

USPOREDBA NOVIJIH NAČINA TOPLINSKE OBRADJE ŽITARICA U TOVU PILIĆA

COMPARISON OF SOME MODERN WAYS OF THERMICAL PROCESSING OF CEREALS IN CHICKEN FATTENING

M. Domaćinović, Z. Steiner, Zorica Jurković, F. Ivanković

Izvorni znanstveni članak
UDK: 636.5.636.085.33.64
Primljeno: 20. lipanj 2000.

SAŽETAK

Poznavajući pozitivan učinak toplinske obrade na hranjivu vrijednost tretiranih krmiva, provedeno je istraživanje usporedbe tri različita postupka toplinske obrade žitarica u krmnim smjesama tovnih pilića, i njihovog utjecaja na proizvodne pokazatelje. Postupci toplinske obrade su se odnosili na mikroniziranje, ekstrudiranje i tostiranje. Praćeni prirast tjelesne mase, konverzija hrane i dnevna potrošnja hrane pokazali su bolje vrijednosti kod pilića pokusnih skupina, u odnosu na kontrolnu. Od pokusnih skupina najbolje vrijednosti zabilježene su u pokusnoj skupini I gdje je primijenjen postupak mikronizacije. Pozitivan učinak ispitivanih postupaka toplinske obrade opravdava daljnju uporabu tih postupaka i u hrani tovnih pilića.

UVOD

Intenzivna peradarska - brojerska proizvodnja oslonjena na hibridne linije visokih proizvodnih svojstava, zahtjeva optimalno kontrolirane vanjske činioce tijekom razdoblja uzgoja, kako bi kroz krajnji rezultat došla do izražaja kvalitetna genetska svojstva. Zbog specifičnosti građe, a osobito funkcije probavnog trakta, pilićima brojlerima je vrlo bitan izbor i udio krmiva, te njihova priprema i kvaliteta miješanja krmnoj smjesi. Hranjenje brojlera je smjesom koncentriranih krmiva, gdje su hranjive tvari u nepromijenjenom prirodnom-sirovom stanju ponuđene na razgradnju i probavu. Ipak, danas je znano da ovakav oblik hranjivih tvari nije uvijek i najpovoljniji, što se u konačnici odražava na koeficijent probavljivosti hrane, a potom i na osnovne tovnje pokazatelje.

U posljednje vrijeme se u cilju kvalitetnije pripreme pojedinih krmiva i cijelih krmnih smjesa u obrocima brojlera pored mehaničkih primjenjuju i

fizikalni načini pripreme hrane, tj. toplinski postupci. Svi poznati načini toplinske obrade, među koje spadaju ekstrudiranje, mikronizacija i tostiranje, mogu se svrstati u: mokru ili suhu toplinsku obradu, te tlačnu obradu (Katić, 1991.). Ekstrudiranje, mikronizacija i tostiranje su noviji i najčešće sretani postupci pri toplinskoj obradi hrane. Iako je način djelovanja na tretirani materijal dijelom različit kod pojedinih postupaka, ipak, sve ih karakterizira poželjno svojstvo (HTST- visoka temperatura, kratko vrijeme), zbog čega je pozitivan rezultat djelovanja na pojedine hranjive tvari vrlo sličan. Tijekom sva tri spomenuta postupka toplinske obrade najveći utjecaj je na ugljikohidratnu komponentu. Pod djelovanjem visoke temperature mijenja se kristalna struktura molekule škroba i dolazi do želatinizacije zbog čega

Doc. Dr. Matija Domaćinović, Prof. Dr. Zdenko Steiner, Poljoprivredni fakultet Osijek, Dr. Zorica Jurković, Poljoprivredni institut Osijek, Franjo Ivanković, dipl. ing., TSH "Osječanka" Osijek - Hrvatska - Croatia.

on postaje pristupačniji probavnim enzimima organizma životinje (Voncken i Rensink, 1988). Bitno je istaći višeznačno pozitivni učinak ovih postupaka toplinske obrade, koji pored poboljšane hranjive vrijednosti utječu na higijensku ispravnost hrane (Domaćinović i sur., 1996), te na termolabilne antinutritivne tvari (Teitge i sur., 1991.). Svi spomenuti pozitivni učinci izravno dovode do boljih proizvodnih rezultata što pokazuju istraživanja kod brojlera (Domaćinović i sur., 1999.), prasaca u uzgoju (Moreira i sur., 1994.), a u posljednje vrijeme i kod riba (Jana Parova, 1998.).

