

## TOPLINSKI OBRADENE ŽITARICE U TOVU PILIĆA

## THERMICALLY PROCESSED CEREALS IN CHICKEN FATTENING

M. Domaćinović, Z. Steiner, Đ. Senčić, Z. Antunović, M. Zirdum

Izvorni znanstveni članak  
UDK: 636.5.:636.085.64  
Primljeno: 18. lipanj 1999.

### SAŽETAK

Postupak mikronizacije prouzrokuje značajne fizikalno-kemijske promjene unutarnje strukture zrna, čime hranjive tvari postaju pristupačnije probavnim enzimima. Posljedica toga je povećana hranjiva i energetska vrijednost obroka. Svrha je ovoga istraživanja ukazati na učinke primjene mikroniziranih žitarica u tovu pilića. Istraživanje je provedeno s osamdeset pilića hibrida Ross ravnomjerno podijeljenih u pokusnu (P) i kontrolnu (K) skupinu. Tov pilića trajao je 42 dana. Sastav krmnih smjesa bio je isti kod pokusne i kontrolne skupine pilića, s tim da je pokusna skupina pilića hranjena krmnim smjesama s mikroniziranim kukuruzom i pšenicom. Pilići u tovu do 42 dana, hranjeni krmnim smjesama s mikroniziranim žitaricama, rasli su brže, postigli su veću završnu tjelesnu masu (2145 g) i trošili su manje hrane za kilogram prirasta (1,87 kg) u odnosu na piliće kontrolne skupine (1935 g i 2,02 kg). Nisu utvrđene statistički značajne razlike u kakvoći pilećih trupova s obzirom na apsolutni i relativni udjel pojedinih dijelova u trupu, ali su trupovi pilića hranjenih krmnim smjesama mikroniziranim žitaricama imali nešto manji udjel trbušne masnoće. S obzirom na ostvarene proizvodne rezultate i nešto višu cijenu krmnih smjesa s mikroniziranim žitaricama u odnosu na cijene standardnih krmnih smjesa je opravdana upotreba mikroniziranih žitarica u krmnim smjesama za tov pilića.

### UVOD

Žitarice, obrađene toplinskim postupkom mikronizacije, već dulje vrijeme se primjenjuju u prehrani ljudi, a sve češće i u hranidbi domaćih životinja. Postupak mikronizacije prouzrokuje značajne fizikalno-kemijske promjene unutarnje strukture zrna, čime hranjive tvari postaju pristupačnije probavnim enzimima. Posljedica toga je povećana hranjiva i energetska vrijednost obroka. Fizikalno-kemijske promjene u zrnu vezane su prije svega za škrob, a potom i za dušične tvari, odnosno aminokiseline.

Mikronizacija prouzrokuje želatinizaciju škroba, što se ogleda u potpunoj destrukciji kristalne strukture molekula škroba i njegovog odvajanja od bjelančevinastog matriksa koji postaje dostupniji probavnim enzimima. Prilagođenost mikroniziranih krmiva probavnim enzimima posebice je značajna za mlade životinje, koje još nemaju dovoljno razvijen enzimski sustav probave.

Doc. dr. Matija Domaćinović, Prof. dr. Zdenko Steiner, Doc. dr. Đuro Senčić, Mr. Zvonko Antunović, Poljoprivredni fakultet, Osijek - Hrvatska - Croatia, Dipl. ing. Marinko Zirdum, TSH "Tovka", Đakovo - Hrvatska - Croatia.

Osim što poboljšava hranjivu vrijednost, miris i okus krmiva mikronizacija bitno utječe i na higijensku ispravnost tretiranih krmiva smanjujući ili potpuno uništavajući broj patogenih i uvjetno patogenih mikroorganizama, (Domaćinović i sur., 1996.).

