

EFEKAT ENZIMA PROTEAZE NA PRINOS I UDEO JESTIVIH PRATEĆIH PROIZVODA KLANJA PILIĆA HIBRIDA MASTER GRIS

Vladimir Dosković¹, Snežana Bogosavljević-Bošković¹, Zdenka Škrbić², Miloš Lukić², Simeon Rakonjac¹, Veselin Petričević², Dejan Beuković³

Izvod: U radu je analiziran uticaj dodavanja enzima proteaze (Ronozyme ProAct) u hranu za tov pilića na masu i udeo jestivih pratećih proizvoda klanja petlića i kokica medium-growing linijskog hibrida Master Gris. Tov pilića je trajao 63 dana. Pilići su bili podeljeni u 3 ogledne grupe, sa po 100 pilića u grupi. Ogledne grupe su se razlikovale po koncentraciji enzima proteaze u hrani: kontrolna grupa (K) je hranjena potpunim smešama za tov pilića (starter, grover i finišer) bez enzima proteaze; pilići u oglednoj grupi O-I su hranjeni smešama koje su sadržale 0,2% enzima proteaze, uz smanjen sadržaj sirovih proteina za 4% u odnosu na kontrolnu grupu, dok je hrana za piliće iz ogledne grupe O-II sadržala 0,3% enzima proteaze i 6% manje sirovih proteina u odnosu na K grupu. Analiza dobijenih rezultata je pokazala da su primenjeni tretmani ishrane imali vrlo mali uticaj na masu i udeo jestivih pratećih proizvoda klanja (razlika se ispoljila samo u udelu jetre u masi grla pre klanja između K i O-I grupe, $P < 0,05$), dok je pol uticao na skoro sve analizirane proizvode klanja (izuzev na masu abdominalne masti i udeo bubca u masi grla pre klanja, $P > 0,05$).

Ključne reči: tov pilića, enzim proteaza, pol, jestivi prateći proizvodi klanja.

Uvod

U proizvodnji pilećeg mesa mnogo je faktora koji utiču na masu i udeo, kako osnovnih delova trupa, tako i sporednih jestivih produkata klanja pilića. Od ovih faktora, najvažniji su: izbor hibrida (brzorastući, hibridi srednjeg rasta, spororastući), starost (tj. vreme trajanja tova), telesna masa pilića, pol (petlići ili kokice), ishrana (nivo proteina, aminokiselina i energije u hrani, dužina trajanja pojedinih faza ishrane,...), način gajenja (intenzivno, ekstenzivno,...), uslovi u živinarniku, zdravlje životinja,...

Živinarske kompanije danas uglavnom biraju za tržište određene hibride brojlera, kao i određen pol pilića i vreme trajanja tova kako bi maksimizirale svoj profit (Young et al., 2001). U brojlerskoj proizvodnji, ključni faktor za povećanje stope produktivnosti je adekvatna ishrana pilića (Dessimoni et al., 2019). Poslednjih godina u ishrani brojlera sve više se koristi enzim proteaza, jer ovaj enzim poboljšava svarljivost proteina hrane i omogućava veću sintezu proteina iz dostupnih aminokiselina (Kamel et al., 2015). Brojna su istraživanja o primeni

¹Univerzitet u Kragujevcu, Agronomski fakultet u Čačku, Cara Dušana 34, Čačak, Srbija (vladosko@kg.ac.rs);

²Institut za stočarstvo, Autoput 16, Poštanski fah 23, 11 080 Beograd-Zemun, Srbija

³Univerzitet u Novom Sadu, Poljoprivredni fakultet, Trg D.Obradovića 8, Novi Sad, Srbija.

enzima proteaze u obrocima za piliće u tovu (Dosković et al., 2015, 2020a, 2020b; Vieira et al. 2016; Stefanello et al., 2016).

