

## SURUTKA OBOGAĆENA SOJINIM PROTEINIMA KAO ZAMENA ZA OBRANO MLEKO U PRAHU U ISHRANI PRASADI

**T. Kasalica**

Stručni rad  
Primljeno: 8. 10. 1989.

### SAŽETAK

Ispitivana je mogućnost zamene za obrano mleko u prahu, kao veoma skupe i na našem tržištu deficitarne sirovine. Zamena je vršena s novim proizvodom, čiji je komercijalni naziv »Prolak«. Za izradu ovog proizvoda koristi se sojino brašno, sveža slatka surutka i proteolitički enzim u odgovarajućim količinama. Posle enzimske predigestije masa se suši i u formi praha pakuje u odgovarajuću ambalažu.

Po konzistenciji i osnovnim hemijskom i aminokiselinskom sastavu Prolak je veoma sličan obranom mleku u prahu.

Ispitivanja sa prasadi su pokazala da Prolak može veoma uspešno da zameni mleko u prahu. Na obroku s Prolakom ostvaren je manji prirast za 2,10% i slabija konverzija hrane za 1,12%. Međutim, kako je Prolak znatno jeftiniji od mleka u prahu, njegovom se upotrebom ostvaruje značajna ekonomska korist.

### Uvod

Obrano mleko u prahu je gotovo redovna komponenta u smešama za ishranu prasadi. Njegovim učešćem obezbeđuje se visok kvalitet obroka, što je neophodno za ovu kategoriju svinja. Međutim, mleko u prahu je veoma deficitarno na tržištu i uglavnom se koristi za ishranu ljudi. Pored toga, ono je izuzetno skupo hranivo, pa se veoma ozbiljno postavlja pitanje ekonomske opravdanosti njegove upotrebe u ishrani stoke.

Zbog toga je pažnja istraživača, već duži niz godina, usmerena na iznalaženje racionalnijih i jeftinijih izvora proteina, kako bi se proizvodnja svinjskog mesa učinila što ekonomičnijom.

Polazeći od činjenice da različiti proizvodi sojinog porekla, podvrgnuti određenom tehnološkom postupku i oplemenjeni određenim hranljivim materijama, mogu biti znatno jeftiniji izvor proteina visoke biološke vrednosti, istraživači RO Industrije biljnih ulja i proteina PK »Beograd« sa svojim saradnicima i istraživači Instituta »PKB – Agroekonomik« proteklih godina su radili na istraživanju novog proizvoda koji će po svojim fizičko-hemijskim, nutritivnim i produktivnim osobinama biti jednak ili sličan obranom mleku u prahu. Rezultat ovih istraživanja je nov proizvod dobijen kombinacijom proteina soje sa surutkom, a koji je dobio komercijalni naziv »Prolak«.

### Hemijske i tehnološke karakteristike Prolaka

Prolak predstavlja visokovredno proteinsko hranivo. Dobijen je hidrolizom specijalno pripremljenog sojinog brašna. Hidroliza brašna je obavljena dejstvom proteolitičkog enzima u supstratu sa svežom slatkom surutkom. Po izvršenoj hidrolizi supstrata, odnosno enzimatskoj predigestiji, primenjeno je sušenje postupkom disperzije (sprey) u pogonima industrije mleka, a potom se gotov proizvod pakuje u odgovarajuću ambalažu.

Dejstvom proteolitičkog enzima u sojinom brašnu izvršeno je razlaganje proteina (predigestija) na jednostavnije forme, odnosno peptide. Tako su proteini soje postali svarljiviji i prihvatljiviji za mlade životinje.

Dodavanjem sveže slatke surutke, u cilju dobijanja supstrata za uspešno odvijanje hidrolize, postignuti su sledeći efekti:

– Sojino brašno je obogaćeno lako svarljivim ugljenim hidratima, pre svega laktozom (mlečnim šećerom), koja predstavlja jednu od najpodesnijih formi šećera za iskorišćavanje od strane mladih životinja. Iz toga je i proizašao komercijalni naziv Prolak (protein + laktoza).