Nadovezujući se na dosadašnja istraživanja i postignute rezultate, cilj ovog rada je utvrditi utjecaj tri različita postupka toplinske obrade (ekstrudiranje, mikronizacija i tostiranje) na proizvodna svojstva pilića brojlera.

MATERIJAL I METODE RADA

Biološki dio pokusa proveden je na pilićima brojlerima hibrida AVIAN K₃₄. Pokus je obuhvaćao razdoblje od 2. do 6. tjedna, odnosno do kraja tova. Istraživanje je provedeno na 120 pilića podijeljenih u četiri skupine, tri pokusne i jedna kontrolna. Skupine pilića su na početku pokusa ujednačene po dobi, broju i tjelesnoj masi dobivenoj na osnovi individualnog vaganja pilića.

Do 21. dana tova pilići su hranjeni kompletnom početnom krmnom smjesom, a nakon toga završnom krmnom smjesom do kraja tova. Sastav krmnih smjesa i njihova hranjiva vrijednost prikazana je tablicom 1.

Izbor krmiva kao i njihov udio bio je isti u svim pokusnim kao i u kontrolnoj skupini, s tim da se razlika odnosila na različit način toplinske obrade kukuruza i pšenice u pojedinim pokusnim skupinama, dok je kontrolna bila bez spomenutog tretmana na istim žitaricama. Toplinska obrada se odnosila u pokusnoj I na mikronizaciju, u pokusnoj II na ekstrudiranje, a u pokusnoj III na tostiranje. Aktivna temperatura toplinske obrade kod sva tri postupka se kretala od 105 do 115 °C. Tijekom cijelog razdoblja pokusa pilići su hranu i vodu konzumirali po volji. Na početku pokusa pilići su individualno označeni krilnim markicama.

Tablica 1. Sastav i hranjiva vrijednost početne i završne krmne smjese

Table 1. Content and nutritive value of chick starter and finisher (feed)

Krmivo, % - Feedstuffs, %	Početna krmna smjesa Starter	Završna krmna smjesa Finisher
Kukuruz - Corn	49.0	53.0
Pšenica - Wheat	8.0	10.0
Sojina sačma - Soybean meal	18.0	16.0
Suncokretova sačma Sunflower meal	3.0	4.0
Riblje brašno - Fish meal	7.0	4.0
Dehidrirana lucerna Alfalfa meal	2.0	2.0
Kvasac - Yeast	4.0	4.0
Mast - Fat	6.0	4.0
Vapnenac - Limestone	1.4	1.4
Fosfonal - Phosphonal	0.7	0.7
Sol - Salt	0.2	0.2
VAM - Premix	0.5	0.5
Lizin - Lysine	0.1	0.1
Metionin - Methyonine	0.1	0.1
Kemijski sastav, % - Chemical composition, %		
Sirove bjelančevine Crude proteins	21.00	19.05
Lizin - Lysine	1.28	1.10
Metionin+Cistin Methyonine+Cystine	0.87	0.76
Triptofan - Tryptophane	0.24	0.22
Kalcij - Calcium	0.94	0.85
Fosfor - Phosphorus	0.67	0.60
Metabolička energija (MJ/kg) Methabolic energy (MJ/kg)	12.77	12.77

Svaki sedam dana mjerena je individualna tjelesna masa pilića. Istovremeno tijekom pokusa praćena je i potrošnja hrane po skupinama i razdobljima pokusa. Na osnovi ovih praćenih vrijednosti bilo je moguće utvrditi prirast tjelesne mase, konverziju hrane i potrošnju hrane.

Rezultati istraživanja obrađeni su prema Windows 97", Excel 6.0.

REZULTATI ISTRAŽIVANJA S DISKUSIJOM

Praćenjem osnovnih hranidbenih pokazatelja tijekom biološkog dijela pokusa, a potom i statističkom obradom dobivenih rezultata moguće je utvrditi opravdanost postavljene hipoteze ovog istraživanja.

Tablicom 2 prikazana je prosječna vrijednost tjelesnih masa pilića po skupinama i tjednima pokusa.

Vidljivo iz rezultata tablice 2, na početku istraživanja tjelesna masa pilića je bila ujednačena kod svih pokusnih skupina kao i u kontrolnoj. Već u drugom tjednu, a potom, uz manje odstupanje

(pokusna II, 4. tjedan), tijekom cijelog razdoblja pokusa utvrđene su veće vrijednosti u pokusnim skupinama.

Iz vrijednosti te tablice je vidljivo da je od 3. tjedna do kraja pokusnog razdoblja tjelesna masa pilića pokusne skupine I bila veća od druge dvije pokusne, kao i od kontrolne.

