

PROIZVODI ULJNE REPICE U HRANIDBI BROJLERA

OIL RAPE PRODUCTS IN BROILER FEEDING

Gordana Kralik, Marica Galonja, A. Novoselović, S. Feldhofer, Deana Ivetić i Blaženka Vukadinović

Izvorni znanstveni članak - Original scientific paper

UDK: 636.5.:636.087.26.

Primljeno - Received: 6. ožujak - march 1996.

SAŽETAK

Cilj istraživanja bio je komponirati krmne smjese za tovne piliće sa sadržajem sačme i ulja uljne repice. U tu svrhu, istraživanje je provedeno na 120 pilića muškog spola Ross-208 provenijencije. Pilići su bili podijeljeni u tri skupine, a tijekom toga hranjeni su krmnim smjesama A (1.-21. dana) i B (22.-42. dana). Prva skupina pilića (kontrola) hranjena je standardnom krmnom smjesom koja je uz uobičajene komponente sadržavala: sačmu suncokreta (2,5%/4,5%) i svinjsku mast (3,5%/3,5%). Kod 2. skupine pilića suncokretova sačma zamijenjena je sačmom uljne repice, a kod 3. skupine pored sačme uljne repice u obrok je umjesto svinjske masti uključeno ulje uljne repice. Ovakvim sadržajem obroka željelo se ispitati, pored tovnih i klaoničkih osobina brojlera, i sadržaj masnih kiselina u trupu pilića, posebice linolenske kiseline koja spada u skupinu omega-3. Završne žive mase pilića 1., 2. i 3. skupine bile su slijedeće: 1928,94 g, 2004,48 i 2145,12 g. Statističkom analizom utvrđeno je da su razlike između 1. i 2. skupine značajne ($P < 0,05$), a između 1. i 3. skupine visoko značajne ($P < 0,01$). Relativne stope rasta (0,79, 0,82 i 0,84), iskorištenje hrane (45,66%, 48,08% i 50,25%) i proizvodni broj (204, 229 i 250) pokazuju pozitivni učinak proizvoda uljne repice u hranidbi brojlera. Na po 10 pilića iz svake skupine (izabranih na slučajan način) ispitane su klaoničke mase i udjeli pojedinih dijelova (prsna, batak i nadbatak, krila, leđa, trbušna masnoća, te jetra) u trupu. Statistička analiza je pokazala da su pilići 3. skupine imali značajno ($P < 0,05$) veći udjel (28,40%), a pilići 2. skupine visoko značajno ($P < 0,01$) veći udjel (29,09%) prsna u trupu od pilića 1. skupine (26,96%). Mase jetara u 1., 2. i 3. skupini pilića iznosile su 3,06%, 3,11% i 3,18% u trupu, a razlike između skupina nisu bile statistički značajne. Sadržaj nezasićenih masnih kiselina u masnom tkivu pilića signifikantno se povećavao ($P < 0,01$) uključivanjem u krmne smjese proizvoda uljne repice, a razlike u linolenskoj kiselini između skupina (0,74%, 0,88% i 2,28%) bile su vrlo visoko značajne ($P < 0,001$). Rezultati istraživanja o tovnim i klaoničkim osobinama potvrđuju opravdanost uporabe proizvoda uljne repice u hranidbi brojlera.

