

ВМІСТ ТА ЖИРНОКИСЛОТНИЙ СКЛАД ЕТЕРИФІКОВАНОГО ХОЛЕСТЕРОЛУ ПЕЧІНКИ ТА ВІДТВОРНА ЗДАТНІСТЬ ПЛІДНИКІВ КОРОПА (*CYPRINUS CARPIO CARPIO*) ЗА РІЗНОГО РІВНЯ ВІТАМІНУ А В КОМБІКОРМІ

I. I. Грициняк, hrytsyniak@if.org.ua, Інститут рибного господарства НААН, м. Київ
Й. Ф. Рівіс, inagrokarpat@gmail.com, Інститут сільського господарства Карпатського регіону НААН, с. Оброшине, Пустомитівський район, Львівська область
М. Б. Малетич, maletich21@ukr.net, Інститут сільського господарства Карпатського регіону НААН, с. Оброшине, Пустомитівський район, Львівська область

Мета. Дослідження впливу підвищеної кількості вітаміну А в раціоні на жирнокислотний склад етерифікованого холестеролу печінки та відтворну здатність самиць і самців коропа.

Методика. Дослід проведено в переднерестовий період на трьох групах плідників коропа. Контрольна група коропів отримувала стандартний гранульований комбікорм. Дослідні групи додатково отримували в складі згадуваного комбікорму ретинілацетат.

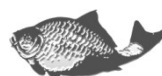
Результати. Встановлено, що у печінці самиць і самців коропа дослідних груп, які в переднерестовий період в складі стандартного гранульованого комбікорму отримували додатково вітамін А в кількості 2500 і 5000 ІО/кг корму, зменшується вміст етерифікованого холестеролу. Одночасно в його жирнокислотному складі знижується рівень моновенасичених жирних кислот родини n-9, але підвищується рівень насичених жирних кислот з парною і непарною кількістю вуглецевих атомів у ланцюзі та поліненасичених жирних кислот родин n-6 і, особливо, n-3. У самиць коропа дослідних груп, яким у переднерестовий період у складі стандартного гранульованого комбікорму додатково згодовували вітамін А в кількості 2500 і 5000 ІО/кг корму, підвищувалась робоча та відносна плодючість, а у самців — об'єм сперми. При цьому зростає відсоток виходу личинок з ікри.

Наукова новизна. Уперше встановлено, що в печінці самиць і самців коропа, які в переднерестовий період в складі стандартного гранульованого комбікорму отримували підвищені кількості вітаміну А, зменшується вміст етерифікованого холестеролу. Одночасно в його жирнокислотному складі знижується рівень моновенасичених жирних кислот родин n-9, але підвищується — насичених жирних кислот з парною і непарною кількістю вуглецевих атомів у ланцюзі та поліненасичених жирних кислот родин n-6 і, особливо, n-3. У самиць коропа, яким у переднерестовий період у складі стандартного гранульованого комбікорму додатково згодовували вітамін А, підвищується робоча та відносна плодючість, а у самців — об'єм еякуляту. При цьому зростає вихід личинок з ікри.

Практична значимість. Вміст етерифікованого холестеролу та його жирнокислотний склад у печінці самиць і самців коропа прямо корелює з їх відтворною здатністю. Зокрема, у самиць коропа, у печінці яких зменшується вміст етерифікованого холестеролу, а в його жирнокислотному складі підвищується рівень поліненасичених жирних кислот, зростає робоча та відносна плодючість, а у самців — об'єм еякуляту. При цьому зростає показник відсотку виходу личинок з ікри, тобто збільшується плодючість плідників коропа.

Ключові слова: плідники коропа, печінка, етерифікований холестерол, жирнокислотний склад, відтворна здатність.

