

UTJECAJ POGAČE ULJANE REPICE NA PROIZVODNE REZULTATE PILIĆA U TOVU

INFLUENCE OF RAPESEED CAKE ON PRODUCTION PERFORMANCE OF BROILERS

Jasna Pintar, D. Bedeković, S. Mužić, Z. Janječić, Ksenija Gazić, Katarina Mlinarić

Izvorni znanstveni članak – Original scientific paper
Primljeno – Received: 20. srpanj - July 2013

SAŽETAK

Upotreba pogače uljane repice već godinama predstavlja veliki izazov istraživačima i nutricionistima glede njenih udjela u krmnim smjesama za različite vrste i kategorije peradi. Cilj ovog istraživanja bio je utvrditi utjecaj 5 i 10% pogače uljane repice u krmnim smjesama na proizvodna svojstva pilića u tovu. U istraživanju se koristilo 360 muških hibridnih Cobb pilića. Pilići su podijeljeni u 12 skupina i hranjeni do dobi od 41 dan starosti. Primijenjena su tri tretmana s četiri ponavljanja. Svaki hranidbeni tretman primijenjen je na četiri kaveza po 30 pilića, koji su vagani 1., 20. i 41. dana istraživanja. Na kraju istraživanja utvrđeni su konzumacija i konverzija krmnih smjesa te mortalitet pilića. Iz svakog tretmana slučajnim odabirom izuzeto je 10 pilića, koji su nakon dvanaestosatnog posta žrtvovani, te klaonički obrađeni. Prosječne tjelesne mase pilića na kraju istraživanja iznosile su: 2716,42, 2654,62 i 2657,46g. Konverzije krmnih smjesa tijekom istraživanja bile su: 1,71, 1,70 i 1,71 kg/kg. Budući da se dobiveni rezultati nisu značajno razlikovali vidljivo je opravdano korištenje 5 i 10% pogače uljane repice u krmnim smjesama za hranidbu pilića u tovu.

Ključne riječi: pogača uljane repice, tov pilića, proizvodni rezultati

UVOD

Uljana repica zbog svoje relativno niske cijene u odnosu na druge uljarice i dobre adaptabilne sposobnosti na različite uvjete uzgoja najraširenija je uljna kultura u Europi. Ima veliku plodorednu vrijednost jer rano napušta tlo i omogućuje pravovremenu obradu tla za naredni usjev. Kod nas je idealna treća kultura u preuskom dvopoljnom plodorednu pšenica – kukuruz (Grahovac, 2004). Proizvodnja većih količina uljane repice za potrebe proizvodnje biodizela i jestivih ulja znači i povećanje njezinih nusproizvoda pogača i sačmi i veću dostupnost za hranidbu životinja. Pogača uljane repice predstavlja dobar izvor sirovih bjelančevina, no ograničavajući faktori u hranidbi peradi su visok sadržaj sirovih vla-

kana (Chibowska i sur., 2000), te antinutritivnih čimbenika kao što su glukozinolati, eruka kiselina, tanin i fitati (Smulikowska i sur., 1998). Stare sorte uljane repice (Gorcanski) imale su preko 50% eruka kiselina u ulju. To su dugolančane mononezasićene masne kiseline bez hranjive vrijednosti, a oštećuju krvožilni sustav i izazivaju hemolitsku anemiju. Oplemenjivačkim radom uspjelo se najprije u Kanadi, a zatim i u Europi stvoriti nove kultivare koji sadrže male količine te kiseline (Klein-Hessling, 2007).

Osim smanjenja eruka kiselina, povećan je sadržaj kvalitetne oleinske kiseline na oko 60%, a smanjen sadržaj nepoželjne linolenske kiseline na 8-10%, te bitno povećan sadržaj poželjne linolne ki-