UVOD

Sačma uljne repice i repičino ulje koriste se kao bjelančevinasto odnosno energetska krmivo u hranidbi peradi. Uljna repica postaje i u nas, kao u mnogim europskim zemljama, alternativno krmivo (Feldhofer i sur. 1995). Uporaba proizvoda od repice ograničena je sadržajem eruka kiselina i glukozinolata. Leitgeb i Lettner (1982) su izvjestili da povećanim udjelima sačme uljne repice u obroku (0, 5, 10, 15 i 20%) prirast pilića ima tendenciju opadanja, a razlike u masi trupova i prinosa pojedinih osnovnih dijelova u trupu između skupina nisu značajne. Lettner i sur. (1983) su ustanovili da udjeli sačme uljne repice do 20% u krmnim smjesama za tovne piliće nemaju utjecaja na okus mesa i kakvoću trupova. Roth-Mayer i Kirchgessner (1987) su izvjestili da udjeli do 10% sačme uljne repice sorti "00" ne povećavaju masu jetre u pilića. Nove sorte uljne repice ("00") sadrže manje od 0,2% eruka kiselina i 8-12 mmola glukozinolata/g sjemena, što ih čini pogodnim za hranidbu životinja. Noviji podaci iz literature upućuju na dobre rezultate ako se krmivo koristi 10 do 15% u krmnim smjesama za tov (Kolodziej, 1995; Jamroz, 1995; Ziemiński i Budzynska-Topolowska, 1995). Wetscherek i sur. (1993) su istraživali utjecaj 8, 16 i 24% sačme uljne repice u hrani na tova i klaonička svojstva pilića i ustanovili da 16 odnosno 24% sačme uljne repice u hrani signifikantno smanjuje prirast, izaziva svjetliju boju kože, ali nema utjecaja na udjele osnovnih dijelova u trupu kao i na organoleptička svojstva mesa. Zbog visokog sadržaja nezasićenih masnih kiselina koje se iz hrane, nakon probave ugrađuju u mišićno i masno tkivo, repičino ulje postalo je poželjno u hranidbi brojlera. Istraživanja Vogtmann i Clandinin (1974) pokazala su da ulje iz sjemenki uljne repice koje je siromašno eruka kiselinama jednako je vrijedno kao i sojino ulje u hranidbi brojlera. Razlike u težini jetara između skupina pilića bile su slučajne. Analiza sadržaja masnih kiselina u uzorcima jetre pokazala je značajan utjecaj hranidbe. Olomu i sur. (1975) su u hranidbi pilića kroz tri tjedna koristili u kontrolnoj skupini sojinu sačmu i životinjsku mast, u 1. pokusnoj skupini repičinu sačmu i životinjsku mast, a u 2. pokusnoj skupini upotrijebili su repičinu sačmu i repičino ulje. U pogledu prirasta, iskorištavanja hrane, težine

štitnjače, jetre i srca kao i u sadržaju hranjivih tvari u mesu, srcu i jetri nisu ustanovili statistički značajne razlike između skupina. Još su Hulan i sur. (1984) ustanovili pozitivne učinke repičinog ulja na tova svojstva, a Menkin i sur. (1989) i na klaonička svojstva brojlera. Holsheimer (1991) je ispitivao različite izvore energetskih krmiva (životinjska mast, ulje uljne repice, ulje suncokreta i kokosovo ulje) u hranidbi brojlera. Nakon 42-dnevnog tova ustanovio je da se prirasti pilića između skupina nisu razlikovali. Vrsta energetskog krmiva nije utjecala na sadržaj bjelančevina i masti u mesu pilića. Hranidba uljne repice rezultirala je većim sadržajem oleinske kiseline u trupovima brojlera. Prema Holsheimeru (1991) i Zollitschu i sur. (1993) korištenjem repičinog ulja ("00" sorte) u zamjenu za životinjsku mast odnosno sojino ulje, može se postići dobar uspjeh u hranidbi brojlera. Pri tome se mijenja sadržaj masnih kiselina u masnom tkivu, smanjuje se sadržaj palmitinske, stearinske i linolne kiseline, a povećava se sadržaj oleinske i linolenske kiseline. Veliki značaj danas u prehrani ljudi pridaje se višestruko nezasićenim masnim kiselinama (PUFA omega 3), posebice linolenskoj kiselini (C18:3), eikopentaenskoj kiselini (C20:5) i dokosaenoinskoj kiselini (C22:6) jer smanjuju rizik od oboljenja srca (Leaf i Weber, 1988; Barlow i Pike, 1991). Prema Lettneru i Zollitschu (1993) zamjena sojinog ulja repičinim uljem sorti "00" (0,2, 3 i 4%) u hrani rezultira tendencijom poboljšanja završnih masa i prirasta pilića, kao i izmjenjenim profilom masnih kiselina u trbušnoj masnoći.

Provedena istraživanja postavljena su s ciljem da se utvrdi utjecaj uporabe sačme i ulja uljne repice u zamjenu za sačmu suncokreta odnosno životinjsku mast. Učinak zamjene navedenih krmiva u krmnim smjesama za tov ocjenjuje se temeljem rezultata istraživanja tovnih i klaoničkih svojstava brojlera.

MATERIJAL I METODE

Istraživanje je započeto s 120 jednodnevnih Ross-208 pilića muškog spola, koji su bili podijeljeni u tri skupine. Tijekom istraživanja pilići su dobivali hranu i vodu po volji. Ritam i stupanj osvjetljenja te temperaturno-vlažni odnosi u objektu provedeni su

prema normativima proizvođača hibrida. Pilići su pojedinačno vagani 1. dan, a zatim svakih tjedan dana. Tov pilića trajao je 42 dana. Na osnovi poznate hranidbene kakvoće krmiva, napravljeni su, linearnim programom optimalizacije, recepturni sastav krmnih smjesa. Pilići su hranjeni od 1. do

21. dana krmnim smjesama A, a od 22. do 42. dana krmnim smjesama B. Sastav kompletnih krmnih smjesa, analiza sadržaja glukozinolata u sačmi uljne repice kao i sadržaja masnih kiselina u hrani brojlera prikazani su na tablicama 1, 2 i 3. Ulje uljne repice sadržavalo je 0,2% eruka kiseline.

