

UTICAJ DODAVANJA RAZLIČITIH KOLIČINA HOLINA OBROKU SA SOJINOM SAČMOM KAO OSNOVNIM IZVOROM PROTEINA NA REZULTATE U UZGOJU PRASADI

T. Kasalica, Nadežda Milidragović, M. Makević

Izvorni znanstveni rad
Primljeno: 10. 7. 1989.

SAŽETAK

Ispitivan je uticaj dodavanja različitih količina holina obrocima prasadi na prirast i iskorišćavanje hrane, kao i mogućnost uspešnog uzgoja prasadi u periodu od zalučenja do stavljanja u tov s jednostavnim obrokom kukuruz – sojina sačma, uz dodatak sintetičkih aminokiselina.

Dobijeni rezultati su pokazali da se korišćenjem ovog jednostavnog obroka, uz dodatak 0,3% sintetičkog lizina, te povećanjem doze holina od 500 mg/kg za 20 i 40% značajno povećao prirast prasadi i smanjio utrošak hrane po jedinici prirasta. U prvom slučaju prirast je veći za 13,9% i konverzija hrane bolja za 2,34%, a u drugom slučaju veći prirast za 7,48% i bolja konverzija hrane za 0,57%.

Dodatak sintetičkog metionina od 0,20%, uz povećanje dodatog holina za 20%, nije ispoljio pozitivan efekat, dok je efekat njegovog dodavanja uz povećanje holina za 40% bio u povećanju prirasta za 6,21% i za 1,88% boljoj konverziji hrane. Međutim, ostvareni rezultati u ovoj kombinaciji bili su jednaki onima koji su ostvareni na obroku gde je dodatak holina povećan za 20% i bez dodavanja metionina.

Pored toga, ustanovljeno je da se u ishrani prasadi od zalučenja do stavljanja u tov može vrlo uspešno koristiti jednostavan obrok tipa kukuruz – sojina sačma, uz odgovarajući dodatak sintetičkog lizina i holina, jer su dobijeni rezultati na nivou onih koji su ostvareni na standardnom obroku s ribljim brašnom i mlekom u prahu, pa čak i nešto bolji.

Uvod

Pitanje optimalnih potreba svinja u pojedinim hranljivim materijama obroka već duži niz godina predmet je vrlo intenzivnog izučavanja kod nas i u svetu. Preporuke većine autora veoma su različite, a pogotovu kada se radi o vitaminima, mikroelementima i pojedinim esencijalnim aminokiselinama. Ovim razlikama svakako su u značajnoj meri doprineli različiti uslovi u kojima su istraživanja vršena, kao i različiti izvori pojedinih hranljivih materija.

Pored nastojanja da se, u našim uslovima proizvodnje, utvrde optimalne potrebe svinja u pojedinim hranljivim

materijama, sve se više posvećuje pažnja pitanjima uticaja njihovog međusobnog odnosa na proizvodnju, u zavisnosti od vrste i kvaliteta upotrebljenih hraniva. S tim u vezi, a što je za nas posebno interesantno, nastoje se iznaći racionalnije, jednostavnije i jeftinije strukture obroka, s kojima će se ostvariti dobri rezultati i ekonomičnija proizvod-

Dr. Tihomir Kasalica i mr. Milivoj Makević – Institut za naučna istraživanja »PKB – Agroekonomik«, Padinska Skela; dipl. inž. Nadežda Milidragović – Farma svinja »Ratari«, Obrenovac.

nja, odnosno da se iznađu mogućnosti za eliminisanje (za-menu) skupih i na našem tržištu deficitarnih proteinskih hraniva, kao što su mleko u prahu, riblje brašno i neka druga hraniva.

Cilj ovih istraživanja bio je da se ispita uticaj dodavanja različitih količina holina u obrocima prasadi na prirast i iskorišćavanje hrane, kao i da se sagleda da li je moguće uspešno uzgajati prasad u periodu od zalučjenja do stavljanja u tov s tzv. jednostavnim obrokom kukuruz – sojina sačma, uz dodatak sintetičkog lizina i sa i bez dodatka metionina.

Materijal i metode rada

Ispitivanja su obavljena na farmi svinja »Ratari« u Obrenovcu. Izvedena su dva ogleda (A i B) s ukupno 290 prasadi, meleza rase švedski landras × veliki jorkšir. U ogledu A bilo je pet ishranbenih tretmana, a na svakom tretmanu po 42 životinje. Ogled B izveden je sa dve grupe od po 40 životinja. Grupe u okviru svakog ogleda bile su dosta dobro ujednačene u pogledu dobi i telesne mase prasadi, odnosa u polovima i po poreklu. Prasad je uzgajana u kavezima.