Prilikom klanja i obrade trupova pilića, dobijaju se osnovni delovi trupa (grudi, bataci, karabataci, krila, leđa i karlica), koji imaju i najveću tržišnu vrednost. Istovremeno, pileće meso predstavlja izvor biološki visokovrednih belančevina (15–25%), esencijalnih masnih kiselina, vitamina i minerala (Bašić i sar., 2012). Pored njih, dobijaju se i tzv. sporedni proizvodi klanja pilića (bubac, jetra, srce, abdominalna mast). Hranljiva vrednost ovih produkata je veoma značajna, jer su oni pravi depoi mikroelemenata, liposolubilnih vitamina, esencijalnih amino-kiselina (Radović i sar., 2007).

U literaturi postoji vrlo malo istraživanja hibrida slabijeg porasta. Upravo iz tog razloga kao ogledni materijal u ovom istraživanju uzet je medium-growing linijski hibrid Master Gris, a jestivi prateći proizvodi klanja pilića (jetra, srce, bubac i abdominalna mast) su odabrani kao pokazatelji kvaliteta trupova pilića.

Materijal i metode rada

Za istraživanja je uzeto 300 pilića medium-growing linijskog hibrida Master Gris i podeljeno u 3 ogledne (hranidbene) grupe sa po 100 pilića u grupi. Ogledne grupe su se razlikovale po koncentraciji enzima proteaze u hrani: kontrolna grupa (K) je hranjena potpunim smešama za tov pilića (starter, grover i finišer) bez enzima proteaze; pilići u oglednoj grupi O-I su hranjeni smešama koje su sadržale 0,2% enzima proteaze, uz smanjen sadržaj sirovih proteina za 4% u odnosu na kontrolnu grupu, dok je hrana za piliće iz ogledne grupe O-II sadržala 0,3% enzima proteaze i 6% manje sirovih proteina u odnosu na K grupu (Tabela 1.).

Tabela 1. Sadržaj sirovih proteina i enzima proteaze u hrani za tov pilića, po fazama tova
Table 1. Content of crude proteins and protease enzymes in chicken feed, by stages of fattening

	Starter faza - Starter stage			Grover faza Grower stage			Finišer faza Finisher stage		
	1-21.dan 1-21.day			22-35.dan 22-35.day			36-63.dan 36-63.day		
Ogledne grupe Experimental groups	K C	O-I E-I	O-II E-II	K C	O-I E-I	O-II E-II	K C	O-I E-I	O-II E-II
Sirovi proteini,% (računski) Crude protein,% (calculated)	22,59	21,72	21,24	18,99	18,22	17,84	17,16	16,45	16,09
Enzim proteaza, % Protease enzyme, %	-	0,20	0,30	-	0,20	0,30	-	0,20	0,30
Udeo sojine sačme,% Percentage of soybean meal, %	22,24	19,79	18,44	13,00	10,85	9,78	9,10	7,10	6,10

Tov pilića je trajao 63.dana. Na kraju tova, 63.dana, slučajnim odabirom, zaklano je po 10 petlića i 10 kokica iz sve tri grupe i na liniji klanja izmerene su mase jetre, bubca, srca i abdominalne masti.

Statistička obrada podataka urađena je u kompjuterskom programu Statistica (ver.7) Stat. Soft. Inc, (2006), primenom F testa i LSD testa ($P < 0,05$).

Rezultati istraživanja i diskusija

Podaci o masi jestivih pratećih proizvoda klanja petlića i kokica starosti 63.dana medium-growing linijskog hibrida Master Gris prikazani su u tabeli 2.

