

**NUTRITIVNO TEHNOLOŠKI POGLED NA UPOTREBU ULJA
UZGOJENE CRNJIKE (NIGELLA SATIVA) U TOVU PILIĆA****Gagić A., Alibegović–Zečić Fahira, Rešidbegović Emina, Kavazović Aida,
Piplica Slavica, Crnkić Ć., Softić Almira****Sažetak**

Upotreba ulja uzgojene crnjike nije uobičajena u praksi ishrane tovnih pilića, ali zbog visokog sadržaja linolne i linolenske kiseline korišteno je u eksperimentalne svrhe u skladu sa zahtjevima ovog istraživanja.

Cilj rada je bio ispitati utjecaj dodatka ulja uzgojene crnjike na tjelesnu masu, prirast, konverziju hrane i proizvodni broj kod 40 pilića provenijence Cobb 500 podijeljenih u dvije skupine (pokusna i kontrolna). Kemijskom analizom u komercijalnim smjesama za tov pilića utvrđeno je u starteru 22,41% sirovog proteina i 12,71 MJ metaboličke energije (ME)/kg, u groveru 21,17% sirovog proteina i 12,95 MJ ME/kg i u finiшерu 20,06% sirovog proteina i 13,03 MJ ME/kg. Pilići pokusne skupine tretirani su s uljem uzgojene crnjike (0,025 g/piletu/dan) tokom perioda tova. Analizom masnokiselinskog sastava ulja uzgojene crnjike utvrđeno je 16,8% zasićenih i 82,91% nezasićenih masnih kiselina.

Na kraju tova od 42 dana pilići pokusne skupine ostvarili su ukupno bolje proizvodne pokazatelje: veću tjelesnu masu i randman trupa, manju konverziju hrane i veći proizvodni indeks u odnosu na kontrolnu skupinu ali bez statistički značajnih razlika.

Ključne riječi: uzgojena crnjika, brojlerski pilići, krmne smjese

Uvod

Uzgojena crnjika (*Nigella sativa*) je jednogodišnja biljka iz porodice *Ranunculaceae*. Raste na području Mediterana a uzgaja se i u drugim dijelovima svijeta uključujući Bliski i Srednji istok, sjevernu Afriku i Aziju. Najvažnije aktivne komponente su isparljiva ulja, te *thymoquinoline* i *dithymoquinoline*, oba s izraženim antitumorskim djelovanjem. U tradicionalnoj medicini ima veliki značaj, a odskora se koristi i u farmaceutskoj industriji. Pripisuju mu se antineoplastično, antibakterijsko, antimikotično i anthelmintsko djelovanje kao i korisni efekti u tretmanu astme. Također stimulira imunost, koristi se u tretmanu zubobolje, crijevnih parazita, te poremećaja probave i jetre (D u r r a n i i sur. 2007). Različiti proizvodi uzgojene crnjike (sjeme, ulje, sačme) u hrani za perad pokazuju pozitivne efekte na prirast, kvalitet mesa, zdravlje i imunost, a kod nesilica na proizvodnju i kvalitet jaja. Sjeme uzgojene crnjike sadržava 23,8% proteina, 42,08% masti, 7,71% vlakana, 5,1% pepela, 16,4% nedušičnih ekstraktivnih tvari (NET), 0,36% Ca, 0,65 P, 0,28% Na, 0,25% Mg, 0,79% K, 341,9 mg/kg Fe, 56,3 mg/kg Zn, 8,7 mg/kg Cu (N a s i r i sur. 2006). A k h t a r i sur. (2003) su kod nesilica utvrdili da hranidba usitnjenim sjemenkama uzgojene crnjike značajno utječe na povećanje ($P < 0.05$) nesivosti, težinu jajeta, debljinu ljuske jajeta te vrijednosti Haugh-ovih jedinica, a zabilježena je i značajno manja količina ($P < 0.05$) kolesterola. Osim toga, utvrđene su i niže razine serumskih triglicerida, lipoproteina niske gustoće i ukupnog kolesterola, dok je razina korisnih lipoproteina visoke gustoće bila povišena.

