

ВМІСТ НЕНАСИЧЕНИХ ЖИРНИХ КИСЛОТ У ТКАНИНАХ КОРОПІВ ПРИ ЗГОДОВУВАННІ ФЕНАРОНУ

В.М. Гарайда

Львівська дослідна станція Інституту рибного господарства УААН

Показано вплив згодовуваного фенарону на вміст ненасичених жирних кислот в одноліток коропів. Встановлено, що в печінці та скелетних м'язах коропів, яким згодовують комбікорм, збагачений фенароном, зростає вміст мононенасичених жирних кислот.

Природні та штучні корми рибоводних ставів містять у своєму складі велику кількість ненасичених, у тому числі поліненасичених, жирних кислот [2]. Велика кількість наведених вище жирних кислот міститься також у тканинах ставових риб, зокрема коропа [1, 9]. За певних умов ненасичені жирні кислоти природних і штучних кормів ставів, а також тканин ставових риб здатні окиснюватися з утворенням дуже шкідливого продукту — малонового діальдегіду [11]. Це призводить не тільки до зменшення вмісту ненасичених жирних кислот у кормах і тканинах ставових риб [3]. Процеси перекисного окиснення ненасичених жирних кислот кормів і тканин ставових риб супроводжуються також зменшенням кількості у них вітамінів, насамперед жиророзчинних Е і А [4, 8]. У кінцевому підсумку перекисне окиснення ненасичених жирних кислот у кормах і тканинах ставових риб супроводжується зниженням їх біологічної повноцінності [5]. Тому виникає необхідність у застосуванні в годівлі ставових риб антиоксидантів [6]. У літературі відсутні дані щодо впливу такого антиоксиданту, як фенарон на вміст ненасичених жирних кислот у тканинах ставових риб, зокрема коропів.

Виходячи із наведеного вище, перед нами стояло завдання вивчити вплив згодовуваного фенарону на вміст ненасичених жирних кислот у тканинах одноліток коропів.

МАТЕРІАЛИ ТА МЕТОДИ

Дослідження проведені на цьоголітках коропів. Риб контрольної та дослідної груп вирощували у ставах площею

відповідно 2,44 і 1,37 га. Кожен став був зариблений личинками коропів з розрахунку 30 тис./га. Коропам контрольної групи згодовували стандартний гранульований комбікорм у розрахунку 0,6% на кілограм живої маси. Коропам дослідної групи — той самий комбікорм, але збагачений фенароном у кількості 0,1 г/кг. Комбікорм збагачували фенароном шляхом нанесення. Дослід тривав упродовж 60 днів (липень–серпень).

Наприкінці досліду із кожного ставу відібрали по 3 екз. риб для біохімічних досліджень. У відібраних особин відібрали зразки печінки та скелетних м'язів, в яких визначали вміст ненасичених жирних кислот загальних ліпідів [7, 10]. Для цього ліпіди із відібраних тканин екстрагували за Фольчем (1957) хлороформ-метанольною сумішшю. Отримані ліпіди омиляли метилатом натрію, а отримані жирні кислоти — метилювали метанолом за наявності каталізатора — хлористого ацетилю. Отримані метилові ефіри жирних кислот піддавали газорідинній хроматографії. Для досліджень використали газорідинний хроматографічний апарат "Chrom-5" (Чехія) з колонкою, заповненою хроматоном як твердою фазою та поліетиленглікольсукцинатом як рідкою.

Отримані числові дані опрацьовані статистично за допомогою стандартного пакета статистичних програм Microsoft EXCEL.

РЕЗУЛЬТАТИ ДОСЛІДЖЕНЬ ТА ЇХ ОБГОВОРЕННЯ

Встановлено, що в печінці коропів дослідної групи, яким згодовували стандартний гранульований комбікорм, збагачений фенароном, порівняно з коропами

контрольної групи, яким згодовували звичайний комбікорм, дещо зростає загальна кількість ненасичених жирних кислот (табл. 1). З табл. 1 видно, що це зумовлено зростанням вмісту мононенасичених і поліненасичених жирних кислот. Вміст мононенасичених жирних кислот у печінці коропів дослідної групи, порівняно з коропами контрольної групи, зростає за рахунок кислот родин n-7 (0,21 проти 0,18 г/кг натуральної маси) і n-9 (14,50 проти 12,80), а поліненасичених — родин n-3 (16,50 проти 14,90) і n-6 (6,41 проти 5,70 г/кг натуральної маси). При цьому у печінці коропів дослідної групи, порівняно з коропами контрольної групи, не змінюється співвідношення мононенасичених жирних кислот родини n-7 та мононенасичених жирних кислот родини n-9. З даних табл. 1 видно, що в їх печінці зменшується співвідношення поліненасичених жирних кислот родини

n-3 та поліненасичених жирних кислот n-6. Також очевидно, що в печінці коропів дослідної групи, порівняно з коропами контрольної групи, достовірно підвищується рівень досліджуваних мононенасичених жирних кислот родин n-7 і n-9 та поліненасичених жирних кислот родин n-3 і n-6. Це може вказувати на більший захист мононенасичених і поліненасичених жирних кислот від перекисного окиснення та повніше включення їх до структурного складу тканин печінки коропів.

