

MOGUĆNOSTI POVEĆANJA SADRŽAJA VIŠESTRUKO NEZASIĆENIH MASNIH KISELINA U PILEĆEM MESU PUTEM HRANIDBE

THE POSSIBILITY OF INCREASING THE CONTENT OF POLYUNSATURATED FATTY ACIDS IN BROILER MEAT BY FEEDING

Gordana Kralik, P. Božičković, Marica Galonja, Z. Škrtić, Katica Canecki

Izvorni znanstveni članak
UDK: 636.5.636.085.14
Primljeno: 15. ožujak 1997.

SAŽETAK

U radu se ispituje mogućnost manipuliranja hranidbom radi povećanja sadržaja višestruko nezasićenih masnih kiselina u mesu pilića. Istraživanje je provedeno na 120 Ross 208 muških pilića koji su bili podijeljeni u tri skupine s obzirom na izvor masti u obroku. U obrok 1. skupine pilića, uz ostala krmiva, dodana je svinjska mast, 2. skupini pilića dodano je suncokretovo ulje, a 3. skupini pilića dodano je repičino ulje. Hranidba pilića bila je podijeljena u tri razdoblja. Prema razdobljima tova, krmne smjese su sadržavale 23,1%, 21,1% i 19,1% sirovih bjelančevina i 12,97 MJ, 13,38 MJ i 13,68 MJ/kg ME. Tov pilića trajao je 42 dana. Klaonička masa trupova pilića bila je u 1. skupini 1685±111 g, u 2. skupini 1634±121 g i u 3. skupini 1690±100 g. Prsno meso pilića 2. i 3. skupine imale je signifikantno veće udjele masti (0,97±0,16% i 0,98±0,18%) od prsnog mesa 1. skupine pilića (0,70±0,15%). Ustanovljene su, također, signifikantne razlike ($P < 0,05$) u sadržaju linolne kiseline (2. skupina 40,87±5,3% u odnosu na 1. skupinu 23,38±5,5% i 3. skupinu 23,62±6,4%). Visoko značajno povećanje ($P < 0,01$) linolenske kiseline u trbušnoj masti pilića (3. skupina 0,30±0,1% u odnosu na 1. skupinu 0,31±0,1% i 2. skupinu 0,42±0,1%) posljedica je više razine ove masne kiseline u hrani. Sadržaj višestruko nezasićenih masnih kiselina (C18:2, C18:3 i C20:4) u trbušnoj masti 1., 2. i 3. skuine pilića bio je 27,67±5,7%, 42,03±5,4% i 27,58±6,8%. Rezultati istraživanja su pokazali da se pomoću hranidbe može mijenjati sadržaj masnih kiselina u mesu pilića.

UVOD

U novije vrijeme povećavaju se zahtjevi potrošača za namirnicama visoke dijetetske kakvoće. Meso peradi, iako ne sadrži mnogo masnoća, zbog povećane potražnje posebno je značajna namirnica u prehrani stanovništva, te su učestala istraživanja o mogućnostima promjene sastava masnoća u njemu. Putem hranidbe pokušava se proizvesti

Dr. sc. Gordana Kralik, red. profesor, Poljoprivredni fakultet Sveučilišta J. J. Strossmayera u Osijeku, Trg Svetog Trojstva 3, Hrvatska - dr. sc. Predrag Božičković, znan. savjetnik, Hrvatski Veterinarski zavod, Centar za peradarstvo, Heinzelova 55, Zagreb, Hrvatska - mr. sc. Marica Galonja, Poljoprivredni institut, Osijek, Južno predgrađe 17, Hrvatska - dipl. ing. Zoran Škrtić, Poljoprivredni fakultet Sveučilišta J. J. Strossmayera u Osijeku, Trg Svetog Trojstva 3, Hrvatska - dipl. ing. Katica Canecki, Tvornica stočne hrane "Valpovka", A. B. Šimića 27, Valpovo, Hrvatska

mesu nutritivnog sastava koje biološki i funkcionalno odgovara potrebama ljudskog organizma. Prema istraživanjima Scaife i sur. (1990.) pileća mast sadrži od zasićenih masnih kiselina pretežito palmitinsku (C14:0) i stearinsku (C18:0) kiselinu, a od nezasićenih oleinsku (C18:1) i linolnu (C18:2), dok su linolenska (C18:3) i arahidonska (C20:4) zastupljene u malim količinama. Masne kiseline s pet i šest dvostrukih veza nalaze se u pilećoj masti samo u tragovima.

Istraživanja u humanoj medicini pokazala su da pored količine konzumiranih masnoća vrlo je bitan njihov sastav. Osobito zanimljive u ljudskoj prehrani postale su višestruko nezasićene masne kiseline (PUFA - polyunsaturated fatty acids) i to omega-3, i omega-6. reda. Da bi se navedene masne kiseline našle u proizvodima, potrebno je piliće hraniti obrokom koji ih sadrži.