Toplinski obrađene žitarice do sada su se uglavnom primjenjivale u hranidbi svinja i kućnih ljubimaca (psi i mačke). Dobro je poznato da toplinski obrađene žitarice u obliku kukuruznih, ječmenih i zobnih pahuljica daju dobre učinke u uzgoju prasadi, zbog kvalitetnije pripremljenog škroba koji je lakše probavljiv (Bekrić i sur., 1980; Rajić i Ožegović, 1980.). Toplinski obrađena pšenica i stočni grašak kombinirani su već i u krmnim smjesama šaranskog mlađa (Jana Parova,

1998.), i pri tom su također zabilježeni pozitivni rezultati u prirastu i hranidbenom koeficijentu.

Svrha je ovoga istraživanja ukazati na učinke primjene toplinski obrađenih mikroniziranih žitarica u tovu pilića.

## MATERIJAL I METODE

Istraživanje je provedeno s osamdeset pilića hibrida Ross ravnomjerno podijeljenih u pokusnu (P) i kontrolnu (K) skupinu. Tov pilića trajao je 42 dana. Do 21. dana tova pilići su jeli početnu krmnu smjesu (starter) a nakon toga završnu krmnu smjesu (finišer). Sastav krmnih smjesa prikazan je na tablici 1.

Tablica 1 . Sastav krmnih smjesa  
Table 1. Composition of the diet

Krmiva, % - 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 + Cistin - Methyonine + Cystine	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 - Methabolic energy (MJ/kg)	12.77	12.77

Sastav krmnih smjesa bio je isti kod pokusne i kontrolne skupine pilića, s tim da je pokusna skupina pilića hranjena krmnim smjesama s mikroniziranim kukuruzom i pšenicom. Mikronizacija žitarica obavljena je na uređaju Micro Red 20, engleske tvrtke Micronizing Company.

Tijekom tova pilići su dobivali hranu i vodu ad libitum. Pilići su bili individualno označeni krilnim markicama. Na kraju svakog tjedna tova mjerena im je tjelesna masa.

Nakon završenog tova i 12-satnog gladovanja, pilići su zaklani uz obradu trupova "pripremljeno za roštilj". Rasijecanje trupova obavljeno je prema Pravilniku o kakvoći mesa peradi. Udjeli osnovnih

dijelova (prsa, batac i nadbatak, krila, leđa) prikazani su i u postotku ohlađenih trupova pilića.

Rezultati istraživanja obrađeni su statističkim paketom na PC-u po Stani Barić 1965.

## REZULTATI I RASPRAVA

Podaci na tablici 1 pokazuju da su pilići u prva dva tjedna tova podjednako rasli u pokusnoj i kontrolnoj skupini. Nakon tog vremena, pilići u pokusnoj skupini, hranjeni krmnim smjesama s mikroniziranim žitaricama, statistički su značajno brže rasli što pokazuju njihove tjelesne mase na kraju pojedinih tjedana tova.

Tablica 2. Tjelesne mase pilića prema dobi (g)

Table 2. Body weight according to age of chickens (g)

Tjedan - Week	Skupine - Groups					
	P - E			K - C		
	$\bar{x}$	s	vk	$\bar{x}$	s	vk
1	124.88	8.18	6.55	125.13	8.10	6.47
2	301.75	26.89	6.26	301.38	37.80	12.54
3	621.70*	63.42	10.20	586.13	75.59	12.90
4	1080.13**	107.32	9.93	928.38	139.24	15.00
5	1563.50**	136.36	8.72	1389.50	172.58	12.42
6	2145.38**	207.11	9.65	1934.75	251.15	12.98

\* P < 0.05

\*\* P < 0.01

Brži rast pilića u pokusnoj skupini može se objasniti boljom probavljivošću hranjivih tvari iz žitarica obrađenih mikronizacijom. Veća nutritivna vrijednost mikroniziranih žitarica po rezultatima Lawrence, 1973., McNab i Wilson, 1974., te Moran, 1982. očituje

se u boljoj, prilagođenosti - želatinizaciji škrobne komponente. Douglas i sur., 1991. potkrijepili su ove tvrdnje rezultatima dobivenim s tovnim pilićima.

