

РІВЕНЬ ЖИРНИХ КИСЛОТ У ХІМУСІ ТОВСТОГО ВІДДІЛУ КИШЕЧНИКУ КОРОПІВ ЗА ЗГОДОВУВАННЯ ІМ СОНЯШНИКОВИХ ОЛІЇ ТА ФУЗУ

М. М. Цап

Інститут біології тварин НААН

Збагачення стандартного гранульованого комбікорму соняшниковими фузом та олією сприяє подвоєнню в ньому вмісту насичених, мононенасичених і поліненасичених жирних кислот загальних ліпідів і неетерифікованих жирних кислот. Згодовування коропам стандартного гранульованого комбікорму, збагаченого соняшниковими фузом і олією, сприяє більш повному його поїданню та зменшенню в хімусі товстого відділу кишечника концентрації насичених і ненасичених жирних кислот загальних ліпідів і неетерифікованих жирних кислот. Вміст ненасичених жирних кислот загальних ліпідів і неетерифікованих жирних кислот родин n-3 і n-7 зменшується більш інтенсивно, ніж родин n-6 і n-9. Згодовування стандартного гранульованого комбікорму, збагаченого соняшниковими фузом і олією, сприяє зростанню абсолютних приростів живої маси та вгодованості коропів. Більш високу продуктивну дію на організм коропів проявляє стандартний гранульований комбікорм, збагачений соняшnikовою олією.

Природні корми ставів, що знаходяться у вигляді зоопланктону і зообентосу, забезпечують організм риб всіма речовинами, необхідними для її нормального росту і розвитку завдяки своїй фізіологічній повноцінності. Бажано, щоб коропа мали у раціоні близько 30–50 % природних кормів. Решта потреби організму коропів у поживних і біологічно активних речовинах забезпечується штучними кормами (комбікормами) [1–3]. У літературі є дані щодо жирнокислотного складу природних і штучних кормів для коропів [3]. Також є дані, які вказують на те, що у штучних кормах для коропів повинна міститися певна кількість жиру [3, 6]. Однак, у літературі відсутні дані щодо кількісного вмісту жирних кислот загальних ліпідів і неетерифікованих жирних кислот у природних і штучних кормах для коропів. Жирні кислоти забезпечують енергетичні потреби організму риб [4–6] та необхідні для побудови клітинних мембран і синтезу цілого ряду біологічно активних речовин. Найбільш доступними для обмінних процесів в організмі коропів є неетерифіковані жирні кислоти [6, 7].

Метою наших досліджень було встановити кількісний рівень жирних кислот загальних ліпідів і неетерифікованих жирних кислот у природних і штучних кормах та вивчити їх вплив на обмінні процеси у хімусі товстого відділу кишечника коропів.

Матеріали і методи. Дослід провели на ставах Львівського відділення Інституту рибного господарства НААН. Для досліду було підібрано три групи (по 31 голові у кожній) дворічок любінських лускатих коропів середньою живою масою 320 г. Живу масу піддослідних риб визначали на початку та в кінці досліду. Групи риб утримували в окремих, поруч розміщених, ставах. Контрольна група коропів утримувалась на основному раціоні (ОР), у який входили природний (зообентос) та штучний (стандартний гранульований комбікорм) корм. І і II дослідні групи коропів отримували стандартний гранульований комбікорм, на який нанесено відповідно соняшникові фуз і олію в кількості 5 %. У кінці досліду для лабораторних досліджень були відібрані зразки зообентосу, жирових добавок, натурального та з жировими добавками стандартного гранульованого комбікорму. Після декапітації трьох рибин із кожної групи, були відібрані зразки хімусу

товстого відділу кишечника. Загальноприйнятими методами визначали чисельність і біомасу зообентосу у ставках та ступінь наповнення кишечника коропів кормом. У кормових добавках, зообентосі, натуральному та з жировими добавками стандартному гранульованому комбікормі, хімусі товстого відділу кишечника визначали концентрацію жирних кислот загальних ліпідів і неетерифікованих жирних кислот [8–10]. Для цього проводили екстракцію ліпідів хлороформ-метанольною сумішшю, звільнення ліпідів від хлороформу, розчинення ліпідів у гексані, виділення жирних кислот загальних ліпідів і осадження неетерифікованих жирних кислот метилатом натрію, метилювання отриманих чистих жирних кислот метанолом у присутності каталізатора — хлористого ацетилю. Метилові ефіри жирних кислот загальних ліпідів і неетерифікованих жирних кислот розділяли на хроматографі «Chrom-5» (Чехія). Отримані числові дані обробляли за допомогою стандартного пакету статистичних програм *Microsoft EXCEL*.