Doc. dr. sc. Jasna Pintar, e-mail: jpintar@agr.hr Dalibor Bedeković dipl. ing., prof. dr. sc. Stjepan Mužić, prof. dr. sc. Zlatko Janječić, Ksenija Gazić dipl. ing., Katarina Mlinarić dipl. ing., Agronomski fakultet Sveučilišta u Zagrebu, Zavod za hranidbu životinja, Svetošimunska 25, 10 000 Zagreb, Republika Hrvatska

seline na više od 15%. Količina glukozinolata u sačmi je značajno smanjena s nekadašnjih 150 $\mu\text{mol/g}$ na 30 $\mu\text{mol/g}$, što je omogućilo njeno korištenje u krmnim smjesama u znatno većoj količini (Mustapić i sur., 1994). Prema Zeb-u (1998), prvi kultivari s niskom razinom eruka kiseline razvijeni su još 1968. godine, a prvi „double low“ kultivari već 1974. godine u Kanadi. Prema definiciji zrno uljane repice „double low“ kultivara sadrži manje od 2% eruka kiseline i manje od 30 $\mu\text{mol/g}$ glukozinolata u sačmi. Neki kultivari spadaju u grupu „triple low“ zbog smanjenog sadržaja sirovih vlakana (Pusztai, 1989). Grunewald i sur. (1996) navode da je zrno uljane repice bogat izvor energije i sirovih bjelančevina, ali se ne može koristiti izravno u hranidbi peradi i svinja zbog prisutnosti visokog udjela nezasićenih masnih kiselina. Ostaci iz prerade zrna uljane repice mogu se koristiti kao visokovrijedno krmivo. Osim što su bogati energijom, ostaci iz proizvodnje biogoriva također su bogati sirovim bjelančevinama, najvažnijim sastojkom u pogledu hranidbe životinja. Zadnjih dvadesetak godina proveden je velik broj istraživanja glede uporabe pogače uljane repice u hranidbi peradi. Dobiveni rezultati su dosta različiti, a osnovni razlog leži u korištenju različitih udjela pogače uljane repice u krmnim smjesama za hranidbu različitih vrsta i kategorija peradi. Drugi je razlog upotreba različitih sorti uljane repice od onih s visokim do onih s niskim sadržajem glukozinolata i eruka kiseline. Jedan od razloga je i različiti stupanj dopune energije u smjesama gdje je korištena pogača uljane repice, zatim upotreba različitih sintetskih aminokiselina u krmnim smjesama, te različite tehnologije prerade zrnja uljane repice. Gwara i sur. (1993), te Fritz i sur. (1993) nisu utvrdili negativne posljedice pri hranidbi pilića s udjelom pogače od 8-14% u krmnim smjesama, s iznimkama poremećaja rada štitnjače u pilića. Wetscherek i sur. (1990) su tovali piliće s 0; 5; 10 i 20% „00“ pogače uljane repice u krmnim smjesama, te nisu ustanovili signifikantne razlike u završnim tjelesnim masama, konverziji hrane, kakvoći trupa zaklanih pilića, kemijskom sastavu mesa kao i u ješnosti i okusu prsnih mišića. Do smanjenja količine abdominalne masti dolazi kada je povećana količina pogače uljane repice u krmnim smjesama za tov pilića, kada dolazi i do smanjenja količine palmitinske kiseline u abdominalnoj masti. Količina oleinske, linolne i linolenske kiseline bila je povećana (Schmidt i sur., 1994). Roth-Maier (2002) je pokusom na brojlerima i nesilicama utvrdila da

količina pogače uljane repice od 5% u krmnim smjesama nije štetna za zdravlje peradi, ali se ne preporučuje kod nesilica sa smeđom ljuskom jaja zbog pojave ribljeg mirisa jaja. Campbell i sur. (2007) su u istraživanju koristili različite sorte uljane repice sa smanjenom količinom glukozinolata. Došli su do spoznaje da je vrh nesivosti bio ujednačen kod kontrolnih i pokusnih skupina, a također se kod skupina hranjenih pogačom uljane repice nije pojavio povećani mortalitet. Nisu zabilježene ni hemoragije jetre niti bilo kakav drugi antinutritivni učinak uzrokovan djelovanjem glukozinolata. Janječić i sur. (2008) su koristili 8 i 16% pogače uljane repice kultivara „Bristol“ u krmnim smjesama za kokoši nesilice. Hranidba kokoši s krmnim smjesama sa 8 i 16% pogače uljane repice nije imala ($P > 0,05$) negativan utjecaj na prosječnu masu jaja, te na prosječnu nesivost kokoši. Kod skupine PN-16 zabilježen je najviši mortalitet (10%) što je značajno ($p < 0,05$) doprinijelo smanjenju ukupnog broja snesenih jaja tijekom istraživanja. Kako je kod skupine koja je hranjena sa 16% pogače uljane repice u krmnoj smjesi zabilježen najviši mortalitet i najveći utrošak krmne smjese za kilogram jajčane mase, preporučena je upotreba pogače uljane repice u količini od 8%. Tadelle i sur. (2003) koristili su pogaču uljane repice udjela 0; 7; 14; 21; 28 i 35% u krmnim smjesama za hranidbu brojlera. Statistički značajnu razliku nisu utvrdili između različitih tretmana za vrijednosti prosječnog dnevnog prirasta kao ni završne tjelesne mase, dok su za vrijednosti konzumacije krmnih smjesa utvrdili značajno niže vrijednosti kod svih tretmana koji su sadržavali pogaču uljane repice u odnosu na tretmane bez udjela pogače. Kako su brojleri tretmana s udjelom od 28% pogače uljane repice ostvarili najnižu konverziju krmnih smjesa uz najviši randman Tadelle i sur. (2003) preporučuju hranidbu brojlera krmnom smjesom s 28% pogače uljane repice.

