

УДК 574.52: 577.115.3

КОНЦЕНТРАЦІЯ ВИСОКОМОЛЕКУЛЯРНИХ ЖИРНИХ КИСЛОТ У ПЕЧІНЦІ РІЗНИХ ВИДІВ СТАВКОВИХ РИБ

О.М. Блага

Львівська дослідна станція Інституту рибного господарства УААН

Досліджено вміст високомолекулярних жирних кислот загальних ліпідів і неетерифікованих жирних кислот у печінці дволіток ставкових риб. Встановлено, що протягом літнього періоду цей рівень у печінці білого товстолобика та білого амура, порівняно з любінським лускатим коропом, був нижчим.

У нагульних ставах переважно утримують полікультуру риб [1]. Це пов'язано з особливостями їх живлення [2]. Зокрема, короп споживає природний (зообентос) та штучний (комбікорм) корм у пропорції 30–40:60–70% [3]. Товстолоб в основному живиться природними кормами ставів — фітопланктоном, зоопланктоном і бактеріопланктоном [4]. Білий амур споживає такий природний корм ставів, як придонна, плаваюча та надводна рослинність [5]. Особливості живлення віддзеркалюються на ліпідному та жирнокислотному складі тканин організму різних видів ставкових риб [6]. Однак у літературі відсутні дані щодо концентрації окремих високомолекулярних жирних кислот (ВЖК) у тканинах різних видів ставкових риб.

Метою нашої роботи було встановити концентрацію та особливості обмінних процесів ВЖК загальних ліпідів і неетерифікованих жирних кислот (НЕЖК) у печінці ставкових риб протягом вегетаційного періоду.

МАТЕРІАЛИ ТА МЕТОДИ

Дослідження були проведені протягом травня–серпня на базі дослідного господарства “Великий Любін” Львівської дослідної станції Інституту рибного господарства УААН, зокрема на нагульному ставі № 2, площа якого становить 30 га. Об'єктом досліджень слугували дволітки любінського лускатого коропа, білого товстолоба та білого амура у співвідношенні відповідно 55,1; 4,2 і 2,7%. Щільність їх посадки у ставі складала 65,4 тис. екз./га. Щомісячно досліджували екологічні особ-

ливості ставу (температурний режим і гідрохімічні показники).

На початку (у травні) та в кінці (серпні) літнього періоду утримання у зразках печінки риб визначали концентрацію ВЖК загальних ліпідів і НЕЖК [7–9]. Для досліджень метилових ефірів ВЖК загальних ліпідів і НЕЖК використали газорідинний хроматограф “Chrom-5” (Чехія).

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

РЕЗУЛЬТАТИ ДОСЛІДЖЕНЬ ТА ЇХ ОБГОВОРЕННЯ

Встановлено, що середньомісячна температура води у ставі становила у травні — 15,9°C; червні — 18,2; липні — 22,5; серпні — 21,7°C.

Концентрацію окремих ВЖК загальних ліпідів (фосфоліпідів, моно-, ди-, триацилгліцеролів, ефірів холестеролу та НЕЖК) у печінці дволіток різних видів ставкових риб на початку та в кінці літнього періоду в нагульному ставі подано в табл. 1.

На початку літнього періоду в печінці білого товстолоба та білого амура, порівняно з коропом, концентрація ВЖК загальних ліпідів була меншою, відповідно 25,31 і 23,10 проти 29,06 г/кг натуральної маси. У печінці білого товстолоба та білого амура вона була меншою щодо насичених (3,19 і 2,45 проти 4,45 г/кг натуральної маси у коропа) і ненасичених (22,12 і 20,65 проти 24,61 г/кг натуральної маси у коропа) ВЖК загальних ліпідів. Причому інтенсивність зниження

Таблиця 1. Концентрація ВЖК загальних ліпідів у печінці різних видів ставкових риб у літній період утримання, г/кг натуральної маси ($M \pm m$, $n=3$)