© I. I. Грициняк, Й. Ф. Рівіс, М. Б. Малетич, 2015



ПОСТАНОВКА ПРОБЛЕМИ ТА АНАЛІЗ ОСТАННІХ ДОСЛІДЖЕНЬ І ПУБЛІКАЦІЙ

Обмінні процеси в організмі та відтворна здатність ставових риб, зокрема коропів, значною мірою залежить від забезпечення їх потреби у вітамінах [3, 6]. Серед останніх особливе місце займає вітамін А [7, 9]. Він впливає на зорову, антиоксидантну та імунну функції організму риб. Крім того, вітамін А здійснює вплив на різні ланки обмінних процесів у організмі риб [4].

Вміст вітаміну А в крові, органах і тканинах риб, зокрема коропів, значно коливається залежно від його вмісту в раціоні [7]. Дефіцит вітаміну А в раціоні призводить до пригнічення обмінних процесів в організмі та відтворної здатності коропів [1].

Етерифікований холестерол в організмі є попередником багатьох речовин (жовчних кислот, 25-ОН-вітаміну D₃, стероїдних гормонів наднирників і статевих гормонів — естрогенів і андрогенів) [2]. У свою чергу, жирні кислоти етерифікованого холестеролу в організмі є джерелом енергії та низки біологічно активних речовин (простагландинів, тромбоксанів і лейкотреєнів) [8].

ВИДІЛЕННЯ НЕВИРІШЕНИХ РАНІШЕ ЧАСТИН ЗАГАЛЬНОЇ ПРОБЛЕМИ. МЕТА РОБОТИ

Невідомими до цього часу залишаються питання впливу ендогенного та екзогенного вітаміну А на жирнокислотний склад етерифікованого холестеролу печінки та відтворну здатність самиць і самців коропа.

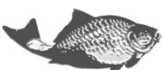
Виходячи з цього, метою роботи було дослідження впливу підвищеної кількості вітаміну А в раціоні на жирнокислотний склад етерифікованого холестеролу печінки та відтворну здатність самиць і самців коропа.

МАТЕРІАЛИ ТА МЕТОДИ

Дослід проведено на ставах Львівської дослідної станції Інституту рибного господарства НААН.

Було сформовано три групи плідників любінського лускатого коропа (*Cyprinus carpio* L.) шестирічного віку (у кожній групі по десять самиць та самців). Кожна група риб утримувалася в ставах з незалежним водопостачанням, у яких періодично визначалася чисельність та біомаса природного корму — зообентосу. Коропи кожної групи щоденно впродовж одного місяця отримували стандартний гранульований комбікорм К 111-2 з розрахунку 4% від маси тіла. Перша група коропів була контрольною і отримувала комбікорм з додаванням до нього соняшникової олії в кількості 3%. Друга та третя групи коропів були дослідними, і додатково отримували в складі згадуваного комбікорму ретинілацетат (виробництва ЗАТ «Технолог» м. Умань). Останній додавався до комбікорму з такою ж кількістю соняшникової олії 2500 і 5000 ІО/кг вітаміну А відповідно.

Від досліджуваних плідників кожної групи в заводських умовах були отримані статеві продукти. В кожній групі у самиць визначалася абсолютна і відносна плодючість та вихід заплідненої ікри, а у самців — кількість сперми. Запліднена ікра інкубувалася в апаратах Вейса. Після декапітації чотирьох самиць і самців з



кожної групи для лабораторних досліджень були відібрані зразки печінки, в яких за відповідною методикою визначався вміст етерифікованого холестеролу та його жирнокислотний склад [5].

Отриманий експериментальний матеріал було опрацьовано методом варіаційної статистики з використанням критерію Стьюдента. Вираховувалися середні арифметичні величини (M), помилки середніх величин ($\pm m$) і вірогідність різниці між середніми величинами (p). Зміни вважалися вірогідними за $p < 0,05$. Для розрахунків використано стандартний пакет комп'ютерних статистичних програм Origin 6.0, Excel (Microsoft, USA).