Višestruko nezasićene masne kiseline omega-3. reda igraju važnu ulogu u očuvanju zdravlja ljudi izloženih stresu i nepravilnoj prehrani (Barlow i Pike 1991, Albrecht i Klein 1995.). Mijenjanjem sastava masnog tkiva pomoću različitih komponenti obroka za perad omogućeno je tzv. "dizajniranje" mesa bogatog omega-3 višestruko nezasićenim masnim kiselinama, kao što su α -linolenska, EPA (eikosapentaenska) i DHA (dokosaheksaenska) (Haumann, 1993.). Sastav masnih kiselina mesa i trbušne masti može se mijenjati s obzirom na izvor i količinu masti u hrani (Gualtieri i sur., 1993, Blanch i sur., 1992.). Repičino ulje predstavlja značajan i ekonomski dostupan izvor esencijalnih masnih kiselina, a među njima i omega-3 višestruko nezasićenih masnih kiselina (Mustapić i sur. 1994.).

Rani radovi (Vogtmann i Clandinin, 1974.; Leitgeb i Lettner, 1982.) ističu negativno djelovanje eruka kiseline na okus mesa brojlera tovljenih repičinim uljem i sačmom uljne repice. Uvođenjem tzv. "00 kultivara" uljne repice, udio eruka kiseline u ulju snižen je s 50% (stare sorte) na količinu ispod 1,2%. (Farkaš i sur., 1993.).

Prema Zollitsch i sur., 1991. tovnim pilićima, koji su hranjeni s 2%, 3% i 4% repičinim uljem, signifikantno je snižen udio palmitinske, stearinske i linolne kiseline u abdominalnom tkivu, dok je sadržaj oleinske i linolenske kiseline signifikantno povećan. Holsheimer (1991.) je nakon istraživanja utjecaja različitih masti u obrocima tovnih

pilića (životinjaka mast, repičino, suncokretovo ili kokosovo ulje) na sadržaj bjelančevina i masti u trupu zaklanih brojlera zaključio da ne postoji signifikantna razlika između skupina. U istom radu ističe se povećani udio oleinske kiseline u trbušnoj masti brojlera tovljenih repičinim uljem. O pozitivnom učinku repičinog ulja u hranidbi tovnih pilića izvjestili su također Menkin i sur., 1989. te Lettner i Zollitsch, 1993.

S obzirom da se u krmne smjese za tov obvezatno dodaju masti radi podmirivanja energetskih potreba pilića (svinjska mast, goveđi loj, te različita ulja: sojino, suncokretovo, repičino), o izboru energetskog krmiva ovisit će profil i sadržaj masnih kiselina u mesu. Cilj istraživanja bio je manipuliranjem hranidbom i uporabom određenih krmiva proizvesti piliće zadovoljavajuće kakvoće trupova s povećanim udjelima višestruko nezasićenih masnih kiselina u mesu, posebice linolenske (C18:3) masne kiseline.

MATERIJAL I METODE

U istraživanje je bilo uključeno ukupno 120 muških pilića Ross 208 podijeljenih u tri skupine s obzirom na izvor i sadržaj masti. Hranidba pilića tijekom istraživanja bila je podijeljena u tri razdoblja. U prvom razdoblju do 21. dana tova, pilići su hranjeni početnom krmnom smjesom koja je sadržavala 23,1% sirovih bjelančevina 12,97 MJ/kg ME, a od 22. do 35. dana pilići su dobivali završnu krmnu smjesu I s 21,1% sirovih bjelančevina i 13,38 MJ/kg ME. Posljednji tjedan tova pilići su hranjeni završnom krmnom smjesom II s 19,1% sirovih bjelančevina i 13,68 MJ/kg ME, bez antibiotika i antikokcidijskih pripravaka. U 42. danu tova pilići su, nakon 12-satnog gladovanja, otpremljeni u klaonicu i zaklani uz obradu trupova "pripremljeno za roštilj". Za istraživanje klaoničkih vrijednosti trupova i kakvoće mesa upotrijebljeno je po 15 pilića iz svake skupine. Rasijecanje i disekcija trupova obavljani su prema Pravilniku o kakvoći mesa peradi nakon 24-satnog hlađenja na +2°C. Disekcijom osnovnih dijelova raščlanjena su tkiva: mišićno, kosti i koža s potkožnim masnim tkivom. Za kemijsku analizu poslužilo je po 10 uzoraka prsnog mesa iz svake skupine pilića. Na sljedećoj preglednici prikazane su metode istraživanja.