Результати й обговорення. Встановлено, що за дослідний період гідрохімічний режим ставів (рН, окиснюваність, вміст окремих аніонів і катіонів, загальна мінералізація) знаходився в допустимих межах. Чисельність та біомаса природного корму (зообентосу) для коропів, серед яких в основному були хірономіди та олігохети, у ставках становила в середньому відповідно 0,38 тисяч екземплярів/м² поверхні дна і 0,42 г/м² поверхні дна.

Проведеними дослідженнями встановлено кількісний вміст жирних кислот загальних ліпідів і неетерифікованих жирних кислот у жирових добавках для коропів (табл. 1).

Таблиця 1

Вміст жирних кислот загальних ліпідів і неетерифікованих жирних кислот у соняшникових фузі та олії, г/кг натуральної маси, (M±m, n=3)

Жирні кислоти та їх код	Соняшниковий фуз		Соняшникова олія	
	жирні кислоти загальних ліпідів	неетерифіковані жирні кислоти	жирні кислоти загальних ліпідів	неетерифіковані жирні кислоти
Лауринова, 12:0	0,32±0,012	0,01±0,001	0,16±0,033	0,01±0,001
Міристинова, 14:0	0,70±0,024	0,03±0,001	0,66±0,033	0,03±0,003
Пентадеканова, 15:0	0,49±0,018	0,02±0,001	0,53±0,033	0,03±0,003
Пальмітинова, 16:0	26,08±1,021	1,12±0,061	43,53±0,783	2,20±0,062
Пальмітоолеїнова, 16:1	3,86±0,165	0,16±0,008	3,60±0,057	0,17±0,003
Стеаринова, 18:0	15,60±0,680	0,67±0,032	17,56±0,348	0,87±0,020
Олеїнова, 18:1	116,08±4,029	4,92±0,226	211,23±1,098	10,70±0,352
Лінолева, 18:2	458,77±17,840	19,45±0,845	603,43±1,855	31,97±0,855
Ліноленова, 18:3	12,80±0,723	0,62±0,028	16,42±0,435	0,62±0,012

У соняшниковій олії, порівняно із соняшниковим фузом, міститься більше жирних кислот загальних ліпідів (893,50 проти 638,33 г/кг натуральної маси) і неетерифікованих жирних кислот (46,6 проти 27,00 г/кг натуральної маси). Причому, в соняшниковій олії, порівняно із соняшниковим фузом, ненасичені жирні кислоти загальних ліпідів і неетерифікованих жирних кислот переважають над насиченими. Це відмічено з боку кислот родин n-9 — олеїнової (для жирних кислот загальних ліпідів і неетерифікованих жирних кислот відповідно до 211,23 проти 116,08 і 10,70 проти 4,92 г/кг натуральної маси), n-6 — лінолевої (для жирних кислот загальних ліпідів і неетерифікованих жирних кислот відповідно до 603,43 проти 458,77 і 31,97 проти 19,45 г/кг натуральної маси). Виходячи наведеного вище, соняшникова олія, порівняно із соняшниковим фузом, здатна більше задовольнити потребу організму коропів в енергії та у жирних кислотах родини n-6.

Встановлено кількісний вміст окремих жирних кислот загальних ліпідів і неетерифікованих жирних кислот у природних (зообентосі) і штучних (натуральному та з нанесеними на нього жировими добавками стандартному гранульованому комбікормі) кормах для коропів (табл. 2).