РЕЗУЛЬТАТИ ДОСЛІДЖЕНЬ ТА ЇХ ОБГОВОРЕННЯ

Впродовж дослідів чисельність природного корму (зообентосу) у дослідних ставах перебувала в межах $87,3 \pm 2,60$ – $102,0 \pm 2,95$ тис. екз./м² ґрунтового дна (на глибину до 10 см), а його біомаса — $0,38 \pm 0,029$ – $0,57 \pm 0,074$ г/м² ґрунтового дна (на глибину до 10 см).

У печінці самиць і самців коропа дослідних груп, які в переднерестовий період в складі стандартного гранульованого комбікорму отримували додаткові кількості вітаміну А, порівняно з печінкою риб контрольної групи, що отримували комбікорм без добавок, зменшується вміст етерифікованого холестеролу (у самиць I та II дослідних груп відповідно до $3,79 \pm 0,060$ ($p < 0,02$ – $0,05$) і $3,73 \pm 0,064$ ($p < 0,01$) проти $4,12 \pm 0,079$ г/кг сирової маси у контролі, у самців — відповідно до $3,53 \pm 0,087^*$ і $3,49 \pm 0,087^*$ проти $3,86 \pm 0,055$ г/кг сирової маси у контролі), що, ймовірно, пов'язано з його більшим перетворенням у відповідні похідні (жовчні кислоти, 25-ОН-вітамін D₃, стероїдні гормони наднирників і статеві гормони — естрогени та андрогени) [2].

Встановлено також, що в жирнокислотному складі етерифікованого холестеролу печінки самиць і самців коропа дослідних груп, які в переднерестовий період у складі стандартного гранульованого комбікорму отримували додаткові кількості вітаміну А, порівняно з жирнокислотним складом етерифікованого холестеролу печінки риб, що отримували комбікорм без добавок, підвищується рівень насичених жирних кислот (табл. 1 і 2). Він підвищується за рахунок жирних кислот з парною (у самиць I та II дослідних груп відповідно до 18,31 і 18,28 проти 17,52% у контролі, у самців — відповідно до 18,35 і 18,28 проти 17,81% у контролі) та непарною (у самиць I та II дослідних груп відповідно до 0,38 і 0,39 проти 0,34% у контролі, у самців — відповідно до 0,34 і 0,35 проти 0,30% у контролі) кількістю вуглецевих атомів у ланцюгу. Одночасно в жирнокислотному складі етерифікованого холестеролу печінки самиць і самців коропа дослідних груп, порівняно з жирнокислотним складом етерифікованого холестеролу печінки риб контрольної групи, зменшується вміст мононенасичених жирних кислот, але зростає — поліненасичених (табл. 1 і 2).

Вміст мононенасичених жирних кислот зменшується за рахунок жирних кислот родини n-9 (у самиць I та II дослідних груп відповідно до 21,75 і 21,34 проти 27,76% у контролі, у самців — відповідно до 24,05 і 23,51 проти 30,47% у контролі). Вміст поліненасичених жирних кислот зростає за рахунок жирних кислот родин n-3 (у самиць I та II дослідних груп відповідно до 34,94 і 35,24 проти 32,00% у контролі, у самців — відповідно до 33,80 і 34,16 проти 30,48% у контролі) і n-6 (у самиць I та II дослідних груп відповідно до 23,49 і 23,58 проти



21,41% у контролі, у самців — відповідно до 22,37 і 22,59 проти 19,99% у контролі). При цьому, в жирнокислотному складі етерифікованого холестеролу печінки самиць і самців коропа дослідних груп, порівняно з жирнокислотним складом етерифікованого холестеролу печінки риб контрольної групи, підвищується відношення поліненасичених жирних кислот родини n-3 до поліненасичених жирних кислот родини n-6 (у самиць I та II дослідних груп відповідно до 0,33 і 0,33 проти 0,29 у контролі, у самців — відповідно до 0,32 і 0,32 проти 0,29 у контролі).

