

СТОРІНКА МОЛОДОГО ВЧЕНОГО

Ribogospod. nauka Ukr., 2016; 2(36): 88-96
DOI: <http://dx.doi.org/10.15407/fsu2016.02.088>
УДК: 597.551

ВПЛИВ ВІТАМІНІВ А І В₆ НА РИБНИЦЬКО-БІОЛОГІЧНІ ПОКАЗНИКИ ЦЬОГОЛІТОК КОРОПА КОЇ (*CYPRINUS CARPIO KOI*)

Т. В. Белошанка, btv2015@meta.ua, Державне агентство рибного господарства України, м. Київ

Мета. Вивчення впливу вітамінів А (ретинолу) і В₆ (піридоксину) на рибницько-біологічні показники цьоголіток коропа кої (*Cyprinus carpio koi*).

Методика. Дослідження проводили в лабораторних умовах на базі Білоцерківської гідробіологічної станції Інституту гідробіології НАН України у 2015 році. Для виконання завдання дослідження використовувались методи морфометричного аналізу. Проведені дослідження варіативних змін основних морфологічних і біологічних показників цьоголіток коропа кої за умов однакового утримання. Для виконання роботи були використані 4 групи цьоголіток коропа кої середньою початковою масою $1,4 \pm 0,07$ г віком 30 днів з однаковою кількістю особин (25 екз.) у кожній групі. Одна з груп риб була контрольною (група 1), а три інші — дослідними, яких годували стартовим комбікормом з додаванням вітамінів А і В₆. Досліджували та порівнювали дію порошкоподібного водорозчинного вітаміну В₆ із вмістом 99% маси піридоксину гідрохлориду, а також комплексу вітамінів А і В₆, інкапсульованих у полімерні носії, на біологічні показники цьоголіток коропа кої.

Результати. За результатами досліджень було встановлено, що додавання до корму піридоксину та ретинолу суттєво підвищує рівень виживання цьоголіток коропа кої відповідно на 12,0% та 16,0%. Встановлено загальний позитивний вплив досліджуваних вітамінних добавок, особливо двох форм вітаміну В₆, на виживання і масу, загальну довжину тіла, промислову довжину і найбільшу висоту тіла цьоголіток коропа кої. Разом з тим, за більшістю досліджених параметрів маси і розмірів мальків найкращі показники отримані при використанні вітаміну В₆, інкапсульованого у полімерні носії.

Наукова новизна. Вперше досліджено рибницько-біологічні показники цьоголіток коропа кої при додаванні до раціону вітаміну А та різних хімічних форм вітаміну В₆.

Практична значимість. Підвищення рівня виживання та середньої маси рибосадкового матеріалу коропа кої. Збільшення загальної та промислової довжини тіла і найбільшої висоти тіла цьоголіток коропа кої.

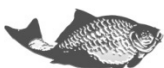
Ключові слова: цьоголітки, короп кої, вітамін А, вітамін В₆, рибницько-біологічні показники.

ПОСТАНОВКА ПРОБЛЕМИ ТА АНАЛІЗ ОСТАННІХ ДОСЛІДЖЕНЬ І ПУБЛІКАЦІЙ

Японський короп (*Cyprinus carpio koi*), або короп кої, — прісноводна, частково солонуватоводна риба, яка є декоративним підвидом виду коропа (*Cyprinus carpio* L.) і одним з видів риб для промислових і декоративних водойм [1–3].

Коропи кої, які утримуються в ставах, потребують кормів різної якості, залежно від віку, забарвлення, розміру риб, пори року, тощо [4–6]. Тому в

© Т.В. Белошанка, 2016



годівлі коропів кої важливо використовувати високоякісні корми, необхідні для забезпечення нормального функціонування їх організму [12–13].

Корм для вирощування мальків коропів кої повинен забезпечувати інтенсивний ріст і необхідну кількість вітамінів та компонентів, що підвищують імунний статус, оскільки в цей період спостерігається висока смертність риб за впливу негативних чинників екзогенного походження.