Statistički značajno veću tjelesnu masu na razini $P < 0,05$ imala je pokusna I prema pokusnoj skupini II u četvrtom tjednu.

Na kraju se ističu vrlo visoke apsolutne prosječne vrijednosti tjelesne mase pilića, koje su iznosile čak preko 2300 g na kraju 6. tjedna tova.

Tablica 2. Prosječna tjelesna masa pilića po skupinama i tjednima, (g)

Table 2. Average body weight according to groups and weeks, (g)

Razdoblje pokusa Period		Pokusna I Experimental I	Pokusna II Experimental II	Pokusna III Experimental III	Kontrolna Control group
1. tjedna - 1 st week	x	99,5	99,6	99,6	99,6
	s	11,6	11,89	11,82	10,40
	vk	11,11	11,93	11,86	10,43
2. tjedna - 2 nd week	x	316,6	315	317,5	312,1
	s	25,95	28,54	34,21	32,00
	vk	8,19	9,06	10,77	10,25
3. tjedna - 3 rd week	x	703,3	690,5	693,2	682
	s	61,17	61,21	76,34	71,49
	vk	80,69	8,86	11,01	10,48
4. tjedna - 4 th week	x	1180	1122	1156,4	1139,6
	s	90,63	93,19	127,60	114,67
	vk	7,68	8,30	11,03	10,06
		2*			
5. tjedna - 5 th week	x	1758,2	1688,9	1719,1	1676,5
	s	150,93	147,53	211,02	178,8
	vk	8,58	8,73	12,27	10,66
6. tjedna - 6 th week	x	2312,5	2275	2300,4	2256,7
	s	190,64	215,34	262,2	234,96
	vk	8,24	9,46	11,39	10,41

* $P < 0,05$

Tablica 3. Prosječan tjedni prirast pilića, g
Table 3. Average weekly weight gain, (g)

Razdoblje pokusa Period		Pokusna I Experimental I	Pokusna II Experimental II	Pokusna III Experimental III	Kontrolna Control group
2. tjedna - 2 nd week	x	217,2	215,3	216,7	212,5
	s	17,54	17,69	24,47	22,42
	vk	8,07	8,21	11,29	10,55
3. tjedna - 3 rd week	x	386,6	375,5	375,7	369,8
	s	50,30	35,12	45,07	40,81
	vk	13,01	9,35	12,00	11,03
4. tjedna - 4 th week	x	472,2	431,8	463,2	457,7
	s	39,94	49,57	60,13	54,48
	vk	8,46	11,48	12,98	11,9
		2**		2*	
5. tjedna - 5 th week	x	578,2	559,6	562,68	533,6
	s	68,31	65,94	94,64	94,64
	vk	11,81	11,78	16,82	16,82
		4+			
6. tjedna - 6 th week	x	554,3	586,6	562,0	581,3
	s	86,75	98,37	111,10	73,28
	vk	15,65	16,78	19,77	12,60

* $P < 0,05$, ** $P < 0,01$

Ostvareni tjedni prirasti pilića prikazani su na prethodnoj tablici 3. Dobivene vrijednosti prosječnih tjednih prirasta pokazali su pozitivan trend, odnosno veće vrijednosti već u drugom i trećem tjednu u pokusnim skupinama, ali bez statistički značajnih razlika u odnosu na kontrolnu skupinu.

U četvrtom tjednu intenzitet prirasta je značajnije povećan u pokusnoj skupini I, što je u odnosu na pokusnu II bilo statistički vrlo značajno ($P < 0,01$). Statistički bolji prirast zabilježila je i pokusna skupina III u odnosu na

Tablica 4. Konverzija hrane i potrošnja hrane po HD-u, po razdobljima pokusa
Table 4. Feed conversion and feed consumption per day according to the periods of experiment

Razdoblje pokusa Period		Pokusna I Experimental I	Pokusna II Experimental II	Pokusna III Experimental III	Kontrolna Control group
Konverzija hrane, kg/kg - Feed conversion, kg/kg					
Početna	x	1,88	1,91	1,86	2,16
Starter	%	87,03	88,42	86,11	100,0
Završna	x	1,92	2,09	1,97	2,27
Finisher	%	84,58	92,07	86,78	100,0
Dnevna potrošnja hrane, g - Daily consumption of per head					
Početna	x	81,4	80,9	79,0	90,0
Starter	%	90,44	89,88	87,77	100,0
Završna	x	142,5	157,0	149,1	174,3
Finisher	%	81,75	90,07	85,54	100,0

