

# Povećanje sadržaja omega-3 masnih kiselina u mesu brojlera

---

Kralik, Zlata; Kralik, Gordana; Grčević, Manuela; Zelić, A.; Cimerman, E.

Source / Izvornik: **53. hrvatski i 13. međunarodni simpozij agronoma: zbornik radova, 2018, 464 - 468**

Conference paper / Rad u zborniku

Publication status / Verzija rada: **Published version / Objavljena verzija rada (izdavačev PDF)**

Permanent link / Trajna poveznica: <https://urn.nsk.hr/urn:nbn:hr:151:334556>

Rights / Prava: [In copyright](#)/[Zaštićeno autorskim pravom.](#)

Download date / Datum preuzimanja: **2024-07-09**



Sveučilište Josipa Jurja  
Strossmayera u Osijeku

**Fakultet  
agrobiotehničkih  
znanosti Osijek**

Repository / Repozitorij:

[Repository of the Faculty of Agrobiotechnical  
Sciences Osijek - Repository of the Faculty of  
Agrobiotechnical Sciences Osijek](#)



## Povećanje sadržaja omega-3 masnih kiselina u mesu brojlera

Zlata Kralik<sup>1</sup>, Gordana Kralik<sup>1</sup>, Manuela Grčević<sup>1</sup>, Ana Zelić<sup>1</sup>, Emilija Cimerman<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Poljoprivredni fakultet Sveučilišta J.J. Strossmayera u Osijeku, Kralja Petra Svačića 1d, Osijek, Hrvatska (Zlata.Kralik@pfos.hr)

<sup>2</sup>Savjetodavna služba, Savska cesta 41, 10 000 Zagreb, Hrvatska

### Sažetak

Svježe pileće meso, kao i pileći proizvodi, univerzalno su popularni. Ovo se može protumačiti time što nisu podložni kulturnim ili vjerskim ograničenjima, a meso se percipira kao nutritivno vrijedna namirnica s relativno niskim udjelom masti u čijem profilu ima više poželjnih nezasićenih masnih kiselina u usporedbi s drugim vrstama mesa. Ono što je najvažnije, kvalitetni proizvodi od peradi dostupni su mnogim ljudima po pristupačnim cijenama, iako troškovi proizvodnje variraju. Na kvalitetu mesa peradi utječe niz čimbenika, a jedan od njih je hranidba pilića. Mnogi istraživači dokazali su da se promjenom sastava smjese za piliće može utjecati na promjenu profila masnih kiselina u mesu. Važnost obogaćivanja mesa omega-3 PUFA je u tome što se konzumacijom takvog mesa može preventivno utjecati na zdravlje ljudi. U radu su prikazane najznačajnije esencijalne masne kiseline važne za normalnu funkciju organizma i njihov metabolizam te su navedene mogućnosti obogaćivanja pilećeg mesa s omega-3 masnim kiselinama.

**Ključne riječi:** brojleri, obogaćivanje mesa, omega-3 PUFA

### Uvod

U cijelom svijetu konzumacija mesa peradi i dalje raste, kako u razvijenim tako i u zemljama u razvoju. Godine 1999. globalna proizvodnja tovnih pilića prvi put je dostigla 40 milijardi, a do 2020. predviđa se da će taj trend linearno rasti te će meso peradi biti prvi odabir kod konzumenata (Bilgili, 2002.). Meso peradi u potrošnji svih vrsta mesa zauzima jedno od vodećih mjesta u svim zemljama svijeta. Rezultat je to niza čimbenika kao što su: kratko trajanje tova, odlična iskoristivost prostora, velike reprodukcijске mogućnosti peradi, izvrsna konverzija hrane i zadovoljavajuća nutritivna vrijednost mesa peradi te relativno niska prodajna cijena. Na kvalitetu mesa brojlera utječe nekoliko čimbenika: genotip i spol pilića, hranidba, način i dužina tova, postupak sa životinjama prije klanja, transport, način klanja i obrade trupova. Sastavljanjem smjese za piliće po posebnim recepturama koristeći biljna ili riblja ulja moguće je promijeniti sastav pilećeg mesa (Gajčević, 2011., Rahimi i sur., 2011.). Meso obogaćeno različitim nutracinima ima pozitivno djelovanje na ljudski organizam te se može smatrati funkcionalnom proizvodom. Prema istraživanjima čovjek je promijenio navike u prehrani, tako da je nekada povoljniji i vrlo uski omjer n-6 PUFA/n-3 PUFA zamijenio u posljednjih 150 godina s nepovoljnim širokim omjerom. U razvijenim zemljama dnevno se konzumira oko 2,92 mg  $\alpha$ -linolenske (ALA), 48 mg eikosapentaenske (EPA) i 72 mg dokhosaheksaenske (DHA) (Phinney i sur., 1990.), što se smatra nedostatnim.

