. Raj, D. Waremko (1997): Wplyw jakosci paszy i systemu zywienia na sklad chemiczny przyrostow dziennech u swin. Wspolczesne Zasady Zywienia Swin (2), PAN IFiZZ Konf. Nauk. Jablonna 3-4 czerwiec, 141 - 144.
21. Stein, H., R. A. Easter (1996): Dietary energy concentration affects carcass leanes in finishing hogs. Univ. of Illinois Swine Research Reports, 41 - 47.
22. Thompson, J. M., F. Sun, T. Kuczek, A. P. Schinckel, T. S. Stewart (1996): The effect of genotype and sex on the patterns of protein accretion in pigs. Journ. Anim. Sci. 63, 265 - 276.
23. Urbańczyk, J., E. Hanczakowska, A. Jarocka, M. Sieminska (1994): Wplyw koncentracji energii i zawartosci aminokwasow w paszy na wyniki tuczu swin. Wspolczesne Zasady Zywienia Swin, PAN IFiZZ Konf. Nauk. Jablonna 30-31 maj, 31-33.
24. Urbańczyk, J., E. Hanczakowska (1997): Wplyw koncentracji energii i lizyny w paszy na wyniki tuczu swin otrzymujacych dawki izokaloryczne lub zywionych do woli. Wspolczesne Zasady Zywienia Swin, (2) PAN IFiZZ Konf. Nauk. Jablonna 3-4 czerwiec, 74 - 79.
25. Urbańczyk, J. (1998): Wplyw intensywnosci zywienia oraz koncentracji energii i aminokwasow w paszy na cechy tuczne i rzezne swin wysokomiesnych. Roczn. Nauk. Zoot. Rozprawa hab. 1 - 62.

26. Webb, A. J., M. K. Curran (1986): Selection regime by-production system interaction in pig' improvement : A review of possible causes and solution. *Livest. Prod. Sci.* 14, 41 - 54.
27. Yen, H. T., D. J. A. Cole, D. Lewis (1986): Amino acid requirements of growing pigs from 25 - 55 kg live weight. VII - The response of growing pigs from 25 - 55 kg live weight to dietary ideal protein. *Anim. Prod.* 43, 141 - 154.

SUMMARY

The amount and concentration of energy, particularly proteins and amino acids in feed mixtures for pig fattening must be adjusted to specific genotype, sex and environment, conditions as well as to the body weight of fattening animals. The needs for lysine are expressed in relation to energy concentration. Lately the needs for amino acids are mostly expressed in relation to the so-called ideal protein, the most important being: threonine, methionine + cystine and triptophane expressed in relation to lysine. This enables beneficial results in fattening with minimal release of nitrogen into the environment. The basic condition for full utilization of genetic potential for gain in body weight is adjusting feeds of animals of specific genotype to their abilities for depositing meat and fat.

The experiments made show that animals descending of from boars of line 990 and particularly boars of the Pietrairie breed are characterized by high meatiness. They respond positively to higher amounts of energy and amino acids in feed than recommended by the 1993 norms for feeding pigs. This has ensured good fattening results and high carcass meatiness as predicted in Poland for the year 2010.

This beneficial result, particularly in pigs of the Pietrairie breed indicates the possibility for feeding animals ad lib. without fear for the carcasses to be classified lower according to the EURO scale. In the case of animals descending from boars line 990 slightly less intensive feeding, specially of males was shown. For these animals ration feeding containing 13 to 14 MJME/kg and 0.9/0.8 of lysine is recommended. For pigs from boars line 990 fattening females and males separately can be recommended.

Females can be fed ad lib and males by rations. Males can be given feed mixtures containing a slightly lower energy and lysine concentration ensuring achievement of the desired carcass classification and improvement in economic value of fattening.

Prijevod s poljskog na hrvatski jezik:
Tomislav Dumanovsky, dr. vet. med.