

КОРМИ ТА ГОДІВЛЯ РИБ

УДК 597-1.05:577.115:639.3.043.2

ВПЛИВ ЗГОДОВУВАНОГО КОМБІКОРМУ, З РІЗНИМ ВМІСТОМ ГОЛОЗЕРНОГО ВІВСА, НА ЖИРНОКИСЛОТНИЙ СКЛАД ПЕЧІНКИ КОРОПА

Н.Ю. Сироватка¹, І.І. Грициняк¹, О.М. Фріштак², Н.Й. Тушницька¹

¹ Інститут рибного господарства НААН

² Львівська дослідна станція Інституту рибного господарства НААН

Зі збільшенням кількості голозерного вівса у складі зернової кормосуміші в печінці коропів за рахунок насичених і ненасичених жирних кислот зростає вміст жирних кислот загальних ліпідів, зокрема зростає вміст насичених жирних кислот з парною кількістю карбонових атомів у ланцюгу та поліненасичених жирних кислот родин $\omega-3$ і $\omega-6$. Одночасно зі збільшенням кількості голозерного вівса у складі зернової кормосуміші у печінці дослідних груп риб зростає інтенсивність перетворень лінолевої та ліноленової кислот загальних ліпідів в їх більш довголанцюгові та більш ненасичені похідні.

Ключові слова: *короп, печінка, жирні кислоти, ліпіди, голозерний овес.*

В теперішній час в умовах ринкових відносин перед виробниками рибної галузі постає питання підвищення якості продукції. Тому актуальності набуває питання застосування в годівлі риби недорогих компонентів комбікорму, які мають високу поживну та біологічну цінність, покращують рибопродуктивність та якість отриманої продукції, при цьому не маючи додаткових витрат на вирощування [1].

Плівковий овес є одним із складників рибного комбікорму, однак лімітуючим чинником його використання є наявність твердої плівки, яка практично не перетравлюється коропом і, відповідно, знижує його харчову цінність. Зміна форми вівса з плівкового на голозерний (*Avena nuda*, L.) прирівнює його енергетичну поживність до рівня кукурудзи, а вміст протеїну при цьому стає максимальним (16,6 %). За доступністю амінокислот він займає перше місце серед злакових культур. Крім того, голозерний овес має максимальний показник насиченості доступним фосфором, в його складі накопичується значна концентрація лізину й сірковмісних амінокислот – метіоніну й цистину.

В зерні вівса переважають вільні ліпіди, які в основному представлені ненасиченими жирними кислотами, зокрема олеїною, лінолевою і ліноленовою, які, як відомо, попереджають розвиток захворювань серцево-судинної системи [2, 3, 4].

На сьогодні вже існують напрацювання щодо кількості введення голозерного вівса до складу комбікорму з метою підвищення рибопродуктивності та зниження



собівартості продукції, проте недостатньо вивченим залишається питання його введення з метою оптимізації обмінних процесів і росту риби [6].

У печінці коропів відбувається синтез та перетворення ліпідів і жирних кислот, які надходять із травного каналу, у характерні для тканин організму риб сполуки [7, 8]. Вже в організмі із поліненасичених жирних кислот – лінолевої та ліноленової, які надходять з природними та штучними кормами, синтезуються більш довголанцюгові та більш ненасичені похідні. Останні є не тільки джерелом біологічно активних речовин – ейкозаноїдів, а й складовими компонентами тканин [9]. Більш довголанцюгові та більш ненасичені похідні лінолевої та ліноленової кислот допомагають ставовим риbam існувати за більш низької температури води [5].

Виходячи з цього, постало питання дослідити вплив різної кількості голозерного вівса у складі комбікорму на вміст жирних кислот загальних ліпідів у печінці товарних коропів.