Pristupanjem u punopravno članstvo EU Hrvatska treba preuzeti i određene obveze glede korištenja biodizela, te je jedna od zadaća stočarske proizvodnje da kroz hranidbu životinja zbrine velike količine pogače uljane repice. Cilj ovog istraživanja bio je utvrditi učinak različitih udjela pogače uljane repice kultivara „Bristol“ u krmnim smjesama na proizvodne rezultate pilića.

MATERIJAL I METODE RADA

U istraživanju je korišteno 360 muških jednodnevnih hibridnih Cobb pilića. Slučajnim odabirom podijeljeni su u 12 skupina po 30 jedinki. Pilići su držani podno kroz cijelo vrijeme trajanja pokusa odnosno do dobi od 41 dan. U istraživanju je korištena pogača uljane repice dobivena iz zrna uljane repice kultivara Bristol koja je sadržavala 2,86 $\mu\text{mol/g}$ glukozinolata i 0,08% eruka kiseline od ukupnih masnih kiselina. Kontrolne skupine pilića hranjene su

krmnom smjesom koja nije sadržavala pogaču uljane repice (T-0), a pokusne skupine krmnim smjesama s 5 i 10% udjela pogače uljane repice (T-5 i T-10). Svaki je hranidbeni tretman imao četiri ponavljanja. Pilići su prvih dvadeset dana hranjeni krmnom smjesom starter (S), a zatim do kraja istraživanja krmnom smjesom finiše (F). Sirovinski i kemijski sastav krmnih smjesa prikazani su u Tablicama 1 i 2.

Pilići su hranjeni "ad libitum" prvih sedam dana iz podnih hranilica, a zatim do kraja istraživanja iz

Tablica 1. Sirovinski sastav krmnih smjesa, %

Table 1 Raw material composition of the feed mixture, %

Krmivo	Tretman - Treatment					
	T-0		T-5		T-10	
	S	F	S	F	S	F
Kukuruz - Corn	52,60	58,50	51,00	56,70	49,75	54,90
Sojina sačma - Soybean meal	39,50	34,00	36,40	31,00	33,00	28,00
Pogača uljane repice - Rapeseed oil cake	0,00	0,00	5,00	5,00	10,00	10,00
Ulje -Oil	2,80	2,30	2,70	2,30	2,50	2,30
MCP	1,45	1,60	1,35	1,50	1,20	1,35
Vapnenac - Limestone	1,60	1,65	1,50	1,55	1,50	1,50
Sol - Salt	0,40	0,40	0,40	0,40	0,40	0,40
VAM PT	0,50	0,50	0,50	0,50	0,50	0,50
Metionin - Methionine	0,15	0,05	0,15	0,05	0,15	0,05
Veživo - Binder	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00