Učinkovitost iskorištavanja hrane pokazuju podaci na tablici 3.

Tablica 3. Konverzija hrane (kg/kg), cijena krmnih smjesa (DEM/kg) i trošak hrane za kilogram prirasta (DEM/kg)

Table 3. Feed conversion, kg/kg, price

Razdoblje tova - Period	Konverzija hrane (kg/kg) Feed conversion (kg/kg)		Cijena krmnih smjesa (DEM/kg)		Trošak hrane za kilogram prirasta (DEM/kg)	
	P - E	K - C	P - E	K - C	P - E	K - C
1. - 21. dan - 1 <sup>st</sup> - 21 <sup>th</sup> days	1.55	1.65	0.60	0.59	0.93	0.97
22. - 42. dan - 22 <sup>th</sup> - 42 <sup>th</sup> days	2.19	2.40	0.53	0.51	1.16	1.22
Skupa - Total	1.87	2.02	0.57	0.55	1.06	1.11

Pilići pokusne skupine trošili su manje hrane za kilogram prirasta u prvom i u drugom razdoblju tova. Uz poboljšanu nutritivnu vrijednost treba reći da je jedan od razloga bolje konverzije hrane i povećanje udjela suhe tvari u kilogramu krmne smjese kod pokusne skupine, što je posljedica

mikronizacije spomenutih žitarica. S obzirom na ostvarene proizvodne rezultate i nešto višu cijenu krmnih smjesa s mikroniziranim žitaricama u odnosu na cijene standardnih krmnih smjesa, gospodarski je opravdana upotreba mikroniziranih žitarica u krmnim smjesama za tov pilića.

Tablica 4. Pokazatelji kakvoće pilećih trupova  
Table 4. Indicators of chicken carcass duality

Pokazatelj - Indikator	Skupine - Groups					
	P - E			K - C		
	$\bar{x}$	s	vk	$\bar{x}$	s	vk
Masa trupa <sup>1</sup> - Carcass mass, g	1461.00	156.35	9.34	1471.50	110.02	13.28
Udjeli dijelova u trupu - Share of parts in carcass, g						
Prsa - Breast	435.00	53.54	12.31	435.00	37.15	8.54
Batak i nadbatak - Thigh and drumstick	406.00	50.96	12.55	412.50	31.08	7.53
Leđa - Back	420.00	34.48	8.21	421.00	40.67	9.66
Krila - Wings	174.50	13.97	8.01	171.50	13.43	7.83
Abd. mast - Abd. fat	25.50*	5.52	21.64	31.50	5.02	15.94
Udjeli dijelova u trupu - Share of parts in carcass, %						
Prsa - Breast	29.77	2.34	7.86	29.56	2.01	6.80
Batak i nadbatak - Thig and drumstick	27.79	2.63	9.46	28.03	1.63	5.82
Leđa - Back	28.75	1.76	6.12	28.61	1.48	5.17
Krila - Wings	11.94	0.98	8.21	11.65	0.58	4.98
Abd. mast - Abd. fat	1.75	0.31	17.71	2.15	0.31	14.42

<sup>1</sup> Masa trupa nakon 24-satnog hlađenja prije disekcije

<sup>1</sup> Carcas mass after 24-hour cooling, before dissection

\* P < 0.005

Nisu utvrđene statistički značajne razlike u apsolutnom i relativnom udjelu pojedinih dijelova u trupu zaklanih pilića, osim u udjelu abdominalne masnoće. No, uzme li se u obzir veća završna tjelesna masa pilića u pokusnoj skupini (tablica 2.), te ujednačene relativne udjele pojedinih dijelova trupa u obadviije skupine (tablica 4.), tada se ipak može konstatirati apsolutno veća količina mesa u pokusnoj skupini. Pilići hranjeni krmnim smjesama s mikroniziranim žitaricama imali su statistički značajno (P < 0,05) manji udjel trbušne masnoće u odnosu na piliće kontrolne skupine.