U ogledu A upotrebljena je ista smeša koncentrata za sve grupe, obrok tipa kukuruz – sojina sačma. U njemu je sojina sačma podmirivala 69% potreba u proteinima. Da bi se obroci izbalansirali u lizinu, kao prvoj limitirajućoj aminokiselini, prema važećim normativima, dodat je sintetički lizin u jednakoj količini za sve grupe. Dodatak holina u obroke za II i III grupu povećan je za 20 odnosno 40% u odnosu na I grupu (kontrolnu). Za IV i V grupu, uz povećane doze holina (kao za II i III grupu), dodat je i sintetički metionin.

Dodavanje lizina, metionina i holina vršeno je po sledećoj šemi:

	grupe				
	I	II	III	IV	V
lizin, %	0,30	0,30	0,30	0,30	0,30
metionin, %	—	—	—	0,20	0,20
holin, mg/kg smeše	500	600	700	600	700

Nastavak istraživanja bio je izvođenje ogleda B, kojim se želeo utvrditi efekat upotrebe ovog jednostavnog obroka (kukuruz – sojina sačma) u poređenju sa standardnim obrokom, koji se koristi u širokoj proizvodnoj praksi, a koji pored kukuruza i sojine sačme sadrži riblje brašno, obrano mleko u prahu, stočni kvasac, stočno brašno, mast, minerale i premiks.

Smeše za sve grupe bile su izbalansirane na približno jednak nivo sirovih proteina (na nivou 18,5%).

Na osnovu plana ogleda, potrebne količine hraniva bile su izdvojene i posebno skladištene. U prosečnom uzorku svake sirovine izvršene su potrebne laboratorijske analize, a potom je određen sastav smeša koje su korišćene u ogledima.

Ishrana prasadi bila je ad libitum, a napajanje vodom preko automatskih pojilica (sisaljki).

Kretanje telesne mase grla praćeno je merenjem svakog kaveza pojedinačno (po 7 grla u kavezu u ogledu A i po 10 grla u ogledu B) na početku i na kraju ogleda. Utrošak hrane praćen je ukupno za grupu u ogledu A, a po kavezima u ogledu B.

Pri kraju u ogledu B uzeti su uzorci krvi od po šest grla iz svake grupe za analizu sadržaja slobodnih aminokiselina u krvnoj plazmi.

Obračun rezultata prirasta, konzumiranja i konverzije hrane izvršen je za ceo period ispitivanja, za oba ogleda.

Rezultati istraživanja

1. Laboratorijske analize hraniva

Izvršene laboratorijske analize su pokazale da su upotrebljena hraniva u pogledu osnovnog hemijskog i aminokiselinskog sastava bila standardnog kvaliteta. Zbog ograničenog prostora navodimo samo da je sadržaj sirovih proteina u hranivima iznosio: kukuruz 8,03%, stočno brašno 14,98%, lucerkino brašno 18,25%, sojina sačma 44,30%, riblje brašno 64,44%, stočni kvasac 37,88% i obrano mleko u prahu 33,94%.

2. Rezultati ogleda A

Sastav i hranljiva vrednost smeša u ogledu A prikazani su u tabeli 1, a njihov aminokiselinski sastav u tabeli 2.

Sadržaj holina u smešama poreklom iz hraniva iznosio je 1.120 mg/kg, tako da je uz dodati holin njegov ukupan sadržaj u smeši po grupama iznosio: I 1.620 mg/kg, II 1.720 mg/kg, III 1.820 mg/kg, IV 1.720 mg/kg i V 1.820 mg/kg.

Analizom utvrđene vrednosti pokazuju da su smeše za sve grupe bile dobro izbalansirane i izjednačene u sadržaju suve materije, sirovih proteina i ostalog dela osnovnog hemijskog sastava, kao i u sadržaju energije, za koju su vrednosti date kalkulatивно.

Podaci u tabeli 2 pokazuju da su smeše bile takođe dobro izbalansirane i dobro izjednačene u pogledu aminokiselinskog sastava i zadovoljavale su optimalne potrebe prasadi prema važećim normativima ishrane. Razlika se uglavnom pojavljuje u većem sadržaju metionina u obrocima za IV i V grupu, a to je zbog dodatka sintetičkog metionina, kako je i šemom ogleda predviđeno.

Sastav i hranljiva vrednost smeša u ogledu A, %
Composition and nutritive value of mixtures in trial A, %

