

ВМІСТ ЛІПІДІВ І ЇХ ЖИРНОКИСЛОТНИЙ СКЛАД У СКЕЛЕТНИХ М'ЯЗАХ ГУСЕЙ ПРИ ДОДАВАННІ ДО РАЦІОНУ РИБ'ЯЧОГО ЖИРУ

Д. В. Янович¹, Л. Б. Куткіна²

¹ДНДКІ ветпрепаратів та кормових добавок

²Подільський державний аграрно-технічний університет, м. Кам'янець-Подільський

Наведені дані про вплив риб'ячого жиру, при додаванні його до згодовуваного гусям комбікорму з 30- до 60-денного віку в кількості 3% від його маси на вміст ліпідів і їх жирнокислотний склад. Встановлено, що при додаванні до раціону гусей риб'ячого жиру в скелетних м'язах вірогідно збільшується вміст фосфоліпідів і етерифікованого холестеролу. У ліпідах скелетних м'язів гусей при цьому вірогідно збільшується вміст ейкозапентаєнової, докозапентаєнової, докозагексаєнової пальмітинової і стеаринової кислот та зменшується кількість лінолевої і ліноленої кислот.

У 80-ті роки минулого століття було встановлено, що наявні в жирі морських риб поліненасичені жирні кислоти (ПНЖК) ω -3 (ейкозапентаєнова, докозагексаєнова) проявляють антихолестериногенну і антиліпогенну дію та попереджують ішемічні захворювання серця у людини. Наступні дослідження показали, що ПНЖК ω -3 підвищують ефективність лікування ряду небезпечних захворювань у людини: раку, множинного склерозу, астми [1]. Цим зумовлено обґрунтування необхідності збільшення кількості ПНЖК ω -3 в харчовій дієті людини. Проте, у більшості харчових продуктів вміст ейкозапентаєнова і докозагексаєнова кислоти, з якими пов'язують профілактичну дію ПНЖК ω -3, відсутній або незначний. У зв'язку з цим, в останні роки в птахівництві проводяться дослідження, скеровані на розробку науково-практичних основ підвищення вмісту ейкозапентаєнової і докозапентаєнової кислот у продуктах птахівництва — яйцях і м'ясі при додаванні до раціону курей несучок і курчат-бройлерів риб'ячого жиру [2–4]. У літературі нема даних про вплив риб'ячого жиру на вміст ліпідів і їх жирнокислотний склад у м'язах гусей, тому вивчення цього питання було метою роботи.

Матеріали і методи. Дослід провели на двох групах безпородних білих гусей 30-денного віку, по 7 голів у кожній у фермерському господарстві в Кам'янець-Подільському районі Хмельницької області. Гусям обох груп згодовували стандартний комбікорм, вміст ліпідів у якому становив 3,15%. Вміст лінолевої кислоти в ліпідах комбікорму становив відповідно 16,1% від загальної кількості жирних кислот. Гуси 1-ї групи (контроль) отримували комбікорм без добавки риб'ячого жиру. Гусям 2-ї групи (дослід) з 30- до 60-денного віку згодовували комбікорм, до якого додавали риб'ячий жир у кількості 3% від його маси. У риб'ячому жирі містилось 14,9 лінолевої кислоти, 23,38 — ліноленої, 5,7 — ейкозапентаєнової, 2,05 — докозапентаєнової, 5,34% — докозагексаєнової кислот.

Після закінчення досліду гусей обох груп забивали шляхом декапітації і одержані від них зразки м'язів стегна заморожували в рідкому азоті і зберігали до початку досліджень. Після розтирання скелетних м'язів до порошку в замороженому стані екстрагували ліпіди сумішшю хлороформу і метанолу в співвідношенні 2 : 1 за методом Фолча [5]. Загальний вміст ліпідів у скелетних м'язах визначали ваговим методом після відгонки екстракційної суміші. На окремі класи ліпіди розділяли методом тонкошарової хроматографії на силікагелі у системі гексан : діетиловий ефір : льодова оцтова кислота у відношенні 70 : 30 : 1 [5] і визначали їх кількість біхроматним методом за використання тест-набору реактивів виробництва фірми

«LaChema» (Чехія). Жирнокислотний склад загальних ліпідів визначали методом газорідинної хроматографії на хроматографі «Chrom-5» (Чехія) [6]. Одержані числові дані опрацьовували статистично.

Результати та обговорення. З наведених у таблиці 1 даних видно, що різниці у загальному вмісті ліпідів у скелетних м'язах гусей дослідної групи, порівняно до їх вмісту у скелетних м'язах гусей контрольної групи, невірогідні ($p < 0,5$), тоді як у вмісті окремих їх класів виявлені значні різниці.