Таблиця 1. Жирнокислотний склад етерифікованого холестеролу печінки самиць коропа (%)

Жирні кислоти та їх код	Групи риб		
	Контрольна	I дослідна (2500 ІО віт. А в комбікормі)	II дослідна (5000 ІО віт. А в комбікормі)
Каприлова, 8:0	0,18±0,008	0,20±0,004*	0,22±0,005*
Капринова, 10:0	0,24±0,008	0,27±0,002***	0,27±0,002***
Лауринова, 12:0	0,34±0,010	0,37±0,002*	0,37±0,002*
Міристинова, 14:0	0,57±0,012	0,66±0,021*	0,67±0,018***
Пентадеканова, 15:0	0,34±0,010	0,38±0,002***	0,39±0,002***
Пальмітинова, 16:0	7,87±0,194	8,57±0,084*	8,64±0,073***
Пальмітоолеїнова, 16:1	0,97±0,026	1,13±0,035*	1,17±0,037***
Стеаринова, 18:0	8,02±0,228	7,94±0,213	7,82±0,234
Олеїнова, 18:1	27,55±0,734	21,53±0,714*	21,11±0,701*
Лінолева, 18:2	12,53±0,362	13,84±0,090*	13,99±0,095***
Ліноленова, 18:3	9,81±0,259	10,86±0,121*	10,94±0,097***
Арахідова, 20:0	0,30±0,008	0,30±0,007	0,29±0,004
Ейкозаєнова, 20:1	0,21±0,006	0,22±0,006*	0,23±0,002*
Ейкозациєнова, 20:2	0,34±0,008	0,38±0,004***	0,39±0,002***
Ейкозатриєнова, 20:3	2,00±0,034	2,12±0,008*	2,13±0,006***
Арахідонова, 20:4	3,17±0,075	3,43±0,021*	3,45±0,017*
Ейкозапентаєнова, 20:5	6,23±0,290	6,62±0,070*	6,69±0,065*
Докозациєнова, 22:2	0,97±0,026	1,08±0,014*	1,10±0,013***
Докозатриєнова, 22:3	1,38±0,047	1,61±0,047*	1,64±0,036***
Докозатетраєнова, 22:4	2,40±0,057	2,64±0,027***	2,52±0,174*
Докозапентаєнова, 22:5	6,46±0,153	6,98±0,053*	7,07±0,052***
Докозагексаєнова, 22:6	8,12±0,239	8,87±0,042*	8,90±0,040*
Загальна кількість жирних кислот	100,00	100,00	100,00
у т. ч. насичені	17,86	18,69	18,67
мононенасичені	28,73	22,88	22,51
поліненасичені	53,41	58,43	58,82
n-3/n-6	1,49	1,48	1,49

Примітка: тут і далі * — $p < 0,02-0,05$; ** — $p < 0,01$; *** — $p < 0,001$



Таблиця 2. Жирнокислотний склад естерифікованого холестеролу печінки самців коропа (%)