### Polinezasićene masne kiseline (n-3 PUFA)

Znanost o prehrani razvijala se tijekom godina, a nove analitičke metode omogućile su otkriće različitih funkcionalnih sastojaka hrane koji imaju povoljan utjecaj na zdravlje i smanjenje rizika od bolesti. Takvi sastojci nazivaju se nutracinima i imaju važno biološko djelovanje u stanicama organizma (Adams, 2007.). Koncept funkcionalne hrane prvi put

spominje se u Japanu 80-tih godina. Razvijen je projekt FFSU (Foods for Specified Use) koji obuhvaća hranu za koju se očekuje da ima specifičan zdravstveni učinak, na temelju sadržaja važnih korisnih sastojaka (Ashwell, 2002.). Sastojci za koje konzumenti pokazuju interes su n-3 PUFA, Se, vitamin E, lutein, kao i karnozin. Pileće meso može se obogatiti s n-3 PUFA, ako se promijeni sadržaj FA u hrani (Gajčević, 2011.; Koneczka i sur., 2017.). Optimalni odnos n-6 PUFA: n-3 PUFA je 10:1 do 5:1. Prema navodima RDI (Recommending Daily Intake) dnevne potrebe za n-3 PUFA su 350-400 mg. Predominantni izvori omega-3 masnih kiselina su biljna i riblja ulja. Biljna ulja glavni su izvor ALA, a riblja ulja glavni su izvor EPA (C20:5n3) i DHA (C22:6 n-3) kiseline. Biljna ulja sadrže značajne količine polinezasićenih omega-6 masnih kiselina, a najznačajnija je linolna (C18:2n-6, LA) koja se nalazi u suncokretovom i sojinom ulju (Adams, 2007.). Metabolički procesi započinju preko arahidonske kiseline (C20:4n6, AA) i EPA u endoplazmatskom retikulumu, a odvijaju se pomoću enzima elongaze  $\Delta 6$  i desaturaze  $\Delta 5$ . Mehanizam konverzije u DHA nije do kraja poznat, a smatra se da proces pomaže enzim desaturaza  $\Delta 4$  (Benatti i sur., 2004.). Infante i Huszagh (1998.) navode da se DHA sintetizira u membranama mitohondrija, dok se EPA i AA sintetiziraju u endoplazmatskom retikulumu. Iz literature mogu se definirati dva razloga za povećanje koncentracije n-3 PUFA u mesu pilića. Prvi je što humani nutricionisti preporučuju smanjenje konzumiranja zasićenih masnih kiselina (SFA) radi utjecaja na razvoj kardiovaskularnih bolesti (Krauss i sur., 2000.). Drugi razlog je što se masti zamjenjuju uljima koja su polinezasićena (Crespo i Esteve-Garcia, 2002.). Poznato je da su riblje brašno i ulje bogati izvori esencijalnih n-3 PUFA masnih kiselina (EPA, DHA), ali je dokazano da ako se navedena krmiva dodaju u smjese za piliće u većem postotku, imaju negativan učinak na organoleptička svojstva mesa (Scaife i sur., 1994.). Iz tog razloga znanstvenici kao alternativu ribljem ulju, u smjesama za hranidbu pilića, koriste biljna ulja (sojino, repičino, suncokretovo, laneno), kao i njihovu kombinaciju (Salamatdoustnobar, 2007.; Kalakuntla i sur., 2017.). Osim ulja, u cilju promjene profila masnih kiselina, u smjese se može dodavati i ekstrudirano sjeme lana ili repice (Anjum i sur., 2013.). Istraživanja su pokazala da je prehrana ljudi u zapadnoeuropskim zemljama deficitarna s n-3 PUFA, a zbog značajnih količina n-6 PUFA u stočnim proizvodima omjer n-6 PUFA/n-3 PUFA je nepovoljan i kreće se od 15/1 do 16,7/1 (Simopoulos, 2002.). Naša hrana danas je bogatija s kalorijama u komparaciji s hranom koju je čovjek konzumirao u paleolitiku. Prehranu u industrijskom društvu karakterizira, osim suviška kalorija, i povećano konzumiranje zasićenih masnih kiselina, n-6 PUFA i trans masnih kiselina, a smanjeno konzumiranje n-3 PUFA, kao i voća, povrća te proteina, antioksidanata i kalcija.

