

ВПЛИВ СПОСОБУ ВИРОЩУВАННЯ ДВОЛІТОК БІЛОГО АМУРА НА ЖИРНОКИСЛОТНИЙ СКЛАД ПЕЧІНКИ

О.М. Ковальчук

Львівська дослідна станція Інституту рибного господарства НААН України

У печінці дволіток білого амура, яких вирощували у ставі з облаштованими кормовими місцями, що обмежували їх доступ до штучного корму, відмічена тенденція до вищого вмісту жирних кислот загальних ліпідів, яка проявлялася, в основному, за рахунок поліненасичених жирних кислот родини n-3. У них встановлено вище відношення вмісту поліненасичених жирних кислот родини n-3 до поліненасичених жирних кислот родини n-6.

Основним кормом білого амура у природних умовах є водна рослинність [1], при вирощуванні в ставках у полікультурі з іншими видами риб він інтенсивно споживає штучні корми, якими годують коропа [2].

З метою обмеження доступу старших вікових груп білого амура до штучних кормів у вирощувальних ставках запропоновано пристосування у вигляді загороджувальних решіток різної конструкції [3]. Оскільки такі решітки обмежують доступ білих амурів до штучного корму, вони інтенсивно виїдають вищу водну рослинність, що сприяє підвищенню рибопродуктивності вирощувальних ставів [4].

Обмінні процеси в організмі білих амурів, особливості росту та якості їх м'яса залежно від доступу до штучних кормів є маловивченими. Оскільки жирнокислотний склад тканин є цінним показником обміну речовин у риб, завданням наших досліджень було його вивчення у печінці дволіток білих амурів, які мали різний спектр живлення внаслідок вільного або обмеженого доступу до комбікорму.

МАТЕРІАЛИ ТА МЕТОДИ

Дослідження проведено у вирощувальних ставках Львівської дослідної станції Інституту рибного господарства НААН України. Стави були зарибнені личинками коропа при щільності посадки 30 тис. екз./га та однорічками білого амура середньою масою 80 г із розрахунку 320 екз./га. Цьоголіток коропа годували гранульованим комбікормом рецепту К-111 із вмістом протеїну 23%. Корм за-

давали на кормові місця, розміщені по діагоналі ставу на глибині до 1 м.

У дослідному ставі на кормових місцях було встановлено загороджувальні решітки круглої форми, площею 4 м² кожна, з розрахунку два пристрої на 1 га ставу. Розміри вічок у таких решітках забезпечують вільний доступ цьоголіток коропа до комбікорму, а дволітки білого амура не можуть заходити на кормові місця.

Упродовж вегетаційного періоду здійснювали контроль за екологічними умовами у ставках та темпом росту вирощуваних риб.

У кінці вегетаційного періоду провели вилов риби із ставів. Для лабораторних досліджень відібрано дволіток білого амура із контрольного та дослідного ставів, у печінці яких визначали вміст окремих жирних кислот загальних ліпідів.

Загальні ліпіди із печінки білих амурів екстрагували за Фолчем сумішшю хлороформу і метанолу у співвідношенні 2:1 [5]. Для визначення вмісту окремих жирних кислот проводили омилення ліпідів та метилювання [6]. Дані опрацьовано за допомогою стандартного пакета статистичних програм Microsoft EXCEL.

РЕЗУЛЬТАТИ ДОСЛІДЖЕНЬ ТА ЇХ ОБГОВОРЕННЯ

Водне середовище у ставках впродовж сезону було нейтральним та слаболужним, відповідаючи значенню рН 7,0–7,8. Кількість легкоокиснючої органічної речовини, яка визначається за перманганатною окиснюваністю, в обох ставках у літній період була невисокою

(11,9–16,3 мг О/л), досягаючи максимального значення 18,6 мг О/л у період інтенсивної годівлі. Вміст нітритів як у контрольному, так і в дослідному ставах був незначним, коливаючись в межах 0,01–0,014 мг N/л. Інші форми азоту (NH_4^+ і NO_3^-) були постійно присутні у воді ставів. У середньому за сезон амонійний азот утримувався на рівні 0,66–1,14 мг N/л, а концентрація нітратного азоту в ставах дорівнювала 0,07–0,23 мг N/л. Вміст мінерального фосфору протягом періоду досліджень утримувався в межах 0,05–0,35 мг P/л, що є достатнім для розвитку природної кормової бази. Загалом, усі показники гідрохімічного режиму свідчили про оптимальні умови для вирощування риби у ставах.

Протягом вегетаційного періоду у зоопланктоні вирощувальних ставів виявлено 28 видів, 13 з яких — коловертки, 12 — гіллястовусі ракоподібні, 3 — веслоногі ракоподібні. Чисельність зоопланктону в ставах протягом вегетаційного сезону коливалась у межах 107,0–612,4 тис. екз./м³, біомаса — 0,63–15,28 г/м³ з типовою для вирощувальних ставів динамікою.