Концентрація різних форм жирних кислот у природних і штучних кормах для коропи, ($M \pm m$, $n=3$)

Жирні кислоти та їх код	Корми			
	природні	штучні		
	зообентос	стандартний гранульований комбікорм (СГК)	СГК + 5% соняшникового фузу	СГК + 5% соняшникової олії
<i>жирні кислоти загальних ліпідів, г/кг натуральної маси</i>				
Лауринова, 12:0	0,11±0,005	0,01±0,000	0,02±0,003	0,02±0,003
Міристинова, 14:0	0,15±0,006	0,08±0,002	0,11±0,006*	0,12±0,006**
Пентадеканова, 15:0	0,07±0,002	0,02±0,001	0,04±0,003**	0,05±0,003**
Пальмітинова, 16:0	1,38±0,051	2,87±0,091	4,03±0,182**	5,05±0,086***
Пальмітоолеїнова, 16:1	0,07±0,002	0,35±0,008	0,53±0,020**	0,52±0,023**
Стеаринова, 18:0	1,28±0,048	0,91±0,030	1,59±0,031***	1,77±0,047***
Олеїнова, 18:1	4,80±0,183	6,99±0,204	12,44±0,496***	15,55±0,180***
Лінолева, 18:2	0,94±0,037	17,22±0,821	40,65±1,245***	47,35±0,078***
Ліноленова, 18:3	0,08±0,003	1,16±0,033	1,92±0,071**	1,76±0,046***
Ейкозаєнова, 20:1	0,07±0,002	—	—	—
Ейкозациєнова, 20:2	0,08±0,002	—	—	—
Ейкозатриєнова, 20:3	0,13±0,005	—	—	—
Арахідонова, 20:4	0,31±0,009	0,02±0,001	0,02±0,003	0,02±0,003
Ейкозапентаєнова, 20:5	0,05±0,001	—	—	—
Докозатриєнова, 22:3	0,02±0,001	—	—	—
Докозатетраєнова, 22:4	0,04±0,001	—	—	—
Докозапентаєнова, 22:5	0,08±0,002	—	—	—
Докозагексаєнова, 22:6	0,10±0,004	—	—	—
<i>неетерифіковані жирні кислоти, г³/кг натуральної маси</i>				
Лауринова, 12:0	4,8±0,22	0,4±0,02	0,5±0,03	1,4±0,14*
Міристинова, 14:0	6,4±0,29	3,0±0,21	5,3±0,26**	6,6±0,21***
Пентадеканова, 15:0	3,2±0,26	9,3±0,40	1,7±0,07***	2,5±0,18**
Пальмітинова, 16:0	56,4±2,14	104,8±5,06	189,7±7,65***	261,2±5,22***
Пальмітоолеїнова, 16:1	3,0±0,11	12,7±0,51	15,0±0,53	26,5±0,87**
Стеаринова, 18:0	52,3±2,04	36,0±1,74	45,8±1,81*	82,5±1,13***
Олеїнова, 18:1	214,6±11,25	265,1±11,25	511,4±22,17***	815,4±3,72***
Лінолева, 18:2	39,7±1,64	788,4±32,67	1540,8±61,12***	2353,5±27,67***
Ліноленова, 18:3	3,6±0,12	48,9±1,96	56,7±2,51	90,1±1,56***
Ейкозаєнова, 20:1	3,1±0,11	—	—	—
Ейкозациєнова, 20:2	3,4±0,12	—	—	—
Ейкозатриєнова, 20:3	5,4±0,19	—	—	—
Арахідонова, 20:4	11,4±0,58	0,8±0,03	0,8±0,03	1,0±0,12
Ейкозапентаєнова, 20:5	2,1±0,10	—	—	—
Докозатриєнова, 22:3	1,0±0,05	—	—	—
Докозатетраєнова, 22:4	1,7±0,07	—	—	—
Докозапентаєнова, 22:5	3,2±0,11	—	—	—
Докозагексаєнова, 22:6	4,1±0,17	—	—	—

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

У природному кормі (зообентосі) міститься жирних кислот загальних ліпідів і неетерифікованих жирних кислот відповідно 9,76 г/кг та 419,4 г³/кг натуральної маси. Причому, в ньому ненасичені жирні кислоти загальних ліпідів переважають над насиченими (індекс насиченості ліпідів становить для жирних кислот загальних ліпідів і неетерифікованих жирних кислот відповідно 0,44 та 0,41). Перевага ненасичених жирних кислот загальних ліпідів і неетерифікованих жирних кислот над насиченими спостерігається

більше з боку поліненасичених жирних кислот. Так, зообентос містить 1,38 г/кг і 56,5 г⁻³/кг натуральної маси поліненасичених жирних кислот відповідно загальних ліпідів і неетерифікованих жирних кислот родини n-6 і 0,37 г/кг і 15,7 г⁻³/кг натуральної маси родини n-3. Таким чином, поліненасичені жирні кислоти загальних ліпідів зообентосу, в деякій мірі, здатні забезпечити потребу організму короїв у кислотах родин n-3 і, особливо, n-6.