ВЖК та їх код	Любінський лускатий короп (контроль)	Білий товстолоб	Білий амур
		дослід	
<i>На початку літнього періоду (травень)</i>			
Лауринова, 12:0	0,02±0,003	0,02±0,003	0,02±0,003
Міристинова, 14:0	0,09±0,006	0,08±0,006	0,07±0,006
Пентадеканова, 15:0	0,03±0,003	0,02±0,003	0,02±0,003
Пальмітинова, 16:0	3,23±0,075	2,34±0,140**	1,83±0,116***
Пальмітоолеїнова, 16:1	0,18±0,006	0,16±0,006	0,14±0,006**
Стеаринова, 18:0	1,08±0,078	0,73±0,055*	0,51±0,049**
Олеїнова, 18:1	9,30±0,422	6,69±0,097**	4,86±0,545**
Лінолева, 18:2	2,11±0,107	1,46±0,111*	1,05±0,077***
Ліноленова, 18:3	0,63±0,043	0,71±0,038	0,78±0,046
Ейкозаєнова, 20:1	0,34±0,023	0,40±0,026	0,44±0,026*
Ейкозациєнова, 20:2	0,30±0,026	0,36±0,029	0,42±0,035*
Ейкозатриєнова, 20:3	0,21±0,018	0,18±0,015	0,15±0,012*
Ейкозатетраєнова (арахідонова), 20:4	1,93±0,098	1,75±0,081	1,54±0,081*
Ейкозапентаєнова, 20:5	1,81±0,081	1,95±0,072	2,06±0,087
Докозациєнова, 22:2	0,14±0,006	0,16±0,006	0,18±0,006**
Докозатриєнова, 22:3	0,16±0,012	0,19±0,012	0,22±0,012*
Докозатетраєнова, 22:4	1,39±0,055	1,54±0,046	1,75±0,044**
Докозапентаєнова, 22:5	2,44±0,072	2,76±0,072*	2,93±0,096*
Докозагексаєнова, 22:6	3,49±0,064	3,81±0,101	4,13±0,084**
<i>У кінці літнього періоду (серпень)</i>			
Лауринова, 12:0	0,04±0,003	0,04±0,003	0,03±0,003
Міристинова, 14:0	0,19±0,006	0,17±0,006	0,15±0,006**
Пентадеканова, 15:0	0,04±0,003	0,04±0,003	0,03±0,003
Пальмітинова, 16:0	4,39±0,070	4,12±0,087	3,92±0,078*
Пальмітоолеїнова, 16:1	0,39±0,017	0,36±0,015	0,33±0,012*
Стеаринова, 18:0	1,17±0,081	0,89±0,049*	0,78±0,046*
Олеїнова, 18:1	20,49±0,718	18,21±0,804	16,47±0,416**
Лінолева, 18:2	5,61±0,075	4,71±0,289*	3,91±0,113***
Ліноленова, 18:3	4,13±0,081	4,46±0,087	4,62±0,087*
Ейкозаєнова, 20:1	2,05±0,058	2,53±0,112*	2,60±0,072*
Ейкозациєнова, 20:2	1,80±0,055	1,98±0,064	2,11±0,072*
Ейкозатриєнова, 20:3	1,74±0,064	1,17±0,342	1,23±0,096*

ВЖК та їх код	Любінський лускатий короп (контроль)	Білий товстолоб	Білий амура
		дослід	
Ейкозатетраєнова (арахідонова), 20:4	4,90±0,066	4,38±0,072**	4,02±0,090**
Ейкозапентаєнова, 20:5	4,74±0,067	4,97±0,081	5,28±0,061**
Докозадиєнова, 22:2	0,90±0,026	1,04±0,032*	1,28±0,046**
Докозатриєнова, 22:3	1,28±0,038	1,42±0,043	1,64±0,055**
Докозатетраєнова, 22:4	3,80±0,035	4,21±0,052**	4,64±0,052***
Докозапентаєнова, 22:5	7,97±0,104	8,45±0,081*	8,92±0,090**
Докозагексаєнова, 22:6	11,41±0,087	12,13±0,081**	13,22±0,110***

* $P < 0,05$ – $0,02$; ** $P < 0,01$; *** $P < 0,0001$ для даних табл. 1 і 2.