Tabela 1 – Table 1

hraniva Feed	grupe / Group				
	I	II	III	IV	V
kukuruz / Corn	64,1	64,1	64,1	63,9	63,9
sojina sačma / Soybean meal	29,0	29,0	29,0	29,0	29,0
lucerino brašno / Alfalfa meal	3,0	3,0	3,0	3,0	3,0
dikalcijum fosfat / Dicalcium phosphate	1,3	1,3	1,3	1,3	1,3
stočna kreda / Limestone	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8
so / Salt	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5
premix ¹ / Premix ¹	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0
sintetički lizin / Synthetized lysine	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3
sintetički metionin / Synthetized methionine	—	—	—	0,2	0,2
ukupno / Total	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0
vlaga / Moisture	11,79	11,57	11,67	11,63	11,55
suva materija / Dry matter	88,21	88,43	88,33	88,37	88,45
sirovi protein / Crude protein	18,69	18,79	18,56	18,47	18,54
sirova mast / Crude fat	2,70	2,79	2,90	2,85	2,85
sirova celuloza / Crude cellulose	4,62	4,50	4,42	4,52	4,42
pepeo / Ash	5,15	5,07	5,31	5,44	5,11
BEM / NFE	57,05	57,28	57,14	57,09	57,53
Ca	0,77	0,80	0,82	0,80	0,83
P	0,60	0,63	0,64	0,60	0,66
ME, kcal/kg	3.215	3.215	3.215	3.208	3.208
ME, MJ/kg	13,46	13,46	13,46	13,43	13,43

¹ Na 1 kg obroka dodato: vitamina A 20.000 IJ, vitamina D₃ 2.000 IJ, vitamina E 25 IJ, vitamina B₁ 3 mg, vitamina B₂ 6 mg, vitamina B₆ 3 mg, vitamina B₁₂ 30 mcg, vitamina K 3 mg, vitamina C 100 mg, pantotenske kiseline 20 mg, niacina 30 mg, biotina 100 mcg, antioksidanta 100 mg, Mn 50 mg, Fe 120 mg, Cu 100 mg, J 0,3 mg, Co 1 mg, Zn 150 mg.

¹ Added per kg of ration: vitamin A:20,000 IU, vitamin D₃: 2,000 IU, vitamin E:25 IU, vitamin B₁: 3 mg, vitamin B₂: 6 mg, vitamin B₆: 3 mg, vitamin B₁₂: 30 mcg, vitamin K: 3 mg, vitamin C: 100 mg, pantothenic acid: 20 mg, niacin: 30 mg, biotin: 100 mcg, antioxidant: 100 mg, Mn: 50 mg, Fe: 120 mg, Cu: 100 mg, J: 0.3 mg, Co: 1 mg, Zn: 150 mg.

Aminokiselinski sastav smeša u ogledu A, %
Amino acid composition of mixtures in trial A, %

Tabela 2 – Table 2

aminokiseline Amino acid	grupe / Group				
	I	II	III	IV	V
lizin / Lysine	1,08	1,16	1,15	1,11	1,13
metionin / Methionine	0,23	0,24	0,25	0,40	0,41
triptofan / Tryptophan	0,21	0,22	0,21	0,21	0,22
arginin / Arginine	1,00	1,08	0,98	1,00	1,03
histidin / Histidine	0,49	0,53	0,45	0,50	0,51
treonin / Threonine	0,69	0,70	0,73	0,74	0,73
fenilalanin / Phenylalanine	0,73	0,80	0,88	0,85	0,84
leucin / Leucine	1,45	1,48	1,47	1,45	1,47
izoleucin / Isoleucine	0,58	0,52	0,60	0,60	0,57
valin / Valine	0,68	0,69	0,65	0,67	0,70
asparaginska kiselina / Aspartic acid	1,53	1,60	1,68	1,66	1,60
glutaminska kiselina / Glutamic acid	3,06	3,04	2,97	3,10	3,04
serin / Serine	0,98	1,00	1,04	0,99	0,96
prolin / Proline	1,12	1,17	1,08	1,09	1,11
glicin / Glycine	0,66	0,69	0,69	0,69	0,68
alanin / Alanine	0,87	0,91	0,90	0,90	0,89
cistin / Cystine	0,28	0,27	0,27	0,29	0,27
tirozin / Tyrosine	0,50	0,48	0,49	0,49	0,48

Rezultati ostvareni u ogledu A
Results achieved in trial A

Tabela 3 – Table 3

pokazatelj Indicator	grupa / Group				
	I	II	III	IV	V
broj životinja na početku No. of animals at the beginning	42	42	42	42	42
pros. početna telesna masa, kg Average initial body weight, kg	6,595	6,571	6,595	6,548	6,595
broj životinja na kraju No. of animals at the end	42	41	42	42	41
pros. završna telesna masa, kg Average final body weight, kg	23,405	25,756	24,690	24,905	25,805
prosečni dnevni prirast, g Average daily weight gain, g	374	426*	402*	408*	427*
indeks / Index, %	100,00	113,90	107,48	109,10	114,17
konzumacija hrane, grlo/dan, kg Feed consumption, animal/day, kg	0,720	0,802	0,770	0,779	0,802
indeks / Index, %	100,00	111,38	106,94	108,19	111,38
konverzija hrane, kg Feed conversion, kg	1,926	1,881	1,915	1,910	1,879
indeks / Index, %	100,00	97,66	99,43	99,17	97,56



2.1. Prirast i iskorišćavanje hrane u ogledu A

Kretanje prosečne telesne mase prasadi, prirast, konzumiranje i konverzija hrane prikazani su u tabeli 3.