Таблиця 1

Загальний вміст ліпідів і співвідношення окремих їх класів у скелетних м'язах гусей ($M \pm m$; $n=4$)

Класи ліпідів	Групи гусей	
	Контрольна	Дослідна
Загальні ліпіди г/%	2,14±0,09	2,40±0,08
Класи ліпідів, %		
Фосфоліпіди	21,89±0,67	29,55±0,84*
Моно- і діацилгліцероли	16,24±0,49	18,90±0,42**
Вільний холестерол	8,12±0,26	7,36±0,14*
Вільні жирні кислоти	11,63±0,25	12,92±0,38*
Триацилгліцероли	19,09±0,37	20,73±0,58
Етерифікований холестерол	23,14±0,58	20,95±0,30*

Примітка: * — $p < 0,05$; ** — $p < 0,01$.

Зокрема, у скелетних м'язах гусей дослідної групи виявлено вірогідно більший вміст фосфоліпідів ($p < 0,05$) і менший вміст вільного і етерифікованого холестеролу ($p < 0,05$), ніж у скелетних м'язах гусей контрольної групи. З цих даних видно, що наявні у рибу'ячому жирі ПНЖК ω -3 (ейкозапентаєнова, докозагексаєнова) стимулюють синтез фосфоліпідів і інгібують синтез холестеролу в скелетних м'язах гусей, що позитивно впливає на харчову цінність м'яса. Це зумовлено, з одного боку високим вмістом у фосфоліпідах ПНЖК [7], а з другого — інгібуючим впливом холестеролу на розвиток атеросклерозу у людини [8].

Таблиця 2

Вміст основних жирних кислот у загальних ліпідах скелетних м'язів гусей ($M \pm m$, %; $n=4$)

Назва жирної кислоти	Код жирної кислоти	Групи гусей	
		контрольна	дослідна
Пальмітинова	C _{16:0}	14,85±0,84	17,23±0,22*
Стеаринова	C _{18:0}	10,79±0,68	14,81±0,81*
Олеїнова	C _{18:1}	23,94±1,13	24,82±0,26
Лінолева	C _{18:2}	28,26±0,92	12,75±1,05***
Ліноленова	C _{18:3}	5,59±0,19	1,09±0,03***
Ейкозатетраєнова	C _{20:4}	2,43±0,16	0,43±0,06***
Ейкозапентаєнова	C _{20:5}	0,77±0,12	1,85±0,08***
Докозапентаєнова	C _{22:5}	1,28±0,03	5,15±0,48***
Докозагексаєнова	C _{22:6}	0,45±0,02	6,00±0,78***

Окрім того, у скелетних м'язах гусей дослідної групи, порівняно до контрольної, виявлено вірогідно більший вміст моно- і діацилгліцеролів ($p < 0,01$) та вільних жирних кислот ($p < 0,05$), які є попередниками фосфоліпідів [8].

З наведених у таблиці 2 даних видно, що додавання до згодовуваного гусям комбікорму риба'ячого жиру привело до значних змін жирнокислотного складу загальних ліпідів скелетних м'язів. Зокрема відносний вміст докозапентаєнової і докозагексаєнової кислот у ліпідах скелетних м'язів гусей дослідної групи була відповідно в 4,0 і 13,3 раза більший ($p < 0,001$), ніж у гусей контрольної групи. Ці дані свідчать про підвищення харчової цінності м'яса гусей при згодовуванні їм риба'ячого жиру у вигляді добавки до раціону, що зумовлено збільшенням у ньому кількості ПНЖК ω -3.

Відносний вміст лінолевої і ліноленової кислот у складі загальних ліпідів скелетних м'язів гусей дослідної групи був відповідно в 2,44 і 5,14 раза менший ($p < 0,001$), ніж у складі загальних ліпідів скелетних м'язів гусей контрольної групи. Ця різниця зумовлена більшою здатністю високоненасичених жирних кислот (докозапентаєнової, докозагексаєнової), включатись в ліпіди тканин гусей, ніж менш ненасичених (лінолевої і ліноленової) жирних кислот. При цьому відносний вміст пальмітинової і стеаринової кислот у складі загальних ліпідів скелетних м'язів гусей контрольної групи був відповідно в 1,18 і 1,34 раза більший ($p < 0,05$), ніж у загальних ліпідах гусей контрольної групи. З цих даних бачимо, що за високого вмісту в загальних ліпідах гусей дослідної групи високоненасичених жирних кислот (докозапентаєнової, докозагексаєнової) рідинний стан ліпідів мембран скелетних м'язів регулюється шляхом збільшення включення в них насичених жирних кислот (пальмітинової, стеаринової).