– Dodavanjem surutke sojino brašno je obogaćeno i vitaminima B kompleksa, a naročito vitaminom B<sub>2</sub> (ribofla-

Dr. Tihomir Kasalica, Institut za naučna istraživanja »PKB–Agroekonomik«, Padinska Skela.

vin ili vitamin rasta, veoma značajan za uspešno odvijanje metabolizma i porast mladih životinja).

– U sojinom brašnu je poboljšana i nivo kalcijuma i fosfora.

Treba istaći i to da je osušena surutka vrlo vredno i važno hranivo za ishranu životinja. Međutim, ako se posmatra vrednost surutke u odnosu na utrošak energije kod sušenja, dolazi se do zaključka da je neracionalno i ekonomski neopravdano koristiti osušenu surutku.

Kombinovanjem sirove surutke s proteinima soje, posebno u enzimatskoj predigestiji, postupak sušenja surutke nalazi opravdanje. Sa druge strane, ovim načinom oplemenjivanja surutke podiže se hranljiva vrednost proizvoda, te rešava problem čuvanja surutke i zagađivanja okoline.

Prolak je po konzistenciji sasvim sličan obranom mleku u prahu, a po osnovnom hemijskom i aminokiselinskom sastavu ova dva hraniva su približno jednaka (tabele 1 i 2). Sojino brašno i surutka se koriste u odnosu koji obezbeđuje postizanje nivoa proteina na nivou mleka u prahu.

**Osnovni hemijski sastav obranog mleka u prahu i Prolaka, %**  
**Basic chemical composition of skim milk powder and Prolak, %**

Tabela 1 – Table 1

pokazatelj Ingredient	mleko u prahu Skim milk powder	Prolak
suva materija / Dry matter	94,0	94–97
sirovi protein / Raw protein	33,0	32–35
sirova mast / Crude fat	0,6	0,9–1,5
sirova vlakna / Crude fibre	0,0	3–4
pepeo / Ashes	8,0	7–8
BEM – N. F. E.	52,4	48,5–52,1

**Sadržaj aminokiselina u obranom mleku u prahu i Prolaku, %**  
**Amino acid content of skim milk powder and Prolak, %**

Tabela 2 – Table 2

pokazatelj Ingredient	mleko u prahu Skim milk powder	Prolak
lizin / Lysine	2,30	2,10
metionin / Methionine	0,76	0,51
triptofan / Tryptophan	0,28	0,38
arginin / Arginine	1,22	2,09
histidin / Histidine	0,83	0,86
treonin / Threonine	1,55	1,52
fenilalanin / Phenylalanine	1,60	1,59
leucin / Leucine	3,05	2,57
izoleucin / Isoleucine	1,93	1,75
valin / Valine	2,17	1,72
asparaginska kiselina / Aspartic acid	2,60	3,35
glutaminska kiselina / Glutamic acid	6,50	5,64
serin / Serine	1,79	1,96
prolin / Proline	2,25	1,86
glicin / Glycine	0,68	1,15
alanin / Alanine	1,18	1,14
cistin / Cystine	0,42	0,60
tirozin / Tyrosine	1,76	1,43

Prolak ima 1,357 hranljivih ovsenih jedinica, skrobna vrednost mu je 81,42, a sadržaj laktose 45%. Sadržaj makro i mikroelemenata iznosi (mg/kg): Ca 4187, P 7231, Mg 2510, Fe 134, Cu 12, Mn 22, Zn 48 i Co 0,8.

Prolak je registrovan u Saveznom zavodu za patente pod br. P–1916/86, a kao hranivo uvršten je u novi Pravilnik o kvalitetu stočne hrane pod nazivom »Surutka obogaćena sojinim proteinima«.

**Ispitivanja sa životinjama**

Ispitivanja s prasadi izvedena su u dva ogleda u periodu od početka prihranjivanja (8 dana po rođenju) do stavljanja u tov (do 25 kg telesne mase). Ishrana je bila kroz dve faze, i to: prva faza od početka prihranjivanja prasadi pa do zalučenja (do dobi 28 dana), a potom druga faza do stavljanja u tov (do 25 kg telesne mase). U svakom ogledu bile su po dve grupe od po 50 grla, tako da je ispitivanjima bilo obuhvaćeno ukupno 200 prasadi.