Встановлено, що в скелетних м'язах коропів дослідної групи, яким згодовували стандартний гранульований комбікорм, збагачений фенароном, порівняно з коропами контрольної групи, яким згодовували звичайний комбікорм, також дещо зростає загальний вміст ненасичених жирних кислот (табл. 2). З табл. 2 видно, що це зумовлено підвищенням

Таблиця 1. Вміст ненасичених жирних кислот у печінці однієї особини коропів, г/кг натуральної маси ($M \pm m$, $n = 3$)

Назва жирної кислоти та її код	Контроль	Дослід
Пальмітоолеїнова 16:1	0,36±0,015	0,42±0,009*
Олеїнова, 18:1	21,57±0,796	24,19±0,237*
Лінолева, 18:2	5,06±0,110	5,64±0,117*
Ліноленова, 18:3	3,21±1,099	4,62±0,069
Ейкозаєнова, 20:1	2,07±0,090	2,44±0,047*
Ейкозациєнова, 20:2	1,97±0,068	2,37±0,038**
Ейкозатриєнова, 20:3	1,44±0,052	1,78±0,046**
Ейкозатетраєнова (арахідонова), 20:4	4,92±0,067	5,40±0,064**
Ейкозапентаєнова, 20:5	5,06±0,120	5,72±0,151*
Докозациєнова, 22:2	0,75±0,026	0,92±0,023**
Докозатриєнова, 22:3	1,06±0,067	1,35±0,035*
Докозатетраєнова, 22:4	3,61±0,052	3,97±0,032**
Докозапентаєнова, 22:5	6,46±0,165	7,12±0,078*
Докозагексаєнова, 22:6	9,30±0,225	10,11±0,112*
Загальний вміст ненасичених жирних кислот	33,55	37,6
У т.ч. мононенасичені	12	13,53
поліненасичені	21,5	24,04
n-7/n-9	0,01	0,01
n-3/n-6	2,61	2,57

* $P < 0,05 - 0,02$; ** $P < 0,01$; *** $P < 0,001$.

Таблиця 2. Вміст ненасичених жирних кислот у скелетних м'язах одноліток коропів, г/кг натуральної маси ($M \pm t$, $n = 3$)

Назва жирної кислоти та її код	Контроль	Дослід
Пальмітоолеїнова 16:1	0,10±0,009	0,20±0,020*
Олеїнова, 18:1	8,04±0,085	8,58±0,059**
Лінолева, 18:2	2,08±0,093	2,47±0,041*
Ліноленова, 18:3	1,16±0,052	1,43±0,038*
Ейкозаєнова, 20:1	1,75±0,072	2,13±0,074*
Ейкозациєнова, 20:2	0,92±0,043	1,22±0,061*
Ейкозатриєнова, 20:3	0,44±0,020	0,61±0,028**
Ейкозатетраєнова (арахідонова), 20:4	0,57±0,023	0,77±0,041*
Ейкозапентаєнова, 20:5	0,94±0,032	1,26±0,045**
Докозациєнова, 22:2	0,14±0,009	0,23±0,023*
Докозатриєнова, 22:3	0,16±0,018	0,29±0,026*
Докозатетраєнова, 22:4	0,34±0,020	0,52±0,037*
Докозапентаєнова, 22:5	0,70±0,032	1,05±0,071*
Докозагексаєнова, 22:6	1,34±0,061	1,83±0,056*
Загальний вміст ненасичених жирних кислот	9,26	11,18
У т.ч. мононенасичені	4,95	5,45
поліненасичені	4,33	5,72
n-7/n-9	0,01	0,02
n-3/n-6	1,5	1,65

* $P > 0,05-0,02$; ** $P < 0,01$; *** $p < 0,001$.

рівня мононенасичених і поліненасичених жирних кислот. Кількість мононенасичених жирних кислот у скелетних м'язах коропів дослідної групи, порівняно з коропами контрольної групи, збільшується за рахунок кислот родин n-7 (0,10 проти 0,05 г/кг натуральної маси) і n-9 (5,96 проти 5,36), а поліненасичених — родин n-3 (3,19 проти 2,32) і n-6 (1,93 проти 1,55 г/кг натуральної маси). При цьому у скелетних м'язах коропів дослідної групи, порівняно з коропами контрольної групи, істотно зростає відношення мононенасичених жирних кислот родини n-7 до мононенасичених жирних кислот родини n-9. З табл. 2 видно, що в їх скелетних м'язах істотно підвищується відношення поліненасичених жирних кислот родини n-3 до поліненасичених жирних кислот n-6. Також очевидно, що в скелетних м'язах коропів дослідної групи, порівняно з коропами контрольної групи,

достовірно зростає вміст досліджуваних мононенасичених жирних кислот родин n-7 і n-9 та поліненасичених жирних кислот родин n-3 і n-6. Це може вказувати на більший захист мононенасичених і поліненасичених жирних кислот від перекисного окиснення та повніше включення їх до структурного складу тканин скелетних м'язів.