Рослинність у початковий період вирощування займала до 90% площі вирощувальних ставів, при цьому придонна (уруть колосиста та рдест гребінчастий) за біомасою дорівнювала 50–65%. Надводна рослинність (очерет, рогіз, аїр болотний та роголищик темно-зелений) становила до 25–35% біомаси.

У раціоні дволіток білого амура із дослідного ставу, в якому кормові місця були обгороджені решітками, вища водна рослинність складала 90–95% харчової грудки, решту 5–10% — детрит і зоопланктон. М'яка водна рослинність у дослідному ставі була повністю виїдена білими амурами до середини серпня, тому до кінця вегетаційного періоду риби даної групи живилися переважно жорсткою прибережною рослинністю.

Дволітки білого амура у контрольному ставі мали вільний доступ до штучних кормів, тому менш інтенсивно поїдали водну рослинність і як наслідок близько 10% водної рослинності залишилось до осінніх обловів. Незважаючи на це, у середньому за сезон у спектрі живлення дволіток білого амура домінувала рос-

линність (65–75%), комбікорм становив 20–30%, організми зоопланктону та детрит — до 5%.

Дослідження показали, що вирощування дволіток білого амура на природних кормах позитивно вплинуло на особливості перебігу обмінних процесів жирних кислот в їх печінці. Приміром, вміст жирних кислот загальних ліпідів у печінці білих амурів, які вирощувались у ставі із загороджувальними решітками тільки на природних кормах, був дещо вищим порівняно з печінкою амурів, які перебували у ставі з вільним доступом до штучного корму, в основному за рахунок поліненасичених жирних кислот родини n-3 — 20,86 проти 19,57 г/кг натуральної маси (таблиця).

Цими кислотами, або їх попередниками багата вища водна рослинність [7]. Рівень поліненасичених жирних кислот родини n-6 у печінці амурів із дослідного ставу виявляв тенденцію до зниження (4,70 проти 5,00 г/кг натуральної маси). Цих кислот або їх попередників багато у комбікормі [2]. Відповідно відношення вмісту поліненасичених жирних кислот родини n-3 до поліненасичених жирних кислот родини n-6 було вищим у печінці білих амурів, які вирощувались на природних кормах, порівняно з амурами, які перебували у ставку з вільним доступом до штучного корму.

При цьому інтенсивність перетворення лінолевої та ліноленової кислот (родоначальниць кислот родини n-6 та n-3) на їх більш довголанцюгові та більш ненасичені похідні не залежала від спектра живлення.

У печінці білих амурів, які вирощувались на природних кормах, завдяки обмеженому доступу до комбікорму порівняно з печінкою білих амурів із контрольного ставу, був дещо меншим вміст насичених жирних кислот, в основному, за рахунок жирних кислот із парною кількістю вуглецевих атомів у ланцюгу (3,18 проти 3,29 г/кг натуральної маси). Також у печінці білих амурів цієї групи відмічено нижчий рівень мононенасичених жирних кислот за рахунок кислот родини n-9 (10,36 проти 10,54 г/кг натуральної маси).

При вирощуванні білого амура тільки на природних кормах вірогідно зростає

**Вміст жирних кислот загальних ліпідів у печінці дволіток білого амура,
г/кг натуральної маси ($M \pm m$, $n=3$)**

Жирні кислоти та їх код	Спектр живлення дволіток білого амура	
	природні та штучні корми	природні корми
Лауринова, 12:0	0,02±0,003	0,02±0,003
Міристинова, 14:0	0,07±0,003	0,07±0,003
Пентадеканова, 15:0	0,02±0,003	0,02±0,003
Пальмітинова, 16:0	1,92±0,05	1,88±0,04
Пальмітоолеїнова, 16:1	0,10±0,01	0,11±0,01
Стеаринова, 18:0	0,40±0,01	0,38±0,01
Олеїнова, 18:1	8,16±0,09	8,05±0,07
Лінолева, 18:2	2,01±0,08	1,89±0,07
Ліноленова, 18:3	2,37±0,06	2,54±0,03
Арахінова, 20:0	0,88±0,03	0,83±0,04
Ейкозаснова, 20:1	1,26±0,05	1,22±0,05
Ейкозадієнова, 20:2	1,12±0,05	1,09±0,05
Ейкозатриєнова, 20:3	0,81±0,04	0,75±0,03
Арахідонова, 20:4	2,18±0,07	2,06±0,08
Ейкозапентаєнова, 20:5	2,86±0,08	3,12±0,07
Докозадієнова, 22:2	0,64±0,04	0,63±0,04
Докозатриєнова, 22:3	0,85±0,03	0,89±0,03
Докозатетраєнова, 22:4	2,35±0,06	2,30±0,06
Докозапентаєнова, 22:5	4,42±0,08	4,79±0,09*
Докозагексаєнова, 22:6	6,08±0,10	6,59±0,11*
Загальний вміст жирних кислот	38,52	39,23
в т. ч. насичені	3,31	3,2
мононенасичені	9,52	9,38
поліненасичені	25,69	26,65
n-3/n-6	3,91	4,44

Примітка. * Різниця достовірна ($P < 0,05$).