Tabela 2. Masa jestivih pratećih proizvoda klanja pilića po oglednim grupama
Table 2. Weight of edible slaughter by-products across experimental groups

Tretmani - Treatment			Srce, gr Heart, gr	Jetra, gr Liver, gr	Bubac, gr Gizzard, gr	Abd. mast, gr Abd. fat, gr
K C	Muški Male	\bar{x}	18,62 ^a	61,81 ^{abc}	65,46 ^a	62,45
		Sd	2,87	8,25	7,73	14,85
	Ženski Female	\bar{x}	13,12 ^b	57,15 ^{bc}	53,04 ^c	65,19
		Sd	2,67	5,64	7,43	10,52
O-I E-I	Muški Male	\bar{x}	17,42 ^a	64,86 ^a	65,48 ^a	59,58
		Sd	2,15	6,25	8,95	15,32
	Ženski Female	\bar{x}	13,07 ^b	62,56 ^{ab}	55,79 ^c	69,07
		Sd	2,11	7,01	10,34	13,85
O-II E-II	Muški Male	\bar{x}	17,80 ^a	64,31 ^a	63,38 ^{ab}	57,17
		Sd	2,76	9,40	8,82	13,84
	Ženski Female	\bar{x}	12,44 ^b	55,72 ^c	56,15 ^{bc}	66,54
		Sd	1,21	7,50	6,05	16,50

a-c Sredine u istoj koloni koje su različitim slovima obeležene značajno se razlikuju ($P < 0,05$)
a-c Means within columns with different superscripts differ significantly ($P < 0,05$)

Analiza varijanse pokazala je da nije bilo razlika u masi svih analiziranih jestivih pratećih proizvoda klanja pilića pod uticajem različitih formulacija hrane za tov pilića ($P > 0,05$), kao i da su petlići imali veću masu srca, jetre i bubca u odnosu na kokice ($P < 0,05$), dok se masa abdominalne masti nije razlikovala između polova ($P > 0,05$). Dosković i sar. (2020), ispitujući takođe hibrid Master Gris, pri starosti pilića 49.dana, utvrdili su da postoje značajne razlike u masi jetre pri dodatku enzima proteaze (Ronozyme ProAct, 0,2 i 0,3%) u hranu za piliće, kao i da petlići imaju veću masu srca i jetre u odnosu na kokice ($P < 0,05$), ali ne i veću masu bubca ($P > 0,05$). Do sličnih rezultata došli su Dosković i sar. (2012, 2017).

Podaci o udelu srca, jetre, bubca i abdominalne masti u masi grla pre klanja prikazani su u tabeli 3.

Tabela 3. Udeo jestivih pratećih proizvoda klanja pilića po oglednim grupama
 Table 3. Percentage of edible slaughter by-products across experimental groups

Tretmani - Treatment			Srce, % Heart, %	Jetra, % Liver, %	Bubac, % Gizzard, %	Abd. mast, % Abd. fat, %
K C	Muški Male	\bar{x}	0,50 ^a	1,66 ^c	1,76	1,68 ^b
		Sd	0,09	0,18	0,19	0,39
	Ženski Female	\bar{x}	0,43 ^{bc}	1,88 ^b	1,73	2,14 ^a
		Sd	0,08	0,20	0,16	0,34
O-I E-I	Muški Male	\bar{x}	0,48 ^{abc}	1,79 ^{bc}	1,80	1,64 ^b
		Sd	0,06	0,16	0,20	0,36
	Ženski Female	\bar{x}	0,43 ^{bc}	2,05 ^a	1,84	2,28 ^a
		Sd	0,07	0,17	0,33	0,48
O-II E-II	Muški Male	\bar{x}	0,49 ^{ab}	1,76 ^{bc}	1,74	1,57 ^b
		Sd	0,07	0,23	0,22	0,38
	Ženski Female	\bar{x}	0,42 ^c	1,88 ^b	1,90	2,25 ^a
		Sd	0,04	0,20	0,19	0,55

a-c Sredine u istoj koloni koje su različitim slovima obeležene značajno se razlikuju (P<0,05)
 a-c Means within columns with different superscripts differ significantly (P<0.05)