МАТЕРІАЛИ ТА МЕТОДИ

Досліди проведено на базі ДП ДГ «Львівської дослідної станції Інституту рибного господарства НААН» (с.м.т. Великий Любінь Городоцького району Львівської області) у 2012 р. на дволітках любінського внутрішньопорідного типу української лускатої породи коропа з середньою початковою живою масою 80 г. Для цього було використано чотири експериментальні стави площею 0,16–0,20 га, один з яких був контролем, за густоти посадки дволіток коропа 1000 екз./га. Дволіткам риб контрольної групи згодовували кормосуміш, вміст протеїну якої складав 13%. Коропам першої (I) дослідної групи до складу основного раціону було введено 10% звичайного плівкового вівса, коропам другої (II) групи – 30% голозерного вівса. Третя (III) дослідна група в червні–липні отримувала кормосуміш, а в серпні – голозерний овес у кількості 100 %. Добова норма згодовуваної кормосуміші складала 6% від маси риби. Вегетаційний період тривав 90 діб. Вміст протеїну в кормо суміші складав 13 %. Температура води впродовж сезону вирощування коливалась в межах від 18 до 28°C.

Під час проведення осінніх обловів дослідних ставів, з кожної групи коропів для біохімічних досліджень було відібрано по 3 екз. риб. Вміст жирних кислот загальних ліпідів визначали за загальноприйнятими методами. Для цього з печінки за допомогою хлороформ-метанольної суміші (2:1 за об'ємом) екстрагували ліпіди. Звільнені від хлороформу ліпіди омиляли. Отримані після цього жирні кислоти за допомогою метанолу та хлористого ацетилу метилювали. Гексановий розчин метилових ефірів жирних кислот вводили у випаровувач газорідного хроматографа.

Для досліджень використали газорідний хроматографічний апарат «CHROM-5» (Чехія) [10]. Поправкові коефіцієнти знаходили як відношення площ (висот) піків кислоти внутрішнього стандарту (метилгептадеканоату) та досліджуваних жирних кислот за співвідношення 1:1.

Отримані цифрові дані опрацьовані статистично. Для статистичного опрацьовання даних використовували комп'ютерну програму Microsoft Office Excel 2007.



РЕЗУЛЬТАТИ ДОСЛІДЖЕНЬ ТА ЇХ ОБГОВОРЕННЯ

Встановлено, що із збільшенням кількості голозерного вівса у складі згодовуваної кормосуміші, в печінці коропів зростає вміст жирних кислот загальних ліпідів (табл. 1).

Вміст жирних кислот загальних ліпідів у печінці коропів дослідних груп, порівняно із їх вмістом у коропів контрольної групи, зростає однаковою мірою за рахунок насичених і ненасичених жирних кислот. На це вказує індекс насиченості ліпідів, який у печінці коропів контрольної, першої, другої та третьої дослідних груп становив 0,10 (таблиця).

Таблиця. Вміст жирних кислот загальних ліпідів у печінці коропів у залежності від кількості голозерного вівса у зерновій кормосуміші, г/кг натуральної маси, $M \pm m$, $n=3$

Жирні кислоти та їх код	Контроль	I група	II група	III група
Лауринова, 12:0	0,01±0,000	0,01±0,000	0,01±0,003	0,02±0,003*
Міристинова, 14:0	0,06±0,003	0,07±0,003	0,08±0,003*	0,09±0,003**
Пентадеканова, 15:0	0,01±0,000	0,01±0,000	0,01±0,003	0,02±0,003*
Пальмітинова, 16:0	1,24±0,044	1,29±0,046	1,36±0,049	1,41±0,049
Пальмітоолеїнова, 16:1	0,09±0,007	0,11±0,009	0,12±0,009	0,12±0,006*
Стеаринова, 18:0	0,43±0,020	0,42±0,020	0,39±0,018	0,37±0,018
Олеїнова, 18:1	6,66±0,165	6,53±0,185	6,41±0,217	6,27±0,206
Лінолева, 18:2	1,42±0,049	1,47±0,044	1,50±0,041	1,57±0,041
Ліноленова, 18:3	1,27±0,041	1,31±0,041	1,35±0,040	1,40±0,035
Арахінова, 20:0	0,39±0,020	0,37±0,018	0,35±0,018	0,33±0,018
Ейкозаєнова, 20:1	0,63±0,026	0,60±0,033	0,58±0,031	0,56±0,030
Ейкозациєнова, 20:2	0,58±0,020	0,61±0,017	0,64±0,018	0,67±0,018*
Ейкозатриєнова, 20:3	0,42±0,020	0,44±0,020	0,47±0,020	0,49±0,020
Ейкозатетраєнова (арахідонова), 20:4	1,32±0,061	1,39±0,064	1,46±0,069	1,51±0,035
Ейкозапентаєнова, 20:5	1,41±0,052	1,48±0,052	1,54±0,064	1,62±0,046*
Докозациєнова, 22:2	0,20±0,009	0,21±0,012	0,23±0,009	0,24±0,012
Докозатриєнова, 22:3	0,27±0,015	0,29±0,015	0,32±0,015	0,33±0,020
Докозатетраєнова, 22:4	1,20±0,049	1,27±0,052	1,33±0,044	1,38±0,043
Докозапентаєнова, 22:5	2,22±0,104	2,39±0,101	2,55±0,093	2,57±0,072*
Докозагексаєнова, 22:6	2,94±0,133	3,07±0,128	3,19±0,127	3,31±0,066
Загальний вміст жирних кислот	22,78	23,34	23,89	24,28
У т.ч. насичені	2,14	2,17	2,20	2,24
мононенасичені	7,38	7,24	7,11	6,95
поліненасичені	13,25	13,93	14,58	15,09
$\omega-3/\omega-6$	1,64	1,65	1,66	1,64