Gagić Abdulah, DVM, PhD, Professor, abdulah.gagic@vfs.unsa.ba; Rešidbegović Emina, DVM, PhD, Professor, Softić Almira, DVM, PhD, Associate Professor, Department of Zootechnic and Poultry; Alibegović-Zečić Fahira, DVM, PhD, Professor; Kavazović Aida, DVM, PhD, Associate Professor; Piplica Slavica, Research Associate, dipl. ing. chem; Crnkić Ćazim, DVM, PhD, Assistant Professor, Department of Animal Nutrition, Veterinary Faculty, University of Sarajevo
This paper was presented on Bosnian-Turkish Scientific Days 2011, Veterinary Faculty, University of Sarajevo, april 14-17, 2011.

E l B a g i r N a b i e l a i sur. (2006) navode da hranidba obrokom sa 1% do 3% sjemena uzgojene crnjike kroz tri tjedna smanjuje ukupni kolesterol u žumanjcu jajeta za 34%, odnosno 42%. D u r r a n i i sur. (2007) su ispitivali efekat 2%, 3% i 4% sjemena uzgojene crnjike u hrani na proizvodne performanse i imunost brojlera. Pozitivni efekti su ustanovljeni u pogledu svih proizvodnih parametara, kao i u pogledu imunosnog odziva na njukastlsku bolest (NCD), gumborsku bolest (IBD) i infektivni bronhitis (IB). R e š i d b e g o v i ć i sur. (2008) navode neospornu činjenicu da je aplikacija ulje uzgojene crnjike u pokusnoj skupini pilića u tovu imala pozitivan utjecaj na imunosni odziv na njukastlsku bolest tijekom tova. Srednja vrijednost titra protutijela 21. i 28. dana nakon vakcinacije bila je veća u odnosu na kontrolnu skupinu. Kod pokusne skupine pilića titar protutijela bio je statistički značajno veći ($p < 0,05$) pri kontroli seruma pilića u dobi od 32 dana uz veoma visok koeficijent varijacije. Međutim, srednja vrijednost titra protutijela protiv gumborske bolesti bila je neznatno veća ali ne i statistički značajna u odnosu na kontrolnu skupinu pilića. G u l e r i sur. (2006) preporučuju 1% sjemena uzgojene crnjike u hrani za perad kao alternativni prirodni stimulator rasta umjesto antibiotika.

Suplementiranje obroka brojlera s malim količinama masti ili ulja je dugotrajna praksa za poboljšanje konzistencije, ukusnosti, povećanje energetske vrijednosti smjese, stimuliranje rasta i iskoristivosti hrane. Upotreba masti različitog porijekla u obroku može da utječe na masnokiselinski sastav mesa (M a n i l l a i sur., 1999). Upotreba ulja uzgojene crnjike nije uobičajna u praksi ishrane tovnih pilića, ali zbog visokog sadržaja linolne i linolenske kiseline korišteno je u eksperimentalne svrhe. Pozitivni utjecaji na proizvodne performanse u tovu brojlera i proizvodnji jaja mjerljivi su i kod vrlo niskog učešća sjemena (0,2-1%) i ulja (0,01-0,1%) u hrani. Dodavanje ulja uzgojene crnjike (1 g/kg) u obrok za brojlere pozitivno utječe na konzumaciju hrane i tjelesnu masu (N a s i r i sur. 2006). Kod štakora upotreba ulja smanjuje sadržaj kolesterola u serumu i ukupne lipide (B a s d h a n d y, 1996).

Cilj rada je bio ispitati utjecaj ulja uzgojene crnjike davanog *per os* na tjelesnu masu, prirast, konverziju hrane, proizvodni indeks, te tjelesnu masu obrađenih trupova i randman mesa.