Коропи кої цінуються за яскравість і красу забарвлення, яка зазвичай формується до моменту статевого дозрівання. Проте можна отримати максимальне забарвлення раніше шляхом введення до складу кормів компонентів, що сприяють прояву яскравого забарвлення [7–11].

Застосування вітаміну А (ретинолу) забезпечує зорову, репродуктивну, антиоксидантну й імунну функції, посилює ріст, впливає на обмін речовин в організмі риб. Необхідність у вітаміні А підвищується, коли риба знаходиться у стані стресу [14–15]. Вітамін В₆ (піридоксин) бере участь в утворенні жирних кислот. Його нестача призводить до сповільнення росту молоді риб, спричиняє розвиток анемії, жирову інфільтрацію печінки, множинні крововиливи у внутрішніх органах та на шкірі, порушення функцій центральної нервової системи, та в окремих випадках викликає значну загибель. Недостатній рівень забезпечення організму цими елементами призводить до зменшення засвоєння поживних речовин корму та зниження резистентності організму [15–17].

ВИДІЛЕННЯ НЕВИРІШЕНИХ РАНІШЕ ЧАСТИН ЗАГАЛЬНОЇ ПРОБЛЕМИ. МЕТА РОБОТИ

Більшість вітамінів не синтезуються в організмі, а надходять лише з кормом та являють собою незамінні сполуки в годівлі риб [18–19].

Вітамін А, виходячи з його властивостей, вводять до складу раціону риб з метою підсилення росту та для коригування антиоксидантної й імунної функції організму. Крім того, він відіграє значну роль у створенні яскравого покриву коропа кої, що є важливим у селекції цього виду.

Вітамін В₆ забезпечує нормальне функціонування органів і систем організму, регулює обмін речовин, функціональний стан центральної нервової системи, трофіку тканин, проникність і стійкість кровоносних судин. Вітамін В₆ не накопичується у резервному депо риби. Його джерелом є спожитий корм [18].

До складу кормів та преміксів вводять піридоксин, отриманий шляхом багатостадійного хімічного синтезу [20]. Тому водорозчинна форма вітаміну В₆ не входить до складу вітамінних комплексів кормів для коропа кої. Цей вітамін у невеликій кількості може міститися в компонентах рослинного походження.

Метою представленої роботи було вивчення впливу вітамінів А (порошкоподібний) та В₆ (порошкоподібний та інкапсульований в міцели триблок-сополімеру) на рибницько-біологічні показники цьоголіток коропа кої.

МАТЕРІАЛИ ТА МЕТОДИ

Дослідження впливу вітамінів А і В₆ на рибницько-біологічні показники цьоголіток коропа кої проводили в лабораторних умовах на базі Білоцерківської



гідробіологічної станції Інституту гідробіології НАН України у липні 2015 року. Для виконання роботи сформовано 4 групи мальків коропа кої з початковою середньою масою $1,4 \pm 0,07$ г віком 30 днів з однаковою кількістю особин (25 екз.) у кожній групі. Використовували акваріуми об'ємом $0,05 \text{ м}^3$ з проточністю води $1,5 \text{ л/хв}$. Одна з груп риб була контрольною (група I), а три інші — дослідними, яким згодовували стартовий комбікорм для коропа рецепту ПК-110-1 з додаванням вітамінів. Цьоголіткам коропа кої з дослідної групи згодовували протягом 10 днів стартовий комбікорм, до складу якого додатково вводили вітаміни за такою схемою:

II група риб додатково в складі корму отримувала порошкоподібний вітамін В₆ з розрахунку $20,0 \text{ мг/кг}$ корму. Використовували порошкоподібний препарат Куксавіт В₆ фірми «Lohmann Animal Health Ukraine» з чистотою маси піридоксину-гідрохлориду 99%;

III група — вітамін В₆, інкапсульований в міцели триблок-сополімеру на основі поліетиленоксиду і поліакрилової кислоти (ПАК-б-ПЕО-б-ПАК) з розрахунку $20,0 \text{ мг/кг}$ корму;

IV група — вітамін А — використовували препарат Куксавіт А 1000 фірми «Lohmann Animal Health Ukraine», що містив щонайменше $1 \cdot 10^6$ МО вітаміну А на грам препарату, інкапсульованого в матрицю з желатину та цукру, з розрахунку $5,16 \text{ мг/кг}$ корму.