### **Povećanje PUFA u mesu pilića**

U mastima pilećeg mesa, pri konvencionalnoj hranidbi pilića, u skupini zasićenih masnih kiselina dominiraju palmitinska i stearinska masna kiselina. Od nezasićenih kiselina najzastupljenije su oleinska i linolna, dok su ALA i AA zastupljene u malim količinama. EPA i DHA masne kiseline nalaze se samo u tragovima ili ih uopće nema. Da bi se osigurala ugradnja poželjnih masnih kiselina u mišićno tkivo peradi, potrebno je piliće hraniti obrocima koji su bogati s polinezasićenim masnim kiselinama. Biljna ulja, kao što su repičino i laneno, bogata su ALA, ali ne sadrže EPA i DHA. Uporabom ribljeg ulja u obrocima za perad, meso može poprimiti „riblji“ miris i okus koji je nepoželjan za konzumente (Scaife i sur., 1994.). Intenzivna su istraživanja o utjecaju različitih krmiva na sadržaj i profil masnih kiselina u mesu pilića kako bi se proizvelo meso s povećanim udjelima n-3 PUFA, a koje bi prema organoleptičkim svojstvima bilo prihvatljivo za potrošače. Zelenka i sur. (2008.) zaključili su da brojleri imaju limitirani kapacitet desaturacije i elongacije ALA u dugolančane masne kiseline.

Tablica 1. Uporaba ulja u smjesama za tovne piliće i utjecaj na obogaćivanje prsnog mesa s n-3 PUFA

| Reference                   | Tretman   | ALA                       | EPA  | DHA  |
|-----------------------------|---|---------------------------|------|------|
|                             |   | % ukupnih masnih kiselina |      |      |
| Kralik i sur. (2007.)       | Suncokretovo ulje 2.5%+ riblje ulje 2.5%                    | 3.16                      | 0.79 | 5.62 |
|                             | Sojino ulje 2.5% + riblje ulje 2.5%                         | 2.37                      | 0.93 | 6.44 |
|                             | Repičino ulje 2.5% + riblje ulje 2.5%                       | 2.36                      | 1.32 | 8.95 |
|                             | Laneno ulje 2.5% + riblje ulje 2.5%                         | 6.25                      | 1.18 | 5.66 |
| Salamatdoustnobar (2007.)   | Kontrola  | 0.72                      | 0.75 | 0.87 |
|                             | Repičino ulje 2%  | 0.37                      | 1.18 | 2.03 |
|                             | Repičino ulje 4%  | 0.61                      | 0.62 | 0.75 |
|                             | Laneno ulje 6%  | 7.09                      | 0.77 | 0.90 |
| Gajčević (2011.)            | Laneno 6% + 0.3% Se   | 8.51                      | 0.73 | 0.93 |
|                             | Laneno ulje 6% + 0.5% Se                                    | 6.78                      | 0.51 | 0.84 |
| *Mandal i sur. (2014)       | Rižino ulje S 1%+ F 2%                                      | 0,33                      | 0,15 | 0,43 |
|                             | Rižino ulje (S 0,7%+F 1,6%) + laneno ulje (S 0,3% + F 0,4%) | 0,86                      | 0,50 | 0,88 |
|                             | Rižino ulje (S 0,3%+F 1,0%) + laneno ulje (S 0,7% + F 1,0%) | 0,98                      | 0,98 | 1,77 |
|                             | Suncokretovo ulje 2% + 3%                                   | 0,23                      | 0,17 | 0,23 |
| **Kalakuntla i sur. (2017.) | Sojino ulje 2% + 3%   | 0,92                      | 0,25 | 0,63 |
|                             | Mustard oil 2% + 3%   | 3,23                      | 0,63 | 1,47 |
|                             | Laneno ulje 2%+3%   | 5,02                      | 1,74 | 3,51 |
|                             | Riblje ulje 2%+3%   | 4,60                      | 2,72 | 5,76 |

\*U radu Mandal i sur. (2014.) rižino i laneno ulje korišteni su u starter (S) i finišer (F) smjesama u količinama kako je prikazano;

\*\*U radu Kalakuntla i sur. (2017.) korišteno je 2% ulja u starter smjesama i 3% ulja u finišer smjesama.