Примітка: * - $P < 0,05$, ** - $P < 0,02 - 0,001$, *** - $P < 0,0001$

Як видно з даних таблиці, із збільшенням кількості голозерного вівса у складі згодовуваної зернової кормосуміші, у печінці коропів першої, другої та третьої дослідних груп, порівняно з печінкою коропів контрольної групи, зростає вміст насичених жирних кислот з парною кількістю карбонових атомів у ланцюгу (відповідно до 2,17, 2,19 і 2,22 проти 2,13 г/кг живої маси) та поліненасичених



жирних кислот родин ω -3 (8,54, 8,95 і 9,23 проти 8,11) і ω -6 (відповідно до 5,18, 5,40 і 5,62 проти 4,94 г/кг живої маси). Одночасно в печінці коропів першої, другої та третьої дослідних груп спостерігається підвищення інтенсивності перетворень лінолевої (відповідно 0,18, 0,18 і 0,18 проти 0,19 у контролі) та ліноленової (відповідно 0,39, 0,38 і 0,39 проти 0,40 у контролі) кислот загальних ліпідів в їх більш довголанцюгові та більш ненасичені похідні (ейкозациєнову, ейкозатриєнову, ейкозатетраєнову-арахідонову, ейкозапентаєнову, докозациєнову, докозатриєнову, докозатетраєнову, докозапентаєнову та докозагексаєнову кислоти). Зростання вмісту насичених і поліненасичених жирних кислот загальних ліпідів у печінці коропів дослідних груп, порівняно з коропами контрольної групи, очевидно, пов'язане із збільшенням надходження їх в організм з кормом.

В печінці коропів другої дослідної групи, які в складі зернової кормосуміші отримували голозерний овес у кількості 30%, порівняно з коропами контрольної групи, що споживали зернову кормосуміш без добавок, зростає вміст міристинової кислоти загальних ліпідів. В печінці коропів третьої дослідної групи, які в кінці сезону у складі кормосуміші отримували голозерний овес у кількості 100%, вірогідно збільшується концентрація лауринової, міристинової пентадеканової, пальмітоолеїнової ейкозатриєнової, ейкозапентаєнової та докозапентаєнової кислот загальних ліпідів.

Слід відмітити, що зі збільшенням кількості голозерного вівса у складі згодовуваної зернової кормосуміші у печінці коропів першої, другої та третьої дослідних груп, порівняно з коропами контрольної групи, зменшується вміст мононенасичених жирних кислот родини ω -9 (відповідно до 7,13, 6,99 і 6,83 проти 7,29 г/кг натуральної маси).

ВИСНОВКИ

Зі збільшенням кількості голозерного вівса у складі згодовуваної зернової кормосуміші в печінці коропів за рахунок насичених жирних кислот з парною кількістю карбонових атомів у ланцюгу та поліненасичених жирних кислот родин ω -3 і ω -6 зростає вміст жирних кислот загальних ліпідів. Це пов'язано із збільшенням надходження жирних кислот в організм коропів з голозерним вівсом.