Tablica 1. Sastav krmnih smjesa (%)

Table 1. Mixture composition (%)

Sastojak Ingredient	1. skupina 1 st group		2. skupina 2 nd group		3. skupina 3 rd group	
	Krmna smjesa Mixture		Krmna smjesa Mixture		Krmna smjesa Mixture	
	A	B	A	B	A	B
Kukuruz - Corn	50.7	55.0	50.7	55.0	50.7	55.0
Pšenica - Wheat	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0
Sojina sačma - Soybean meal	27.0	25.6	27.0	25.6	27.0	25.6
Sunc. sačma - Sunflower meal	2.5	4.5	-	-	-	-
Repičina sačma - Rapeseed meal	-	-	2.5	4.5	2.5	4.5
Riblje brašno - Fish meal	6.0	1.0	6.0	1.0	6.0	1.0
Kvasac - Yeast	1.0	-	1.0	-	1.0	-
Život. mast - Animal fat	3.5	3.5	3.5	3.5	-	-
Repičino ulje - Rapeseed oil	-	-	-	-	3.5	3.5
Vapnenac - Limestone	2.0	2.5	2.0	2.5	2.0	2.5
Fosfonal - Phosphonal	1.5	2.0	1.5	2.0	1.5	2.0
Sol - Salt	0.3	0.4	0.3	0.4	0.3	0.4
Premiks - Premix	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5
Ukupno	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0
Kemijaska analiza - Chemical analysis						
Sir. bjelančevine - Crude protein	21.97	18.50	22.04	18.61	22.04	18.61
Mast - Fat	7.86	7.18	7.88	7.23	7.89	7.23
Sir. vlaknina - Crude cellulose	3.73	4.13	3.50	3.69	3.49	3.69
Pepeo - Ash	3.58	3.62	3.61	3.65	3.61	3.57
Lizin - Lysine	1.26	0.95	1.28	0.99	1.28	0.99
Metionin+cistin - Meth.+cist.	0.73	0.62	0.69	0.58	0.69	0.58
Ca	1.14	1.04	1.12	1.05	1.12	1.05
P ukupni - P total	0.78	0.74	0.78	0.74	0.77	0.81
ME, MJ/kg	12.44	12.40	12.41	12.43	12.51	12.50

Tablica 2. Analiza glukozinolata u sačmi uljne repice**Table 2. Glycosinolate analysis in rapeseed meal**

Glukozinolati - Glycosinolate	µmol/g
Ukupni - Total	39.15
Progoitrin (2-hidroksi-3-butenil GSL)	25.25
Glukonapoleterin (3-hidroksi-4-pentenil GSL)	1.40
Glukonapin (3-butenil GSL)	9.30
4-04-Glukobrasicin (4-hidroksi indolil-3-metil GSL)	0.66
Glukobrasikanapin (4-pentenil GSL)	2.18
Ostali - Others	0.37

Tablica 3. Sadržaj masnih kiselina u hrani (%)**Table 3. Content of fatty acids in diet (%)**

Masna kiselina Fatty acid	1. skupina 1 st group		2. skupina 2 nd group		3. skupina 3 rd group	
	Krmna smjesa Mixture		Krmna smjesa Mixture		Krmna smjesa Mixture	
	A	B	A	B	A	B
Miristinska (C14:0)	1.1	0.8	1.0	0.8	0.5	0.2
Palmitinska (C16:0)	19.0	19.9	18.2	18.1	10.8	9.6
Palmitoleinska (C16:1)	1.5	1.9	1.2	1.2	0.1	0.3
Heptadekanska (C17:0)	0.4	0.4	0.4	0.2	0.2	0.2
Stearinska (C18:0)	8.5	7.7	7.5	8.4	2.5	2.2
Oleinska (C18:1)	34.0	36.5	35.2	33.0	45.2	34.9
Linolna (C18:2)	30.8	29.6	33.3	33.9	32.2	36.8
Linolenska (C18:3)	1.1	1.4	1.8	1.7	4.6	4.8
Arahidonska (C20:0)	0.3	0.2	0.5	0.3	0.6	0.4
Eikozamonoenska (C20:1)	0.5	0.6	0.6	0.5	0.9	1.0