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

| Krmiva, % - Feedstuffs, % | Početna krmna smjesa Starter | | | Završna krmna smjesa I Finisher I | | | Završna krmna smjesa II Finisher II | | |
|---|------------------------------------|------------------------------------|------------------------------------|--------------------------------------|------------------------------------|------------------------------------|--|------------------------------------|------------------------------------|
| | Skupina 1 1 st group | Skupina 2 2 nd group | Skupina 3 3 rd group | Skupina 1 1 st group | Skupina 2 2 nd group | Skupina 3 3 rd group | Skupina 1 1 st group | Skupina 2 2 nd group | Skupina 3 3 rd group |
| Kukuruz - Corn | 49.34 | 51.12 | 51.06 | 50.59 | 52.10 | 52.01 | 49.53 | 51.54 | 51.42 |
| Sojina sačma Soybean meal | 32.73 | 31.74 | 31.75 | 31.73 | 31.45 | 31.47 | 34.82 | 34.40 | 34.42 |
| Riblje brašno - Fish meal | 7.59 | 8.00 | 8.00 | 5.00 | 5.00 | 5.00 | - | - | - |
| Svinjska mast - Pig fat | 6.00 | - | - | 8.00 | - | - | 10.43 | - | - |
| Suncokretovo ulje Sunflower oil | - | 4.89 | - | - | 6.79 | - | - | 8.83 | - |
| Repičino ulje Rapeseed oil | - | - | 4.95 | - | - | 6.86 | - | - | 8.93 |
| Stočna sol - Salt | 0.19 | 0.18 | 0.18 | 0.25 | 0.25 | 0.25 | 0.34 | 0.34 | 0.34 |
| Vapnenac - Limestone | 2.05 | 2.02 | 2.02 | 2.01 | 2.01 | 2.01 | 2.30 | 2.30 | 2.30 |
| Fosfonal - Phosphonal | 1.39 | 1.34 | 1.33 | 1.70 | 1.69 | 1.69 | 1.78 | 1.78 | 1.78 |
| Sintetski lizin Synthetic lysine | - | - | - | 0.01 | - | - | 0.04 | 0.05 | 0.05 |
| Sintetski metionin Synthetic methionine | 0.21 | 0.21 | 0.21 | 0.21 | 0.21 | 0.21 | 0.26 | 0.26 | 0.26 |
| Premix - Premix | 0.50 | 0.50 | 0.50 | 0.50 | 0.50 | 0.50 | 0.50 | 0.50 | 0.50 |
| Analiza kemijskog sastava, % - Analysis of chemical composition, % | | | | | | | | | |
| Sirove bjelančevine Crude proteins | 23.10 | 22.97 | 23.15 | 21.01 | 20.90 | 21.15 | 19.10 | 18.93 | 19.27 |
| Mast - Fat | 9.22 | 8.28 | 8.33 | 10.89 | 9.82 | 9.89 | 12.69 | 11.28 | 11.38 |
| Sirova vlaknina Crude fibres | 3.37 | 3.35 | 3.35 | 3.33 | 3.35 | 3.35 | 3.81 | 3.53 | 3.53 |
| Masne kiseline, g na 100 g ukupnih masnih kiselina - Fatty acids, g per 100 g total fatty acids | | | | | | | | | |
| Miristinska (C 14:0) | 1.3 | 1.1 | 0.8 | 1.4 | 0.7 | 0.6 | 1.0 | 0.3 | 0.5 |
| Palmitinska (C 16:0) | 12.7 | 8.3 | 7.4 | 22.3 | 6.1 | 7.8 | 21.8 | 5.8 | 6.6 |
| Palmitoleinska (C 16:1) | 9.1 | 2.5 | 1.2 | 1.9 | 3.3 | - | 1.8 | 2.1 | - |
| Stearinska (C 18:0) | 6.1 | 3.0 | 1.7 | 14.5 | 2.5 | 1.2 | 14.5 | 3.1 | 1.3 |
| Oleinska (C 18:1) | 37.6 | 23.7 | 47.4 | 34.7 | 21.6 | 53.8 | 37.6 | 21.6 | 54.2 |
| Linolna (C 18:2) | 25.3 | 54.5 | 25.3 | 19.1 | 61.3 | 26.4 | 19.2 | 64.6 | 27.0 |
| Linolenska (C 18:3) | 1.4 | 1.1 | 5.5 | 1.0 | 0.8 | 6.2 | 1.0 | 0.6 | 6.9 |
| Arahidonska (C 20:4) | 0.3 | 0.1 | 0.2 | 0.3 | - | - | 0.3 | - | - |
| N/Z U/S | 3.66 | 6.60 | 8.34 | 1.49 | 9.35 | 3.00 | 1.60 | 9.66 | 10.49 |
| VN/Z PU/S | 1.34 | 4.49 | 3.43 | 0.53 | 6.67 | 3.39 | 0.55 | 7.09 | 4.03 |
| ME, MJ/kg | 12.97 | 12.97 | 12.97 | 13.38 | 13.38 | 13.38 | 13.68 | 13.68 | 13.68 |

Z-zasićene masne kiseline, N-nezasićene masne kiseline, VN-višestruko nezasićene masne kiseline
S-saturated fatty acids, U-unsaturated fatty acids, PU-polyunsaturated fatty acids