Iz datih podataka se vidi da su sve grupe na početku ogleda bile dobro ujednačene u pogledu prosečne telesne mase, a to je bilo i neophodno za pravilno poređenje dobijenih rezultata prirasta i konverzije hrane.

Posmatrajući ostvarene dnevne priraste, a imajući u vidu da je prasad u svim grupama hranjena jednostavnim obrocima na bazi kukuruza i sojine sačme, može se konstatovati da su sve grupe, s izuzetkom prve, ostvarile dobar prirast, odnosno prirast koji se u proizvodnoj praksi i očekuje u ovom periodu uzgoja. Prirast grla I grupe (kontrolne), hranjene smešom s najmanjom količinom dodatog holina, bio je i najmanji i iznosio je 374 g/grlo/dan. Dnevni prirast grla II grupe veći je za 52 g ili 13,9%, III grupe je veći za 28 g ili 7,5%, IV grupe veći za 34 g ili 9,1% i V grupe veći za 53 g ili 14,2%. Ocenom značajnosti ovih razlika, na osnovu LSD testa, pokazalo se da su one između prve i svih ostalih grupa statistički značajne ($P < 0,05$), dok ostale međugrupne razlike nisu statistički opravdane.

I količina konzumirane hrane najmanja je u grla prve grupe, a iznosila je 0,720 kg po grlu dnevno. U ostalim grupama veća je za 6,9 do 11,4%.

Što se tiče konverzije hrane, može se reći da je zadovoljavajuća u svim grupama, jer je za sve ispod 2 kg, a razlike između grupa nisu velike. Najslabija konverzija ostvarena je u I grupi (1,926 kg), kod koje je i prirast bio najmanji. Neznatno bolja konverzija bila je u III i IV grupi (1,915 i 1,910 kg), dok je u II i V grupi najbolja i praktično jednaka za obe grupe (1,881 i 1,879), a u odnosu na I grupu bolja je za 2,4%.

Razlike u konzumiranju i konverziji hrane nisu mogle biti statistički testirane zbog grupnog načina ishrane i primenjenog praćenja potrošnje hrane za celu grupu zajedno.

Zdravstveno stanje prasadi bilo je relativno dobro u svim grupama tokom celog perioda ispitivanja. U II i V grupi po jedno grlo je uginulo na početku ogleda, što nije bilo posledica primenjenog ishranbenog tretmana.

Na osnovu iznetih rezultata ogleda A može se zaključiti da se u uzgoju prasadi, od zalučenja do stavljanja u tov, mogu ostvariti dobri rezultati ishranom s jednostavnim obrokom na bazi kukuruza i sojine sačme, dopunjen sintetičkim lizinom od 0,3% i ako se količina dodatog holina (iz holin hlorida) poveća za 20% u odnosu na nivo koji se koristi u proizvodnoj praksi, odnosno nivo korišćen u kontrolnom obroku. Takođe se može konstatovati da pri ovako formulisanom i izbalansiranom obroku nije potrebno dodavati i sintetički metionin, a da pri tome dodatak holina bude 600 mg/kg, odnosno da njegov ukupan sadržaj u smeši iznosi 1.720 mg/kg.

Sastav i hranljiva vrednost smeša u ogledu B, % Composition and nutritive value of mixtures in trial B, %

Tabela 4 – Table 4

hraniva Feed	grupe / Group	
	I	II
kukuruz / Corn	61,0	64,1
stočno brašno / Feed grains	5,0	—
sojina sačma / Soybean meal	14,0	29,0
lucerkino brašno / Alfalfa meal	—	3,0
riblje brašno / Fish meal	6,0	—
stočni kvasac / Yeast	3,0	—
mleko u prahu / Powdered milk	5,0	—
mast / Fat	3,0	—
dikalcijum fosfat / Dicalcium phosphate	0,7	1,3
stočna kreda / Limestone	0,8	0,8
so / Salt	0,5	0,5
premix ¹ / Premix ¹	1,0	1,0
sintetički lizin / Synthetized lysine	—	0,3
ukupno / Total	100,0	100,0
vlaga / Moisture	10,45	11,51
suva materija / Dry matter	89,55	88,49
sirovi protein / Crude protein	18,25	18,45
sirova mast / Crude fat	5,64	2,67
sirova vlakna / Crude fibre	4,15	4,75
pepeo / Ash	5,52	5,00
BEM / NFE	58,99	57,62
Ca	0,81	0,80
P	0,69	0,70
ME, kcal/kg	3.290	3.215
ME, MJ/kg	13,77	13,46

¹ Na 1 kg obroka dodato: kao i u smeši za ogled A (tabela 1).
Added per kg of ration: same as in the mixture for trial A (Table 1)

3. Rezultati ogleda B

Kao što je već rečeno, u ogledu B testirane su dve smeše koncentrata, i to jedna koja se koristi u proizvodnoj praksi (kontrolna) i koja u svom sastavu ima riblje brašno i mleko u prahu, a druga smeša je jednostavni obrok tipa kukuruz – sojina sačma, i to je smeša koja se u ogledu A pokazala najboljom i najekonomičnijom. Sastav i hranljiva vrednost ovih smeša prikazani su u tabeli 4, a njihov aminokiselinski sastav u tabeli 5.