Materijal i metode

Istraživanje je provedeno na 40 jednodnevnih pilića (Cobb 500) podijeljenih u dvije skupine: kontrolna (K) i pokusna (P). Odabrana tehnička i tehnološka rješenja smještaja, te oprema za hranjenje i napajanje, provjetravanje i rasvjetu bila je primjerena podnom držanju, usklađena prema tehnologiji selekcionera, ali i prilagođena eksperimentalnim uvjetima držanja. Zdravstveno stanje je praćeno svakodnevno, a vakcinacija pilića je provedena prema programu imunoprofilakse izrađenom u Centru za peradarstvo. Krmne smjese za hranidbu pilića su bile komercijalne i proizvedene u TSH "Brovis" Visoko. Hranu i vodu pilići su dobivali *ad libitum*. U prvom tjednu

pilići su dobijali starter, a potom četiri tjedna grover i na kraju tova u šestom tjednu finišer smjesu. Smjese su se razlikovale po razini proteina i odnosu metaboličke energije i proteina. Pilićima pokusne skupine (n=20) davano je ulje uzgojene crnjike po jednu kap (0,025 g/piletu) *per os* svaki dan tijekom tova. Utrošak hrane i vaganje pilića praćeno je jedanput tjedno.

Po završenom tovu nakon 12 sati gladovanja izvršeno je klanje pilića u peradarskoj klaonici. Prije klanja izvagani su svi pilići kako bi se odredila prosječna živa tjelesna masa, a potom nakon egzenteracije i hlađenja određena je prosječna tjelesna masa zaklanih trupova i randman mesa (prinos trupa u procentima u odnosu na prosječnu živu tjelesnu masu).

Dobiveni rezultati utovljenih i zaklanih pilića su statistički obrađeni primjenom računarskog programa Microsoft Excel 2003. Kontrola kvaliteta krmnih smjesa i ulja uzgojene crnjike izvršena je u laboratoriji Katedre za Hranu i ishranu životinja Veterinarskog fakulteta Univerziteta u Sarajevu. Sadržaj sirovih hranljivih tvari određen je Weende postupkom (Š e v k o v i ć i sur. 1983). Sirovi protein (N x 6,25) određen je na automatskom analizatoru Kjeltex Auto 1030 (Tecator, Švedska). Fosfor je analiziran kolorimetrijski, metodom po Woyu i Eggertzz-Finkeneru (L e n k e i t i B e c k e r, 1949). Makro i mikroelementi su određeni plamenom atomskom apsorpcionom spektrofotometrijom (AAS Aanalyst 300, Perkin Elmer Corp., Norwalk, CT.) Određivanje peroksidnog broja izvršeno je metodom po Wheeler -u, saponifikacionog broja (Kottstorfer -ov broj), jodnog broja metodom po Haanuš-u (T r a j k o v i ć i sur., 1983). Metabolička energija (ME) u krmnim smjesama obračunata je prema službenoj Evropskoj jednačini 86/174/EEC (D u m a n o v s k i M i l a s, 2004).

Određivanje sadržaja masnih kiselina u ulju uzgojene crnjike urađeno je na gasnom kromatografu (GC) visoke rezolucije. Ekstrakcija sadržane masti i metilacija masnih kiselina provedena je prema Ulberthu i Henningeru (U l b e r t h i H e n n i n g e r, 1992). Analiza masnih kiselina vršena je na instrumentu Agilent 6890N GC sa split/splitless injektorom, autosemplerom 7683B i plameno-ionizacijskim detektorom (Agilent Technologies, Palo Alto, CA). Separacija je izvedena korištenjem kapilarne kolone od staljenog silicij dioksida (Varian Inc.) CP-SELECT CB FOR FAME (200 m dužina, 0,25 mm unutrašnji dijametar i 0,25 µm debljina filma) uz izotermalnu separaciju pika 18 : 1.

Analitički pokazatelji kvaliteta komercijalnih krmnih smjesa startera, grovera i finišera za tov pilića, izuzev niže vrijednosti ukupnog fosfora, bili su u skladu s deklariranim vrijednostima kemijskog sastava navedenog na deklaracijama proizvođača "Brovis" d.d. Visoko (Tabela 1).