Metode istraživanja kakvoće trupova i mesa

| | |
|---------------------------|---------------------------------------|
| Pokazatelj | Metoda odnosno uređaj |
| Masa trupa | Mjerenjem (točnost 0,1 g) |
| Prinosi osnovnih dijelova | Prikazani u % na masu ohlađenog trupa |
| Prinosi tkiva u djelovima | Prikazani u % na masu dijelova |
| Sadržaj vode | Sušenje na 105° C |
| Sadržaj pepela | Spaljivanje na 550° C |
| Sadržaj bjelančevina | Metoda po Kjeldahlu |
| Sadržaj masti | Metoda po Soxhletu |
| Sadržaj masnih kiselina | 900 - Perking Elmer |

Prilikom analize profila masnih kiselina u hrani i trbušnoj masti posebno su prikazane zasićene: miristinska (C14:0), palmitinska (C16:0) i stearinska (C18:0) te jednostruko nezasićene: palmitoleinska

(C16:1) i oleinska (C18:1) kao i višestruko nezasićene masne kiseline: linolna (C18:2), linolenska (C18:3) i arahidonska (C20:4).

Uzorci pileće masti analizirani su na plinskom kromatografu (ISO 5508, 1990). Odnosi nezasićenih prema zasićenim masnim kiselinama (N/Z) i višestruko nezasićenih prema zasićenim masnim kiselinama (VZ/N) prikazani su u hrani i trbušnoj masti pilića.

U statističkoj obradi rezultata primijenjena je analiza varijance (potpuno slučajni plan) i studentov "t" test.

REZULTATI ISTRAŽIVANJA I DISKUSIJA

Klaonička masa trupova pilića, prinos osnovnih dijelova i trbušne masti u trupovima kao i udjeli tkiva u prsima i batcima s nadbatcima prikazani su na tablici 2.

Tablica 2. Pokazatelji kakvoće pilećih trupova
Table 2. Chicken carcass quality indicators

| Pokazatelj Indicator | Skupine pilića - Groups of chicken | | | Značajnost Significance |
|---|------------------------------------|--------------|--------------|----------------------------|
| | 1 | 2 | 3 | |
| Masa trupa, g - Carcass weight, g | 1685 ± 111 | 1634 ± 121 | 1690 ± 100 | n.s. |
| Prinos osnovnih dijelova u trupu, % - Yields of main parts in the carcass, % | | | | |
| Batak i nadbatak - Thigh with drumstick | 30.06 ± 0.85 | 30.33 ± 1.39 | 29.54 ± 0.95 | n.s. |
| Prsa - Breast | 29.75 ± 1.67 | 28.82 ± 1.27 | 29.24 ± 1.28 | n.s. |
| Leđa - Back | 26.97 ± 1.36 | 27.58 ± 1.49 | 27.85 ± 1.18 | n.s. |
| Krila - Wings | 11.54 ± 0.58 | 11.74 ± 0.43 | 11.73 ± 0.52 | n.s. |
| Abdominalna mast - Abdominal fat | 1.68 ± 0.69 | 1.53 ± 0.59 | 1.64 ± 0.54 | n.s. |
| Prinos tkiva u prsima, % - Yields of tissue in the breast, % | | | | |
| Mišićno - Muscle | 73.12 ± 3.15 | 74.73 ± 2.70 | 74.60 ± 2.56 | n.s. |
| Kosti - Bones | 14.92 ± 1.19 | 15.60 ± 1.53 | 16.68 ± 1.52 | ** |
| Koža - Skin | 11.96 ± 3.16 | 9.67 ± 2.09 | 8.72 ± 1.92 | ** |
| Prinos tkiva u batku s nadbatkom, % - Yields of tissue in thigh with drumstick, % | | | | |
| Mišićno - Muscle | 64.98 ± 1.39 | 63.74 ± 2.47 | 62.50 ± 3.39 | n.s. |
| Kosti - Bones | 24.31 ± 0.94 | 26.08 ± 1.89 | 26.74 ± 2.64 | ** |
| Koža - Skin | 10.71 ± 1.30 | 10.18 ± 1.65 | 10.76 ± 1.88 | n.s. |

ns.s P>0,05, ** P<0,01

U klaoničkoj masi trupova nisu utvrđene statistički značajne razlike između skupina pilića. Izvori masti u krmnim smjesama za tov također nisu značajno djelovali ($P>0,05$) na prinose (%) osnovnih dijelova u trupovima pilića. Taloženje trbušne masti, iako različito između skupina pilića, ne može se pripisati utjecaju istraživanih postupaka. Dobiiveni rezultati o klaoničkoj vrijednosti trupova pilića sukladni su onima koje navode Menkin i sur., 1989., Holsheimer, 1991., Lettner i Zollitsch, 1993., Zollitsch i sur., 1993. i Wetscherek i sur., 1993. kada je u pitanju uporaba suncokretovg odnosno repičinog ulja u krmnim smjesama za tov. Analiza prinosa tkiva u prsima pokazuje da su pilići 2. i 3. skupine imali 4,55%, odnosno 11,79% veće

udjele kostiju i 19,15%, odnosno 27,09% manje udjela kože od pilića 1. skupine. Razlike u relativnim prinosima kostiju i kože u prsima između skupina pilića bile su vrlo visoke značajne ($P<0,01$). Ako se analiziraju prinosi tkiva u batkovima s nadbatcima također se uočavaju statistički značajne ($P<0,01$) razlike u relativnim prinosima kostiju između skupina pilića. Pilići 2. skupine imali su 1,77%, odnosno 9,99% teže kosti od pilića 1. skupine. Razlike u relativnim prinosima mišićnog tkiva, kako u prsima tako i u batcima s nadbatcima, između skupina nisu bile statistički značajne ($P>0,05$).