Aminokiselinski sastav smeša u ogledu B, %
Amino acid composition of mixtures in trial B, %

Tabela 5 – Table 5

aminokiseline Amino acid	grupe / Group	
	I	II
lizin / Lysine	1,0	1,10
metionin / Methionine	0,31	0,25
triptofan / Tryptophan	0,20	0,22
arginin / Arginine	0,84	0,86
histidin / Histidine	0,44	0,45
treonin / Threonine	0,67	0,72
fenilalanin / Phenylalanine	0,74	0,72
leucin / Leucine	1,36	1,44
izoleucin / Isoleucine	0,47	0,55
valin / Valine	0,67	0,63
asparaginska kiselina / Aspartic acid	1,44	1,62
glutaminska kiselina / Glutamic acid	2,79	3,02
serin / Serine	0,87	0,92
prolin / Proline	1,03	1,09
glicin / Glycine	0,72	0,64
alanin / Alanine	0,95	0,88
cistin / Cystine	0,23	0,28
tirozin / Tyrosine	0,47	0,48

Sadržaj holina iz hraniva u ovom ogledu u smeši za I grupu bio je 1.080 mg/kg, a za II grupu, kao i u prvom ogledu, 1.120 mg/kg. Tako je, uz dodati holin, njegov ukupan sadržaj u smeši za I grupu iznosio 1.580 mg/kg, a za II grupu 1.720 mg/kg.

Analizom utvrđene vrednosti pokazuju da su smeše i u ogledu B bile dobro izbalansirane i dosta dobro izjednačene u sadržaju suve materije, sirovih proteina i ostalog dela osnovnog hemijskog sastava, odnosno vrednosti dobijene laboratorijskom analizom u granicama su očekivanih, planom predviđenih vrednosti. Smeše su bile dobro izbalansirane i u sadržaju energije, mada je vrednost za metaboličku energiju u prvoj grupi nešto veća. I po aminokiselinskom sastavu smeše su bile dobro izbalansirane i zadovoljavale su optimalne potrebe prasadi.

3.1. Prirast i iskorišćavanje hrane u ogledu B

Kretanje prosečne telesne mase prasadi, prirast, konzumiranje i konverzija hrane prikazani su u tabeli 6.

Iz datih podataka se vidi da su i u ogledu B grupe bile dobro ujednačene u pogledu prosečne telesne mase na početku ogleda. I u ovom ogledu, kao i u ogledu A, ostvareni su dobri rezultati. Prirast I grupe, koja je hranjena smešom s mlekom u prahu i drugim proteinskim hranivima bio je 405 g/dan. Interesantno je da je II grupa, na obroku kukuruz – sojina sačma, uz dodatak sintetičkog lizina od

0,3% i s povećanjem dodatka holina za 20%, ostvarila veći dnevni prirast za 14 g ili 3,45%. Međutim, ova razlika nije se pokazala statistički značajnom.

Rezultati ostvareni u ogledu B
Results achieved in trial B

Tabela 6 – Table 6

pokazatelj Indicator	grupa / Group	
	I	II
broj životinja na početku No. of animals at the beginning	40	40
pros. početna telesna masa, kg Average initial body weight, kg	8,200	8,150
broj životinja na kraju No. of animals at the end	40	39
pros. završna telesna masa, kg Average final body weight, kg	26,837	27,420
prosečni dnevni prirast, g Average daily weight gain, g	405	419
indeks / Index, %	100,00	103,45
konzumacija hrane, grlo/dan, kg Feed consumption, animal/day, kg	0,784	0,777
indeks / Index, %	100,00	99,11
konverzija hrane, kg Feed conversion, kg	1,935	1,855
indeks / Index, %	100,00	95,87

U pogledu prosečnog dnevnog konzumiranja hrane po grlu nije bilo veće razlike među grupama (0,784 i 0,777 kg), pa se može konstatovati da primenjeni ishrambeni tretmani nisu bitno uticali na obim konzumiranja hrane.

Konverzija hrane, srazmerno količini konzumirane hrane i ostvarenom prirastu, bolja je u grla II grupe za 80 g ili 4,13%. No, i ova razlika nije statistički značajna.