Tabela 1. – KEMIJSKI SASTAV KRMIH SMJESA
Table 1. – CHEMICAL ANALYSIS OF DIETS

Hranjive tvari Nutrients	Smjese (Diets)		
	Starter (Starter) 1. – 7. dana (days)	Grover (Grower) 8. – 35. dana (days)	Finišer (Finisher) 36. – 42. dan (days)
Sirovi protein, Crude protein %	22,41	21,17	20,06
Sirova mast, Crude fat %	7,11	8,98	9,01
Sirova vlaknina, Crude fiber %	4,00	4,10	4,58
Vlaga, Moisture %	10,22	10,64	10,39
NET, NFE %	50,98	49,87	50,94
Ukupni pepeo, Total ash %	5,28	5,24	5,02
Kalcij, Calcium %	1,005	1,010	0,988
Fosfor, Phosphorus %	0,538	0,424	0,449
Natrij, %	0,151	0,154	0,176
Fe, mg/kg	152	142	133
Mn, mg/kg	93,9	124,0	109,3
Cu, mg/kg	27,8	23,4	24,1
Metabolička energija (ME), Metabolizable energy MJ/kg kJ ME: 1% proteina	12,71 567	12,95 611	13,03 662

Analizom kemijskog sastava i kvaliteta čurekotovog ulja dobiveni su slijedeći rezultati (Tabela 2):

Tabela 2. Kemijski sastav ulja uzgojene crnjike
Table 2. Chemical composition of black cumina seed oil

Parametar Parameter	
Vlaga, Moisture %	0,30
Sirovi protein, Crude protein %	0,104
Kalcij, Calcium %	0,005
Fosfor, Phosphorus %	0,014
Fe, mg/kg	1,02
Mn, mg/kg	0,051
Cu, mg/kg	0,222
Peroksidni broj, Peroxide value	< 0,2
Saponifikacioni broj, Saponification value	189,2
Jodni broj, Iodine value	121,3

Analizom masnokiselinskog sastava ulja uzgojene crnjike (Tabela 3) dobiveni su slijedeći rezultati:

Tabela 3. Sadržaj masnih kiselina u ulju uzgojene crnjike
Table 3. Fatty-acid composition of black cumin seed oil

Masna kiselina Fatty acid	g/100g
Miristinska , Myristic (C14:0)	0,18
Palmitinska, Palmitic (C16:0)	12,37
Palmitoleinska, Palmitoleic (C16:1)	0,20
Stearinska, Stearic (C18:0)	3,41
Oleinska, Oleic (C18:1, c9)	23,82
Oktadekaenska, Octadecanoic (C18:1, c11)	0,98
Linolna, Linoleic (C18:2, n-6 (EFA))	54,88
Linolenska, Linolenic (C18:3, n-3 (EFA))	0,28
Arahidonska, Arachidonic (C20:0)	0,22
Eikosenoična , Eicosenoic (C20:1,n-9)	0,32
Eikosadienoična, Eicosadienoic (C20:2,n-6)	2,43

Iz rezultata kemijske analize vidljivo je da je ulje uzgojene crnjike sadržavalo je 16,8% zasićenih i 82,91% nezasićenih masnih kiselina.

Mikrobiološkom pretragom uzoraka krmnih smjesa (startera, grovera i finišera) utvrđeni broj aerobnih mezofilnih bakterija, kvasnica i plijesni s normativnog aspekta bio je u tolerantnim granicama. U pretraženim uzorcima nisu utvrđene bakterije iz roda *Samonella* i sulfit redukujuće klostridije (Tabela 4). Krmne smjese su u pogledu higijenske ispravnosti zadovoljavale normativne kriterije važećeg Pravilnika (17).