Натуральний стандартний гранульований комбікорм, порівняно з зообентосом, містить у своєму складі у 3 рази більшу кількість жирних кислот загальних ліпідів і неетерифікованих жирних кислот (відповідно 29,63 проти 9,76 г/кг і 1269,4 проти 419,4 г⁻³/кг натуральної маси). Порівняно з зообентосом, стандартний гранульований комбікорм містить у своєму складі ще більшу кількість ненасичених жирних кислот загальних ліпідів і неетерифікованих жирних кислот, зокрема поліненасичених, переважно родини n-6 (лінолевої). Нанесення на цей комбікорм жирових добавок призвело до різкого зростання в ньому вмісту жирних кислот загальних ліпідів і неетерифікованих жирних кислот (табл. 2). Зокрема, після нанесення соняшникових фузу та олії вміст жирних кислот загальних ліпідів у комбікормі зріс відповідно до 61,35 і 72,21 г/кг проти 29,63 г/кг у натуральному комбікормі, а неетерифікованих жирних кислот — до 2367,70 і 3640,7 г⁻³/кг проти 1269,4 г⁻³/кг у натуральному комбікормі.

Після нанесення наведених вище жирових добавок на комбікорм кількість жирних кислот у ньому зросла, насамперед, за рахунок ненасичених (індекс насиченості ліпідів загальних ліпідів після нанесення соняшникових фузу та олії становив відповідно 0,10 і 0,11 проти 0,15 у натуральному комбікормі, а неетерифікованих жирних кислот — 0,12 і 0,11 проти 0,14 у натуральному комбікормі). Причому, після нанесення соняшникових фузу та олії вміст ненасичених жирних кислот загальних ліпідів і неетерифікованих жирних кислот зріс в основному за рахунок поліненасичених жирних кислот родини n-6 (лінолевої).

Згодовування коропам контрольної групи натурального стандартного гранульованого комбікорму, а коропам I і II дослідних груп цього ж комбікорму, але збагаченого відповідно соняшниковими фузом та олією, суттєво вплинуло на ступінь його поїдання, наповнення ним кишечника та на концентрацію жирних кислот загальних ліпідів і неетерифікованих жирних кислот у хімусі їх товстого відділу кишечника.

Зокрема, коропа I і II дослідних груп, на відміну від короїв контрольної групи, повністю поїдали запропонований їм штучний корм. Далі, у короїв I і II дослідних груп, порівняно з коропами контрольної групи, кишечник виявився більш наповненим. Разом з тим, у хімусі товстого відділу кишечника короїв I і II дослідних груп, порівняно з коропами контрольної групи, у 1,42–1,53 і 1,47–1,59 рази виявився нижчим рівень відповідно жирних кислот загальних ліпідів і неетерифікованих жирних кислот (після комбікорму зі соняшниковими фузом та олією відповідно до 25,32 і 25,77 проти 36,69 г/кг та до 1252,1 і 1238,4 проти 1846,0 г⁻³/кг натуральної маси у контролі). І це при тому, що комбікорм з нанесеними на нього жировими добавками містив більшу кількість жирних кислот загальних ліпідів і неетерифікованих жирних кислот, ніж натуральний комбікорм. Концентрація жирних кислот загальних ліпідів і неетерифікованих жирних кислот у хімусі товстого відділу кишечника короїв I і II дослідної груп, порівняно з коропами контрольної групи, зменшилася за рахунок насичених (відповідно до 3,08 і 3,08 проти 5,57 г/кг та до 165,8 і 152,6 проти 271,3 г⁻³/кг натуральної маси) і, особливо, ненасичених (відповідно до 22,23 і 24,23 проти 31,12 г/кг та до 1086,3 і 1073,9 проти 1574,7 г⁻³/кг натуральної маси) жирних кислот (табл. 3). Одночасно змінився індекс насиченості ліпідів (жирних кислот загальних ліпідів у короїв I і II дослідних груп рівнозначно до 0,14 проти 0,18, а неетерифікованих жирних кислот — до 0,15 і 0,13 проти 0,17 у контролі). Рівень насичених жирних кислот у хімусі товстого відділу кишечника короїв I та II дослідної груп, порівняно з коропами контрольної групи, знижувався інтенсивніше тоді, коли у них був коротший вуглецевий ланцюг, а ненасичених — незалежно від кількості подвійних зв'язків у ньому.