Može se zaključiti da su dobijeni rezultati i u ogledu B potvrdili da se s ovim jednostavnim obrokom mogu ostvariti dobri rezultati u uzgoju prasadi od zalučenja do stavljanja u tov. Rezultati su čak i bolji, mada ne i sa statistički značajnim razlikama, od onih koji su ostvareni na kontrolnom obroku s ribljim brašnom i mlekom u prahu. Objašnjenje za ovo treba tražiti u činjenici da je obrok za oglednu grupu bio dobro izbalansiran i da je povećanje dodatka holina za 20% ispoljilo pozitivan efekat. Pored toga, treba istaći da se obrok za kontrolnu grupu pokazao ukusnijim i prasadi ga je neposredno po zalučenju radije konzumirala i u nešto većem obimu. Ovo veće konzumiranje hrane u prvih desetak dana po zalučenju dovelo je i do nešto većih gastrointestinalnih poremećaja u prasadi (pojava proliva), zbog još uvek nedovoljno razvijenih probavnih organa da prihvate i svare ovu količinu konzumirane hrane. Zbog toga je prasadi ove grupe, u ovom periodu, zaostala u porastu, a to se u daljem uzgoju nije uspešno kompenziralo, pa su i za ceo period ispitivanja rezultati ove grupe (kontrolne) bili nešto slabiji.

3.2. Slobodne aminokiseline u krvnoj plazmi

Pored proizvodnih pokazatelja u ogledu B ispitivan je i sadržaj slobodnih aminokiselina u krvnoj plazmi. Dobijeni rezultati (tabela 7) pokazali su da su razlike među grupama bile veoma male. Ukupan sadržaj slobodnih aminokiselina (mg/100 ml krvne plazme) za prvu grupu iznosio je 62,24, a za drugu grupu 62,53, dok je sadržaj esencijalnih aminokiselina bio 29,69 (I grupa) i 29,96 (II grupa).

Sadržaj slobodnih aminokiselina u krvnoj plazmi prasadi u ogledu B – na kraju ogleda, mg/100 ml
Level of free amino acids in blood plasma of piglets in trial B, at the end of the trial, mg/100 ml

Tabela 7 – Table 7

aminokiseline Amino acid	grupe / Group	
	I	II
lizin / Lysine	8,51	8,64
metionin / Methionine	0,73	0,63
triptofan / Tryptophan	0,50	0,60
arginin / Arginine	4,27	4,20
histidin / Histidine	1,46	1,41
treonin / Threonine	3,03	3,19
fenilalanin / Phenylalanine	1,52	1,67
leucin / Leucine	3,90	3,81
izoleucin / Isoleucine	1,93	1,94
valin / Valine	3,84	3,87
asparaginska kiselina / Aspartic acid	0,29	0,27
glutaminska kiselina / Glutamic acid	3,86	3,84
serin / Serine	5,75	5,99
prolin / Proline	4,93	4,73
glicin / Glycine	8,07	8,33
alanin / Alanine	7,01	6,49
cistin / Cystine	0,35	0,28
tirozin / Tyrosine	2,29	2,64
ukupno / Total	62,24	62,53

Iako sadržaj nekih aminokiselina pokazuje i znatno veće razlike među grupama, može se konstatovati da ispitivani ishrambeni tretmani nisu imali bitno različit uticaj na stepen iskorišćavanja proteina obroka.

Diskusija

Rezultati dobijeni u ovim istraživanjima su pokazali da se povećanjem dodatka holina za 20 i 40%, u odnosu na vrednost koja je korišćena u kontrolnom obroku (500 mg/kg), značajno povećao prirast prasadi ($P < 0,05$) i nesigifikantno smanjio utrošak hrane za kg prirasta. Bolji rezultati, mada ne i sa statistički značajnim razlikama, ostvareni su s povećanjem dodavanja holina za 20% nego li sa 40%.

Podaci u literaturi o potrebama svinja u holinu i efektima njegovog dodavanja u sintetičkom obliku veoma su različiti. To je svakako rezultat niza činilaca koji na ovo utiču, a što treba imati u vidu pri poređenju rezultata dobijenih u istraživanjima.

Ustanovljena količina optimalnog sadržaja holina u obroku u ovim našim istraživanjima znatno je veća nego što su preporuke pojedinih zvaničnih institucija u svetu. Tako npr. normativi N. R. C. predviđaju da sadržaj holina u smeši za prasad od 5 do 10 kg telesne mase treba da bude 1.100 mg/kg, a u smeši za uzgoj prasadi od 10 do 20 kg 900 mg/kg. Preporuke firme LA ROCHE su da u prvoj smeši bude 1.200 mg/kg, a u drugoj smeši 1.000 mg/kg, dok normativi A. E. C. predviđaju da sadržaj holina u smešama za prasad treba da iznosi 900 mg/kg.

Na bazi ovih preporuka moglo bi se reći da u smeši za prasad nije potrebno dodavati sintetički holin, jer se ove količine obezbeđuju iz prirodnih izvora (hraniva). Međutim, u fabrikama stočne hrane u našoj zemlji redovno se dodaje sintetički holin, i to u smešama za svinje uglavnom od 300 – 600 mg/kg, a kod nekih je to čak i znatno više.