рівня насичених ВЖК загальних ліпідів була інтенсивнішою, ніж ненасичених. На це вказує індекс ненасиченості ліпідів (НЛ), який в печінці коропа, товстолоба та амура становив відповідно 0,18; 0,14 і 0,12. Кількість насичених ВЖК загальних ліпідів у печінці товстолоба та амура, порівняно з коропом, була меншою в основному за рахунок кислот з парною кількістю вуглецевих атомів у ланцюгу (3,17 і 2,43 проти 4,42 г/кг натуральної маси у коропа). Рівень ненасичених ВЖК загальних ліпідів у печінці білого товстолоба та білого амура був нижчим переважно за рахунок мононенасичених жирних кислот (7,25 і 5,44 проти 9,87 г/кг натуральної маси у коропа). Він був нижчим щодо кислот родин *n*-7 (0,16 і 0,14 проти 0,18 г/кг натуральної маси у коропа) і *n*-9 (7,25 і 5,48 проти 9,83 г/кг натуральної маси у коропа). Вміст поліненасичених жирних кислот у печінці білого товстолоба та білого амура, порівняно з любінським лускатим коропом, був більшим (14,87 і 15,21 проти 13,61 г/кг натуральної маси). Він був більшим за рахунок кислот родини *n*-3 (10,96 і 11,87 проти 9,92 г/кг натуральної маси). Це відбувалося на тлі зменшення кількості поліненасичених жирних кислот родини *n*-6 (3,39 і 2,74 проти 4,25 г/кг натуральної маси).

Вищенаведене супроводжувалося обмінними процесами поліненасичених жирних кислот — лінолевої та лінолено-

вої. Останні є родоначальницями більш довголанцюгових і більш ненасичених жирних кислот родин відповідно *n*-6 і *n*-3. У печінці товстолоба та амура, порівняно з коропом, на початку літнього періоду була вищою інтенсивність перетворення лінолевої кислоти у її більш високомолекулярні та більш ненасичені метаболіти (0,76 і 0,62 проти 0,98). При цьому інтенсивність перетворення ліноленої кислоти у згаданих риб, була однаковою — 0,07.

Із табл. 1 видно, що в печінці товстолоба та амура, порівняно з коропом, на початку літнього періоду була меншою концентрація таких ВЖК загальних ліпідів: насичених — міристинової, пальмітинової і, особливо, стеаринової; мононенасичених — пальмітоолеїнової та олеїнової; поліненасичених — лінолевої, ейкозатриєнової та ейкозатетраєнової (арахідонової). Разом з тим у печінці товстолоба та амура, порівняно з коропом, була більша концентрація деяких моно- (ейкозаєнової) і поліненасичених (лінолевої, ейкозапентаєнової, докозадиєнової, докозатриєнової, докозатетраєнової, докозапентаєнової та докозагексаєнової) жирних кислот. Останнє було більш виражене в печінці білого амура, ніж білого товстолоба.

Концентрація ВЖК загальних ліпідів у печінці коропа, товстолоба та амура збільшувалася до кінця літнього періоду (серпня), порівняно з його початком