Tablica 2. Kemijski sastav krmnih smjesa, %

Table 2 The chemical composition of the feed mixture, %

	Tretman - Treatment					
	T-0		T-5		T-10	
	S	F	S	F	S	F
Vlaga - Moisture	10,73	10,80	10,66	10,72	10,60	10,64
S. bjelančevine - Protein	22,13	20,14	22,11	20,16	22,00	20,17
S. mast - Fatt	5,36	4,93	5,61	5,27	5,76	5,62
S. vlaknina - Fiber	2,55	2,44	2,92	2,81	3,30	3,19
Pepeo - Ash	6,58	6,43	6,45	6,31	6,36	6,19
Ca	0,98	1,00	0,97	1,00	1,00	1,00
P-ukupni - P - total	0,69	0,71	0,70	0,71	0,70	0,71
P-iskoristivi - P - avai.	0,50	0,50	0,48	0,48	0,45	0,46
Na	0,19	0,19	0,19	0,19	0,19	0,19
Arginin	1,51	1,36	1,50	1,35	1,48	1,34
Metionin	0,49	0,37	0,50	0,38	0,51	0,39
Cistin	0,35	0,32	0,37	0,34	0,38	0,36
Met + Cis	0,83	0,69	0,86	0,72	0,89	0,75
Lizin	1,23	1,09	1,23	1,09	1,22	1,09
Triptofan	0,27	0,24	0,27	0,24	0,27	0,24
Treonin	0,84	0,77	0,85	0,78	0,86	0,79
ME, MJ/kg	12,02	12,11	12,02	12,13	12,01	12,15

okruglih visećih hranilica. Napajanje pilića u prvih je sedam dana provedeno iz okruglih plastičnih pojilica, a nakon toga iz automatskih okruglih visećih pojilica koje su redovito prane i dezinficirane. U dobi pilića od 20 dana izvršeno je kontrolno vaganje. Pilići su iz svake skupine izlovljeni i pojedinačno vagnuti. Iz hranilica je istresena preostala krmna smjesa koja je vagnuta, kao i ostatak krmnih smjesa iz vreća. Isto tako na kraju istraživanja u dobi od 41 dan, provedeno je završno vaganje pilića i krmnih smjesa. Na osnovi prirasta tjelesnih masa i na osnovi količine konzumirane krmne smjese, izračunata je konverzija krmnih smjesa po tretmanima. Na kraju pokusa slučajnim odabirom izdvojeno je 10 pilića iz svakog tretmana, radi utvrđivanja randmana klanja i klaoničke obrade. Iskazane su vrijednosti randmana, masa krila, bataka, zabataka, prsa s kostima, prsa bez kostiju (file), leđa, želudaca, jetre, srca, štitnjača i abdominalne masti u obrađenom trupu. Svi ovi dijelovi su vagnuti, a s prsiju je nakon vaganja skinuto prsno mišićje (file) koje je također vagnuto. Abdominalnu mast sačinjavalo je masno tkivo trbušne stijenke te masnoće koja je okruživala mišićni želudac i tanko crijevo. Svi dobiveni podaci tijekom istraživanja, obrađeni su analizom varijance

(Tukey-Kramer test) uz pomoć statističkog programa Microsoft Excel.

REZULTATI I RASPRAVA

Tjelesne mase pilića u dobi od 1. do 41. dana prikazane su u Tablici 3 iz koje je vidljivo da su prosječne tjelesne mase jednodnevnih pilića bile ujednačene i nisu se razlikovale ($P > 0,05$). U dobi od 21 dan neznatno veću tjelesnu masu imali su pilići hranjeni krmnom smjesom s 5% pogače uljane repice u odnosu na piliće hranjene krmnom smjesom s 0% i 10% pogače uljane repice. Najveću tjelesnu masu na kraju pokusa imala je kontrolna skupina pilića hranjena krmnom smjesom koja nije sadržavala pogaču uljane repice, dok su skupine pilića hranjene krmnom smjesom s 5 i 10% pogače uljane repice imale ujednačene tjelesne mase ($P > 0,05$).

U Tablici 4 prikazana je konverzija krmnih smjesa, te je vidljivo da su iste ujednačene, a statističkom analizom nije utvrđena značajna razlika.