I V i p p e r m a n i drugi (1970) zaključuju da je u ishrani svinja potrebno dodavati sintetički holin. Utvrdili su da je dodatkom holina od samo 164 mg/kg smeše povećan prirast za 8,8% i smanjen utrošak hrane po jedinici prirasta za 11%.

M a k e v i ć (1988) u svojim istraživanjima konstatuje da je dodatak holina od 480 mg/kg u ishrani svinja u porastu (do 60 kg telesne mase) imao za rezultat povećanje prirasta za 2,46% i bolju konverziju hrane za 5% u odnosu na kontrolni obrok bez dodavanja holina.

S t o c k l a n d i B l a y l o c k (1974) su dodavali 412 i 824 mg/kg holina obroku sa kukuruzom i sojinom sačmom i zaključili da je dodatak od 412 mg, odnosno ukupan sadržaj holina u smeši od 1.236 mg/kg dovoljan za normalnu reprodukciju svinja.

R u s s e t i drugi (1979), proučavajući potrebe u holinu kod mladih svinja, zaključuju da je za prasad od 3 do 8 nedelja (6 – 14 kg) minimalna količina u hrani 330 mg/kg, a da je maksimalan prirast postignut s 990 mg/kg.

Slično našim rezultatima, S o u t h e r n i drugi (1986) su ustanovili da višak holina deluje nepovoljno na intenzitet prirasta svinja. Ovi autori su obroku na bazi kukuruza i sojine sačme dodavali 500, 1000, 2000, 4000 i 6000 mg/kg holina. Konstatovali su da je dodavanje 2000 mg holina smanjilo prirast za 3,8 do 7,4% i povećalo konverziju hrane od 1,85 do 2,67% i zaključuju da visok sadržaj holina u obrocima treba izbegavati ako se želi postići maksimalan prirast.

Pri određivanju sadržaja holina u obroku treba imati u vidu da se on ne iskorišćava u potpunosti, kao i to da je stepen njegovog iskorišćavanja različit iz različitih izvora. Tako npr. M o l i t o r i s i B a k e r (1976) navode da se bio-

loška iskoristivost holina iz sojinih proizvoda kreće između 60 i 75%.

Rezultati naših istraživanja dalje su pokazali da pri dodatku holina od 600 mg/kg smeše (na bazi kukuruza i sojine sačme) i pri sadržaju ostalih hranljivih materija u obroku, kao što je bilo u ovim istraživanjima, nije potrebno davati sintetički metionin.

I Homb i Matre (1981), te Myer i drugi (1986) zaključuju da dodavanje sintetičkog metionina nije imalo uticaja na proizvodnju svinja, a Oestemer i drugi (1970) i Kracht i drugi (1981) konstatuju veoma mali efekat davanja metionina obrocima za svinje.

Zaključak

Na osnovu dobijenih rezultata u ovim istraživanjima, a shodno postavljenom istraživačkom cilju, može se zaključiti:

1. Korišćenjem jednostavnog obroka na bazi kukuruza i sojine sačme, uz njegovu dopunu sintetičkim lizinom (0,3%), povećanje dodatka holina za 20 i 40% u odnosu na vrednost koja je korišćena u kontrolnom obroku (500 mg/kg) imalo je za rezultat značajno povećanje prirasta prasadi i nesignifikantno manji utrošak hrane za jedinicu prirasta. U prvom slučaju prirast je veći za 13,9% i konverzija hrane bolja za 2,34%, a u drugom slučaju prirast veći za 7,48% i konverzija hrane bolja za 0,57%.

2. Dodavanje sintetičkog metionina od 0,20%, uz povećanje dodatka holina za 20%, nije ispoljilo pozitivan efekat.

Nasuprot ovom, povoljan uticaj dodavanja metionina u smešama za svinje utvrdili su u svojim istraživanjima Fetuga i drugi, (1975), Russett i drugi (1979), Šljivovački i drugi (1980), Zarifulina (1982) i Leibholz (1984), a Russett i drugi (1979) nisu ustanovili interakciju između holina i metionina.

Imajući sve ovo u vidu, kao i činjenicu da je uloga holina višestruko značajna i da je njegova funkcija veoma složena i zavisna od mnogih činilaca i niza drugih fizioloških faktora, neophodno je nastaviti s daljim istraživanjima, kako bi se proizvodnoj praksi pružila neodložna i sigurna rešenja.

Naprotiv, ostvaren je za 4,23% manji prirast i slabija konverzija hrane za 1,54%.

3. Dodatak sintetičkog metionina od 0,20% pri povećanju dodatka holina za 40% imao je za rezultat povećanje prirasta za 6,21% i bolju konverziju hrane za 1,88%. Međutim, ostvareni rezultati u ovoj kombinaciji bili su jednaki onima koji su ostvareni u grupi gde je holin povećan za 20% i bez dodatka metionina.