ВИСНОВКИ

При згодовуванні гусям з 30-денного до 60-денного віку риба'ячого жиру в кількості 3 % від маси комбікорму у скелетних м'язах вірогідно підвищується вміст фосфоліпідів, моно- і диацилгліцеролів та вільних жирних кислот і зменшується вміст вільного і етерифікованого холестеролу. У складі загальних ліпідів при цьому вірогідно збільшується відносний вміст ейкозапентаєнової, докозапентаєнової і докозагексаєнової, пальмітинової і стеаринової кислот та зменшується вміст лінолевої і ліноленової кислот.

Перспективи подальших досліджень. Одержані результати свідчать про обґрунтованість вивчення впливу більшої кількості риба'ячого жиру в раціоні гусей на вміст ліпідів та їх жирнокислотний склад у скелетних м'язах.

СОДЕРЖАНИЕ ЛИПИДОВ И ИХ ЖИРНОКИСЛОТНЫЙ СОСТАВ В СКЕЛЕТНЫХ МЫШЦАХ ГУСЕЙ ПРИ ДОБАВЛЕНИИ К РАЦИОНУ РЫБЬЕГО ЖИРА

Д. В. Янович, Л. Б. Куткина

АННОТАЦИЯ

Приведены данные о влиянии рыбьего жира, при добавлении его к скармливаемому гусям комбикорму с 30- до 60-дневного возраста в количестве 3 % от его массы, на содержание липидов и их жирнокислотный состав. Установлено, что при добавлении к рациону гусей рыбьего жира в скелетных мышцах достоверно увеличивается содержание фосфолипидов и этерифицированного холестерина. В липидах скелетных мышц гусей при этом достоверно увеличивается содержание ейкозапентаэновой, докозапентаэновой, докозагексаэновой, пальмитиновой и стеариновой кислот и уменьшается содержание линолевой и линоленовой кислот.

THE LIPID CONTENT AND THEIR FATTY ACID PROFILE IN SKELETAL MUSCLES OF GEESE AFTER ADDITION OF DIETARY FISH OIL

D. V. Yanovich, L. B. Kutkina

S U M M A R Y

The data about the influence addition of dietary fish oil from 30- to 60-days old age in dose of 3 % of food mass on the content of lipids and their fatty acid profile are presented in the article. The addition of fish oil leads to the increase of phospholipids and etherificated cholesterol in skeletal muscles and the increase of eicosapentaenoic, docosapentaenoic, docosahexaenoic, palmitic and searic acids and the decrease of linoleic and linolenic acids.

Л І Т Е Р А Т У Р А

- 1.
2. *Simopoulos A. P.* Omega-3 fatty acids in health and disease and in growth and development / A. P. Simopoulos // *Am. J. Clinical Nutr.* — 1991. — V. 54. — P. 438–463.
3. *Van Elswyk M. E.* Comparison of n-3 fatty acid sources in laying hen rations for improvement of whole egg nutritional quality: review / M. E. Van Elswyk // *Brit. J. Nutr.* — 1997. — V. 78. — P. 561–569.
4. *Husveth F.* Effects of saturated and unsaturated fats with vitamin E supplementation on the antioxidant status of broiler chicken tissues / F. Husveth, H.A. Manilla, T. Gaal [et al.] // *Acta Vet. Hung.* — 2000. — V. 48(1). — P. 69–79.
5. *Cortinas L.* Influence of dietary polyunsaturation on chicken meat quality lipid oxidation / L. Cortinas, A. Barroeta, C. Villaverde [et al.] // *Poultry Sci.* — 2005. — V. 84(1). — P. 48–55.
6. *Кейтс М.* Техника липидологии / Кейтс М. — М. : Мир, 1975. — 248 с.
7. *Немировський В. І.* Визначення органічних кислот в біологічному матеріалі методом газохроматографічного аналізу / В. І. Немировський, О. М. Терещук, В. І. Гнатів [та ін.] // *Методичні рекомендації.* — Львів, 1989. — 40 с.
8. *Янович В. Г.* Обмен липидов у животных в онтогенезе / В. Г. Янович, П. З. Лагодюк. — М. : Агропромиздат, 1991. — 316 с.
9. *Климов А. Н.* Обмен липидов и липопротеидов и его нарушения : руководство для врачей / А. Н. Климов, Н. Г. Никульчева. — СПб : Питер. Ком., 1999. — 512 с.

Рецензент — старший науковий співробітник лабораторії живлення ВРХ, кандидат біологічних наук Смолянinov К. Б.