Temeljem kontrole tjelesnih masa, pojedinačno i po skupinama, utvrđeni su prosječni tjedni prirasti i stope prirasta. Tjedne stope prirasta izračunate su pomoću slijedećeg obrasca:

$$Sp_i = (y_i - y_{i-1}) / y_{i-1}$$

gdje je: $i = 1 \dots 6$ tjedana, y_i = masa pilića na kraju i -tog tjedna. Prosječne stope rasta po skupinama

pilića izračunate su kao geometrijska sredina tjednih stopa prirasta:

$$SP = G (sp_1, sp_2, sp_3, sp_4, sp_5, sp_6)$$

$$SP = \sqrt[6]{sp_1 \cdot sp_2 \cdot sp_3 \cdot sp_4 \cdot sp_5 \cdot sp_6}$$

Na osnovi prosječnih tjelesnih masa, modelirane su krivulje rasta pilića po skupinama. U tu svrhu upotrebljena je asimetrična S-funkcija:

$$f_{(t)} = \frac{A}{(1 + be^{-cyt})^\gamma}$$

Faze rasta mase pilića određene su vremenim terminima t_b i t_c :

$$t_b = \frac{i}{cy} \ln \frac{2b}{\gamma(\gamma + 3) + \gamma\sqrt{(\gamma + 1)(\gamma + 5)}}$$

$$t_c = \frac{i}{cy} \ln \frac{2b}{\gamma(\gamma + 3) - \gamma\sqrt{(\gamma + 1)(\gamma + 5)}}$$

Interval ($t \leq t_b$) predstavlja fazu formiranja rasta, interval ($t_b < t < t_c$) fazu intenzivnog rasta, a interval ($t \geq t_c$) predstavlja fazu usporavanja rasta (Kralik i Scitovski, 1993).

U svrhu komparacije proizvodnih rezultata između skupina pilića, izračunat je proizvodni broj (PN):

$$PN = \frac{\% \text{ utovljenih pilića} \times \text{prosječna živa masa (g)}}{\text{trajanje tova (d)} \times \text{konverzija (g)}}$$

U 42. danu tova pilići su, nakon 12-satnog gladovanja otpremljeni u klaonicu i zaklani uz obradu trupova "pripremljeno za roštilj". Mjerenje klaoničkih

masa trupova i pH mesa obavljeno je na slučajnom uzorku od 15 pilića iz svake skupine i to 60' p.m. (pH₁) i nakon 24-satnog hlađenja na +4°C (pH₂), dok su masa jetre i sadržaj masnih kiselina u trbušnoj masnoći određeni na po 10 uzoraka iz svake skupine. Rasijecanje trupova pilića obavljeno je prema Pravilniku o kakvoći mesa peradi. Vrijednost pH mesa određena je pomoću digitalnog pH-metra "Iskra" Ma-5122, a sposobnost vezanja vode po metodi Grau-Hamma. Sadržaj vode određen je sušenjem na 105°C, sadržaj bjelančevina analiziran je metodom po Kjeldahlu, sadržaj masti po Soxhletu, a sadržaj pepela određen je spaljivanjem uzoraka na 550°C. Uzorci pileće masti analizirani su na plinskom kromatografu metodom prema ISO 5508 (1990). Rezultati istraživanja obrađeni su pomoću Excel 5.0 programa.

REZULTATI ISTRAŽIVANJA

Na tablici 4 prikazane su tjelesne mase pilića, po skupinama tijekom 6-tjednog tova. Podaci pokazuju da su pilići 1. skupine krajem 3. tjedna postigli veću tjelesnu masu (723,08 g) od pilića 2. skupine (703,50 g) i pilića 3. skupine (713,63 g). Varijabilitet tjelesnih masa pilića bio je najviši kod 1. skupine pilića. Od 4. tjedna na dalje najbolje su napredovali pilići 3. skupine postigavši na kraju tova veće tjelesne mase (2145,12 g) od pilića 2. skupine (2004,48 g) i pilića 1. skupine (1928,94 g). Manji varijabilitet masa na kraju 6. tjedna tova pratio je veće tjelesne mase i obrnuto.