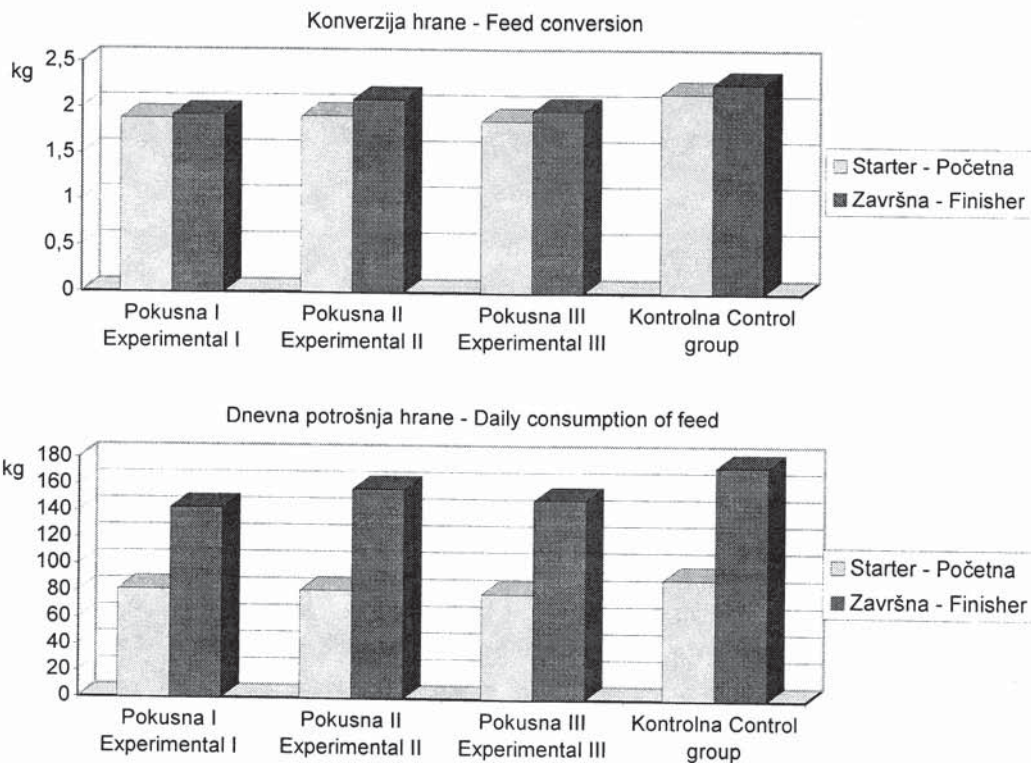
pokusnu skupinu II, ali na razini ($P < 0,05$). Tijekom petog tjedna ponovno veći prirast imali su pilići u svim pokusnim skupinama, s najvećom razlikom između pokusne I i kontrolne skupine, značajno na razini ($P < 0,05$). U posljednjem tjednu se vrijednosti prirasta mijenjaju, i to u korist kontrolne skupine, što bi se moglo objasniti kao utjecaj kompenzacije prirasta u kontrolnoj skupini.

Veći prirasti pilića u pokusnim skupinama posljedica su veće probavljivosti svih organskih hranjivih tvari u tretiranim žitaricama, (Lawrence, 1973, Bekrić i sur., 1987). Galonja i sur., 1993. su pored utvrđene bolje probavljivosti organske tvari, ispitivali metabolizam dušika, te utvrdili i veću biološku vrijednost bjelančevina. Zhi Yuan i sur., 1997. su pri toplinskoj obradi žitarica u obrocima pilića brojlera također zabilježili bolje priraste uz poboljšanu konverziju. Pozitivni rezultati tovnih pokazatelja pri toplinskoj obradi žitarica potvrđeni su prethodno i kod drugih vrsta životinja.

Glede konverzije hrane povoljnije rezultate imali su pilići pokusnih skupina, i u početnoj kao i u razdoblju rasta. U početnom razdoblju konverzija pokusnih skupina pilića bila je bolja za: 12,97% u skupini I, za 11,58% u skupini II i za 13,89% u skupini III. Tijekom završnog razdoblja skupina I imala je bolju konverziju za 15,42%, skupina II za 7,93% i skupina III za 13,22%. Ukupno gledano, kroz cijelo razdoblje pokusa najbolji rezultat je ostvarila pokusna I skupina.