Контролювали виживання мальків впродовж 10 днів, а також зміну за цей час середньої маси, загальної довжини (L), промислової довжини (l) та висоти тіла мальків (H). Дане дослідження проводилось у період активного споживання корму цьоголітками коропа кої та їх росту. Дослідження рибницько-біологічних показників було проведено за загальноприйнятною методикою [21]. Додатково здійснено фонове дослідження температурного та кисневого режимів, водневого показника середовища вирощування [18].

РЕЗУЛЬТАТИ ДОСЛІДЖЕНЬ ТА ЇХ ОБГОВОРЕННЯ

Показники якості води — температура, рН та вміст у ній розчиненого кисню, які вимірювались щоденно, не перевищували нормативних значень (табл. 1).

Таблиця 1. Показники температури води, розчиненого у ній кисню та водневого показника під час проведення досліджень ($M \pm m$, $n=10$)

Група риб	Температура води, °С	Розчинений у воді кисень, $O_2/\text{дм}^3$	Водневий показник (рН)
I (контроль)	$24,65 \pm 0,21$	$4,03 \pm 0,10$	$7,28 \pm 0,01$
II	$25,30 \pm 0,23$	$4,18 \pm 0,14$	$7,20 \pm 0,03$
III	$25,55 \pm 0,22$	$4,01 \pm 0,16$	$7,20 \pm 0,03$
IV	$24,80 \pm 0,25$	$3,73 \pm 0,07$	$7,27 \pm 0,02$
Джерело водопостачання	$23,00 \pm 0,20$	$3,7 \pm 0,07$	$7,30 \pm 0,01$
Рибгосподарські нормативи	До 30,00	$\geq 4,00$	6,50–8,50

Водне середовище було слаболужним. Водневий показник у середньому перебував у межах від 7,2 до 7,3, що свідчить про сприятливі умови для



життєдіяльності молоді риб. Рівень розчиненого у воді кисню за період досліджень не опускався нижче нормативних значень, температура води перебувала в межах від 23 до 26°C, що є оптимальним для живлення та росту коропа.

Досліджено середні значення маси, найбільшої висоти, загальної та промислової довжини тіла цьоголіток коропа кої за згодовування різного складу раціону (табл. 2).

Таблиця 2. Середні значення рибицько-біологічних показників досліджуваних груп цьоголіток коропа кої ($M \pm m$, $n=25$)

Група риб	Середня маса, г	Загальна довжина тіла (L), см	Промислова довжина (l), см	Найбільша висота тіла (H), см	Вживання, %
I (контроль)	2,01±0,13	4,66±0,33	4,07±0,096	1,30±0,09	84
II	2,35±0,20	5,06±0,10	4,09±0,098	1,35±0,03	96
III	2,34±0,09	5,05±0,08	4,08±0,06	1,34±0,03	96
IV	2,20±0,11	4,73±0,10	3,74±0,07	1,31±0,03	100
Початкові показники	1,40±0,07	4,60±0,12	3,50±0,08	1,30±0,04	100

Середня маса цьоголіток коропа кої за 10-денний період вирощування характеризувалась зростанням у дослідних груп, у порівнянні з контрольною, в середньому: II-ої групи — на 16,92%, III-ої — 16,42%, IV-ої — 9,45%.

Вживання цьоголіток коропа кої при додаванні до корму вітаміну А становило 100%, вітаміну В₆ (порошкоподібного та інкапсульованого в полімерні носії) — 96%, контрольної групи — 84%.