(травнем), відповідно в 2,65, 2,97 і 3,47 раз. Незважаючи на більше зростання, рівень ВЖК загальних ліпідів у печінці товстолоба та амура, порівняно з коропом, у кінці вегетаційного періоду становив відповідно 75,28 і 80,09 проти 77,04 г/кг натуральної маси. У цей період у печінці товстолоба та амура, порівняно з коропом, кількість ВЖК загальних ліпідів збільшувалася більше щодо ненасичених жирних кислот, ніж насичених. На це вказує ІНЛ, який у печінці коропа, товстолоба та амура становив відповідно 0,08, 0,07 і 0,07. Це пов'язано, насамперед, із зменшенням вмісту насичених ВЖК загальних ліпідів (у печінці товстолоба та амура відповідно до 5,26 і 4,91 проти 5,83 г/кг натуральної маси у коропа). Зокрема, значно зменшилася концентрація насичених жирних кислот з парною кількістю вуглецевих атомів у ланцюгу (у печінці товстолоба та амура відповідно до 5,22 і 4,88 проти 5,79 г/кг натуральної маси у коропа). Рівень мононенасичених жирних кислот (родини *n-7* відповідно до 0,36 і 0,33 проти 0,39 г/кг натуральної маси, а родини *n-9* відповідно до 20,74 і 19,57 проти 22,54 г/кг натуральної маси) у печінці товстолоба та амура, порівняно з коропом, також знижувалася. Одночасно в печінці товстолоба та амура, порівняно з коропом, збільшувалася кількість поліненасичених жирних кислот родини *n-3* (відповідно до 35,63 і 38,32 проти 33,33 г/кг натуральної маси), але зменшувалася родини *n-6* (відповідно до 10,26 і 9,16 проти 12,25 г/кг натуральної маси).

Вищезазначені показники у амура, порівняно з коропом, супроводжувалися обмінними процесами лінолевої кислоти. Зокрема, у печінці білого амура, порівняно з коропом, у кінці вегетаційного періоду зростала інтенсивність перетворення лінолевої кислоти у її більш високомолекулярні і більш ненасичені метаболіти (0,74 проти 0,84). Інтенсивність перетворення лінолевої кислоти в печінці товстолоба, порівняно з коропом, не змінювалася (була на рівні 0,84).

Неетерифіковані жирні кислоти є найбільш активною складовою частиною високомолекулярних жирних кислот загальних ліпідів [10] і використовуються

передусім для енергетичних і метаболічних потреб організму риб [11].

На початку літнього періоду в печінці товстолоба та амура, порівняно з коропом, також була меншою концентрація НЕЖК (відповідно 1454,1 і 1363,3 проти 1625,4 г⁻³/кг натуральної маси). У печінці товстолоба та амура вона була меншою більше щодо насичених (216,6 і 174,1 проти 253,6 г⁻³/кг натуральної маси у контролі), ніж ненасичених (1237,5 і 1189,2 проти 1371,8 г⁻³/кг натуральної маси у контролі) НЕЖК. На це вказує ІНЛ, який у печінці цих видів риб становив відповідно 0,18, 0,17 і 0,15. Кількість насичених НЕЖК у печінці товстолоба та амура, порівняно з коропом, зменшувалася насамперед за рахунок кислот з парною кількістю вуглецевих атомів у ланцюгу (214,8 і 172,4 проти 251,7 г⁻³/кг натуральної маси у контролі). Рівень ненасичених НЕЖК у печінці товстолоба та амура знижувався за рахунок мононенасичених жирних кислот (419,6 і 330,8 проти 543,4 г⁻³/кг натуральної маси у контролі), загалом за рахунок кислот родини *n-9* (408,8 і 321,2 проти 522,4 г⁻³/кг натуральної маси у контролі). При цьому вміст поліненасичених НЕЖК у печінці товстолоба, порівняно з коропом, зменшувався (816,9 проти 838,4 г⁻³/кг натуральної маси) в основному за рахунок кислот родини *n-3* (704,2 проти 550,2 г⁻³/кг натуральної маси) і *n-6* (171,7 проти 250,3 г⁻³/кг натуральної маси). Концентрація поліненасичених НЕЖК у печінці амура, порівняно з коропом, збільшувалася (858,4 проти 838,4 г⁻³/кг натуральної маси). Збільшення відбувалося за рахунок кислот родин *n-3* (679,6 проти 550,2 г⁻³/кг натуральної маси) на тлі зменшення кількості поліненасичених НЕЖК родини *n-6* (142,1 проти 250,3 г⁻³/кг натуральної маси).