Із збільшенням кількості голозерного вівса у складі згодовуваної зернової кормосуміші, у печінці коропів за рахунок підвищення активності відповідних ензимів зростає інтенсивність перетворень лінолевої та ліноленової кислот загальних ліпідів в їх більш довголанцюгові та більш ненасичені похідні.

ЛІТЕРАТУРА

1. Шерман І.М. Наукове обґрунтування раціональної годівлі риб / І.М. Шерман, М.В. Гринжевський, Ю.О. Желтов та ін. – К.: Вища освіта, 2002. – 127 с.
2. Щербина М.А. Методические указания по физиологической оценке питательности кормов для рыб. – М.: ВАСХНИЛ, 1983. – 83 с.
3. Желтов Ю.А. Рецепты комбикормов для выращивания рыб разных видов и возрастов в промышленном рыбоводстве. – Киев: Рыбное хозяйство, 2006. – 154 с.
4. Матрос О.П. Голозерний овес. Перспективний напрям селекції культури / О.П. Матрос, В.Ф. Кекух, І.О. Кобижа // Насінництво. — 2009. — № 1. — С.7-9.



5. Грициняк І.І. Обмін ліпідів у риб / І.І. Грициняк, К.Б. Смолянінов, В.Г. Янович. — Львів.: «Тріада плюс». — 2010. — 335 с.
6. Грициняк І.І. Голозерний овес у складі рибних кормів при вирощуванні товарного коропа / І.І. Грициняк, Ю.О. Желтов, А.Я. Тучапська // Рибогосподарська наука України. — 2010. — № 2. — с. 111-115.
7. Сорвачев К.Ф. Основы биохимии питания рыб. — Москва: Легкая и пищевая промышленность, 1982. — 248 с.
8. Остроумова И.Н. Биологические основы кормления рыб. — Санкт-Петербург ГОСНИОРХ, 2001. — 372 с.
9. Ловерн Д.А. Химия жиров и жировой обмен у рыб. — М.: ИЛ, 1963. — С. 70-88.
10. Рівіс Й.Ф. Кількісні хроматографічні методи визначення окремих ліпідів і жирних кислот у біологічному матеріалі. Методичний посібник / Й.Ф. Рівіс, Р.С. Федорук. — Львів: «СПОЛОМ». — 2010. — 109 с.

ВЛИЯНИЕ СКАРМЛИВАЕМОГО КОМБИКОРМА, С РАЗНЫМ СОДЕРЖАНИЕМ ГОЛОЗЕРНОГО ОВСА, НА ЖИРНОКИСЛОТНЫЙ СОСТАВ ПЕЧЕНИ КАРПА

Н.Ю. Сыроватка¹, И.И. Грициняк¹, О.М. Фриштак², Н.И. Тушницкая¹

С увеличением количества голозерного овса в составе зерновой кормосмеси в печени карпов за счет насыщенных и ненасыщенных жирных кислот возрастает содержание жирных кислот общих липидов, в частности возрастает содержание насыщенных жирных кислот с четным количеством карбоновых атомов в цепи и полиненасыщенных жирных кислот семейств ω -3 и ω -6. Одновременно с увеличением количества голозерного овса в составе зерновой кормосмеси в печени исследовательских групп рыб возрастает интенсивность преобразований линолевой и линоленовой кислот общих липидов в их более длинноцепочечные и более ненасыщенные производные.

Ключевые слова: карп, печенка, жирные кислоты, липиды, голозерный овес.

THE IMPACT OF FODDER FEEDING WITH DIFFERENT CONTENT AND AMOUNTS OF HULL-LESS OATS ON COMPOSITION OF FATTY ACIDS OF CARP LIVER

N. Syrovatka, I. Grytsyniak, O. Frishtak, N. Tushnytska

With an increase in feed hull-less oats in the liver of carp increased content of fatty acids. Particularly in the liver of carp grows in saturated fatty acids with an even number of carbon atoms in the chain and polyunsaturated fatty acids families ω -3 and ω -6. Along with the increasing number hull-less oats in the grain mixes in carp liver increases the intensity changes of linoleic and linolenic acids of total lipids in them more and more long-chain unsaturated derivatives.

Key words: carp, liver, fatty acids, lipids, naked oat.