Mortalitet pilića je prikazan u Tablici 5 u kojoj je vidljivo da u prvoj fazi pokusa mortaliteta nije bilo u kontrolnoj skupini pilića, dok je najveći mortalitet

Tablica 3. Prosječne tjelesne mase pilića, g

Table 3 Average body mass of chickens, g

Tretman - Treatment	x	sd	sx	cv
	1. dan – 1st day			
T-0	41,66	2,95	0,27	7,09
T-5	41,99	3,54	0,32	8,44
T-10	42,29	3,33	0,30	7,87
20. dan – 20th day				
T-0	832,84	65,56	5,94	7,87
T-5	836,08	63,16	5,79	7,56
T-10	833,84	87,55	7,96	10,50
41. dan – 41st day				
T-0	2716,42	297,26	27,14	10,94
T-5	2654,62	227,63	20,96	8,58
T-10	2657,46	254,31	23,22	9,57

Tablica 4. Konverzija krmnih smjesa kg/kg

Table 4 Feed conversion, kg/kg

Konverzija krmnih smjesa – Feed conversion	T-0	T-5	T-10
1. - 20. dan – 1st-20th day	1,35	1,34	1,35
21. - 41. dan – 21st-41st day	2,06	2,07	2,07
1. - 41. dan – 1st-41st day	1,70	1,70	1,71

Tablica 5. Mortalitet pilića, %

Table 5 Mortality of chickens, %

Mortalitet - Mortality	T-0	T-5	T-10
1. - 20. dan – 1st-20th day	0	2,46	0,82
21. - 41. dan – 21st-41st day	1,64	0,84	0,83
1. - 41. dan – 1st-41st day	1,64	3,30	1,64

Tablica 6. Klaonički pokazatelji

Table 6 Slaughter yield

	Masa trupova – The mass of carcasses, g			Kрила - Wings, g			Batak - Drumstick, g		
	T-0	T-5	T-10	T-0	T-5	T-10	T-0	T-5	T-10
x	1846,5	1846	1842	216,70	217,40	211,10	261,80	265,70	250,00
sd	73,71	85,29	95,02	11,88	13,97	16,31	18,13	14,36	13,83
sx	23,31	25,72	30,50	3,76	4,21	5,16	5,73	4,33	4,37
cv	3,99	4,62	5,16	5,48	6,43	7,73	6,93	5,40	5,53
	Zabatak - Thigh, g			Prsa - Breast, g			File - Fillet, g		
x	340,20	330,8	326,7	611,80	621,60	624,90	471,9	484,30	484,60
sd	28,03	23,25	24,08	50,51	35,48	32,60	48,67	26,11	35,81
sx	8,86	7,01	7,61	15,97	10,70	10,70	15,39	7,87	11,32
cv	8,24	7,03	7,37	8,26	5,71	5,22	10,31	5,39	7,39
	Leđa - Back, g			Abdominalna mast – Abdominal fatt, g			Želudac - Gizzard, g		
x	411,90	411,7	422,5	25,20 ^a	16,78 ^b	15,71 ^b	34,50	33,50	29,33
sd	21,23	35,59	34,72	8,34	4,44	7,34	4,70	5,06	4,18
sx	6,71	10,73	10,98	2,64	1,40	2,78	1,49	1,53	1,39
cv	5,15	8,56	8,22	33,08	26,47	46,72	13,16	15,12	14,26
	Jetra - Liver, g			Srce - Heart, g			Štitnjača - Thyroid, g		
x	46,30	49,20	50,70	13,80	13,90	14,10	0,25	0,24	0,27
sd	4,32	9,58	8,47	2,25	2,39	1,37	0,09	0,07	0,07
sx	1,37	2,89	2,68	0,71	0,72	0,43	0,03	0,02	0,02
cv	9,33	19,47	16,71	16,31	17,16	9,72	34,9	30,54	25,68

bio u skupini pilića hranjenih krmnom smjesom koja je sadržavala 5% pogače uljane repice. U drugoj fazi pokusa najveći mortalitet bio je u skupini pilića hranjenih krmnom smjesom koja nije sadržavala pogaču uljane repice dok je u skupinama hranjenih smjesom koja je sadržavala 5 i 10% pogače uljane repice bio ujednačen, pa se stoga povećani mortalitet ne može pripisati tretmanu. Ukupni mortalitet bio je dvostruko viši kod pokusnog hranidbenog tretmana T-5 u odnosu na tretmane T-0 i T-10, ali je još uvijek prihvatljiv i iznosi 3,3%.

U Tablici 6 prikazani su klaonički pokazatelji. Veću masu krila, bataka i file-a imali su pilići skupine hranjeni krmnom smjesom koja je sadržavala 5% pogače uljane repice u odnosu na kontrolnu skupinu i skupinu hranjenu krmnom smjesom s 10%-tnim udjelom pogače uljane repice u krmnoj smjesi. Pilići hranjeni krmnom smjesom koja je sadržavala 10% pogače uljane repice imali su veću masu prsa, leđa, jetre i štitnjače ali ne statistički značajno, dok je statistički značajna razlika prisutna u količini abdominalne masti pilića iz kontrolnog tretmana ($P < 0,05$) u odnosu na pokusne tretmane. Za sve druge pokazatelje iz Tablice 6 nije utvrđena statistički značajna razlika između tretmana.