Жирні кислоти та їх код	Групи риб		
	Контрольна	I дослідна (2500 ІО віт. А в комбікормі)	II дослідна (5000 ІО віт. А в комбікормі)
Каприлова, 8:0	0,16±0,004	0,18±0,002*	0,18±0,002***
Капринова, 10:0	0,20±0,006	0,23±0,002***	0,23±0,002***
Лауринова, 12:0	0,29±0,008	0,32±0,002*	0,32±0,002***
Міристинова, 14:0	0,51±0,016	0,57±0,002*	0,57±0,002*
Пентадеканова, 15:0	0,30±0,008	0,34±0,002***	0,35±0,002***
Пальмітинова, 16:0	7,43±0,180	8,04±0,039*	8,12±0,042*
Пальмітоолеїнова, 16:1	0,95±0,028	1,09±0,024***	1,11±0,019***
Стеаринова, 18:0	8,89±0,153	8,70±0,136	8,56±0,122
Олеїнова, 18:1	30,28±0,811	23,85±0,795*	23,30±0,803*
Лінолева, 18:2	11,60±0,357	13,00±0,119*	13,12±0,092***
Ліноленова, 18:3	9,43±0,272	10,43±0,091*	10,54±0,086***
Арахінова, 20:0	0,33±0,010	0,31±0,006	0,30±0,004
Ейкозаєнова, 20:1	0,19±0,004	0,20±0,006*	0,21±0,004*
Ейкозациєнова, 20:2	0,30±0,008	0,34±0,004***	0,34±0,002***
Ейкозатриєнова, 20:3	1,94±0,050	2,20±0,038***	2,22±0,037***
Арахідонова, 20:4	3,04±0,065	3,31±0,036*	3,34±0,041***
Ейкозапентаєнова, 20:5	5,66±0,328	6,42±0,071*	6,49±0,065*
Докозациєнова, 22:2	0,95±0,030	1,11±0,030***	1,13±0,029***
Докозатриєнова, 22:3	1,32±0,047	1,57±0,039***	1,61±0,034***
Докозатетраєнова, 22:4	2,16±0,053	2,41±0,033***	2,44±0,027***
Докозапентаєнова, 22:5	6,11±0,153	6,72±0,065*	6,77±0,058***
Докозагексаєнова, 22:6	7,96±0,163	8,66±0,101*	8,75±0,089***
Загальна кількість жирних кислот	100,00	100,00	100,00
у т. ч. насичені	18,11	18,69	18,63
мононенасичені	31,42	25,14	24,62
поліненасичені	50,47	56,17	56,75
n-3/n-6	1,52	1,51	1,51

Більшість поліненасичених жирних кислот родин n-6 і, особливо, n-3, завдяки підвищеному вмісту вітаміну А, сприяє синтезу в організмі самиць і самців



коропа біологічно активних речовин (простагландинів, тромбоксанів і лейкотрієнів) [8].

Проведеними дослідженнями встановлено, що зменшення вмісту етерифікованого холестеролу у печінці та підвищення рівня поліненасичених жирних кислот в його жирнокислотному складі приводить до покращення відтворної здатності самиць і самців коропа. З таблиці 3 видно, що у самиць коропа дослідних груп, яким у переднерестовий період у складі стандартного гранульованого комбікорму згодовували додаткові кількості вітаміну А, порівняно з такими контрольної групи, яким згодовували стандартний гранульований комбікорм без добавок, вірогідно та дозозалежно підвищується робоча та відносна плодючість, у самців — об'єм сперми. При цьому зростає відсоток виходу личинок з ікри.

Таблиця 3. Відтворна здатність коропів-плідників за різного рівня вітаміну А в комбікормі, $M \pm m$, $n=10$

Досліджувані показники	Групи риб		
	Контрольна (ОР)	I дослідна (ОР + 2500 ІО вітаміну А в комбікормі)	II дослідна (ОР + 5000 ІО вітаміну А в комбікормі)
Робоча плодючість самиць коропа, тис. ікринок	669,1 \pm 10,01	709,4 \pm 6,23**	719,5 \pm 6,97**
Відносна плодючість самиць коропа, тис. ікринок	92,4 \pm 2,82	115,9 \pm 4,93**	119,8 \pm 4,52**
Об'єм сперми самців коропа, мл	24,6 \pm 0,66	28,4 \pm 0,57**	29,4 \pm 0,68***
Вихід личинок з ікри, %	70,1 \pm 0,47	72,9 \pm 0,32**	73,4 \pm 0,27***

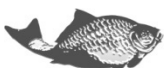
ВИСНОВКИ ТА ПЕРСПЕКТИВИ ПОДАЛЬШОГО РОЗВИТКУ

У печінці самиць і самців коропа першої та другої дослідних груп, які в переднерестовий період в складі стандартного гранульованого комбікорму отримували додатково вітамін А в кількості 2500 і 5000 ІО/кг корму, зменшується вміст етерифікованого холестеролу. Одночасно в його жирнокислотному складі знижується рівень мононенасичених жирних кислот родини n-9, але підвищується — насичених жирних кислот з парною і непарною кількістю вуглецевих атомів у ланцюзі та поліненасичених жирних кислот родин n-6 і, особливо, n-3.