Здійснено аналіз літературних джерел з дослідження впливу додавання до корму різних вітамінів на їх рибицько-біологічні показники риб. Так, в результаті досліджень, Бахарєва Г. О. [22] визначила норму вітамінів Е (4 г/кг), С (100 г/кг), В₁ (3 г/кг), Н (0,3 г/кг) у складі полівітамінного преміксу для осетрових риб. На підставі отриманих результатів використання полівітамінного преміксу та мінеральної добавки сформовано перший вітамінно-мінеральний премікс ПО-4 для промислового вирощування осетрових риб. Проведені дослідження преміксу показали його високу біологічну та продуктивну дію. В результаті аналізу фізіологічного стану осетрових риб, яких годували комбікормами з вітамінно-мінеральним преміксом (ВМП) ПО-4, виявлено відсутність аліментарних захворювань, покращення фізіологічних показників організму, що підтверджує фракційний склад ліпідів, жирних кислот ліпідів та фосфоліпідів, біохімічний склад тканин та крові.

У свою чергу, Дрошнев О. Є. [23] вперше описав ефективність вітаміну Е, природного антиоксиданту, для стабілізації параметрів антиоксидантного захисту в коропових риб при аеромонозі. На основі отриманих даних досліджень перекисного окиснення ліпідів та антиоксидантного захисту риб було розроблено лікарську форму препарату «Вітарол-Е», з вмістом вітаміну Е та додаванням вітаміну В₆. Даний препарат має антиоксидантну та антибактеріальну дію.



На підставі проведених досліджень, Попик І. М. [24] описала стан імунної й антиоксидантної систем організму дворічок та шестирічок лускатого коропа залежно від рівня вітаміну А та вітаміну Е в раціоні. При аналізі досліджень біохімічних, імунологічних та рибницьких показників було виявлено позитивний вплив комплексу даних вітамінів на абсолютну плодючість риб.

Загалом, був описаний позитивний вплив вітамінів на фізіологічний, імунологічний та біохімічний стан організму риб при додаванні їх до корму.

ВИСНОВКИ ТА ПЕРСПЕКТИВИ ПОДАЛЬШОГО РОЗВИТКУ

Додавання до корму вітаміну А (ретинолу), інкапсульованого у матрицю з желатину і цукру, з розрахунку 5,16 мг/кг корму та вітаміну В₆ (піридоксину) — порошкоподібної форми та інкапсульованого в міцели триблок-сополімеру — з розрахунку 20,0 мг/кг корму, впродовж 10 днів на етапі розвитку малька суттєво підвищує виживання цьоголіток коропа відповідно на 12,0% та 16,0%. Встановлено загальний позитивний вплив вітамінних добавок, особливо двох форм вітаміну В₆, на рівень виживання, масу, а, відповідно, й на загальну та промислову довжину і найбільшу висоту тіла цьоголіток коропа кої. За більшістю досліджуваних параметрів маси і розмірів мальків найкращі показники отримані за використання вітаміну В₆, інкапсульованого в міцели триблок-сополімеру.

ЛІТЕРАТУРА

1. Лисак О. О. Рибницько-біологічне обґрунтування до проекту рибного господарства з утримання коропа-кої у ВП «Немішаївський агротехнічний коледж» / О. О. Лисак // Актуальні проблеми розвитку галузей тваринництва та рибництва : І наук.-практ. конф. студентів магістратури ННІ тваринництва та водних біоресурсів : тези доп. — Львів, 2010. — С. 22—23.
2. Лисак О. О. Порівняльна характеристика пластичних ознак різних кольорових форм коропа кої (*Cyprinus carpio koi*) / О. О. Лисак, П. Г. Шевченко, В. В. Цедик // Питання біоіндикації та екології. — 2014. — Вип. 19, № 1. — С. 117—129.
3. Лисак О. О. Порівняльна характеристика пластичних ознак, форм турецького відгалудження японського коропа кої (*Cyprinus carpio koi*) / О. О. Лисак, П. Г. Шевченко, В. В. Цедик // Біологічний вісник Мелітопільського державного педагогічного університету імені Богдана Хмельницького. — 2014. — С. 98—106.
4. Катасонов В. Я. Результаты выращивания японских декоративных карпов и их гибридов в условиях рыбхоза «Якоть» Московской области / В. Я. Катасонов // Сборник научно-исследовательских работ ВНИИПРХ. — 1969. — № 2. — С. 181—189.
5. Катасонов В. Я. Исследование окраски у гибридов обычного и декоративного (японского) карпа. Сообщение I. Наследование доминантных типов окраски / В. Я. Катасонов // Генетика. — 1973. — № 8. — С. 59—69.
6. Климов А. В. Типирование окраски тела у декоративного карпа из коллекции ВНИИПРХа / А. В. Климов // Сборник научных трудов ВНИИПРХ. — 2001. — Вып. 76. — С. 65—69.
7. Axelrod H. R. Koi of the world: Japanese colored carp / Axelrod H. R. — Neptune city, 1973. — 239 p.