Tabela 4. Mikrobiološka analiza krmnih smjesa
Table 4. Microbiological analysis of compound feed

Vrsta mikroorganizma Type of microorganism	Smjese (Diets)		
	Starter (Starter)	Grover (Grower)	Finišer (Finisher)
Aerobne mezofilne bakterije, Aerobic mesophilic bacteria	7,2 x 10 ³	1,4 x 10 ⁴	1,4 x 10 ³
Sulfit redukujuće klostridije Sulfitreducing clostridia	-	-	-
Salmonele, <i>Samonella</i>	-	-	-
Kvasnice i plijesni, Yeast and moulds	1,5 x 10 ³	1,0 x 10 ²	1,1 x 10 ³

Rezultati i rasprava

Pilići kontrolne skupine (KS) ostvarili su prosječnu završnu masu tijela od 2,378 kg, ukupan prirast 37,223 kg, uz konverziju hrane 2,072 kg i proizvodni broj 218 (Tabela 5). Nakon klanja, prosječna masa obrađenih trupova iz ove grupe iznosila je 1,616 kg, uz randman mesa od 67,96% (Tabela 6).

Pilići pokusne skupine (PS) ostvarili su prosječnu završnu tjelesnu masu od 2,394 kg, ukupan prirast 42,255 kg, uz konverziju hrane 1,92 kg i proizvodni broj 267 (Tabela 5).

Prema dobijenim pokazateljima na kraju tova 42. dana, ali i utvrđenim klaoničkim vrijednostima, pilići KS su u odnosu na PS ostvarili slabije rezultate tova tako da su imali manju prosječnu završnu težinu tijela, veću konverziju hrane i manji proizvodni broj u odnosu na piliće pokusne skupine.

Treba napomenuti da je ostvarena konverzija hrane od 1,92 kg kod pokusne grupe pilića bila za 170 grama veća u odnosu na tehnološki preporučenih 1,75 kg (19, 20). Ipak, testiranjem značajnosti razlika ostvarenih rezultata između grupa nije utvrđena statistički značajna razlika niti kod jednog pokazatelja.

Tabela 5. Rezultati tova pilića od 1. do 42. dana
Table 5. Results of fattening chickens from 1st to 42nd days

Proizvodni pokazatelj Production indicator	Skupina Group	
	Kontrona Control	Pokusna Experimental
Broj pilića 1. dan Number of chicks 1 st day	20	20
Broj pilića 42. dan Number of chickens 42 nd day	16	18
Prosječna tjelesna masa 1. dan (kg) Average body weight 1 st day (kg)	0,041	0,042
Prosječna tjelesna masa 42. dan (kg) Average body weight 42 nd day (kg)	2,378	2,394
Ukupan prirast tjelesne mase (kg) Total body weight gain (kg)	37,223	42,255
Ukupan broj hranidbenih dana Total numbers of feeding	753	756
Ukupna konzumacija hrane (kg) Total consumption (kg)	77,131	81,046
Konverzija hrane, kg Feed conversion	2,072	1,918
Dnevni prirast (kg) Daily yield (kg)	0,049	0,056
Broj dana tova Days of fattening	42	42
Proizvodni indeks (EPI) European Production Index (EPI)	218	267

Prosječna završna tjelesna masa od 2,394 kg kod PS pilića bila je u skladu s preporukama selekcionera (19), pri čemu su vrijednosti ovog pokazatelja bile veće u odnosu na nalaz Pavlovsk i sur. (2006) koji su kod pilića provenijence Cobb 500 u dobi od 42 dana i razdvojenih po spolovima, utvrdili prosječnu završnu tjelesnu masu muških pilića od 2,310 kg, a ženskih od 1,998 kg.

Nakon klanja, prosječna masa obrađenih trupova iz ove grupe iznosila je 1,686 kg, uz randman mesa od 70,43% (Tabela 6).

Analizom varijanse nisu utvrđene statistički značajne razlike ($p > 0,05$) između srednjih vrijednosti mase obrađenih trupova.