У жирнокислотному складі етерифікованого холестеролу печінки самиць і самців коропа першої та другої дослідних груп, підвищується відношення поліненасичених жирних кислот родини n-3 до поліненасичених жирних кислот родини n-6.

У самиць коропа дослідних груп, підвищується робоча та відносна плодючість, у самців — об'єм сперми, а також зростає вихід личинок з ікри.

У подальшому планується дослідити питання впливу підвищеної кількості вітаміну А в раціоні на жирнокислотний склад триацилгліцеролів печінки самиць і самців коропа.



ЛІТЕРАТУРА

1. Физиолого-биогеохимические основы применения микроэлементов в аквакультуре / [Воробьев Д. В., Искра Т. Д., Кириллов Н. В., Воробьев В. И.]. — Астрахань : Изд. ООО ЦНТЭБ, 2008. — 360 с.
2. Грабовський С. С. Особливості впливу глюкокортикоїдів на живий організм / С. С. Грабовський — Біологія тварин. — 2007. — Вип. 9 (1–2). — С. 65–69.
3. Грициняк І. І. Науково-практичні основи раціональної годівлі риб / Грициняк І. І. — К. : Рибка моя, 2007. — 306 с.
4. Желтов Ю. О. Методичні вказівки з проведення дослідів по годівлі риб / Ю. О. Желтов // Рибне господарство. — 2003. — Вип. 62. — С. 23–28.
5. Рівіс Й. Ф. Кількісні хроматографічні методи визначення ліпідів і жирних кислот у біологічному матеріалі : методичний посібник / Й. Ф. Рівіс, Р. С. Федорук — Львів : СПОЛОМ, 2010. — 109 с.
6. Смолянінов К. Б. Вплив добавок вітаміну А до раціону коропа на вміст продуктів пероксидації та стан системи антиоксидантного захисту в їх організмі / К. Б. Смолянінов, О. І. Вішур, Н. П. Олексюк [та ін.] // Вісник ЖНАЕУ. — 2012. — Вип. 2 (33), т. 2. — С. 205–207.
7. Clagett-Dame M. Vitamin A in reproduction and development / M. Clagett-Dame, D. Knutson // *Nutrients*. — 2011. — № 3. — P. 385–428.
8. Fatty acid pattern, oxidation products development, and antioxidant loss in muscle tissue of rainbow trout and *Dicentrarchus labrax* during growth / S. Passi, R. Ricci, S. Cataudella [et al.] // *J. Agric. Food Chem.* — 2004. — Vol. 52, № 9. — P. 2587–2592.
9. Harrison E. H. Mechanisms of digestion and absorption of dietary vitamin A / E. H. Harrison. — *Annu. Rev. Nutr.* — 2005. — Vol. 25. — P. 87–103.

REFERENCES

1. Vorob'ev, D. V., Iskra, T. D., Kirillov N. V., & Vorob'ev V. I. (2008). *Fiziologo-biogeokhimiicheskie osnovy primeneniya mikroelementov v akvakul'ture*. Astrakhan' : Izd. ООО TsNTEB.
2. Hrabovskiy, S. S. (2007). Osoblyvosti vplyvu hliukokortykoidiv na zhyvyi orhanizm. *Biologhiia tvaryn*, 9 (1-2), 65-69.
3. Hrytsyniak, I. I. (2007). *Naukovo-praktychni osnovy ratsionalnoi hodivli ryb*. Kyiv : Rybka moia.
4. Zheltov, Yu. A. (2003). Metodychni vказivky z provedennia doslidiv po hodivli ryb. *Rybne hospodarstvo*, 62, 23-28.
5. Rivis, Y. F., & Fedoruk, R. S. (2010). *Kilkisni khromatohrafichni metody vyznachennia lipidiv i zhyrnykh kyslot u biolohichnomu materialii. Metodychnyi posibnyk*. Lviv : SPOLOM.
6. Smolianinov, K. B., Vishchur, O. I., Oleksiuk, N. P., & Popyk, I. M. (2012). Vplyv dobavok vitaminu A do ratsionu koropa na vmist produktiv peroksydatsii ta stan systemy antyoksydantnoho zakhystu v yikh orhanizmi. *Visnyk ZhNAEU*, 2 (33), 2, 205-207.
7. Clagett-Dame, M., & Knutson, D. (2011). Vitamin A in reproduction and development. *Nutrients*, 3, 385-428.
8. Passi, S., Ricci, R., & Cataudella, S. et al. (2004). Fatty acid pattern, oxidation products development, and antioxidant loss in muscle tissue of rainbow trout and *Dicentrarchus labrax* during growth. *J. Agric. Food Chem.*, 52, 9, 2587-2592.
9. Harrison, E. H. (2005). Mechanisms of digestion and absorption of dietary vitamin A. *Annu. Rev. Nutr.*, 25, 87-103.