Učinkovitost obogaćivanja hrane s EPA i DHA uporabom 5% različitih biljnih ulja (suncokretovo, sojino, repičino i laneno) bila je najbolja kod skupine s lanenim uljem, gdje je u lipidima mišića postignuto 0,89% EPA i 1,85% DHA, što je za 7,41 puta odnosno 1,92 puta više u odnosu na kontrolu sa suncokretovim uljem (Galović i sur., 2009.). Rahimi i sur. (2011.) upotrijebili su u tovu brojlera laneno i repičino sjeme (7.5% i 15%), kao i njihovu kombinaciju (10% + 10%) te su ustanovili da se kombinacijom sjemena u mesu prsa povećava koncentracija n-3 PUFA u odnosu na kontrolnu skupinu (0,04 mg/g mesa na 0,25 mg/g mesa), a smanjuje se AA (0,08 mg/g na 0,03 mg/g) i omjer n-6/n-3 PUFA (s 47,78 na 8,14). Autori ističu da je najpovoljniji omjer n-6/n-3 masnih kiselina u mesu zabataka utvrđen kod skupine pilića koja je konzumirala hranu s dodatkom 15% lanenog sjemena ( $P < 0,05$ ). Također, u istoj skupini utvrđen je najveći sadržaj n-3 PUFA (1,15 mg/g), dok je najmanji sadržaj navedenih masnih kiselina utvrđen kod kontrolne skupine (0,26 mg/g). Kombinacijom lanenog i repičinog sjemena postignuto je najefikasnije obogaćivanje pilećeg mesa (prsa i zabataka) s n-3 PUFA, međutim u istoj skupini utvrđena je statistički značajno najveća koncentracija MDA  $\mu\text{g}/\text{kg}$  u mesa prsa i zabataka u odnosu na meso drugih skupina u istraživanju ( $P < 0,01$ ). Autori kao razlog statistički značajno veće oksidacije masti u mesu navedene skupine ističu slabu stabilnost n-3 PUFA. Osim ulja koja se koriste u sastavljanju smjesa za piliće, u cilju povećanja sadržaja n-3 PUFA, Yan i Kim (2013.) navode efikasnu uporabu mikroalgi u obogaćivanju peradarskih proizvoda (mesa i jaja) s DHA.

## Zaključak

U ovom radu ukratko su prikazani najvažniji aspekti korištenja biljnih i ribljih ulja u hranidbi tovnih pilića, s osvrtom na metabolizam omega-3 masnih kiselina kod peradi. Prikazane su mogućnosti povećanja sadržaja omega-3 PUFA u pilećem mesu, s osvrtom na pozitivan utjecaj konzumiranja obogaćenog pilećeg mesa na ljudsko zdravlje.

## Napomena

Ovaj rad dio je istraživanja pod nazivom "Istraživanje, proizvodnja i medicinska ispitivanja funkcionalne hrane" u sklopu projekta "Znanstveni centar izvrsnosti za personaliziranu brigu o zdravlju", a financiran je od strane Ministarstva znanosti i obrazovanja Republike Hrvatske.

## Literatura

- Adams CA. (2007). Nutricines: the function in functional foods Available from: [https://www.researchgate.net/publication/240511683\\_Nutricines\\_The\\_function\\_in\\_functional\\_foods](https://www.researchgate.net/publication/240511683_Nutricines_The_function_in_functional_foods) (Accessed: 2017-09-22)
- Anjum F.M., Haider M.F., Khan M.I., Sohaib M., Arshad M.S. (2013). Impact of extruded flaxseed meal supplemented diet on growth performance, oxidative stability and quality of broiler meat and meat products. *Lipids in Health and Disease*. 12:13.
- Ashwell M. (2002). Concepts of Functional Foods. ILSI-International Life Sciences Institute, Brussels (Internet.) Available from: [http://ilsu.eu/wp-content/uploads/sites/3/2016/06/C2002\\_Con\\_Food.pdf](http://ilsu.eu/wp-content/uploads/sites/3/2016/06/C2002_Con_Food.pdf) (Accessed: 2017-09-1)
- Benatti P., Peluso G., Nicolai R., Calvani M. (2004). Polyunsaturated fatty acids: biochemical, nutritional and epigenetic properties. *Journal of the American College of Nutrition*. 23(4):281-302.
- Bilgili S. F. (2002). Poultrymeat processing and marketing ± what does the future hold? *Poultry International*, Sep. 12-22.
- Crespo N., Esteve-Garcia E. (2002). Nutrient and fatty acid deposition in broilers fed different dietary fatty acid profiles. *Poultry Science*. 81(10):1533-42.
- Gajčević Z. (2011): Effect of selenium and linseed oil as dietary supplements on broiler performance and fatty acid profile in muscle tissue. Doctoral dissertation, Josip Juraj Strossmayer University of Osijek, Faculty of Agriculture in Osijek, pp. 1-124.
- Galović D., Kralik G., Škrčić Z., Bogut I. (2009). Fattening traits and chicken meat quality regarding the dietary oil sources. *Krmiva* 51(6): 327-333.
- Infante J.P., Huszagh V.A. (1998). Analysis of the putative role of 24-carbon polyunsaturated fatty acids in the biosynthesis of docosapentaenoic (22:5n6) and docosahexaenoic (22:6n-3) acids. *FEBS Letters*. 431:1-6.
- Kalakuntla S., Nagireddy N.K., Panda A.K., Jatoth N., Thirunahari R., Vangoor R.R. (2017). Effect of dietary incorporation of n-3 polyunsaturated fatty acids rich oil sources on fatty acid profile, keeping quality and sensory attributes of broiler chicken meat. *Animal Nutrition*. In Press, 1-6. <https://doi.org/10.1016/j.aninu.2017.08.001>
- Konieczka P., Czaunderma M., Smulikowska S. (2017). The enrichment of chicken meat with omega-3 fatty acids by dietary fish oil or its mixture with rapeseed or flaxseed – effect of feeding duration. *Animal Science and Technology*. 223:42-52.
- Kralik G., Petrak T., Gajčević Z., Hanžek D. (2007). Influence of vegetable oil on fatty acid profile of chicken meat. *Proceeding of 53rd International Congress of Meat Science and Technology*, Beijing, China, 5-10 Aug. 2007, p. 357-358.
- Krauss R.M., Eckel R.H., Howard B., Appel L.J., Daniels S.D., Deckelbaum R.J., Erdman, J.W., Kris-Etherton P., Goldberg I.J., Kotchen T.A., Lichtenstein A.H., Mitch W.E., Mullis R., Robinson K., Wylie-Rosett J., St. Jeor S., Suttie J., Tribble D.L., Bazzarre T.L (2000). AHA Dietary Guidelines Revision 2000: A Statement for Healthcare Professionals From the Nutrition Committee of the American Heart Association. *Stroke*. 31:2751–2766.