Все це супроводжувалося обмінними процесами поліненасичених жирних кислот — лінолевої та ліноленової. У печінці товстолоба, порівняно з коропом, на початку вегетаційного періоду була більшою інтенсивність перетворення неетерифікованих форм лінолевої (відповідно 0,81 проти 1,08) та ліноленової (0,06 проти 0,07) кислот. У печінці амура, порівняно з коропом, у цей період була дуже високою інтенсивність перетворення

ня лінолевої кислоти (0,62 проти 1,08), але не змінювалася лінолевою.

Із табл. 2 видно, що у печінці товстолюба, порівняно з коропом, на початку літнього періоду була меншою концентрація таких НЕЖК: насичених — пальмітинової; мононенасичених — пальмітоолеїнової та олеїнової; поліненасичених — лінолевої, ейкозатриєнової, ейкозатетраєнової (арахідонової). В печінці амура, порівняно з коропом, був нижчим рівень таких НЕЖК: насичених — міристинової, пальмітинової та стеаринової; мо-

ноненасичених — пальмітоолеїнової та олеїнової; поліненасичених — лінолевої, ейкозатриєнової та ейкозатетраєнової (арахідонової). Водночас у печінці товстолюба та амура, порівняно з коропом, була більша концентрація деяких поліненасичених (ліноленової, ейкозациєнової, докозациєнової, докозатриєнової, докозатетраєнової, докозапентаєнової та докозагексаєнової) НЕЖК.

Концентрація НЕЖК у печінці коропа, товстолюба та амура збільшилася до кінця літнього періоду порівняно з початком,

Таблиця 2. Вміст НЕЖК у печінці різних видів ставкових риб у літній період утримання, г⁻³/кг натуральної маси ($M \pm t$, $n=3$)

НЕЖК та їх код	Любінський лускатий короп (контроль)	Білий товстолюб	Білий амур
		дослід	
<i>На початку літнього періоду (травень)</i>			
Лауринова, 12:0	0,01±0,001	0,02±0,001	0,01±0,001
Міристинова, 14:0	0,04±0,003	0,06±0,006*	0,06±0,003**
Пентадеканова, 15:0	0,01±0,001	0,02±0,003*	0,02±0,003*
Пальмітинова, 16:0	1,17±0,034	1,23±0,038	1,05±0,050
Пальмітоолеїнова, 16:1	0,10±0,003	0,11±0,003	0,09±0,003
Стеаринова, 18:0	0,58±0,023	0,30±0,020***	0,22±0,020***
Олеїнова, 18:1	4,61±0,214	3,10±0,103***	2,85±0,084**
Лінолева, 18:2	1,15±0,071	0,87±0,041*	0,77±0,035**
Ліноленова, 18:3	0,29±0,020	0,55±0,035**	0,60±0,026***
Ейкозаснова, 20:1	0,26±0,017	0,21±0,017	0,17±0,012*
Ейкозациєнова, 20:2	0,24±0,015	0,21±0,015	0,17±0,009*
Ейкозатриєнова, 20:3	0,10±0,006	0,08±0,006*	0,06±0,006**
Ейкозатетраєнова (арахідонова), 20:4	0,14±0,012	0,12±0,006	0,10±0,006*
Ейкозапентаєнова, 20:5	0,20±0,012	0,36±0,020**	0,44±0,017***
Докозациєнова, 22:2	0,03±0,003	0,02±0,003*	0,01±0,003**
Докозатриєнова, 22:3	0,04±0,006	0,05±0,006	0,06±0,006
Докозатетраєнова, 22:4	0,07±0,006	0,08±0,006	0,09±0,006
Докозапентаєнова, 22:5	0,16±0,006	0,30±0,012***	0,35±0,015***
Докозагексаєнова, 22:6	0,32±0,015	0,60±0,018***	0,69±0,020***
<i>У кінці літнього періоду (серпень)</i>			
Лауринова, 12:0	0,03±0,003	0,04±0,003	0,04±0,003
Міристинова, 14:0	0,07±0,006	0,09±0,006	0,09±0,003*