## ZAKLJUČAK

Pilići u tovu do 42. dana, hranjeni krmnim smjesama s mikroniziranim žitaricama, rasli su brže, postigli su veću završnu tjelesnu masu (2145 g) i trošili su manje hrane za kilogram prirasta (1,87 kg) u odnosu na piliće kontrolne skupine (1935 g i 2,02 kg).

Nisu utvrđene statistički značajne razlike u kakvoći pilećih trupova s obzirom na apsolutni i relativni udjel pojedinih dijelova u trupu, ali su trupovi pilića hranjenih krmnim smjesama s mikroniziranim žitaricama imali nešto manji udjel trbušne masnoće.

S obzirom na ostvarene proizvodne rezultate i za oko 10% višu cijenu krmnih smjesa s mikroniziranim žitaricama, opravdana je njihova upotreba u tovu pilića.

#### LITERATURA

1. Barić, Stana (1965.): Statističke metode primjenjene u stočarstvu. Agronomski glasnik, Zagreb.
2. Bekrić, V., T. Kasalica, Č. Dokor (1980.): Efekat upotrebe mikroniziranog kukuruza i kukuruza sa povećanim sadržajem ulja na proizvodnost prasadi od odbijanja do 20 kg težine. Neka aktualna pitanja upotrebe kukuruza u ishrani svinja i ocjena mesnatosti na liniji klanja. Institut za primenu nauke u poljoprivredi 1980. Beograd.
3. Domaćinović, M., Zlata Milaković, Z. Steiner, M. Zirdum, Suzana Brkić (1996.): Mikrobiološko stanje nekih žitarica nakon procesa mikronizacije. Krmiva, 38, 6, 287-291.
4. Douglas, J. H., T. W. Sullivan, R. Abdul-Kadir, J. H. Rupnow (1991): Influence of infrared (micronization) treatment on the nutritional value of corn and low- and high-tannin sorghum. Poultry Sci. 70, 1534-1539.
5. 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.
6. McNab, B. J. Wilson (1974): Effects of micronizing on the utilization of field beans (*Vicia faba* L.) by the young chick. J. Sci. Food Agric. 25, 395-400.
7. Moran, E. T. Jr. (1982): Starch digestion in fowl. Poultry Sci. 61, 1257-1267.
8. Parova, Jana (1998): Učinak različitih postupaka hidrotermičke obrade zrnevlja žitarica u hranidbi šaranskog mlada. Krmiva, 40, 4, 183-191.
9. Rajić, I., L. Ožegović (1980): Utjecaj plesni na kvalitet kukuruza i predlog mera za suzbijanje i sanaciju. Krmiva, 10, 22, 214-219.

#### SUMMARY

The process of micronization causes significant physical and chemical changes within the inner grain structure. In that way nutrient content becomes more accessible to the enzymes that influence digestion. This results in the increase of nutrient and energetic value of a diet. The aim of this investigation is to emphasize the effects of the use of micronized cereals in chicken fattening. A total of 80 chickens (hybrid Ross) were tested and divided equally into two groups: an experimental (E) and a control (C) group. The fattening period lasted 42 days. The feed mixture used in both groups was the same, but corn and wheat in mixtures used in the experimental group were micronized. Within the 42 day period the chickens fed mixtures containing micronized cereals grew faster, gained higher final weight (2145g), and spent less feed per kg of daily gain weight (1.87kg) in comparison with the chickens from the control group (1935 g and 2.02 kg). No statistically important differences were established in the quality of chicken carcass in connection with the absolute and relative share of various parts in carcass. However, carcass of chickens fed on mixtures enriched with micronized cereals was characterized by a smaller share of abdominal fat. Concerning the gained production results and a higher price of feed mixtures with micronized cereals in relation to the price of standard mixtures it may be concluded that the use of micronized cereals in feed mixture in chicken fattening is in terms of economics justified.