**Рівень жирних кислот загальних ліпідів і неетерифікованих жирних кислот
у хімусі товстого відділу кишечника коропів, ($M \pm m$, $n=3$)**

Жирні кислоти та їх код	Контрольна група	I дослідна група	II дослідна група
<i>жирні кислоти загальних ліпідів, г/кг натуральної маси</i>			
Лауринова, 12:0	0,01±0,003	сліди	сліди
Міристинова, 14:0	0,25±0,012	0,18±0,014*	0,15±0,006***
Пентадеканова, 15:0	0,02±0,003	0,01±0,003	0,02±0,003
Пальмітинова, 16:0	4,04±0,089	1,83±0,092***	1,76±0,078***
Пальмітоолеїнова, 16:1	0,79±0,032	0,13±0,015***	0,13±0,014***
Стеаринова, 18:0	1,25±0,041	1,07±0,049*	1,15±0,029*
Олеїнова, 18:1	15,57±0,299	11,67±0,680**	12,03±0,323***
Лінолева, 18:2	7,06±0,084	4,33±0,128***	5,58±0,096***
Ліноленова, 18:3	1,47±0,056	1,10±0,061*	1,02±0,046***
Ейкозаєнова, 20:1	0,98±0,052	0,75±0,030*	0,79±0,032**
Ейкозациєнова, 20:2	1,02±0,043	0,90±0,023	0,98±0,030**
Ейкозатриєнова, 20:3	1,14±0,043	1,00±0,020*	1,12±0,026*
Арахідонова, 20:4	1,75±0,048	1,35±0,052**	1,41±0,039**
Ейкозапентаєнова, 20:5	0,24±0,023	0,16±0,012*	0,14±0,011**
Докозатриєнова, 22:3	0,16±0,009	0,11±0,006**	0,12±0,006**
Докозатетраєнова, 22:4	0,21±0,015	0,15±0,009*	0,17±0,014*
Докозапентаєнова, 22:5	0,37±0,018	0,26±0,026*	0,35±0,011*
Докозагексаєнова, 22:6	0,40±0,014	0,32±0,020*	0,39±0,025
<i>неетерифіковані жирні кислоти, г³/кг натуральної маси</i>			
Лауринова, 12:0	сліди	—	сліди
Міристинова, 14:0	11,5±0,57	8,5±0,24**	7,8±0,32**
Пентадеканова, 15:0	1,9±0,09	1,3±0,06**	0,9±0,06**
Пальмітинова, 16:0	183,1±6,94	102,5±4,47***	89,3±0,95***
Пальмітоолеїнова, 16:1	35,9±2,30	7,7±0,51***	6,1±0,20***
Стеаринова, 18:0	74,8±3,09	53,5±2,86**	54,6±1,65
Олеїнова, 18:1	868,2±18,70	582,9±20,03***	531,4±7,45***
Лінолева, 18:2	310,3±7,19	215,1±3,32***	222,8±9,00**
Ліноленова, 18:3	75,9±2,27	56,1±3,32**	48,5±0,81***
Ейкозаєнова, 20:1	43,6±1,85	34,6±2,08*	39,4±0,40***
Ейкозациєнова, 20:2	55,6±2,20	45,0±1,90*	47,0±0,43***
Ейкозатриєнова, 20:3	54,2±2,25	48,2±0,93	54,4±3,41*
Арахідонова, 20:4	48,6±1,32	40,3±1,04***	70,5±0,40***
Ейкозапентаєнова, 20:5	15,0±0,20	10,3±0,52**	8,0±0,26***
Докозатриєнова, 22:3	10,4±0,50	6,4±0,50**	6,7±0,26**
Докозатетраєнова, 22:4	14,9±0,58	9,8±0,35**	8,0±0,23**
Докозапентаєнова, 22:5	19,3±1,22	13,4±0,35**	14,6±0,40**
Докозагексаєнова, 22:6	22,8±0,82	16,5±0,64**	16,5±0,49**

Так, кількість жирних кислот загальних ліпідів родини n-9 зменшилася до 12,42–13,43 проти 16,55 г/кг у контролі, родини n-6 — до 6,13–6,68 проти 8,20 г/кг, родини n-3 — до 2,10–2,13 проти 2,85 г/кг, а родини n-7 — до 0,09–0,13 проти 0,79 г/кг натуральної маси у контролі. Кількість неетерифікованих жирних кислот родини n-9 зменшилася до 617,5–646,4 проти 911,8 г³/кг у контролі, родини n-6 — до 289,9–303,6 проти 413,1 г³/кг, родини n-3 — до 103,9–112,7 проти 158,3 г³/кг, а родини n-7 — до 5,8–7,7 проти 35,9 г³/кг натуральної маси у контролі.