**Prirast i iskorišćavanje hrane (prosek za dva ogleda)**  
**Growth rate and feed efficiency (the average for two trials)**

Tabela 3 – Table 3

	grupe / Groups I (K) II (O)	
<b>period do zalučenja / Period up to the weaning</b>		
prosečan dnevni prirast, g Average daily growth rate, %	207	202
indeks / Index, %	100,0	97,58
pros. dnevno konzumiranje hrane, kg Average daily feed intake, kg	0,060	0,058
indeks / Index, %	100,0	96,66
konverzija hrane, kg Feed conversion, kg	0,290	0,287
indeks / Index, %	100,0	98,96
<b>od zalučenja do stavljanja u tov From the weaning up to the beginning of fattening</b>		
prosečan dnevni prirast, g Average daily growth rate, g	407	398
indeks / Index, %	100,0	97,79
pros. dnevno konzumiranje hrane, kg Average daily feed intake, kg	0,770	0,762
indeks / Index, %	100,0	98,96
konverzija hrane, kg Feed conversion, kg	1,892	1,912
indeks / Index, %	100,0	101,05
<b>ceo period ispitivanja The entire trial period</b>		
prosečan dnevni prirast, g Average daily growth rate, g	333	326
indeks / Index, %	100,0	97,90
pros. dnevno konzumiranje hrane, kg Average daily feed intake, kg	0,507	0,502
indeks / Index, %	100,0	99,01
konverzija hrane, kg Feed conversion, kg	1,524	1,541
indeks / Index, %	100,0	101,12

U periodu do zalučenja korišćena je standardna smeša koncentrata s 22% sirovih proteina, u kojoj je za oglednu grupu 10% mleka u prahu zamenjeno Prolakom, a u periodu od zalučenja do stavljanja u tov upotrebljena je smeša s 18,5% sirovih proteina, u kojoj je za oglednu grupu 5% mleka u prahu zamenjeno Prolakom.

Prasad je hranjena ad libitum – po volji, hranom u brašnastom obliku.

Napredovanje prasadi praćeno je merenjem po rođenju, zatim na kraju prve faze ishrane i na kraju oglada. Utrošak hrane registrovan je po grupama i fazama ishrane.

Efekat upotrebljenih ishranbenih tretmana ocenjen je preko intenziteta porasta prasadi, konzumiranja i konverzije hrane, zdravstvenog stanja i gubitaka (uginuća).

*Dobijeni rezultati ispitivanja prikazani su u tabeli 3.*

Iz datih podataka se vidi da je u periodu do zalučenja ogledna grupa, na obroku s Prolakom, ostvarila neznatno slabije rezultate. Prirast je bio manji za 2,42% i konverzija hrane slabija za 1,04%.

Međutim, treba imati u vidu da na rezultate u uzgoju prasadi u ovom periodu presudan uticaj ima mlečnost krmača i drugi faktori, a veoma mali uticaj ima ishrana koncentratom, jer je njegovo konzumiranje u ovom periodu veoma malo, pa se zbog toga na bazi rezultata ostvarenih

u ovom periodu ne može donositi pouzdan zaključak o efektima upotrebe Prolaka, odnosno primenjenih ishranbenih tretmana.

Nasuprot ovom, period od zalučenja prasadi pa do njihovog stavljanja u tov je pouzdan za zaključivanja, jer je tada ishrana isključivo koncentratom, mada je za rezultate u ovom periodu veoma bitno da je prasad do zalučenja navikla da uzima koncentrat, jer se tako smanjuju gastrointestinalni problemi u prvim danima po zalučenju.

Ostvareni prosečni dnevni prirast prasadi u periodu od zalučenja do stavljanja u tov u oglednoj grupi bio je manji za 2,21% i konverzija hrane slabija za 1,04% u odnosu na kontrolnu grupu hranjenu obrokom s mlekom u prahu.