- Mandal G.P., Ghosh T.K., Patra A.K. (2014). Effects of different Dietary n-6 to n-3 fatty acid ratios on the performance and fatty acid composition in muscles of broiler chickens. *Asian Austral. J. Anim. Sci.* 27(11): 1608-1614.
- Phinney S.D., Odin R.S., Johnson S.B. (1990). Reduced arachidonate in serum phospholipids and cholesterol esters associated with vegetarian diet in humans. *American Journal of Clinical Nutrition.* 51(3):385-92.
- Rahimi, S, Kamran Azad S, Karimi Torshizi, M.A. (2011). Omega-3 Enrichment of Broiler Meat by Using Two Oil Seeds. *J. Agr. Sci. Tech.* 13: 353-365.
- Salamatdoustnobar R., Nazeradl K., Gorbani A., Shahriar A., Fouladi P. (2007). Effect of canola oil on saturated fatty acids content in broiler meat. *Journal of Animal and Veterinary Advances,* 6(10): 1204-1208.
- Scaife J.R., Moyo J., Galbraith H., Michie W., Campbell V. (1994). Effect of different supplemental fats and oils on the tissue fatty acid composition and growth of female broilers. *British Poultry Science.* 35(1):107-118.
- Simopoulos A.P. (2002). The importance of the ratio of omega-6/omega-3 essential fatty acids. *Biomedicine & Pharmacotherapy.* 56(8):365-79.
- Yan L., Kim I.H. (2013). Effects of dietary  $\nu$ -3 fatty acid-enriched microalgae supplementation on growth performance, blood profiles, meat quality, and fatty acid composition of meat in broilers. *Journal of Applied Animal Research,* 41(4):, 392-397.
- Zelenka J., Schneiderova D., Mrkvicova E., Dolezal P. (2008). The effect of dietary linseed oils with different fatty acid pattern on the content of fatty acids in chicken meat. *Veterinari Medicina.* 53(2):77-85.

## Increase of the omega-3 fatty acid content in broiler meat

### Abstract

Fresh broiler meat and its products are universally popular. This popularity can be explained by the fact that this meat is not a subject of cultural or religious limitations. It is also perceived as nutritionally valuable food with low content of fat, in which profile there are more desirable unsaturated fatty acids than in other types of meat. Most importantly, quality poultry products are available at affordable prices, although their production costs may vary. The poultry meat quality is influenced by many factors, one of which is broiler nutrition. Many researchers have proved that the change in fatty acid profile in broiler meat can be influenced by altering the broiler feed composition. It is important to enrich the meat with omega-3 PUFA, as consumption of such enriched meat can have a preventive effect on human health. This paper elaborates the most important essential fatty acids and their metabolism, since they are important for normal body function. Furthermore, this paper presents possibilities of enriching broiler meat with omega-3 fatty acids.

**Key words:** broilers, meat enriching, omega-3 PUFA