Tablica 4. Srednje vrijednosti i varijabilitet živih masa pilića

Table 4. Mean values and variability of chicken live weights

Masa - Weight g	1. skupina - 1 st group		2. skupina - 2 nd group		3. skupina - 3 rd group	
	\bar{x}	$\pm s$	\bar{x}	$\pm s$	\bar{x}	$\pm s$
1. dan - 1 st day	46.32	2.21	46.15	1.81	46.20	2.10
1. tjedan - 1 st week	144.75	19.41	147.87	17.54	139.49	21.14
2. tjedan - 2 nd week	362.82	36.09	363.87	46.43	360.00	49.52
3 tjedan - 3 rd week	723.08	62.12	703.50	84.72	717.63	76.42
4. tjedan - 4 th week	1122.05	115.56	1065.50	157.01	1132.89	144.41
5. tjedan - 5 th week	1598.58	300.33	1534.75	269.76	1606.84	209.78
6. tjedan - 6 th week	1928.94	362.51	2004.48*	291.93	2145.12**	246.45

*P<0.05; **P<0.01

Statističkom analizom utvrđeno je da su razlike u živoj masi pilića na kraju 6. tjedna između 1. i 2. skupine značajne ($P < 0,05$), a između 1. i 3. skupine visoko značajne ($P < 0,01$). Naši rezultati slažu se s navodima Hulan i sur. (1984), Kolodziej (1995) i Jamrozove (1995) da se uporabom sačme uljne repice u krmnim smjesama za piliće mogu postići dobri rezultati u tovu. Wetscherek i sur. (1993) smatraju da se sačma uljne repice može bez problema koristiti do 8% u krmnim smjesama za tov pilića.

Na tablici 5 prikazani su prosječni tjedni prirasti u apsolutnoj i relativnoj mjeri. Sukladno prethodnoj analizi tjelesnih masa prema skupinama pilića, kretali su se prosječni tjedni prirasti. Najbolje rezultate pokazala je 3. skupina s prosječnim prirastom 349,82 g i relativnom stopom rasta 0,84. Druga skupina postigla je 326,38 g prosječnog dnevnog

prirasta uz stopu od 0,82, dok je 1. skupina ostvarila 313,77 g prirasta i stopu prirasta od 0,79.

Podaci o prirastima pokazuju da su skupine pilića hranjene proizvodima uljne repice bile bolje od kontrolne skupine, za razliku od istraživanja Leitgeb i Lettner (1987) koji su ustanovili depreziju prirasta. Smatra se da je limitirajući čimbenik pri korištenju proizvoda od uljne repice sadržaj anti-nutritivnih tvari. Niska razina glukozinolata (ispod 40 μmol u g zračno suhe tvari) u sačmi uljne repice kao i tolerantan sadržaj eruka kiseline (0,2%) u ulju pokazali su se u hranidbenom pogledu prihvatljivim za brojere. Ovo mišljenje u suglasnosti je s navodima Vogtmann i Clandinin (1974) i Olomu i sur. (1975) da je ulje uljne repice s niskim sadržajem eruka kiseline jednako vrijedno u hranidbi pilića kao neko drugo energetsko krmivo.

Tablica 5. Prirasti i stope prirasta (Sp) pilića prema skupinama

Table 5. Gain and share of gain (Sg) according the chicken groups

Dob u tjednima Age in weeks	1. skupina - 1 st group		2. skupina - 2 nd group		3. skupina - 3 rd group	
	Prirast - Gain g	Sp - Sg	Prirast - Gain g	Sp - Sg	Prirast - Gain g	Sp - Sg
1.	98.43	2.12	101.72	2.20	93.29	2.02
2.	218.07	1.51	216.00	1.46	220.51	1.58
3.	360.26	0.99	339.63	0.93	357.63	0.99
4.	398.97	0.55	362.00	0.51	415.26	0.58
5.	476.53	0.42	469.25	0.44	473.95	0.42
6.	330.36	0.21	469.73	0.31	538.28	0.33
Prosjek - Average	313.77	0.79	326.38	0.82	349.82	0.84

Procjenom parametara asimetrične S-funkcije (tablica 6) kao i točki infleksije prema skupinama

pilića, uočava se pozitivni učinak uporabe proizvoda od uljne repice u hranidbi tovnih pilića.

Tablica 6. Parametri funkcija - modela rasta pilića

Table 6. Parameters of function - chicken growth model

Skupina - Group	b	c	T_1	t_b	t_c
1	0.045061	35.284934	4.27	1.53	7.01
2	0.046136	36.944355	4.14	1.52	6.76
3	0.049177	41.316261	3.86	1.52	6.20

Proizvodni rezultati (tablica 7) pokazuju sa stanovišta tovnih svojstava i mortaliteta pilića da je opravdana uporaba sačme i ulja uljne repice u smjesama za tov pilića u količini od 2,5%/4,5% odnosno 3,5%.