Rezultati kemijske analize prsnog mesa u pogledu sadržaja vode, masti, bjelančevina i pepela prikazani su na tablici 3.

Tablica 3. Kemijski sastav prsnog mesa pilića

Table 3. Chemical composition of chicken breast muscle

| Sastojak Ingredient | Skupina pilića - Group of chicken | | | Značajnost Significance |
|-------------------------|-----------------------------------|--------------|--------------|----------------------------|
| | 1 | 2 | 3 | |
| Voda - Water | 73.60 ± 0.69 | 73.39 ± 1.02 | 73.28 ± 0.69 | n.s. |
| Mast - Fat | 0.70 ± 0.15 | 0.97 ± 0.16 | 0.98 ± 0.18 | * |
| Bjelančevine - Proteins | 24.52 ± 0.11 | 24.41 ± 0.60 | 24.57 ± 0.03 | n.s. |
| Pepeo -Ash | 1.18 ± 0.61 | 1.23 ± 0.92 | 1.17 ± 0.62 | n.s. |

n.s. $P>0,05$, * $P<0,05$

Testiranje razlika aritmetičkih vrijednosti za vodu, bjelančevine i pepeo između skupina, pokazalo je da izvor masti u krmnim smjesama za tov nije značajno ($P>0,05$) utjecao na njihove udjele u mesu. Međutim, udjeli masti u mesu 2. i 3. skupine bili su signifikantno veći ($P<0,05$) od udjela masti u mesu 1. skupine.

Hranidba pilića različitim izvorima masti u obroku utjecala je na sadržaj pojedinih masnih kiselina u trbušnom masnom tkivu (tablica 4).

Trbušna mast pilića 2. i 3. skupine sadržavala je manje miristinske (39,73% i 45,69%), palmitinske (29,94% i 36,92%) i stearinske (32,02% i 41,22%) kiseline od trbušne masti 1. skupine pilića. Razlike u udjelima navedenih masnih kiselina između skupina pilića bile su statistički vrlo značajne ($P<0,01$). Udio oleinske kiseline u trbušnoj masti također se

visoko signifikantno razlikovao između skupine pilića ($P<0,01$). Rezultati istraživanja pokazuju da je razina ove masne kiseline u obroku pilića statistički vrlo značajno ($P<0,01$) utjecala na njeno odlaganje u masnom tkivu pilića.

Tako je trbušna mast pilića 2. skupine sadržavala 25,25% manje, a pilića 3. skupine 11,43% više oleinske kiseline od pilića 1. skupine. Kada su u pitanju višestruko nezasićene masne kiseline, ustanovljeno je također da izvor masti u hrani ima utjecaja na njihovo odlaganje u tijelu pilića. Trbušna mast pilića 2. skupine sadržavala je 74,81% odnosno 73,03% više linolne kiseline od trbušne masti 1. i 3. skupine pilića. Razlike u sadržaju linolne kiseline između navedenih skupina pilića bile su statistički značajne ($P<0,05$). Druga skupina

pilića imala je također signifikantno veći sadržaj ($P < 0,05$) arahidonske kiseline u trbušnoj masti od 1. i 3. skupine pilića.

U istraživanju je ustanovljen veći sadržaj lino-lenske kiseline u trbušnoj masti 3. skupine pilića (povećanje 273,46% i 394,59%) u odnosu na trbušnu mast 1. i 2. skupine pilića. Kako je već na-vedeno, ova masna kiselina pripada redu omega 3 i

kao takva ima posebno značenje u prehrani. U prethodnom istraživanju Kralik i sur., 1996. također je dokazano da hranidba pilića proizvodima uljne repice visoko značajno ($P < 0,01$) utječe na odlaganje oleinske i linolenske kiseline u trbušnu mast pilića. Do sličnih rezultata došli su Holsheimer, 1991., Zollitsch i sur., 1993. te Lettner i Zollitsch, 1993.