НЕЖК та їх код	Любінський лускатий короп (контроль)	Білий товстолоб	Білий амур
		дослід	
Пентадеканова, 15:0	0,03±0,003	0,04±0,003	0,04±0,003
Пальмітинова, 16:0	1,68±0,041	1,72±0,032	1,44±0,026**
Пальмітоолеїнова, 16:1	0,18±0,012	0,21±0,012	0,16±0,006
Стеаринова, 18:0	0,85±0,023	0,52±0,032**	0,47±0,023***
Олеїнова, 18:1	6,28±0,067	5,22±0,104***	4,61±0,061***
Лінолева, 18:2	2,44±0,133	1,98±0,150	1,73±0,049**
Ліноленова, 18:3	1,25±0,082	1,75±0,061**	1,92±0,038**
Ейкозаєнова, 20:1	0,49±0,029	0,42±0,017	0,39±0,017*
Ейкозациєнова, 20:2	0,70±0,026	0,70±0,057	0,56±0,020*
Ейкозатриєнова, 20:3	0,42±0,020	0,32±0,015*	0,24±0,015**
Ейкозатетраєнова (арахідонова), 20:4	0,52±0,026	0,47±0,020	0,36±0,020**
Ейкозапентаєнова, 20:5	0,87±0,041	1,01±0,055	1,17±0,041**
Докозациєнова, 22:2	0,14±0,012	0,12±0,012	0,10±0,012
Докозатриєнова, 22:3	0,16±0,012	0,28±0,026*	0,27±0,023*
Докозатетраєнова, 22:4	0,32±0,020	0,38±0,020	0,42±0,018*
Докозапентаєнова, 22:5	0,70±0,032	0,92±0,041*	1,01±0,043**
Докозагексаєнова, 22:6	1,42±0,061	2,13±0,081**	2,32±0,061***

відповідно в 2,50, 2,62 і 2,77 раза. Тобто інтенсивність збільшення концентрації НЕЖК є значно меншою, ніж ВЖК загальних ліпідів. Це може вказувати на більшу інтенсивність потрапляння НЕЖК до складу ліпідів скелетних м'язів ставкових риб.

Рівень НЕЖК у печінці коропа, товстолоба та амура в кінці літнього періоду становить відповідно 4070,7, 3809,6 і 3778,8 г⁻³/кг натуральної маси. У цей період у печінці товстолоба та амура, порівняно з коропом, кількість НЕЖК зменшується більше щодо насичених жирних кислот, ніж ненасичених. На це вказує ІНЛ, який в печінці коропа, товстолоба та амура становить відповідно 0,08; 0,07 і 0,07. Це пов'язано, передусім, із зменшенням вмісту мононенасичених НЕЖК (у печінці товстолоба та амура відповідно до 1088,0 і 970,2 проти 1374,2 г⁻³/кг натуральної маси у коропа).

Зокрема, значно зменшується концентрація мононенасичених НЕЖК родини *n*-9 (у печінці товстолоба та амура відповідно до 1069,5 і 952,9 проти 1353,5 г/кг натуральної маси у коропа). Рівень поліненасичених НЕЖК родини *n*-3 у печінці товстолоба та амура, порівняно з коропом, підвищується (відповідно до 1832,5 і 1977,0 проти 1690,4 г⁻³/кг натуральної маси). Одночасно в печінці товстолоба та амура, порівняно з коропом, зменшується кількість поліненасичених НЕЖК родини *n*-6 (відповідно до 456,7 і 409,2 проти 553,4 г⁻³/кг натуральної маси). Кількість насичених НЕЖК у печінці товстолоба та амура, порівняно з коропом, зменшується (відповідно до 271,4 і 247,2 проти 311,9 г⁻³/кг натуральної маси) в основному за рахунок кислот з парною кількістю вуглецевих атомів у ланцюгу (відповідно до 269,2 і 245,0 проти 309,5 г⁻³/кг натуральної маси).