Ako se analiziraju mase trupova i udjeli pojedinih dijelova u njima (tablica 8) vidi se da je uporaba sačme uljne repice visoko značajno ($P < 0,01$) utjecala na udio prsa u trupu brojlera 2. skupine, odnosno značajno ($P < 0,05$) utjecala u kombinaciji s uljem na udio prsa u trupovima 3. skupine pilića,

što je suglasno navodima Menkina i sur. (1989). U relativnoj masi batkova i nadbataka leđa i trbušne masnoće između skupina pilića ne zapažaju se značajne razlike ($P < 0,05$). Rezultati istraživanja pokazuju da proizvodi uljne repice nameju utjecaja na prinos osnovnih dijelova u trupu, što tako-đer odgovara zapažanjima Olomu i sur. (1975) i Wetscherek i sur. (1993). Razlike u relativnim udjelima jetara između skupina pilića nisu statistički značajne ($P > 0,05$), što je u skladu s rezultatima istraživanja Roth-Mayer i Kirchgessner (1987).

Tablica 7. Proizvodni rezultati
Table 7. Production results

Pokazivač Indicator	1. skupina 1 st group	Indeks Index 1/1x100	2. skupina 2 nd group	Indeks Index 2/1x100	3. skupina 3 rd group	Indeks Index 3/1X100
Proizvodni broj Production number	204	100	229	112	250	122
Konzumacija - Consumption, kg hrane/kom - kg feed/piece	4.22	100	4.17	98	4.27	101
Konverzija - Conversion kg hrane/kg žive mase kg feed/kg live weight	2.19	100	2.08	95	1.99	91
Iskorištenje hrane Feed efficiency, %	45.66	100	48.08	105	50.25	110
Mortalitet - Mortality, %	2.50	100	0.00	-	2.50	100

Tablica 8. Srednje vrijednosti i varijabilitet dijelova trupa
Table 8. Mean values and variability of carcass parts

Pokazivač Indicator	1 skupina - 1 st group		2. skupina - 2 nd group		3. skupina - 3 rd group	
	\bar{x}	$\pm s$	\bar{x}	$\pm s$	\bar{x}	$\pm s$
Masa trupa - Carcass weight, g	1470.47	59.37	1487.80	45.70	1508.86	57.33
Prsa - Breast, %	26.96	1.77	29.09**	1.37	28.40*	2.17
Batak i nadbatak Thigh and drumstic, %	29.75	2.23	29.16	1.75	29.78	1.40
Leđa - Back, %	29.35	1.99	29.14	1.85	28.07	2.26
Krila - Wings, %	12.26*	0.96	11.15	0.73	12.24	1.04
Trbušna masnoća - Abdominal fat, %	1.67	0.76	1.46	0.63	1.50	0.67
Jetra - Liver, %	3.06	0.23	3.11	0.29	3.18	0.34

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

Proizvodi uljne repice kojima su hranjeni brojleri 2. i 3. skupine značajno su utjecali na sadržaj

pojedinih masnih kiselina u trbušnom masnom tkivu (tablica 9).

Tablica 9. Profil masnih kiselina trbušnog masnog tkiva

Table 9. Fatty acid profile of abdominal fat

Masna kiselina Fatty acid		1. skupina 1 st group	2. skupina 2 nd group	3. skupina 3 rd group
Miristinska (C14:0)		0.76	0.75	0.54
Palmitinska (C16:0)		22.87	21.54	19.25**
Palmitoleinska (C16:1)		6.20	6.03**	4.55***
Heptadekanska (C17:0)		0.15	0.18	0.20
Stearinska (C18:0)		5.09	4.76*	4.58*
Oleinska (C18:1)		43.70	45.80**	47.87***
Linolna (C18:2)		18.98	18.93	19.40
Linolenska (C18:3)		0.74	0.88**	2.28***
Arahidonska (C20:0)		0.30	0.30	0.47
Eikozamonoenska (C20:1)		-	-	0.04

*P<0.05

**P<0.01

***P<0.001

Udio palmitinske kiseline u trbušnom masnom tkivu 2. skupine pilića visoko značajno je niži (P<0,01) dok je kod 3. skupine vrlo visoko značajno niži (P<0,001) u odnosu na 1. skupinu pilića. Udio stearinske kiseline također je značajno smanjen kod obje pokusne skupine. Rezultati kemijske analize pokazuju da su udjeli oleinske i linolenske kiseline u ukupnom masnom tkivu kod 2. skupine bili visoko značajno viši (P<0,01), a kod 3. skupine pilića vrlo visoko značajno viši (P<0,001) nego kod kontrolne skupine pilića. Do sličnih rezultata došli su Olomu i sur. (1975), Holsheimer (1991), Zollitsch i sur. (1993) te Lettner i Zollitsch (1993), s izuzetkom udjela linolne kiseline koji se u provedenom istraživanju nije značajno izmijenio.