Tablica 4. Sadržaj masnih kiselina (g/100 g ukupnih masnih kiselina) u trbušnoj masti pilića

Table 4. Fatty acids content (g/100 g total fatty acids) in abdominal fat of chickens

| Masne kiseline Fatty acids | Skupina pilića - Group of chicken | | | Značajnost Significance |
|---|-----------------------------------|-------------|-------------|----------------------------|
| | 1 | 2 | 3 | |
| Zasićene - Saturated | | | | |
| Miristinska (C 14:0) | 1.51 ± 0.2 | 0.91 ± 0.1 | 0.82 ± 0.1 | ** |
| Palmitinska (C16:0) | 21.34 ± 1.4 | 14.95 ± 1.8 | 13.46 ± 1.4 | ** |
| Stearinska (C 18:0) | 6.06 ± 0.8 | 4.47 ± 0.6 | 3.30 ± 0.5 | ** |
| Ukupno | 28.91 ± 1.4 | 20.33 ± 1.8 | 17.58 ± 1.3 | ** |
| Jednostruko nezasićene Monounsaturated | | | | |
| Palmitoleinska (C 16:1) | 6.73 ± 2.1 | 5.24 ± 1.5 | 5.06 ± 1.4 | n.s. |
| Oleinska (C 18:1) | 39.88 ± 3.5 | 29.60 ± 3.7 | 46.88 ± 5.7 | ** |
| Ukupno | 46.61 ± 3.7 | 34.84 ± 3.8 | 51.94 ± 5.9 | ** |
| Višestruko nezasićene Polyunsaturated | | | | |
| Linolna (C 18:2) | 20.38 ± 5.5 | 40.87 ± 5.3 | 23.62 ± 6.4 | * |
| Linolenska (C18:3) | 0.98 ± 0.1 | 0.74 ± 0.2 | 3.66 ± 1.1 | ** |
| Arahidonska (C 20:4) | 0.31 ± 0.1 | 0.42 ± 0.1 | 0.30 ± 0.1 | * |
| Ukupno - Total | 21.67 ± 5.7 | 42.03 ± 5.4 | 27.58 ± 6.8 | ** |

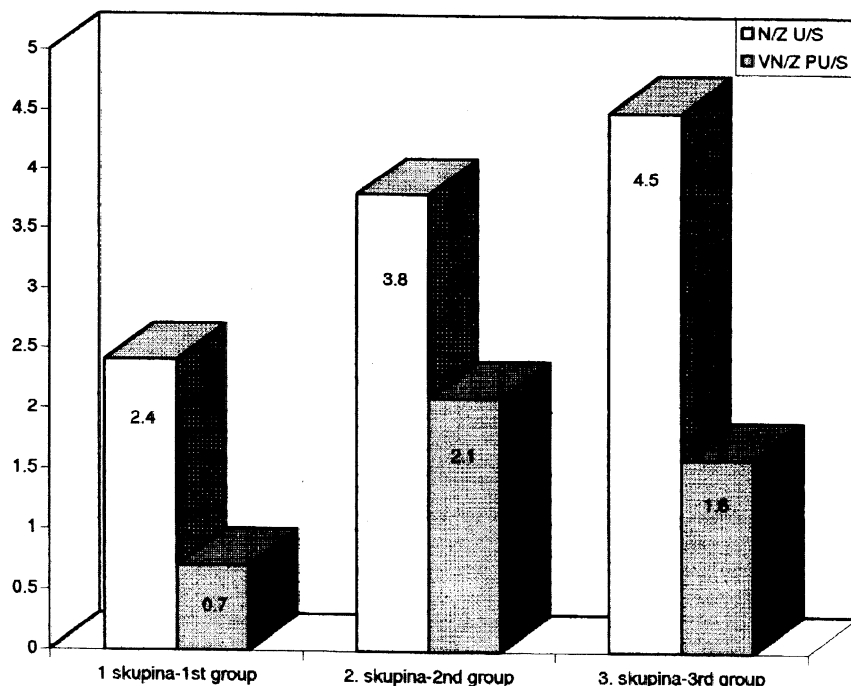
n.s. $P > 0,05$, * $P < 0,05$, ** $P < 0,01$

Na grafikonu 1 prikazani su odnosi nezasićenih i višestruko nezasićenih masnih kiselina prema zasićenim masnim kiselinama.

Istraživanje je pokazalo da profil masnih kiselina hrane koja se koristi u tovu pilića utječe na for-

miranje profila i količine masnih kiselina u trbušnoj masti pilića. Odnosi N/Z u 1., 2. i 3. skupini iznosili su 2,4:1; 3,8:1 i 4,5:1, a odnosi VN/Z istim redoslijedom bili su 0,7:1; 2,1:1 i 1,6:1.

Grafikon 1. Odnos nezasićenih (N) i višestruko nezasićenih (VN) prema zasićenim (Z) masnim kiselinama
Graph 1. Unsaturated (U) and polyunsaturated (PU) in relation to saturated (S) fatty acids



ZAKLJUČAK

Istraživanje uporabe svinjske masti, suncokretovog ulja i repičinog ulja u krmnim smjesama za tov pilića provedeno je na 120 pilića muškog spola Ross 208 podrijetl. Pilići su bili podijeljeni u tri skupine uz sljedeći izvor i sadržaj masti u početnoj, završnoj I i završnoj II krmnoj smjesi: 1. skupina 6,0/8,0/10,43% svinjske masti; 2. skupina 4,9/6,8/8,8% suncokretovog ulja i 3. skupina 4,9/6,9/8,9% repičinog ulja. Krmne smjese bile su izbalansirane na razini 23/21/19% sirovih bjelancevina i 13,0/13,4/13,7 MJ/kg ME.