Na osnovu statističke obrade podataka iz tabele 3. može se zaključiti da je dodavanje enzima proteaze u potpune smeše za tov pilića uzrokovalo veći udeo jetre u masi grla pre klanja kod kokica O-I grupe u odnosu na K grupu (P<0,05), dok udeli srca, bubca i abdominalne masti nisu bili pod uticajem ispitivanih obroka (P>0,05). Istovremeno, petlići su imali veći udeo srca i manje udele jetre i abdominalne masti u odnosu na ženska grla (P<0,05), a nije bilo razlika pod uticajem pola na udeo bubca (P>0,05). Dosković i sar. (2012) kod brzorastućeg hibrida Cobb 500, kao i Dosković i sar. (2020) kod hibrida Master Gris navode da smanjenje sadržaja sirovih proteina, uz dodatak enzima proteaze, nije imalo efekta na udeo pratećih produkata klanja pilića u masi grla pre klanja, kao i da je pol pilića uticao na udeo jetre i bubca (P<0,05).

Zaključak

Na osnovu analize ispitivanih jestivih proizvoda klanja pilića medium (P<growing linijskog hibrida Master Gris 63.dana tova može se zaključiti:

- Primenjene formulacije hrane za tov pilića: bez enzima proteaze uz normalan sadržaj sirovih proteina (K grupa); uz dodatak enzima proteaze (0,2%- O-I grupa i 0,3%-O-II grupa) i smanjenje sadržaja sirovih proteina za 4% (O-I grupa), odnosno 6% (O-II grupa u odnosu na K grupu) imale su vrlo mali uticaj na ispitivane parametre kvaliteta trupa (razlike su se ispoljile samo između K i O-I grupe u udelu jetre u masi grla pre klanja, P<0,05),
- Petlići su imali veću masu jetre i bubca, veću masu i udeo srca i manji udeo abdominalne masti (P<0,05) u odnosu na kokice, dok masa abdominalne masti i udeo bubca u masi grla pre klanja nije bio pod uticajem pola (P>0,05).

Napomena

Istraživanja u ovom radu finansiralo je Ministarstvo prosvete, nauke i tehnološkog razvoja republike Srbije, Ugovori broj 451-03-9/2021-14 i 451-03-9/2021-14/200022.

Literatura

- Bašić M., Mahmutović Hava, Cvrk R., Smajlović V. (2012). Uticaj vrste masti u hrani za tov pilića na klaničke parametre utovljenih pilića. *Tehnologija mesa* 53 (2), 85-93.
- Dessimoni G.V., Dalólio F.S., Moreira J., Teixeira L.V., Bertechini A.G., Hermes R.G. (2019). Protease supplementation under amino acid reduction in diets formulated with different nutritional requirements for broilers. *Brazilian Journal of Poultry Science* 21 (1), 001-008.
- Dosković V., Bogosavljević-Bošković Snežana, Radović Vera, Rakonjac S. (2012). Effect of protease enzyme supplementation on the weight and proportion of edible slaughter by-products of broiler chickens. I International Symposium and XVII Scientific Conference of Agronomists of Republic of Srpska, Trebinje, 19-22.March 2012 - Book of Abstracts, 238.
- Dosković V., Bogosavljević-Bošković Snežana, Pavlovski Zlatica, Škrbić Zdenka, Rakonjac S., Petričević V. (2015). Efekat dodavanja enzima proteaze na masu i udeo jestivih pratećih proizvoda klanja pilića. XX Savetovanje o biotehnologiji sa međunarodnim učešćem, Čačak, 13-14 mart, Zbornik radova, 20 (22), 429-434.
- Dosković V., Bogosavljević-Bošković Snežana, Škrbić Zdenka, Petrović M.D., Petričević V., Rakonjac S. (2017). Effect of protease on production performance, weights and proportions of primal cuts and weights of edible byproducts of broilers. 11th International Symposium Modern Trends in Livestock Production. Belgrade, Serbia, October 11-13, 2017, 609-617.
- Dosković V., Bogosavljević-Bošković Snežana, Škrbić Zdenka, Lukić M., Rakonjac S., Petričević V. (2020). Effect of protease added in food on chicken carcass quality. Book of Proceedings XI International Scientific Agriculture Symposium "AGROSYM" Jahorina, October 8 - 9, 2020, 829-834.
- Dosković V., Bogosavljević-Bošković Snežana, Škrbić Zdenka, Petrović M., Lukić M., Rakonjac S., Petričević V. (2020). Uticaj različitih nivoa proteina u hrani na masu i udeo jestivih pratećih proizvoda klanja pilića. XXV Savetovanje o biotehnologiji sa međunarodnim učešćem, Čačak 13-14. mart, Zbornik radova 1, 303-308.
- Kamel N.F., Ragaa N.M., El-Banna R.A., Mohamed F.F. (2015). Effects of a monocomponent protease on performance parameters and protein digestibility in broiler chickens. *Agriculture and Agricultural Science Procedia* 6, 216-225.
- Radović Vera, Bogosavljević-Bošković Snežana, Jevtić-Vukmirović Aleksandra, Dosković V. (2007). Prinos i udeo jestivih pratećih proizvoda klanja pri dodatku fitaze u hranu. I Međunarodni kongres »Tehnologija, kvalitet i bezbednost hrane«, Institut za prehrambene tehnologije, Novi Sad, Zbornik radova, 238-241.