СОДЕРЖАНИЕ И ЖИРНОКИСЛОТНЫЙ СОСТАВ ЭТЕРИФИЦИРОВАННОГО ХОЛЕСТЕРОЛА ПЕЧЕНИ И ВОСПРОИЗВОДИТЕЛЬНАЯ СПОСОБНОСТЬ КАРПОВ-ПРОИЗВОДИТЕЛЕЙ (*CYPRINUS CARPIO CARPIO*) ПРИ РАЗНЫХ УРОВНЯХ ВИТАМИНА А В КОМБИКОРМЕ

И. И. Грициняк, hrytsyniak@if.org.ua, Институт рыбного хозяйства НААН, г. Киев
И. Ф. Ривис, inagrokarpat@gmail.com, Институт сельского хозяйства Карпатского региона НААН, с. Оброшино, Пустомытовский район, Львовская область
М. Б. Малетич, maletich21@ukr.net, Институт сельского хозяйства Карпатского региона НААН, с. Оброшино, Пустомытовский район, Львовская область

Цель. Исследовано влияние повышенного количества витамина А в рационе на жирнокислотный состав этерифицированного холестерина печени и воспроизводительную способность карпов-производителей.

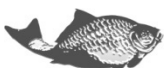
Методика. Опыт проведен в преднерестовый период на трех группах карпов-производителей. Контрольная группа карпов получала стандартный гранулированный комбикорм. Опытные группы дополнительно получали в составе скормливаемого комбикорма ретинолацетат.

Результаты. Установлено, что в печени самок и самцов карпа опытных групп, которые в преднерестовый период в составе стандартного гранулированного комбикорма получали дополнительно витамин А в количестве 2500 и 5000 ИЕ/кг корма, уменьшается содержание этерифицированного холестерина. Одновременно в их жирнокислотном составе достоверно и дозозависимо снижается уровень мононенасыщенных жирных кислот семейства *n-9*, но повышается — полиненасыщенных жирных кислот семейств *n-6* и, особенно, *n-3*. У самок карпа, которым в преднерестовый период в составе стандартного гранулированного комбикорма дополнительно скормливали витамин А в количестве 2500 и 5000 ИЕ/кг корма, повышается рабочая и относительная плодовитость, а у самцов — объем молок. При этом возрастает выход личинок из икры.

Научная новизна. Впервые установлено, что в печени самок и самцов карпа, которые в преднерестовый период в составе стандартного гранулированного комбикорма получали повышенные количества витамина А, уменьшается содержание этерифицированного холестерина. Одновременно в его жирнокислотном составе снижается уровень мононенасыщенных жирных кислот семейств *n-9*, но повышается — насыщенных жирных кислот с четным и нечетным числом углеродных атомов в цепи и полиненасыщенных жирных кислот семейств *n-6* и, особенно, *n-3*. У самок карпа, которым в преднерестовый период в составе стандартного гранулированного комбикорма дополнительно скормливали витамин А, повышалась рабочая и относительная плодовитость, а у самцов — объем молок. При этом увеличивается выход личинок из икры.