вміст докозапентаєнової та докозагексаєнової кислот — більш довголанцюгових і більш ненасичених похідних ліноленової кислоти (поліненасичених жирних кислот родини n-3). Останні є важливими метаболітами в організмі білих амурів, а також цінними складниками продуктів харчування людини, оскільки беруть участь в регуляції обміну холестеролу, попереджуючи тим самим розвиток ішемічних захворювань серця [8].

ВИСНОВКИ

У печінці дволіток білого амура, яких вирощували у ставі з обмеженим доступом до комбікорму, був дещо вищим загальний вміст жирних кислот загальних ліпідів та

вищим відношення вмісту поліненасичених жирних кислот родини n-3 до поліненасичених жирних кислот родини n-6.

Інтенсивність перетворення лінолевої та ліноленової кислот на їх більш довголанцюгові та більш ненасичені похідні не залежала від спектра живлення дволіток білого амура.

У печінці білих амурів, яких вирощували у ставі з обмеженим доступом до комбікорму, меншим був вміст насичених жирних кислот із парною кількістю вуглецевих атомів у ланцюгу, а також мононенасичених жирних кислот родини n-9.

У печінці білих амурів, які вирощувались на природних кормах, був ви-

рогідно вищим вміст більш довголанцюгових і більш ненасичених похідних ліноленої кислоти (поліненасичених жирних кислот родини n-3) — докозапентаєнової та докозагексаєнової кислот.

ЛІТЕРАТУРА

1. Балтаджи Р.А. Технологія відтворення рослиноїдних риб у внутрішніх водоймах України / Р.А. Балтаджи. — К.: ІРГ УААН, 1996. — 136 с.
2. Годівля риб / [Шерман І.М., Гринжевський М.В., Желтов Ю.О. та ін.]. — К.: Вища освіта, 2001. — 268 с.
3. Пат. 6852 Україна. МПК (2005) A01K 61/00. Спосіб підвищення ефективності використання кормів при вирощуванні риби / Ковальчук О.М., Тучапський Я.В., Грициняк І.І., Колпаков Ю.О., Пірус Р.І., Маковецька М.П. — заявлено 13.12.2004 ; опубл. 16.05.2005, Бюл. № 5.
4. Тучапський Я.В. Рибгосподарська ефективність удосконаленого біологічного способу боротьби із заростанням вирощувальних ставів / Я.В. Тучапський, О.М. Ковальчук // Современное состояние рыбного хозяйства: проблемы и пути решения: матер. Междунар. науч.-пед. конф., 1–3 апреля 2008 г. — Херсон, 2008. — С. 192–195.
5. Фізіолого-біохімічні методи досліджень у біології, тваринництві та ветеринарній медицині / [В.В. Влізло, Р.С. Федорук, І.А. Макар та ін.]. — Львів, 2004. — 399 с. — (Довідник).
6. Одночасне газохроматографічне визначення окремих етерифікованих і неетерифікованих високомолекулярних кислот у біологічному матеріалі / Й.Ф. Рівіс, І.В. Скорохід, Б.Б. Данилик [та ін.] // Український біохімічний журнал. — 1997. — Т. 69, № 2. — С. 110–115.
7. Остроумова И.Н. Биологические основы кормления рыб / И.Н. Остроумова. — СПб.: ГосНИОРХ, 2001. — 372 с.
8. Грициняк І.І. Обмін ліпідів у риб: монографія / І.І. Грициняк, К.Б. Смолянінов, В.Г. Янович. — Львів: Тріада плюс, 2010. — 336 с.

ВЛИЯНИЕ СПОСОБА ВЫРАЩИВАНИЯ ДВУХЛЕТОК БЕЛОГО АМУРА НА ЖИРНОКИСЛОТНЫЙ СОСТАВ ПЕЧЕНИ

О.М. Ковальчук

В печени двухлеток белого амура, выращиваемых в пруду с обустроенными кормовыми местами, которые ограничивали их доступ к искусственному комбикорму, отмечена тенденция к увеличению содержания жирных кислот общих липидов, которая проявлялась, в основном, за счет полиненасыщенных жирных кислот семейства n-3. У них установлено более высокое отношение содержания полиненасыщенных жирных кислот семейства n-3 к полиненасыщенным жирным кислотам семейства n-6.

EFFECT WAY OF CULTIVATION TWO-YEARS GRASS CARP ON FATTY ACID COMPOSITION THEIR LIVER

O. Kovalchuk

In the liver two-year grass carp, which were grown in ponds with landscaped fodder in places that restrict their access to artificial feed, the marked trend towards a higher content of fatty acids of total lipids, which is manifested mainly by a family of polyunsaturated fatty acids n-3. They found higher content ratio of polyunsaturated fatty acids family n-3 to the polyunsaturated fatty acids family n-6.