8. Tan E. Malaysian Aquarium Industry. Recent Development and Technologies in the Aquarium Industry / Tan E. — Kuala Lumpur, 2003. — 27 p.
9. Axelrod H. R. Koi Varieties Japanese colored carp-Nishikigoi / H. R. Axelrod // — United States of America : T.F.H. Publication, Inc, 1988. — 144 p.
10. Balon E. K. Origin and domestication of the wild carp, *Cyprinus carpio*: from roman gourmets to the swimming flowers / E. K. Balon // Aquaculture. — 1995. — Vol. 129. — P. 3—48.
11. Guha D. Seasonal cyclical changes in the gonadal activity of common carp coi, *Cyprinus carpio* / D. Guha, D. Mukherjee // Indian Journal of Fisheries. — 1991. — 38. — P. 281—223.
12. Лисак О. О. Аналіз морфометричних показників коропа кої японської лінії *Cyprinus carpio koi* на прикладі чотирьох основних порід / О. О. Лисак, П. Г. Шевченко, В. В. Цедик // Природа Західного Полісся та прилеглих територій. — 2014. — № 11. — С. 276—281.
13. Лысак А. А. Сравнительная характеристика пластических признаков различных цветных форм карпов кои (*Cyprinus carpio koi*) / А. А. Лысак, П. Г. Шевченко, В. В. Цедык // Биологический вестник Мелитопольского государственного педагогического университета им. Богдана Хмельницкого. — 2014. — № 2(11). — С. 98—106.
14. Годівля риб / [Шерман І. М., Гринжевський М. В., Желтов Ю.О. та ін.]. — К. : Вища освіта, 2001. — 269 с.
15. Белошапка Т. В. Використання вітамінних комплексів у годівлі коропа / Т. В. Белошапка, Н. М. Матвієнко // Prospects of World science—2014, X International scientific and practical conference, July 30–August 7, 2014 : proceed. Vol. 8. — Sheffield, 2014. — P. 3—5.
16. Использование витаминов А и В₆ инкапсулированных в полимерные носители, при выращивании мальков чешуйчатого карпа / Т. В. Белошапка, А. М. Водяницкий, Н. Н. Матвиенко [и др.] // Сучасні проблеми викладання та наукових досліджень біології у ВНЗ України : І Всеукр. наук.-практ. конф. молодих вчених та студентів з міжнар. участю, 8–9 жовт. 2014 р. : тези доп. — Дніпропетровськ, 2014. — С. 111—113.
17. Белошапка Т. В. Вплив вітамінів А та В₆ на рибницько-біологічні показники цьоголіток коропа кої / Т. В. Белошапка, Н. М. Матвієнко // Сучасні проблеми теоретичної і практичної іхтіології : VIII Міжнар. іхтіол. наук.-практ. конф. : тези доп. — Херсон, 2015. — С. 19—22.
18. Привезенцев Ю. А. Рыбоводство / Ю. А. Привезенцев, В. А. Власов. — М. : Мир, 2007. — 456 с.
19. Биологические препараты и химические вещества в аквакультуре / [Давыдов О. Н., Абрамов А. В., Куровская Л. Я. и др.]. — К. : Логос, 2009. — 307 с.
20. Гусев Е. Е. Химизация рыбоводства / Гусев Е. Е. — М. : Россельхозиздат, 1985. — 224 с.
21. Мартышев Ф. Г. Прудовое рыбоводство / Мартышев Ф. Г. — М. : Высшая школа, 1973. — 428 с.
22. Бахарева А. А. Витамины и витаминные премиксы при выращивании рыб в индустриальной аквакультуре : автореф. дисс. на соискание уч. степени докт. биол. наук : спец. 03.00.10 «Ихтиология» / А. А. Бахарева. — Астрахань, 2001. — 30 с.
23. Дрошнев А. Е. Разработка комплексного препарата «Витарол-Е» для антиоксидантной и антибактериальной защиты карповых рыб при