Što se tiče ostvarenih rezultata za ceo period ispitivanja, može se reći da su oni nešto slabiji na obroku s Prolakom. Prirast je manji za 2,10% i konverzija hrane slabija za 1,12%.

Sve razlike u ostvarenim rezultatima među grupama su male i statistički nisu značajne.

Pored toga, dobijeni rezultati oglada su pokazali da gotovo nije bilo razlike u stepenu ispoljavanja gastrointestinalnih i drugih zdravstvenih problema u prasadi, kao i u broju gubitaka (uginuća) prasadi među ispitivanim grupama, odnosno primenjenim ishranbenim tretmanima.

### Zaključak

Na osnovu dobijenih rezultata u ovim ispitivanjima može se zaključiti:

– Prolak je izuzetno vredno proteinsko hranivo, a po osnovnom hemijskom i aminokiselinskom sastavu sasvim je sličan obranom mleku u prahu.

– Zamenom 10% mleka u prahu Prolakom u ishrani prasadi do zalučenja i 5% u periodu od zalučenja do stav-

ljanja u tov ostvareni su neznatno slabiji proizvodni rezultati. Dnevni prirast po grlu manji je za 7 g ili 2,10% i konverzija hrane slabija za 17 g ili 1,12%.

– S obzirom na ovakve proizvodne rezultate, kao i činjenicu da je Prolak znatno jeftiniji od mleka u prahu (za oko 30 – 40%), njegovom se upotrebom umesto mleka u prahu značajno smanjuju troškovi ishrane prasadi, a to veoma bitno doprinosi unapređenju ekonomike proizvodnje svinjskog mesa.

### Literatura

1. Anon.: Pravilnik o kvalitetu stočne hrane. Službeni list SFRJ, br. 15, 3. mart 1989.
2. Aumaitre, A.: Le développement des enzymes dans le tube digestif du jeune porcelet: Importance pour le servage et signification nutritionnelle. EAAP Meeting, Helsinki, 1969.
3. Bertrand, G., Seve, B., Quemere, P.: Replacement of skim milk powder by soybean meal in the early weaning feeds for piglets. French Swine Research Days, 1981.
4. Fekete, J., Castaing, J., Bouard, J. P., Leutlet, M.: Utilization of cereals in simple diets for weaned piglets. Influence of the protein level. 13th French Swine Research Days, 1981.
5. Fowler, V. R. (1980): The nutrition of weaner pigs. Pig News and Information 1, 1.
6. Marrill, J. L., Melton, S. L., Dayton, A. D., Guy, E. J., Palsansch, M. J. (1971): Evaluation of milk replacers containing a soy protein concentrate and high whey. Jour. of Dairy Sci. 54, 1060–1063.
7. Ramsey, H. A., Willard, T. R. (1975): Soya protein for milk replacers. Jour. of Dairy Sci. 58, 436–441.
8. Simić, D., Panić, M., Bugarski, M., Puača, V., Kasalica T., Adamović, M. (1986): Proteinska zamena za obrano mleko u prahu. Nauka u praksi 16, 95–102.
9. Vapa, M., Tarasenko, B.: Razvoj digestivne funkcije u prasadi. Simpozijum, Krmiva, Trogir, 1985.

## SOYA PROTEIN ENRICHED WHEY AS A SKIM MILK POWDER REPLACER IN PIGLET FEEDING

### SUMMARY

Research has been carried out on the possibility of substituting other ingredients for skim milk powder, which is a very costly and on our market rather deficient ingredient. The substitution was made with a new product known under the trade name of »Prolak«. For the manufacture of this product the soyabean flour, fresh sweet whey and proteolytic enzymes were used in adequate quantities. After the enzymatic predigestion the mass was dried and suitably packed in the form of powder.

With regard to its consistency and basic chemical and amino acid composition Prolak very much resembles the skim milk powder.

The studies carried out with piglets showed that Prolak can very efficiently be substituted for the milk powder. The Prolak diets brought about a 2.10% lower growth rate and a 1.12% poorer feed conversion. However, as Prolak is considerably less expensive than the milk powder, important economic profit can be made through its use.