У результаті дії фенарону підвищується не тільки біологічна повноцінність м'яса одноліток коропів. Через зростання вмісту в тканинах коропів ненасичених, зокрема поліненасичених, жирних кислот вони мають більшу зимостійкість та опірність до інфекційних і паразитарних захворювань.

ВИСНОВКИ

У печінці та скелетних м'язах коропів, яким згодовують комбікорм, збагачений фенароном, зростає вміст мононенаси-

чених жирних кислот родин n-7 і n-9 і поліненасичених жирних кислот родин n-3 і n-6. При цьому у печінці коропів не змінюється співвідношення мононенасичених жирних кислот родини n-7 та мононенасичених жирних кислот родини n-9, але зменшується співвідношення поліненасичених жирних кислот родин n-3

та поліненасичених жирних кислот родин n-6. У скелетних м'язах коропів, яким згодують фенарон, зростає співвідношення мононенасичених жирних кислот родини n-7 та мононенасичених жирних кислот родини n-9 і поліненасичених жирних кислот родин n-3 та поліненасичених жирних кислот родин n-6.

ЛІТЕРАТУРА

1. Блага Н.А., Вудмаска І.В., Янович В.Г. Жирнокислотний склад ліпідів скелетних м'язів ставкових риб різних видів // Науково-технічний бюлетень ІФБТ. — 1997. — Вип. 19 (1). — С. 97–98.
2. Блага О.М. Особливості росту різних видів ставкових риб та вмісту високомолекулярних жирних кислот (ВЖК) у їх скелетних м'язах // Науково-технічний бюлетень Інституту біології тварин. — 2007. — Вип. 8, № 1–2. — С. 14–25.
3. Карзинкин Г.С. Методические основы кормления карпов. — М.: ВАСХНИЛ, 1967. — 28 с.
4. Кейтс М. Техника липидологии. Выделение, анализ и идентификация липидов. — М.: Мир, 1975. — 322 с.
5. Козлов Ю.П. Липиды. Структура, биосинтез, превращения и функции. — М.: Наука, 1977. — 80 с.
6. Леус Ю.В. Перекисне окиснення ліпідів та антиоксидантний захист у риб під впливом факторів водного середовища: Автореф. дис. ... канд. біол. наук: спец. 03.00.17. "Гідробіологія". — Київ, 1999. — 16 с.
7. Рівіс Й.Ф., Скорохід І.В., Данилик Б.Б. та ін. Одночасне газохроматографічне визначення окремих етерифікованих і неетерифікованих високомолекулярних кислот у біологічному матеріалі // Український біохімічний журнал. — 1997. — Т. 69, № 2. — С. 110–115.
8. Остроумова І.Н. Биологические основы кормления рыб. — Санкт-Петербург: ГосНИОРХ, 2001. — 372 с.
9. Остроумова І.Н., Комарова Г.В. Рост карпа и распределение липидов в его тканях в условиях теплых вод при различных рационах питания // Гидробиол. журнал. — 1979. — № 6. — С. 66–71.
10. Рівіс Й.Ф., Данилик Б.Б. Газохроматографічне визначення високомолекулярних неетерифікованих жирних кислот в біологічному матеріалі // Український біохімічний журнал. — 1997. — Т. 69, № 1. — С. 79–83.
11. Dyerberg J., Nordoy A. Perspectives on n-3 fatty acids in medical research // J. Intern. Med. — 1989. — Vol. 225 (Suppl. 1). — P. 237–238.

СОДЕРЖАНИЕ НЕНАСЫЩЕННЫХ ЖИРНЫХ КИСЛОТ В ТКАНЯХ КАРПОВ ПРИ СКАРМЛИВАНИИ ФЕНАРОНА

В.М. Гарайда

Показано влияние скармливаемого фенарона на содержание ненасыщенных жирных кислот у сеголеток карпов. Установлено, что в печени и скелетных мышцах карпов, которым скармливают комбикорм, обогащенный фенароном, возрастает содержание мононенасыщенных жирных кислот.

THE CONTENT OF THE FATTY ACIDS IN THE MUSCLES OF THE CARPS WITH FENARON NUTRITION

V. Harayda

It was showed the influence of fenaron nutrition on the content of the fatty acids in the liver and carcass muscles of this years carps. It has been established that the content of mono fatty acids n-7 and n-9 and poly fatty acids n-3 and n-9 in the carcass muscles ant in the liver of carps rise with the fenaron nutrition.