Rezultati istraživanja omogućuju definiranje sljedećih spoznaja:

Klaoničke mase pilića 1., 2. i 3. skupine bile su 1685 ± 111 , 1634 ± 121 i 1690 ± 100 g. Nije potvrđena statistička značajnost razlika u klaoničkoj masi između skupina pilića ($P > 0,05$).

Udjeli osnovnih dijelova (bataka i nadbataka, prsa, leđa i krila, te trbušne masti) nisu se značajno

($P > 0,05$) razlikovali između skupina. Međutim, razlike u udjelima kostiju ($14,92 \pm 1,19\%$; $15,60 \pm 1,53\%$ i $16,68 \pm 1,52\%$) i kože ($11,96 \pm 3,16\%$; $9,67 \pm 2,09\%$ i $8,72 \pm 1,92\%$) u prsima kao i kostiju u batcima i nadbatcima ($24,31 \pm 0,94\%$; $26,08 \pm 1,89\%$ i $26,74 \pm 2,64\%$) bile su visoko statistički značajne ($P < 0,01$).

Profil masnih kiselina trbušnog masnog tkiva bio je pod utjecajem hranidbe. Trbušna mast sadržavala je u 1., 2. i 3. skupini $29,81 \pm 1,4\%$; $20,33 \pm 1,8\%$ i $17,58 \pm 1,3\%$ zasićenih masnih kiselina, odnosno $21,67 \pm 5,7\%$; $42,03 \pm 5,4\%$ i $27,58 \pm 6,8\%$ višestruko nezasićenih masnih kiselina. Razlike u udjelima višestruko nezasićenih masnih kiselina bile su visoko značajne ($P < 0,01$). Najviše linolne kiseline ($40,87 \pm 5,3\%$) bilo je u masti pilića 2. skupine a najviše linolenske kiseline nalazilo se u masti pilića 3. skupine ($3,66 \pm 1,1\%$).

Istraživanje je pokazalo da se uporabom masti različitog podrijetla može značajno mijenjati sadržaj pojedinih masnih kiselina u trbušnoj masnoći pilića.

LITERATURA

1. Albrecht, Martina, M. Klein (1995): *Oleum Lini: Portrait eines pflanzlichen Öls*. Pharmazie 7, 36-40.
2. Barlow, S., I. M. Pike (1991): Humans, animals benefit from omega 3 polyunsaturated fatty acids. *Feedstuffs* 63 (19), 18-26.
3. Blanch, A., A. C. Barroeta, M. Cabre, F. Puchal (1992): Changes in the degree of saturation of the carcass fat depositions caused by different dietary fat sources in broiler chickens. *Proceedings of World Congress*, vol 3. 665.
4. Farkaš, Božica, S. Gašperov, Karmela Jovanović, Jelena Dominež (1993). Stvaranje visokokvalitetnih sorata uljane repice. *Poljoprivredne aktualnosti* 29 (93) 1-2, 221-226.
5. Gualtieri, M., B. M. Pali, S. Rappaccini (1993): Fatty acid composition of broilers meat as influenced by diet supplementation with fish oil. *Proceedings of 1st European Symposium on the Quality of Poultry Meat*, 136-141.
6. Haumann, F. Barbara (1993): Designer eggs already on supermarkets shelves. *INFORM*, 4 (4), 371-373.
7. Holsheimer, J.P. (1991): Nutrition and Product Quality. *Quality of Poultry Products*, 1. poultry Meat. *Proceedings of the 10th European Symposium on Quality of Poultry Meat*, 273-287.
8. Klosowska, D., A. Niewiarowicz, B. Klosowski, M. Trojan (1979): Histochemische und histologische Untersuchungen am M. pectoralis superficialis mit beschleunigter, normal und verzorgerter Glykolyse rate in Broilern. *Fleischwirtschaft*, 59, 1004-1008.
9. Kralik, Gordana, A. Petričević, Zlata Maltar, Đ. Senčić (1993): Utjecaj genotipa i spola pilića na prinose i kakvoću mesa. *Stočarstvo*, 47, 1-2, 39-47.
10. Kralik, Gordana, Milena Mandić, Ljiljana Karuza, G. Kušec: Sastav mišićnog i abdominalnog masnog tkiva s obzirom na spol brojlera. *Znanost i praksa u poljoprivrednoj i prehrambenj tehnologiji* Vol. XXIV, 88-93.
11. Kralik, Gordana, Marica Galonja, A. Novoselić, S. Feldhofer, Deana Ivetić, Blaženka Vukadinović (1996): Proizvodi uljne repice u hranidbi brojlera. *Krmiva* 28, 3, 123-132.
12. Leitgeb, R., F. Lettner (1982): Einsatz von Rapsschrot im Hühnermastfutter. *Die Bodenkultur* 33, 155-163.
13. Lettner, F., W. Zollitsch (1993): Ersatz von Sojaöl durch Rapsöl im Hühnermastfutter. *Der Förderungsdienst*. 3, 69-72.
14. Menkin, V., T. Podkolzina, N. Anokich (1989): Rapeseed Oil (in the diets for chicken). *Ptitsevodstvo* 5, 24-25.
15. Mustapić, Z., M. Pospišil, B. Kunšten (1994): Mogućnost korištenja sačme uljane repice "Ookultivara" u hranidbi stoke. *Poljoprivredne aktualnosti* 30(94) 3-4, 283-293.
16. Petričević, A., Gordana Kralik, Zlata Maltar (1993): Neki pokazatelji prehrambene kakvoće mesa Ross i Arbor Acres pilića. *Stočarstvo*, 46, 11-12, 351-356.
17. Scaife, J.R., J. Moyo, H. Gallbraith, W. Michie (1990): Effect of different dietary supplemental fat and oils on growth performance and fatty acid composition of tissues in female broilers. *Proceedings of the Nutrition Society* 49, 2, 130 A.
18. Vogtmann, H., D. R. Clandinin (1974): Low erucic acid rapeseed oils in rations for broiler chickens. *Oro and Hydrogenated Oro Oil*. *Poultry Science* 53, 2108-2115.
19. Wetscherek, W., F. Lettner, A. Steinwider, T. Lonerz (1993): Rapsnebenprodukte in Geflügelmast. *Der Förderungsdienst* 11, 320-325.
20. Zollitsch, W., W. Wetscherek, F. Lettner (1991): Einsatz von Rapsöl im Hühnermastfutter. *Archiv für Geflügelkunde*. 56 (4), 182-186.