Практическая значимость. Содержание этерифицированного холестерина и его жирнокислотный состав в печени самок и самцов карпа прямо коррелирует с воспроизводительной способностью. В частности, у самок карпа, в печени которых уменьшается содержание этерифицированного холестерина, а в его жирнокислотном составе повышается уровень полиненасыщенных жирных кислот, возрастает рабочая и относительная плодовитость, а у самцов — объем молок. При этом возрастает выход личинок из икры, т. е. повышается плодовитость производителей карпа.

Ключевые слова: производители карпа, печень, жирнокислотный состав, этерифицированный холестерол, воспроизводительная способность.



CONTENT AND FATTY ACID COMPOSITION OF ESTERIFIED CHOLESTEROL OF LIVER AND REPRODUCTION ABILITY OF BROOD CARP (*CYPRINUS CARPIO CARPIO*) WITH DIFFERENT LEVELS OF VITAMIN A IN FORMULATED FEED

I. Hrytsyniak, hrytsyniak@if.org.ua, Institute of Fisheries NAAS, Kyiv

J. Rivis, inagrokarpat@gmail.com, Institute of Agriculture Carpathian region NAAS, vill. Obroshyne, Lviv region

M. Maletich, maletich21@ukr.net, Institute of Agriculture Carpathian region NAAS, vill. Obroshyno, Lviv region

Purpose. To investigate the effect of increased amounts of vitamin A in the diet on the fatty acid composition of esterified cholesterol of liver and reproduction ability of brood carp females and males.

Methodology. The experiment was conducted in pre-spawning period using three groups of brood carp. The control group of carp received standard granulated feed. Experimental groups of brood carps additionally received retynilatsetat in the composition of the above-mentioned fodder.

Findings. It was found that the liver of females and males of brood carp of experimental groups, which received vitamin A at a quantity of 2500 and 5000 IU/kg of feed in the composition of standard granulated formulated feed during pre-spawning period had shown a dose-dependent reduction in the content of esterified cholesterol. At the same time, the level of monounsaturated fatty acids of n-9 family decreases significantly and dose-dependently in its fatty acid composition, however, there is an increase in the level of saturated fatty acids with paired and unpaired quantities of carbon atoms in the chain as well as polyunsaturated fatty acids of n-6 family and especially n-3 family. Females of brood carp in the experimental groups, which were fed with additional vitamin A at a quantity of 2500 and 5000 IU/kg of standard granulated formulated feed during pre-spawning period, had an increase in working and relative fecundity, while males had an increase in sperm volume. At the same time, the output of larvae from eggs increases significantly and dose-dependently.

Originality. For the first time it was found that the liver of brood carp females and males, which received increased quantities of vitamin A in the composition of standard granulated formulated feed during pre-spawning period, had the reduction in the content of esterified cholesterol. the level of monounsaturated fatty acids of n-9 family decreases significantly and dose-dependently in its fatty acid composition, however, there is an increase in the level of saturated fatty acids with paired and unpaired quantities of carbon atoms in the chain as well as polyunsaturated fatty acids of n-6 family and especially n-3 family. Females of brood carp in the experimental groups, which were fed with additional vitamin A at a quantity of 2500 and 5000 IU/kg of standard granulated formulated feed during pre-spawning period, had an increase in working and relative fecundity, while males had an increase in sperm volume. At the same time, the output of larvae from eggs increases significantly and dose-dependently.

Practical value. The content of esterified cholesterol and its acid composition in the liver of females and males of brood carp directly correlates with their reproductive ability. In particular, the liver of females of brood carp, which had a reduction in the content of esterified cholesterol and an increase in the level of polyunsaturated fatty acids in its fatty acid composition, had of an increased working and relative fecundity, while males had an increase in sperm volume. At the same time, th output of larvae from eggs increases.

Keywords: brood carp, liver, esterified cholesterol, fatty acid composition, reproduction ability.