У хімусі товстого відділу кишечника коропів I і II дослідних груп, порівняно з коропами контрольної групи, зменшилась концентрація таких жирних кислот загальних ліпідів і неетерифікованих жирних кислот: насичених — міристинової, пентадеканової, пальмітинової та стеаринової; ненасичених — родин n-9 (олеїнової), n-6 (лінолевої, ейкозатриєнової та докозатетраєнової — арахідонової), n-3 (ліноленової, ейкозапентаєнової, докозатриєнової, докозатетраєнової, докозапентаєнової та докозагексаєнової) і n-7 (пальмітоолеїнової) (табл. 3). Зменшення концентрації насичених, мононенасичених і поліненасичених жирних кислот загальних ліпідів і неетерифікованих жирних кислот у хімусі товстого відділу кишечника коропів I і II дослідної групи, порівняно з коропами контрольної групи, видно пов'язано із зростанням їх всмоктування в кров і лімфу [4].

Жива маса коропів контрольної групи за період дослідів зросла в 1,41 раза. Абсолютний приріст живої маси коропів I і II дослідної групи, порівняно з коропами контрольної групи, був вищим відповідно на 16,5 і 29,3 %. Вгодованість коропів дослідних груп, порівняно з коропами контрольної групи, також була вищою (у I і II групах відповідно на 7,8 та 10,1 %).

ВИСНОВКИ

1. Зообентос, як основний корм для коропів, містить певну кількість насичених жирних кислот загальних ліпідів і неетерифікованих жирних кислот, а також ще більшу кількість — ненасичених (переважно родин n-3 і n-6 та, в меншій кількості, родин n-7 і n-9).

2. Стандартний гранульований комбікорм, як додатковий корм для коропів, містить певну кількість насичених жирних кислот загальних ліпідів і неетерифікованих жирних кислот, а також велику кількість поліненасичених жирних кислот загальних ліпідів і неетерифікованих жирних кислот (переважно родини n-6 і, в меншій кількості, родини n-9). Нанесення на цей комбікорм соняшникових фузу та олії сприяє подвоєнню в ньому вмісту насичених, мононенасичених (переважно родини n-9) і поліненасичених (переважно родини n-6) жирних кислот загальних ліпідів і неетерифікованих жирних кислот.

3. Згодовування коропам стандартного гранульованого комбікорму, збагаченого соняшниковими фузом і олією, сприяє більш повному його поїданню, наповненню ним товстого кишечника та зменшенню в його хімусі концентрації насичених, мононенасичених і поліненасичених жирних кислот загальних ліпідів і неетерифікованих жирних кислот. Причому, вміст ненасичених жирних кислот загальних ліпідів і неетерифікованих жирних кислот зменшується більш інтенсивно, ніж насичених. До того ж, вміст ненасичених жирних кислот загальних ліпідів і неетерифікованих жирних кислот родин n-3 і n-7 зменшується більш інтенсивно, ніж родин n-6 і n-9.

4. Згодовування стандартного гранульованого комбікорму, збагаченого соняшниковими фузом і олією, сприяє зростанню абсолютних приростів живої маси та вгодованості коропів. Більш високу продуктивну дію на організм коропів проявляє стандартний гранульований комбікорм, збагачений соняшnikовою олією.

THE LEVEL OF FATTY ACIDS IN THE CONTENT OF THE LARGE INTESTINE OF CARPS IN THE CONDITON OF FEEDING THEM SUNFLOWER OIL AND FUZ

M. M. Tsap

S U M M A R Y

Enriching the standard granular feed of sunflower fuz and oil helps doubling in it content of the saturated, monounsaturated and polyunsaturated fatty acids of total lipids and nonsaturated fatty acids. Fed standard granulated for carps, refined sunflower oil and fuz leads to more fully its eating, and decrease in intestine content large concentration of saturated and nonsaturated fatty acids of total lipids and nonsaturated fatty acids. Moreover, the content of unsaturated fatty acids of total lipids and nonsaturated fatty acids families n-3 and n-7 decreased more intensively than families n-6 and n-9. Feeding of standard granulated nutriment enriched sunflower oil and fuz, promotes the

decrease of absolute gain of live weight and fatness of carps. A highly productive effect on the body of carps shows normal granular feed, enriched with sunflower oil.