Prosječna dnevna potrošnja hrane u oba razdoblja je bila manja kod pokusnih skupina. Manja potrošnja hrane a potom i bolja konverzija dolazi od povećanja količine suhe tvari u toplinski obrađenom krmivu kao i od poboljšanja kakvoće kemijske strukture hranjivih tvari. Prethodna istraživanja (Domaćinović i sur., 1999.) potvrđuju postignute rezultate u konverziji hrane. Sve spomenute pozitivne odlike toplinske obrade krmiva u hrani brojlera čine ovaj način pripreme hrane u buduće sve izglednijim.

Dijagram 1. Konverzija hrane i dnevna potrošnja hrane
Diagram 1. Feed conversion and daily feed consumption



ZAKLJUČAK

Istraživanjem rezultata tovnih pokazatelja tri načina toplinske obrade žitarica u obrocima pilića brojlera potvrdili su dosadašnje pozitivne učinke toplinske obrade kod drugih vrsta životinja. Odnosno, vrijednosti ispitivanih parametara su bili bolji u pokusnim skupinama. Od ispitivanih toplinskih tretmana u hrani pilića brojlera najboljim se pokazao postupak mikronizacije. Manji utrošak hrane, ali bolja konverzija, a potom i veći dnevni prirast tjelesne mase doveli su i do većih završnih tjelesnih masa pilića pokusnih skupina. Sve ovo daje za pravo zaključiti, da će upotreba spomenutih tretmana toplinske obrade u pripremi hrane za perad, osobito za mlađe kategorija, biti sve značajnija u vremenu koje dolazi.

LITERATURA

1. Bekrić, V., Irina Božović, Đ. Polić (1987.): Tehnologija termičke obrade zrnastih hraniva mikronizacijom i mogućnosti njene praktične. *Krmiva* 29, 5, 101-110.
2. Domaćinović, M., Zlata Milaković, Z. Steiner, M. Zirdum, Suzana Brkić (1996.): Mikrobiološko stanje nekih žitarica nakon procesa mikronizacije. *Krmiva*, 38, 6, 287 - 291.
3. Domaćinović, M., Z. Steiner, Đ. Senčić, Z. Antunović, M. Zirdum (1999.): Toplinski obrađene žitarice u tovu pilića. *Krmiva*, 41, 4, 189 - 193.
4. Galonja, Marica, Zorica Jurković, A. Novoselović (1993.): Probavljivost i hranjiva vrijednost sirovog i tostiranog ječma u hranidbi svinja. *Znanost i praksa u poljoprivredi i prehrambenoj tehnologiji*, 13, 1-2, 134- 145.
5. Katić, Z. (1991.): Dorada zrna soje za hranidbu životinja. *Krmiva*, 33, 5 - 6, 99 -106.
6. Lawrence, T. L. J. (1973): An evaluation of the micronization process for preparing cereals for the growing pigs. *Animal Production*, 16-99-107 and 16-109-116.
7. Moreira, I., H. S. Rostagno, M. L. Tafuri, P. M. A. Costa (1994): Uso de milho processado a calor na alimentacao de leitões. *Revista da Sociedade Brasileira de Zootecnia*, 13, 412 - 421.
8. Parova Jana (1998.): Učinak različitih postupaka hidrotermičke obrade zrnevlja žitarica u hranidbi šaranskog mlada. *Krmiva*, 40, 4, 183 - 191.
9. Teitge, A., G. L. Campbell, H. L. Classen, P. A. Thacker (1991): Heat pretreatment as a means of improving the response to dietary pentosanase in chicks fedrye. *Can. Journal Anim. Sci.*, 71, 507-513.
10. Voncken, T., E. Rensink (1988): Cereals in Decomposed Condition -An Interesting Variation for Industrial Compound Feeds. *Feed Magazine International*, 50 - 52.
11. Zhi Yuan Niu, H. L. Classen, C. D. Bennett (1997): The effect of micronization, tempering and enzyme addition on the feeding value of wheat for broiler chickens. Department of Animal and Poultry Science, Saskatoon, SK, Canada.

SUMMARY

Although the positive effect of thermal processing on nutritive value of treated feed is well known, an investigation of three different ways of thermal processing of cereals in feed mixture in chicken fattening and their influence on productive characters was done. The following ways of thermal processing were compared: micronization, extruding and toasting. Weight gain, feed conversion and daily feed consumption were investigated and better results were obtained in experimental groups than in the control one. The best results were obtained in the experimental group I which was fed with micronized cereals. Because of the positive effect of the investigated ways of thermal processing of cereals, they should be applied in feed mixture in chicken fattening in future.