Slične rezultate istraživanja utjecaja pogače i sačme uljane repice na proizvodne rezultata tova peradi dobili su i neki drugi istraživači. Tadelle i sur. (2003) proveli su istraživanje utjecaja različitih udjela pogače uljane repice na proizvodne rezultate tovnih pilića. Udjeli pogače bili su 0, 7, 14, 21, 28 i 35%. Statistički značajnu razliku nisu utvrdili između različitih tretmana za vrijednosti prosječnog dnevnog prirasta kao ni za završnu tjelesnu masu dok su za konzumaciju krmne smjese utvrdili značajno niže vrijednosti kod svih tretmana koji su sadržavali pogaču uljane repice u odnosu na tretman bez udjela pogače. No za razliku od toga, brojleri hranidbenog tretmana s udjelom od 28% pogače uljane repice ostvarili su najnižu konverziju krmne smjese uz najviši randman. Wetscherek i sur. (1990) su toville piliće s 0, 5, 10 i 20% „00“- repičine pogače u krmnim smjesama te nisu ustanovili signifikantne razlike u završnim tjelesnim masama, konverziji hrane i karkoći trupa zaklanih pilića. Fritz i sur. (1993) ispitali su utjecaj 0, 8, 10, 12 i 14% repičine pogače na rast, klaoničke pokazatelje i senzorna svojstva mesa tovnih pilića. Tjelesna masa se nije razlikovala između grupa, dok je udio mesa prsa bio veći, a sadr-

žaj masti niži kod grupa pilića hranjenih pogačom. Težina štitnjače se povećavala s povećanjem udjela pogače uljane repice u krmnim smjesama. Smanjenju količinu abdominalne masti dobili su i Schmidt i sur., (1994) u pokusu kada je povećana količina pogače uljane repice u krmnim smjesama za tov pilića. Vymola i sur. (1995) proveli su istraživanje u kojem su dio sojine sačme u krmnim smjesama za piliće zamijenili repičinom „00“ pogačom. Hranili su brojlere s udjelom 0, 5, 10 i 15% repičine pogače u krmnim smjesama. Skupine pilića hranjene s 5 i 10% pogače imale su najnižu konverziju, a ostvarile su i najveće završne mase, dok se randman kao ni senzorna kvaliteta mesa nisu razlikovali između skupina.

ZAKLJUČAK

Na temelju dobivenih rezultata iz provedenog istraživanja o utjecaju različitih udjela pogače uljane repice na proizvodne rezultate pilića možemo zaključiti:

- Završne tjelesne mase pilića između skupina nisu se značajno razlikovale.
- Ukupna konverzija krmnih smjesa bila je također ujednačena.
- Mortalitet je bio dvostruko viši kod pokusnog hranidbenog tretmana T-5 ali je još uvijek prihvatljiv, a kako je u pokusnom hranidbenom tretmanu T-10 iznosio 1,64, mortalitet se ne može pripisati istom.
- Statistički značajno veću količinu abdominalne masti ($p < 0,05$) imali su pilići iz kontrolnog tretmana T-0.
- Randman klanja bio je ujednačen i veći u pokusnim tretmanima T-5 i T-10 u odnosu na kontrolni T-0 tretman.
- Cijena proteina iz pogače uljane repice još uvijek je znatno niža u odnosu na proteine iz sojine sačme i pogače te je opravdana mogućnost korištenja do 10% pogače uljane repice u krmnim smjesama za hranidbu pilića bez negativnih utjecaja na proizvodne rezultate.