- аэромозе : автореф. дисс. на соискание уч. степени канд. биол. наук : спец. 03.01.06 «Биотехнология», 06.02.02 «Ветеринарная микробиология, вирусология, эпизоотология, микология с микотоксикологией и иммунология» / А. Е. Дрошнев. — Щелково, 2010. — 28 с.
24. Попик І. М. Стан імунної й антиоксидантної систем організму коропа залежно від рівня вітаміну А у раціоні : автореф. дис. на здобуття наук. ступеня канд. с.-г. наук : спец. 06.02.03 «Рибництво» / І. М. Попик. — Львів, 2013. — 17 с.

REFERENCES

1. Lysak, O. O. (2010). Rybnysko-biologichne obhruntuvannya do proektu rybnoho hospodarstva z utrymannya koropa-koi u VP «Nemishaivskiy ahrotekhnichnyi koledzh». *Aktualni problemy rozvytku haluzei tvarynnystva ta rybnystva: I nauk.-prakt. konf. studentiv mahistratury NNI tvarynnystva ta vodnykh bioresursiv: tezy dop.* Lviv, 22-23.
2. Lysak, O. O., Shevchenko, P. H. & Tsedyk, V. V. (2014). Porivnialna kharakterystyka plastychnykh oznak riznykh kolorovykh form koropa koi (*Cyprinus carpio koi*). *Pytannia bioindykatsii ta ekolohii, 1*, 117-129.
3. Lysak, O. O., Shevchenko, P. H. & Tsedyk, V. V. (2014). Porivnialna kharakterystyka plastychnykh oznak, form turetskoho vidhaludzhenia yaponskoho koropa koi (*Cyprinus carpio koi*). *Biologichnyi visnyk Melitopil'skoho derzhavnoho pedahohichnoho universytetu imeni Bohdana Khmelnytskoho*, 98-106.
4. Katasonov, V. Ya. (1969). Rezultaty vyrashchivaniya yaponskikh dekorativnykh karpov i ikh gibridov v usloviyakh rybkhoza «Yakot'» Moskovskoy oblasti. *Sbornik nauchno-issledovatel'skikh rabot VNIIPRKh, 2*, 181-189.
5. Katasonov, V. Ya. (1973) Issledovanie okraski u gibridov obychnogo i dekorativnogo (yaponskogo) karpa. Soobshchenie I. Nasledovanie dominantnykh tipov okraski. *Genetika, 8*, 59-69.
6. Klimov, A. V. (2001). Tipirovanie okraski tela u dekorativnogo karpa iz kolekcii VNIIPRHa. *Sbornik nauchnykh trudov VNIIPRKh, 76*, 65-69.
7. Axelrod, H. R. (1973) *Koi of the world: Japanese colored carp*. Neptune city.
8. Tan, E. (2003). *Malaysian Aquarium Industry. Recent Development and Technologies in the Aquarium Industry*. Kuala Lumpur.
9. Axelrod, H. R. (1988). *Koi Varieties Japanese colored carp-Nishikigoi*. United States of America : T.F.H. Publication, Inc.
10. Balon, E. K. (1995). Origin and domestication of the wild carp, *Cyprinus carpio*: from roman gourmets to the swimming flowers. *Aquaculture, 129*, 3-48.
11. Guha, D., & Mukherjee, D. (1991). Seasonal cyclical changes in the gonadal activity of common carp coi, *Cyprinus carpio*. *Indian Journal of Fisheries, 38*, 281-223.
12. Lysak, A. A., Shevchenko, P. H. & Tsedyk, V. V. (2014). Sravnitel'naja kharakteristika plasticheskikh priznakov razlichnykh cvetnykh form karpov koi (*Cyprinus carpio koi*). *Biologicheskij vestnik Melitopol'skogo gosudarstvennogo pedagogicheskogo universiteta im. Bogdana Hmel'nickogo, 2 (11)*, 98-106.
13. Lysak, O. O., Shevchenko, P. H. & Tsedyk, V. V. (2014). Analiz morfometrychnykh pokaznykiv koropa koi yaponskoi linii *Cyprinus carpio koi* na prykladi chotyrokhn osnovnykh porid. *Pryroda Zakhidnoho Polissya ta prylehlykh terytoriy, 11*, 276-281.