ZAKLJUČAK

Istraživanje uporabe sačme i ulja uljne repice u zamjenu za suncokretovu sačmu i životinjsku mast

provedeno je na 120 pilića muškog spola, Ross-208 provenijencije. Pilići su bili podijeljeni u tri skupine uz sljedeći plan hranidbe: 1. skupina 2,5/4,5% suncokretove sačme i 3,5% životinjske masti, 2. skupina 2,5/4,5% sačme uljne repice i 3,5% životinjske masti, a 3. skupina 2,5/4,5% sačme uljne repice i 3,5% ulja uljne repice. Krmne smjese su bile izbalansirane na razini oko 22/18,5% sirovih bjelančevina i 12,42/12,40 MJ/kg ME. Rezultati istraživanja omogućavaju definiranje sljedećih spoznaja:

Završne mase pilića 1., 2. i 3. skupine bile su 1928,94 g, 2004,48 g i 2145 g. Potvrđena je značajnost razlika (P<0,05) između 1. i 2. skupine, a visoka značajnost (P<0,01) između 1. i 3. skupine pilića.

Prikazani istim redoslijedom, konverzija hrane i proizvodni broj iznosili su: 2,19 kg, 2,08 kg i 1,99 kg odnosno 204, 222 i 250. Primjenom asimetrične S-funkcije procijenjene su progresivne faze rasta u skupinama pilića. Utvrđeno je da pri hranidbi

proizvodima od repice progresivna faza rasta u pilića nastupa ranije (T, 2. i 3. skupine 4,14 i 3,86 tjedana u odnosu na 1. skupinu 4,27 tjedana).

Udjeli prsa u trupovima iznosili su 26,96% u prvoj, 29,06% u drugoj i 28,40% u 3. skupini pilića. Razlike između 1. i 3. skupine bile su značajne ($P < 0,05$), a između 1. i 2. skupine visoko značajne ($P < 0,01$). Udjeli jetara u trupovima pilića između skupina (3,06, 3,11 i 3,18%) nisu se značajno razlikovali ($P > 0,05$).

Profil masnih kiselina trbušnog masnog tkiva bio je pod utjecajem hranidbe. Kod 1., 2. i 3. skupine pilića ustanovljeno je 43,70, 45,80 i 47,87%

oleinske i 0,74, 0,88 i 2,28% linolenske kiseline. Razlike u sadržaju navedenih masnih kiselina između 1. i 2. skupine bile su visoko značajne ($P < 0,01$), a između 1. i 3. skupine pilića vrlo visoko značajne ($P < 0,001$).

Hranidba pilića proizvodima od uljne repice utjecala je na visoko značajne ($P < 0,01$) razlike u sadržaju oleinske i linolenske kiseline (43,70, 45,80 i 47,87% odnosno 0,74, 0,88 i 2,28%).

Prema rezultatima istraživanja može se općenito zaključiti da uporaba sačme i ulja uljne repice u navedenim količinama, povoljno djeluje na tovnost i klaonička svojstva brojlera.