LITERATURA

1. Campbell, L. D., B. A. Slominski (2007): Low-glucosinolate canola in laying hen diets. 10th Rapeseed Congress, Canberra, Australia.
2. Chibowska, M., Smulikowska, S., Pastuszewska, B. (2000): Metabolisable energy value of rapeseed meal and its fractions for broiler chickens as affected by oil and fibre content. *Journal of Animal and Feed Sciences*, 9:371-378.
3. Fritz, Z., Lipstein, B., Kinal, S., Šplitek, M., Pašmik, M. (1993): Effect of prepressed rapeseed in broiler diets. *Archiv für Geflügelkunde*, 57: 175 - 180.
4. Grahovac Slavica (2004): Kakvoća ulja i pogača novih sorti i hibrida uljane repice proizvedenih u Republici Hrvatskoj. Diplomski rad, Agronomski fakultet Zagreb.
5. Gwara, T.M., Mazanowska, A., Kinal, S., Fritz, Z. (1993): Wpływ poekstrakcyjnej sruty z rzepaku podwójnie ulepszanego na wskaźniki produkcyjne kur oraz zdolność wylegowa jaj. *Rocz. Nauk. Zoot. Monogr. Rozpr.*, 32, 243.
6. Grünewald, K.H., Spann, B., Obermaier, A. (1996). Einsatz von Rapssaar in der Milchviehfütterung. *Das wirtschaftseigene Futter* 42, 101-114.
7. Janječić, Z., Mužić, S., Pintar, J., Bedeković, D., Voća, N., Šnajder, N. (2008): Pogača uljane repice u hranidbi kokoši nesilica. *Krmiva*, 50 (6) 295-300.
8. Klein-Hessling, H. (2007): Canola: an ingredient with opportunity. *World Poultry*, 33:22-27.
9. Mustapić, Z., B. Kunšten, M. Pospšil (1994): Mogućnost korištenja sačme uljane repice „00- kultivara“ u hranidbi stoke. *Poljoprivredne aktualnosti* 3-4:283-290.
10. Puszta, A. (1989): Antinutrients in rapeseeds. *Nutrition Abstracts and Reviews (Series B)*, 59, 427-433.
11. Roth-Maier, D. a. (2002): Investigations on feeding full-fat canola seed and canola meal to poultry. 10th Rapeseed Congress, Canberra, Australia.
12. Schmidt, J., Kaszas, I., Sipocz, J. (1994): Using rapeseed in broiler diets. *Allattenyesztes es Takarmanyozas*, 43: 269 – 284
13. Smulikowska, S., Pastuszewska, B., Ochtabinska, A., Mieczkowska, A. (1998): Composition and nutritional value for chickens and rats of seeds, cake and solvent meal from low-glucosinolate yellow-seeded spring rape and dark-seeded winter rape. *Journal of Animal and Feed Sciences*, 7:415-428.
14. Vymola, J., Kodes, A., Obadalek, J. (1995): Rapeseed cake in diets of broiler chicks. *Czech Journal of Animal Science* 40 (9), 407-409.
15. Wetscherek, W., Lettner, F., Würzner, H. (1990): Rapeseed meal in broiler diets. *Archiv für Geflügelkunde*, 54 (2) 57 - 61.
16. Tadelle, D., Alemu, Y., Moges, H. M. and Fasil, K. (2003): Effect of level of rapeseed (*Brassica carinata*) cake in rations on broiler performance. *Livestock Research for Rural Development* (15) 4, article 1.
17. Zeb, A. (1998): Possibilities and limitations of feeding rapeseed meal to broiler chicks. Georg-August University Göttingen. Doktorska disertacija.

SUMMARY

The use of rapeseed cake has been for years a great challenge to researchers and nutritionists regarding its inclusion rate in diets for different types and categories of poultry. The aim of this study was to determine the effects of 0%, 5% and 10% of rapeseed cake in feed mixtures on production traits of fattening chickens. In this research 360 male Cobb hybrid chickens were used. Chickens were divided in to 12 groups and fed to the age of 41 days. There were three treatments and four replications in this research. Each feeding treatment was applied in four cages with 30 birds each. Chickens were weighed on first, 20th and 41st day of research. At the end of the research feed consumption and feed conversion were determined as well as mortality of chickens. For each treatment ten chickens were randomly chosen and sacrificed after twelve hour fasting and slaughterhouse processed. Average body mass of chicks at the end of the research was: 2716.42, 2654.62 and 2657.46 g respectively. Feed conversion during the study was: 1.71, 1.70 and 1.71 kg/kg respectively. Since the results do not significantly differ is the use of rapeseed cake in fattening chickens diets is justified.

Key words: rapeseed oil cake, chicken fattening, production results