14. Sherman, I. M., Hrynzhevskiy, M. V., & Zheltov, Yu. O. et al. (2001). *Hodivlia ryb*. Kyiv : Vyscha osvita.
15. Bieloshapka, T. V., & Matviienko, N. M. (2014). Vykorystannia vitaminnykh kompleksiv u hodivli koropa. *Prospects of World science: X International scientific and practical conference*. Sheffield, 3-5.
16. Beloshapka, T. V., Vodjanickij, A. M., Matvienko, N. N., Zheltonozhskaja, T. B., & Permjakova, N. M. (2014). Ispol'zovanie vitaminov A i B₆ inkapsulirovannyh v polimernye nositeli, pri vyrashhivanii mal'kov cheshujchatogo karpa. *Suchasni problemy vykladannia ta naukovykh doslidzhen biolohii u VNZ Ukrainy : I Vseukr. nauk.-prakt. konf. molodykh vchenykh ta studentiv z mizhnar. uchastiu, 8–9 zhovt. 2014 r.* Dnipropetrovsk, 111-113.
17. Bieloshapka, T. V., & Matviienko, N. M. (2015). Vplyv vitaminiv A ta B₆ na rybnytsko-biolohichni pokaznyky tsoholitik koropa koi. *Suchasni problemy teoretychnoi i praktychnoi ikhtiologii: VIII Mizhnar. ikhtiologichn. nauk.-prakt. konf.* Kherson, 19-22.
18. Privezentsev, Yu. A., & Vlasov, V. A. (2007). *Rybovodstvo*. Moskva : Mir.
19. Davydov, O. N., Abramov, A. V., Kurovskaya, L. Ya., Temnikhanov, Yu. D., & Neborachek, S. I. (2009). *Biologicheskie preparaty i khimicheskie veshchestva v akvakul'ture*. Kiev : Logos.
20. Gusev, E. E. (1985). *Himizacija rybovodstva*. Moskva : Rossel'hozizdat.
21. Martyshev, F. G. (1973). *Prudovoe rybovodstvo*. Moskva : Vysshaya shkola.
22. Bakhareva, A. A. (2001) Vitaminy i vitaminnye premiksi pri vyrashchivanii ryb v industrial'noy akvakul'ture. *Extended abstract of Doctor's thesis*. Astrakhan'.
23. Droshnev, A. E. (2010) Razrabotka kompleksnogo preparata «Vitarol-E» dlya antioksidantnoy i antibakterial'noy zashchity karpovykh ryb pri aeromonorze. *Extended abstract of candidate's thesis*. Shchelkovo.
24. Popyk, I. M. (2013) Stan imunnoi y antyoksydantnoi system orhanizmu koropa zalezhno vid rivnia vitaminu A u ratsioni. *Extended abstract of candidate's thesis*. Lviv.

ВЛИЯНИЕ ВИТАМИНОВ А И В₆ НА РЫБОВОДНО-БИОЛОГИЧЕСКИЕ ПОКАЗАТЕЛИ СЕГОЛЕТОК КАРПА КОИ (*CYPRINUS CARPIO KOI*)

Т. В. Белошапка, tatyana_beloshapka@mail.ru, btv2015@meta.ua, Государственное агентство рыбного хозяйства Украины, г. Киев

Цель. Изучение влияния витаминов А (ретинола) и В₆ (пиридоксина) на рыбоводно-биологические показатели сеголеток карпа кои (*Cyprinus carpio koi*).