SUMMARY

In the paper the possibility of feeding manipulation with the aim of increasing the polyunsaturated fatty acids content in chicken meat is discussed. The research was carried out on 120 Ross 208 male chickens divided in to three groups in respect of fat source in the diet. In the first group of chickens, among other nutrients, swine fat was added, in the second sunflower oil, and in the third rape oil. The feeding of chicken was

differentiated in three periods of time. Regarding the period, diets contained 23.1%, 21.1% and 19.1% crude proteins respectively, and 12.97 MJ, 13.38 MJ and 13.68 MJ/kg ME respectively. Fattening period lasted 42 days. Slaughter weight of the chicken was 1685 ± 111 g in the first group, 1634 ± 121 g in the second and 1690 ± 100 g in the third group. Breast muscles of the chickens from the second and the third group had significantly higher ($P < 0.05$) proportions of fat ($0.97 \pm 0.16\%$ and $0.98 \pm 0.18\%$) than breast muscles of the chickens from the first group ($0.70 \pm 0.15\%$). Significant differences ($P < 0.05$) were also found in the amounts of linolenic acid ($40.87 \pm 5.3\%$ in the second group compared to $23.38 \pm 5.5\%$ in the first and $23.62 \pm 6.4\%$ in the third group). Highly significant ($P < 0.01$) increase of linolenic acid content in abdominal fat of chickens ($0.30 \pm 0.1\%$ in the third group compared to $0.31 \pm 0.1\%$ in the first and $0.42 \pm 0.1\%$ in the second) is a consequence of higher level of this fatty acid in the diets. PUFA content (C18:2, C18:3 and C20:4) in abdominal fat of groups 1, 2 and 3 was $27.67 \pm 5.7\%$, $42.03 \pm 5.4\%$ and $27.58 \pm 6.8\%$. The results of research showed that fatty acid content in the chicken meat can be changed by feeding manipulation.



MJEŠAONA STOČNE HRANE

KUŠIĆ PROMET

Psarjevo donje 61, 10380 Sv. Ivan Zelina, tel/fax: 01/869-202

Proizvodi potpune i dopunske krmne smjese za sve vrste i kategorije životinja:

- perad
- svinje
- preživače

Vrši promet domaćih i uvoznih sirovina za proizvodnju stočne hrane: žitarica, uljnih sačmi, fosfata, ribljeg i mesnog brašna i stočnog brašna

*Successful career guaranteed.
Garantiran uspješan razvoj.*

Choline Chloride
Food for Feed

Kolin Klorid
Hrana za stočnu hranu


AKZO NOBEL

Akzo Nobel has sales offices worldwide. Call us for the nearest address or for a product brochure.

Akzo Nobel Chemicals bv, P.O. Box 247, 3800 AE Amersfoort, The Netherlands, Tel. +31 33 467 67 52, Fax +31 33 467 61 18

Akzo Nobel ima prodajne urede širom svijeta. Obratite nam se za adresu najbližeg ili za našu brošuru.

Merkantile d.d. Zagreb, Svačićev trg 6, Tel. (01)457 73 55, Fax (01)457 72 65