Tabela 6. Prosječna masa trupova i randmani mesa
Table 6. Average carcass weight and carcass yield

Proizvodni pokazatelj Production indicator	Skupina Group	
	Kontrona Control	Pokusna Experimental
Broj pilića Number of chickens	16	18
Prosječna živa masa trupa (g) Average live body mass (g)	2.378	2.394
Prosječna masa trupa nakon klanja, g Average carcass weight (g)	1.616	1.686
Randman mesa % Dressing percentage %	67,96	70,43

Randman mesa kod obje skupine pilića bio je nešto niži od tehnoloških preporuka selekcionera za Cobb 500 (19) prema kojima kod muških pilića iznosi 73,10% a kod ženskih 72,26%. U ranijim istraživanjima efekata tova komercijalnih pilića provenijence Cobb (A l i b e g o v i ć – Z e č i ć i sur., 2003) gdje su pilići hranjeni krmnim smjesama koje su bile u potpunosti usklađene sa normativno-nutritivnim preporukama selekcionera, prosječna masa trupa nakon klanja iznosila je 1,720 kg, a randman mesa 73,85%, što je više u odnosu na naša istraživanja.

Kada je u pitanju randman mesa, nešto bolje rezultate u odnosu na rezultate dobivene ovim istraživanjem, navode također S o f t i ć i sur., 2006. U svojim istraživanjima oni su utvrdili da su pilići ove provenijence nakon 42 dana tova imali veće randmane mesa za muške i ženske jedinke od 72,28% i 70,62% respektivno. Međutim, za razliku od komercijalnih smjesa koje su korištene u našim istraživanjima, navedeni autori su tokom tova pilića koristili namjenski pripremljene krmne smjese koje su bile u potpunosti usklađene sa normativno-nutritivnim preporukama selekcionera, što može opravdati njihove nešto bolje rezultate pokazatelja tova.

Zaključak

Na osnovu rezultata istraživanja provedenih na pilićima provenijence Cobb 500 hranjenih komercijalnim smjesama može se izvesti zaključak o pozitivnom djelovanju davanja ulja uzgojene crnjike po jednu kap (0,025 g/piletu) per os svaki dan tijekom tova a što se ogleda kroz ukupno bolje proizvodne pokazatelje na kraju tova od 42 dana: veću tjelesnu masu, manju konverziju hrane, veći proizvodni broj i bolji randman mesa u odnosu na piliće kontrolne skupine ali bez statistički značajnih razlika u odnosu na kontrolnu skupinu.