- Stat Soft Inc Statistica For Windows, Version 7.0. (2006). Computer program manual Tulsa.
- Stefanello C., Vieira S.L., Rios H.V., Simões C.T., Sorbara J.O.B. (2016). Energy and nutrient utilization of broilers fed soybean meal from two different Brazilian production areas with an exogenous protease. *Animal Feed Science and Technology* 221, 267-273.
- Vieira S.L., Stefanello C., Cemim H.S. (2016). Lowering the dietary protein levels by the use of synthetic amino acids and the use of a mono component protease. *Animal Feed Science and Technology* 221, 262-266.
- Young L.L., Northcutt J.K., Buhr R.J., Lyon C.E., Ware G.O. (2001). Effects of age, sex, and duration of postmortem aging on percentage yield of parts from broiler chicken carcasses. *Poultry Science* 80, 376-379.

EFFECT OF PROTEASE ON WEIGHTS AND PERCENTAGE YIELDS OF EDIBLE SLAUGHTER BY-PRODUCTS OF MASTER GRIS BROILER CHICKENS

Vladimir Dosković¹, Snežana Bogosavljević-Bošković¹, Zdenka Škrbić², Miloš Lukić², Simeon Rakonjac¹, Veselin Petričević², Dejan Beuković³

Abstract

The effect of supplemental protease (Ronozyme ProAct) in broiler diet on the weights and percentage yields of slaughter by-products of male and female medium-growing Master Gris broiler chickens was analysed. Fattening period lasted for 63 days. Broilers were assigned to 3 experimental groups, each consisting of 100 birds. Experimental groups differed in protease levels used in their diets: control broilers (C) received complete feeds (starter, grower and finisher) without supplemental protease; chickens in the experimental group E-I were given a diet containing 0.2% protease and crude protein levels reduced by 4% compared with the control group, whereas experimental E-II broilers were fed a diet supplemented with 0.3% protease and containing crude protein levels reduced by 6% compared with C birds. The analysis of the results showed that feeding treatments had a very small effect on the weights and proportion yields of edible by-products (with difference only in the percentage yield of liver relative to live weight between C and E-I broilers, $P < 0.05$), whereas sex was found to affect almost all slaughter by-products (except abdominal fat weight and the percentage yield of gizzard relative to live weight, $P > 0.05$).

Keywords: broiler fattening, protease, sex, edible slaughter by-products.

¹University of Kragujevac, Faculty of Agronomy Čačak, Cara Dušana 34, Čačak, Serbia (vladosko@kg.ac.rs)

²Institute for Animal Husbandry, Autoput 16, Poštanski fah 23, 11 080 Belgrade-Zemun, Serbia

³University of Novi Sad, Faculty of Agriculture, Trg D. Obradovića 8, Novi Sad, Serbia