Вищенаведене супроводжується обмінними процесами поліненасичених жирних кислот — лінолевої та лінолевої. Зокрема, в печінці товстолоба та амура, порівняно з коропом, у кінці літнього періоду підвищується інтенсивність перетворення неетерифікованої форми лінолевої кислоти у її більш високомолекулярні та більш ненасичені метаболіти (відповідно 0,97 і 0,90 проти 1,11), але знижується — ліноленової кислоти (відповідно 0,16 і 0,17 проти 0,13).

ВИСНОВКИ

За літній період (травень–серпень) вміст ВЖК загальних ліпідів у печінці дволіток любінського лускатого коропа, білого товстолоба та білого амура зростає відповідно у 2,65, 2,97 і 3,47 рази, а НЕЖК — відповідно у 2,50, 2,62 і 2,77 рази.

Концентрація насичених і мононенасичених ВЖК загальних ліпідів і НЕЖК у печінці товстолоба та амура, порівняно з коропом, протягом літнього періоду була меншою.

У печінці товстолоба та амура, порівняно з коропом протягом вегетаційного періоду, є вищим рівень поліненасичених ВЖК загальних ліпідів. Одночасно

у печінці товстолоба та амура кількість поліненасичених НЕЖК на початку літнього періоду була меншою (в основному за рахунок кислот родини *n*-6), а в кінці літнього періоду — більшою (переважно за рахунок кислот родини *n*-3).

У печінці товстолоба та амура, порівняно з коропом, на початку вегетаційного періоду була вищою інтенсивність перетворення лінолевої кислоти (0,76 і 0,62 проти 0,98). У печінці амура, порівняно з коропом, зростає інтенсивність перетворення лінолевої кислоти в кінці літнього періоду (0,74 проти 0,84).

У печінці товстолоба, порівняно з коропом, на початку літнього періоду була більшою інтенсивність перетворення неетерифікованих форм лінолевої (0,81 проти 1,08) та ліноленової (0,06 проти 0,07) кислот. У печінці амура у цей період була дуже високою інтенсивність перетворення лінолевої (0,62 проти 1,08) кислоти. В печінці товстолоба та амура, порівняно з коропом, у кінці літнього періоду підвищувалася інтенсивність перетворення неетерифікованої форми лінолевої кислоти у її більш високомолекулярні та більш ненасичені метаболіти, але знижувалася — лінолевої.

ЛІТЕРАТУРА

1. Андрющенко А.І., Третьяк О.М., Коваленко В.О. Досвід товарного вирощування коропових риб у полікультурі за випасної форми рибництва в ставкових господарствах степової зони України // Рибне господарство. — К.: Аграр. наука, 2001. — Вип. 59–60. — С. 12–17.
2. Шерман І.М., Гринжєвський М.В., Желтов Ю.О., Пилипенко Ю.В., Воліченко М.І., Грициняк І.І. Годівля риб. — К.: Вища освіта, 2001. — 268 с.
3. Кражан С.А., Лупачева Л.И. Естественная кормовая база водоемов и методы ее определения при интенсивном ведении рыбного хозяйства. — Львов, 1991. — 101 с.
4. Савина А.А. Питание белого товстолика в условиях прудовых хозяйств РСФСР / Новые исследования по экологии и разведению растительных рыб. — М.: Наука, 1968. — С. 116–123.
5. Вишнякова Р.И., Брудастова М.А. Кормление рыбы и удобрение прудов. — М.: Россельхозиздат, 1986. — 71 с.
6. Остроумова И.Н. Биологические основы кормления рыб. — СПб: ГОСНИОРХ, 2001. — 372 с.
7. Сорвачев К.Ф. Основы биохимии питания рыб. — М.: Пищевая пром-сть, 1982. — 400 с.
8. Ривис И.Ф., Скороход И.В. Количественный метод определения отдельных высокомолекулярных жирных кислот в растениях, тканях и биологических жидкостях организма сельскохозяйственных животных // Докл. ВАСХНИЛ. — 1981. — № 8. — С. 32–35.
9. Рівіс Й.Ф., Данилик Б.Б. Газохроматографічне визначення високомолекулярних неетерифікованих жирних кислот в біологічному матеріалі // Укр. біохім. журнал. — 1997. — Т. 69, № 1. — С. 79–83.
10. Ленинджер Л. Биохимия. — М.: Мир, 1976. — 958 с.
11. Аминева В.А., Яржомбек А.А. Физиология рыб. — М.: Легкая и пищевая пром-сть, 1984. — С. 72–95.