4. Korišćenjem ovog jednostavnog obroka, uz njegovu dopunu sa 0,3% sintetičkog lizina i s povećanjem dodatka holina za 20% ostvareni su rezultati koji su na nivou rezultata na standardnom obroku s ribljim brašnom i mlekom u prahu, pa čak i nešto bolji, a to daje značajan doprinos unapređenju ekonomike proizvodnje svinjskog mesa.

Literatura

1. Fetuga, B. L., Babatunde, G. M., Oyenuga, V. A. (1975): Protein levels in diets for European pigs in the tropics. 1. The effect of methionine supplementation on the protein requirement of growing pigs. *Animal. Prod.* 20, 133–146.
2. Homb, T., Matre, T. (1981): Protein and amino acid nutrition of growing – finishing pigs. *Zeit für Tierphysiologie, Tierernährung und Futtermittelkunde* 28, 2, 86–102.
3. Kracht, W., Marz, W., Franke, M., Busse, L. (1981): Peas a substitute for fish meal and oilseed meal in pig fattening diets. *Pig News and Information* 2, 1, 52.
4. Leibholz, J. (1984): Methionine supplementation of diets for pigs between 7 and 56 days of age. *Anim. Prod.* 39, 125–130.
5. Makević, M. (1988): Uticaj dodavanja holina i metionina obroku sa sojinom sačmom kao osnovnim izvorom proteina u tovu svinja. Magistarski rad, Beograd – Zemun.
6. Molitoris, B. A., Baker, D. H. (1976): Assesment of the quantity of biologically available choline in soybean meal. *J. Anim. Sci.* 42, 2, 481–489.
7. Myer, R. O., Combs, G. E., Gorbet, D. W. (1986): Effect of methionine addition on the feeding value of diets containing birdresistant grain sorghum for growing finishing swine. *Nutrition Reports International* 33, 5, 843–1135.
8. Oestemer, G. A., Meade, R. J., Stockland, W. L., Hanson, L. E. (1970): Methionine supplementation of Opaque – 2 corn for growing swine. *J. Anim. Sci.* 31, 6, 1133–1135.
9. Russett, J. C., Krider, J. L., Cline, T. R., Thacker, H. L., Underwood, L. B. (1979): Choline – methionine interactions in young swine. *J. Anim. Sci.* 49, 3, 708–714.
10. Rusett, J. C., Krider, J. L., Cline, T. R., Underwood, L. B. (1979): Choline requirement of young swine. *J. Anim. Sci.* 48, 6, 1366–1373.
11. Southern, L. L., Brown, D. R., Werner, D. D., Fox, M. C. (1986): Excess supplemental choline for swine. *J. Anim. Sci.* 62; 992–996.
12. Stockland, W. L., Blaylock, L. G. (1974): Choline requirement of pregnant sows and Gilts under resticted feeding condition. *J. Anim. Sci.* 39, 6, 1113–1116.
13. Šljivovački, K., Ljesov, Dušanka, Kasalica, T., Gojković, S.: Sojina sačma kao osnovni izvor proteina u ishrani svinja u porastu i tovu. VI skup svinjogojaca Jugoslavije, Neum, 1980.
14. Viperman, P. E., Peo, E. R., Cunningham, P. J. (1970): Cholin and amino acid supplementation of a low protein diet for swine. *J. Anim. Sci.* 31, 213.
15. Zarifulina, A. G. (1982): Increased efficiency of utilization of plant protein feeds during fattening of pigs. *Pig. News. and Information* 3, 1, 84.



EFFECT OF ADDITION OF VARIOUS QUANTITIES OF CHOLINE TO THE RATION CONTAINING SOYBEAN MEAL AS BASIC SOURCE OF PROTEIN ON THE RESULTS OF GROWING PIGS

SUMMARY

The effect of addition of various quantities of choline to the rations of piglets on the weight gain and the feed utilisation and on the prospects for a successful growing of piglets in the period from weaning until the beginning of fattening was tested, feeding them a simple diet of corn and soybean meal with addition of synthesized amino acids.

The achieved results show that with the use of this simple ration enriched by 0.3% of synthesized lysine and with the addition of choline increased from 500 mg/kg to 20% and 40%, the weight gain in piglets significantly increased and the feed consumption per weight gain unit decreased. In the first case, the weight gain increased by 13.9% and the feed conversion improved by 2.34% and in the second case, the weight gain increased by 7.48% and the feed conversion improved by 0.57%.

The addition of 0.20% synthesized methionine with the increase of the added choline by 20% did not show any positive effect, while the effect of the addition of synthesized methionine with the increase of choline by 40% lead to an increase of weight gain by 6.21% and the improvement of feed conversion by 1.88%. However, the achieved results with this combination were equal to the results achieved when using the ration with the addition of choline increased by 20% and without the addition of methionine.

Apart from that, it was found that in the feeding of piglets from weaning until the beginning of fattening, a simple ration composed of corn and soybean meal with an adequate addition of synthesized lysine and choline can be very successfully used because the achieved results were matching or even somewhat better than those ones achieved with the standard ration containing fish meal and powdered milk.