УРОВЕНЬ ЖИРНЫХ КИСЛОТ В ХИМУСЕ ТОЛСТОГО ОТДЕЛА КИШЕЧНИКА КАРПОВ ПРИ СКАРМЛИВАНИИ ИМ ПОДСОЛНЕЧНЫХ МАСЛА И ФУЗА

М. М. Цан

А Н Н О Т А Ц И Я

Обогащение стандартного гранулированного комбикорма подсолнечными фузом и маслом способствует удвоению в нем содержания насыщенных, моновенасыщенных и полиненасыщенных жирных кислот общих липидов и неэтерифицированных жирных кислот. Скармливание карпам стандартного гранулированного комбикорма, обогащенного подсолнечными фузом и маслом, способствует более полному его поеданию, и уменьшению в химусе толстого отдела кишечника концентрации насыщенных и ненасыщенных жирных кислот общих липидов и неэтерифицированных жирных кислот. К тому же, содержание ненасыщенных жирных кислот общих липидов и неэтерифицированных жирных кислот семей $n-3$ и $n-7$ уменьшается более интенсивно, чем семей $n-6$ и $n-9$. Скармливание стандартного гранулированного комбикорма, обогащенного подсолнечными фузом и маслом, способствует росту абсолютных приростов живой массы и упитанности карпов. Более высокую продуктивное действие на организм карпов проявляет нормальный гранулированный комбикорм, обогащенный подсолнечным маслом.

Л І Т Е Р А Т У Р А

1. *Шерман І. М.* Ставові рибництво / І. М. Шерман. — К. : Урожай, 1994. — 336 с.
2. *Остроумова І. Н.* Биологические основы кормления рыб. — Санкт-Петербург : ГосНИОРХ, 2001. — 369 с.
3. *Шерман І. М.* Годівля риб : підручник / І. М. Шерман, М. В. Гринжевський, Ю. О. Желтов та ін. ; За ред. І. М. Шермана. — Київ : Вища освіта, 2001. — 269 с.
4. *Сорвачев К. Ф.* Основы биохимии питания рыб / К. Ф. Сорвачев. — Москва : Легкая и пищевая промышленность, 1982. — 248 с.
5. *Cowery C. B.* The nutrition of fish: the developing scene / C. B. Cowery // Nutrition research reviews. — 1998. — № 1. — P. 255–277.
6. *Краюшкина Л. С.* Обмен веществ и биохимия рыб / Л. С. Краюшкина. — М. : Наука, 1987. — С. 65–73.
7. *Когтева Г. С.* Ненасыщенные жирные кислоты как эндогенные биорегуляторы / Г. С. Когтева, В. В. Безуглов // Биохимия. — 1998. — Т. 63, Вып. 1. — С. 6–15.
8. *Rivis I. F.* Simultaneous determination of common, esterified and unesterified fatty acids : 10th International Symposium «Advances and application of chromatography in industry» / I. F. Rivis, B. B. Danylic, J. M. Procyk. — Bratislava, 1996. — P. 152–153.
9. *Pivis Й. Ф.* Газохроматографічне визначення високомолекулярних неестерифікованих жирних кислот в біологічному матеріалі / Й. Ф. Рівіс, Б. Б. Данилик // Український біохімічний журнал. — 1997. — Т. 69, № 1. — С. 79–83.
10. *Pivis Й. Ф.* Одночасне газохроматографічне визначення окремих естерифікованих і неестерифікованих високомолекулярних кислот у біологічному матеріалі / Й. Ф. Рівіс, І. В. Скорохід, Б. Б. Данилик, Я. М. Процик // Український біохімічний журнал. — 1997. — Т. 69, № 2. — С. 110–115.

Рецензент: завідувач сектору інтелектуальної власності та маркетингу інновацій, кандидат біологічних наук, с. н. с. Грабовська О. С.