Методика. Исследования проводились в лабораторных условиях на базе Белоцерковской гидробиологической станции Института гидробиологии НАН Украины в 2015 году. Для выполнения задачи исследования использовались методы морфометрического анализа. Проведены исследования вариативных изменений основных морфологических и биологических показателей сеголеток карпа кои в условиях одинакового содержания. Для выполнения работы были использованы 4 группы сеголеток карпа кои средней начальной массы $1,4 \pm 0,07$ г в возрасте 30 дней с одинаковым количеством особей (25 экз.) в каждой группе. Одна из групп рыб была контрольной (группа 1), а три другие — опытными, которых кормили стартовым комбикормом с добавлением витаминов А и В₆. Исследовали и сравнивали действие порошкообразного водорастворимого витамина В₆ с содержанием 99,0% массы пиридоксина гидрохлорида, а также комплекса витаминов А и В₆,



инкапсулированных в полимерные носители, на биологические показатели сеголеток карпа кои.

Результаты. По результатам исследований было установлено, что добавление в корм пиридоксина и ретинола существенно повышает выживаемость сеголеток карпа кои соответственно на 12,0% и 16,0%. Установлено общее положительное влияние исследуемых витаминных добавок, особенно двух форм витамина В₆, на выживаемость и массу, общую длину тела, промысловую длину и наибольшую высоту тела сеголеток карпа кои. Вместе с тем, по большинству исследованных параметров массы и размеров мальков лучшие показатели получены при использовании витамина В₆, инкапсулированного в полимерные носители.

Научная новизна. Впервые исследованы рыбоводно-биологические показатели сеголеток карпа кои при добавлении в рацион витамина А и различных химических форм витамина В₆.

Практическая значимость. Повышение выживаемости и средней массы рыбобосадочного материала карпа кои. Увеличение общей и промысловой длины тела и наибольшей высоты тела сеголеток карпа кои.

Ключевые слова: сеголетки карпа кои, витамин А, витамин В₆, рыбоводно-биологические показатели.

EFFECT OF VITAMINS A AND B₆ ON AQUACULTURAL AND BIOLOGICAL PARAMETERS OF YOUNG-OF-THE-YEAR KOI (CYPRINUS CARPIO KOI)

T. Beloshapka, btv2015@meta.ua, State Agency of Fisheries of Ukraine, Kyiv

Purpose. To study the effect of vitamins A (retinol) and B₆ (pyridoxine) on aquacultural and biological parameters of young-of-the-year koi (Cyprinus carpio koi).

Methodology. The study was conducted in laboratory conditions based at the Bila Tserkva experimental hydrobiological station of the Institute of Hydrobiology of NAS of Ukraine in 2015. To achieve the objectives of the research, we used morphometric analysis methods. We performed the studies of the variable-based changes of the basic morphological and biological parameters of young-of-the-year koi carp koi under similar culture conditions. To perform the work, we used four groups of young-of-the-year koi carp with mean initial weight of 1.4±0.07 grams at the age of 30 days with the same number of individuals (25 fish) in each group. One group was the control group (group 1), while three others were experimental groups, which were fed by starting compound feeds supplemented with vitamins A and B₆. We examined and compared the effect of powdered water-soluble vitamin B₆ with 99.0% weight content of pyridoxine hydrochloride, as well as a complex of vitamins A and B₆, encapsulated in polymeric carriers on biological parameters of fingerlings of young-of-the-year koi carp.

Findings. The study results showed that the addition of pyridoxine and retinol to fish feed significantly improves the survival rate of young-of-the-year koi carp by 12.0% and 16.0% respectively. We detected the general positive effect of experimental vitamin supplements, particularly of two forms of vitamin B₆ on survival and weight, total body length, standard body length and the largest body height of young-of-the-year koi carp. However, for the majority of the studied parameters of fingerling weight and length, the best performance was observed when using vitamin B₆, encapsulated in polymeric carriers.

Originality. The aquacultural and biological parameters of young-of-the-year koi carp after feeding them with feeds supplemented with vitamin A and various chemical forms vitamin B₆ have been studied for the first time.

Practical value. Improvement of the survival rate and mean weight of koi carp seeds. The increase of the total body length, standard body length and the largest body height of young-of-the-year koi carp.

Keywords: young-of-the-year koi carp, vitamin A, vitamin B₆, aquacultural and biological parameters.