LITERATURA

1. Akhtar M. S., Z. Nasir, A. R. Abid (2003.): Effect of feeding powdered *Nigella sativa* L. seeds on poultry egg production and their suitability for human consumption. Vet. arhiv. 73:181-190.
2. Alibegović–Zečić F., A. Gagić, S. Piplica, F. Čaklović, E. Rešidbegović, A. Kavazović, Č. Crnković (2003.): Uticaj kvaliteta krmnih smjesa na kvalitativno-kvantitativna svojstva brojlerkog mesa linije "Cobb". Veterinaria. 52,(1-4):137-146.
3. Basdhandy S. A. E. (1996.): Effect of *Nigella sativa* oil on liver and kidney functions of adult and senile rats. Egyptian J Pharm. Sci. 37:313-327.
4. Dumánovski F., Z. Milas (2004.): Priručnik o proizvodnji i upotrebi stočne hrane- kreme. Hrvatsko agronomsko društvo. Zagreb.
5. Durrani R. F., N. Chand, K. Zaka, A. Sultan, F. M. Khattak, Z. Durrani (2007.): Effect of Different Levels of Feed Added Black Seed (*Nigella Sativa* L.) On the Performance of Broiler Chicks. Pakistan Journal of Biological Sciences. 10 (22): 4164-4167.
6. El Bagir N. M., A. Y. Hama, R. M. Hamed, A. A. Gameel, A. C. Beynen (2006.): Lipid Composition of Egg Yolk and Serum in Laying Hens Fed Diets Containing Black Cumin (*Nigella sativa*). International Journal of Poultry Science. 5(6):574-578.
7. Guler T., B. Dalkilić, O. N. Ertaset, M. Cifti (2006.): The effect of dietary black cumin seeds (*Nigella Sativa* L.) on the performance of broilers. Asian-australas. J. Anim.Sci. 19(3): 425-430.
8. Lenkeit W., M. Becker (1949.): Praktikum der Ernährungsphysiologie der haustiere. Vandenhoech Ruprecht, Gotingen.
9. Manilla A. H., F. Husveth, K. Nemeth (1999.): Effects of dietary fat origin on the performance of broiler chickens and on the fatty acid composition of selected tissues. Acta Agraria Kaposvariens. 3(3):47-57.
10. Nasir Z., A. M. Grashorn (2006.): Use of Black cumin (*Nigella Sativa* Linn) as alternative to antibiotics in poultry diets. Tagung Schweine Und Geflügelernährung; November, 28-30.
11. Pavlovski Z., M. Lukić, R. Cmiljanić, Z. Škrbić (2006.): Konformacija trupova pilića. Biotechnology in Animal Husbandry. 22(3-4),83-96.
12. Rešidbegović E., A. Gagić, A. Kustura, T. Goletić, A. Kavazović (2008.): Učinak ulja uzgojene Crnjike (*Nigella Sativa*) na imunski odgovor pilića u tovu. Krmiva. 50, 275-279.
13. Softić A., A. Kavazović, A. Gagić, Č. Crnković, V. Katica, V. Šakić (2006.): Konformacija trupova i randmani tovnih pilića provenijence Cobb. Veterinaria. 55(1-4):63-68.
14. Ševković N., I. Rajić, Lj. Basarić–Dinić (1983.): Praktikum iz ishrane za studente veterinarske medicine. Univerzitet u Beogradu, Veterinarski fakultet, Beograd.
15. Trajković J., Baroš, M. Mirić, S. Šiler (1983.): Analiza životnih namirnica. Univerzitet u Beogradu, Beograd.
16. Ulberth F., M. Henninger (1992.): Simplified method for the determination of *trans* monoenes in edible fats by TLC-GLC. JAOCS, 69,174-177.
17. ---: Pravilnik o maksimalnim količinama štetnih materija i sastojaka u stočnoj

hrani. Sl.list SFRJ br 2/90 – Uredba RBiH 2/92.

18. ---: Analytical Methods for Atomic Absorption Spectrometry. Perkin Elmer, Corp.,

Norwalk CT, USA

19. ---: Product Performanse Cobb <http://www.cobb-vantress.com/cvi/products.asp>

NUTRITIONAL AND TECHNOLOGY VIEW ON THE USE OF BLACK CUMIN SEED OIL IN BROILERS

Summary

Using black cumin seed oil is not common practice in nutrition of broilers, but due to its high content of linoleic and linolenic acid it was used for experimental purposes in accordance with the requirements of this research.

The aim of this study was to examine the effect of addition of black cumin seed oil on body weight, weight gain, feed conversion and production index at forty "Cobb 500" broilers divided into two groups (experimental and control).

Chemical analysis of commercial mixtures for fattening broilers was: starter 22.41% crude protein and 12.71 MJ Metabolizable Energy (ME) /kg; grower 21.17% crude protein and 12.95 MJ/kg ME and finisher 20.06% crude protein and 13.03 MJ/kg ME. Broilers from the experimental group were treated with black seed oil (0.025g/chick/day) during the fattening period. The analysis of fatty acids composition of black cumin seed oil showed 16.8% saturated and 82.91% of unsaturated fatty acids.

At the end of fattening period (42nd day), broilers of the experimental group achieved a better overall production results: higher body weight and boddy carcass, lower feed conversion, and higher *European Production Index (EPI)* than in the control group but there were no significant differences.

Key words: black cumin seed oil, broiler chickens, mixture.

Primljeno: 10.04.2016.