КОНЦЕНТРАЦИЯ ВЫСОКОМОЛЕКУЛЯРНЫХ ЖИРНЫХ КИСЛОТ В ПЕЧЕНИ РАЗНЫХ ВИДОВ ПРУДОВЫХ РЫБ

О.М. Блага

Исследовано содержание высокомолекулярных жирных кислот общих липидов и неэтерифицированных жирных кислот в печени двухлеток озерных рыб. Установлено, что на протяжении летнего периода этот уровень в печени белого толстолобика и белого амура, по сравнению с любинским лускатым карпом был ниже.

CONCENTRATION OF HIGHMOLECULAR RICH ACIDS IN THE LIVER OF DIFFERENT KINDS OF POND FISHES

O.M. Blaga

It has been established that during the summer period the content of acid's lipids Molecular rich acids in the liver of Lubinskyi scate carp, the white carp and the silver carp rises in 2,66, 2,97 and 3,47, and of the free fatty acids in 2,50, 2,62 and 2,77 times. During this summer the Molecular rich acids of lipids and tne free fatty acids in the liver of silver carps and white carps in comparaison with the Lubinskyi scale carp is lower.

УДК 597-1.044

ВПЛИВ ФЕНАРОНУ НА ФІЗИОЛОГО-БІОХІМІЧНІ ПОКАЗНИКИ КРОВІ КОРОПА

В.М. Гарайда, Р.І. Пірус

Львівська дослідна станція Інституту рибного господарства УААН

Визначено параметри токсичності фенарону при одноразовому введенні через зонд цюголіткам, а також вплив препарату за 10-разового введення 10 мг дволіткам коропа на фізіолого-біохімічні показники.

Ріст риби можна прискорити різними шляхами: створенням умов, які дають змогу з максимальною ефективністю використовувати їжу; забезпеченням організму всіма необхідними поживними речовинами в потрібній кількості і найбільш доступній формі; застосуванням засобів, які стимулюють використання їжі і регулюють обмін речовин [1]. У рибництві останніми роками використовують премікси (суміш вітамінів, мікроелементів, антибіотиків і ферментних препаратів) у кількості 1–2%, що сприяє підвищенню засвоєння корму [2].

До таких речовин можна віднести вітчизняний антиоксидант — фенозан-кислоту, яку випускає Івано-Франківський завод тонкого синтезу, з вмістом 98% активної речовини. До складу антиоксиданту входить 70% фенозан-кислоти

і 30% цеоліту. Фенозан кислоту застосовують як кормову добавку в комбікорм із розрахунку 60–120 г/т у вирощуванні бройлерів. Препарат в організмі птиці запобігає руйнуванню жиророзчинних вітамінів, підтримує антиоксидантний статус ліпідів у межах фізіологічної норми, сприяє поліпшенню білкового, вітамінного і вуглеводного обміну [3].

На основі фенозан-кислоти АТ Київського вітамінного заводу НВФ “Вітагал” випускає препарат фенарон, який перешкоджає окисненню ліпідів і знижує вміст перекисних радикалів, забезпечує збереження біологічно активних речовин у вітамінних препаратах і кормових добавках, чим сприяє підвищенню неспецифічної резистентності організму [4].

Метою досліджень було вивчення параметрів токсичності антиоксиданту