LITERATURA

- Barlow, S., I.M. Pike (1991): Humans, animals benefit from omega 3 polyunsaturated fatty acids. *Feedstuffs* 63 (19), 18-26.
- Feldhofer, S., P. Benašić, T. Tonković, I. Jerković, L.J. Vrabec, (1995): Hranidbena vrijednost sačme uljne repice - razvojna istraživanja 1993-1995. *Krmiva*, 37 (4), 167-174.
- Holsheimer, J.P. (1991): Nutrition and Product Quality. Quality of Poultry Products, 1. Poultry Meat. Proceedings of the 10th European Symposium.
- Hulan, H.W., F.G. Proudfoot, D.M. Nash, (1984): The effect of different diet fat sources on general performance and carcass fatty acid composition of broiler chickens. *Poultry Science* 63 (2), 324-332.
- Jamroz, D. (1995): Primjena repice i njezinih nuzproizvoda u hranidbi peradi. *Krmiva*, 37 (4), 175-190.
- Kolodziej, J. (1995): Uljna repica "00" u hranidbi domaćih životinja u Poljskoj (preživači, svinje, perad). *Krmiva*, 37 (4), 191-219.
- Kralik G., R. Scitovski (1993): Istraživanje značajki rasta brojlera pomoću asimetrične S-funkcije. *Stočarstvo*, 47, 5-6, 207-213.
- Leaf, A., P.C. Weber (1988): Cardiovascular effects of 3-fatty acids. *N. Engl. J. Med.* 318:549.
- Leitgeb, R., F. Lettner (1982): Einsatz von Rapsschrot im Hühnermastfutter. *Die Bodenkultur* 33, 155-163.
- Lettner, F., A.M. Albar, R. Leigeb, (1983): Einfluss von Rapsschrot auf die Lehlachtkörperqualität bei Mastküken. *Die Bodenkultur* 34, 65-73.
- Lettner, F., W. Zollitsch, (1993): Ersatz von Sojaöl durch Rapsöl im Hühnermastfutter. *Vöderungsdienst* 41 (3), 69-72.
- Menkin, V.T., T. Poldkolzina, N. Anokich (1989): Rapeseed oil (in the diets for chickens). *Pticevodstvo* 5, 24-25.
- Olomu, J.M., D.R. Robblee, D.R. Clandinin, R.T. Hardin, (1975): Utilization of Full-Fat Rapeseed and Repeseed Meals in Rations for Broiler Chickens. *Canadian Journal of Animal Science*, 55, 461-469.
- Roth-Mayer, D.A., M. Kirchgessner, (1987): Zum Einsatz von Rapsextraktionschrot aus 00-Sorten in der Broilermast *Archiv für Geflügelkunde* 51 (6), 241-246.
- Vogtmann, H., D.R. Clandinin, (1974): Low Erucic Acid Rapeseed Oils in Rations for Broiler Chickens. *Oro and Hydrogenatedx Oro Oil. Poultry Science* 53, 2108-2115.
- Ziemiński, S., Janina Budzynska-Topolowska (1995): Nutritive value of high-erucic acid and low-erucic acid rape-seed oil. *Krmiva* 37 (4), 221-238.
- Zollitsch, W., W. Wetscherek, F. Lettner, (1993): Einsatz von Rapsöl im Hühnermastfutter. *Arch. Geflügelkunde*, 56 (4), 182-186.
- Wetscherek, W., F. Lettner, A. Steinwider, T. Lorenz, (1993): Rapsnebenprodukte im Geflügelmastfutter. *Der Förderungsdienst* 11, 320-325.

SUMMARY

The goal of this research was to compose the diets for fattening chickens with oil rape meal and oil. The research was performed on 120 male chickens of Ross-208 provenience. Chickens were divided in 3 groups and fed diets A (1st - 21st day) and B (22nd - 42nd day). First group (control) was fed standard diet which, beside standard components, contained: sunflower meal (2.5%/4.5%) and pig fat (3.5%/3.5%). In second group sunflower meal was substituted with oil rape meal, and in third group, beside oil rape meal, oil rape oil was included instead of pig fat. The intention of composing such diets was to examine fattening and slaughtering characteristics of the broilers, as well as contents of fatty acids in the chicken carcasses, especially linoleic acid, which belongs to omega-3 group. Finishing live weights of the 1st, 2nd and 3rd group of chickens was: 1928.94 g, 2004.48 g and 2145.12 g. The difference between 1st and 2nd group was significant ($P < 0.05$), and between 1st and 3rd group highly significant ($P < 0.01$). Relative growth rates (0.79, 0.82, and 0.84), utilization of feed (45.66%, 48.08% and 50.25%) and productive number (204, 229 and 250) show positive effect of oil rape products in broiler feeding. On 10 chicken of each group (randomly selected) slaughtering weights and shares of different parts in the carcasses (breast, thighs with drumstick, wings, back, abdominal fat and liver) were examined. Chickens of the 3rd group had significantly higher ($P < 0.05$) share of breast (28.40%), and chickens of the 2nd group highly significant higher ($P < 0.01$) share of breast (26.96%) in carcass than chickens from the 1st group (26.96%). Liver weights of chickens from the 1st, 2nd and 3rd group were: 3.06%, 3.11% and 3.18% of the carcass, respectively. Differences were not statistically significant ($P > 0.05$). The content of unsaturated fatty acids in fatty tissue significantly increased ($P < 0.01$) by including the oil rape products in diets, and differences between groups in linoleic acid content (0.74%, 0.88% and 2.28%, resp.) was very highly significant ($P < 0.001$). The results of research on fattening and slaughtering characteristics confirmed the use of oil rape products in broiler feeding.