

ВПЛИВ СЕЛЕНІТУ НАТРІЮ І ВІТАМІНУ Е НА РІСТ ТА ЯКІСТЬ М'ЯСА КОРОПА

Н.Й. Тушницька

Інститут рибного господарства НААН, м. Київ

Висвітлюються результати досліджень ефективності введення до складу основного раціону коропа селеніту натрію та вітаміну Е. Встановлено, що комплексу даних добавок позитивно впливає на рибопродуктивність та вихід риби, а також на деякі біохімічні показники. Економічна ефективність вирощування коропа при цьому зросла на 17,4%.

Широкий спектр біологічної дії селену привернув до нього увагу багатьох науковців, які вивчають фізіологічні та біохімічні показники в організмі риб [1, 2]. Відомо, що селен трапляється у складі 35 людських ферментів, від активності яких залежать антиоксидантні функції організму. Антиоксидантна дія селену зумовлена його включенням до активного центру селен залежної глутатіонпероксидази. Селеновмісні амінокислоти, такі як Se-метіонін, Se-цистеїн, можуть проявляти аналогічну дію, зв'язуючи вільні радикали, чи брати участь в нерадикальному розщепленні ліпідних пероксидів. Селен регулює метаболізм вітамінів А, С, Е і К. За способом дії селен наближається до кальцеферолів [3]. Досліджено, що селеніт натрію, розведений у воді до концентрації 0,1; 0,5 і 1,0 мг/дм³, здійснює інгібуючий вплив на процеси пероксидного окиснення ліпідів [4]. Внесення сполук селену, як добавок до кормів сприяє зростанню поживної цінності м'яса риб [5].

Вітамін Е, або токоферол, об'єднує ряд ненасичених спиртів-токоферолів, з яких найбільш активним є альфа-токоферол. Його роль в організмі риб полягає у покращенні циркуляції крові та участі у синтезі тканин судинної системи. Він також відомий своїми антиоксидантними властивостями, сповільнюючи окиснення ліпідів і формування вільних радикалів, токоферол захищає інші жиророзчинні вітаміни від їх руйнування киснем, сприяє засвоєнню ретинолу. Додавання цього елемента до корму риб широко практикується у вітчизняній та закордонній практиці рибництва [6, 7].

Вітамін Е зменшує потребу організму в селені, підтримуючи його в активній формі, та стримуючи його виведення з організму [8]. Існує ряд робіт, які вказують на його важливу функцію в мембранному транспорті, біосинтезі білка, в процесах вуглеводного, білкового, водно-сольового обміну, в імунологічних функціях організму [9–11].

У літературі трапляється не багато інформації щодо впливу комплексу вищезгаданих елементів на продуктивність вирощування дволіток коропів у зонах, які характеризуються дефіцитом селену [12]. Саме тому актуальним є вивчення впливу різних концентрацій комплексу мікроелементів, до складу яких вводили селен і вітамін Е на рибогосподарські показники та якість м'яса, економічну ефективність вирощування коропа.

МАТЕРІАЛИ ТА МЕТОДИ

При проведенні експерименту керувалися загальноприйнятими у рибництві нормами годівлі [13].

Відбір проб для хімічного аналізу води та їх визначення проводили за загальноприйнятими методиками [14].

Кількість еритроцитів у крові коропів підраховували в камері Горяєва [15]. Вміст гемоглобіну в крові коропів визначали гемоглобін-ціанідним методом [16]. Гематокритну величину визначали мікрометодом Й. Тодорова.

Вміст загального білку у сироватці крові визначали за методом Лоурі [17]. Білкові фракції визначали методом електрофорезу в поліакриламідному 7,5%-му гелі в буферній системі Мауєра. Денси-

тометрію проводили на автоматичному аналізаторі фореграм АФ-1.

Дослідження вмісту сухої речовини, білку та жиру проводили за методиками, запропонованими В. В. Лиманським [18]: масову частку білку визначали за методом Кьельдаля на автоаналізаторі, вміст жиру — екстракційним методом, вміст сухої речовини — висушуванням за температури 100–105°C протягом 3–5 годин.

Одержані цифрові результати опрацьовували статистично за допомогою стандартного пакету статистичних програм Microsoft EXCEL.

РЕЗУЛЬТАТИ ДОСЛІДЖЕНЬ ТА ЇХ ОБГОВОРЕННЯ

Дослідження проведено на базі Львівської дослідної станції Інституту рибного господарства НААН. Для цього було підбрано два експериментальні ставки—аналоги за площею (0,11 га) та гідрохімічними умовами, які зарибнили однорічками любінського лускатого коропа середньою масою 30–33 г, з розрахунку 1500 екз./га. Контрольній групі риб згодовували звичайний комбікорм. Дослідна група риб отримувала додатково до основного раціону добавку селеніту натрію в кількості 0,3 мг/кг корму і вітаміну Е 10 мг/кг корму.

Годівлю в експериментальних ставах розпочали 1 червня комбікормом рецепту К-111, а з 25 червня — екструдованим комбікормом рецепту РК-20, виробництва фірми “Кормотех”. До складу екструдованого комбікорму входили: кукурудза — 24%, пшениця — 15, висівки — 16,7, шрот соняшниковий — 25, макуха соняшникова — 18, лізин — 0,3, фермент Олзайм ССФ — 0,025, ліногран — 1%. Вміст сирого протеїну становив — 20%.

Два рази на місяць проводилися контрольні лови для визначення темпів росту риби і рівня споживання корму.

За період експерименту температура води в ставах коливалась в межах від 19 до 22°C. Середня температура води за вегетаційний період становила 21°C. Найвищі температури спостерігались в кінці червня — на початку липня і не перевищували 25°C.

Хімічний склад води у ставах був подібним, тому що вони мали одне дже-

рело водопостачання. Мінералізація води була середня, сума іонів знаходилась в межах від 392,3 до 471,2 мг/л в дослідному ставі, а в контрольному — 437,6–490,7 мг/л. Це зумовлено високими концентраціями у воді катіонів кальцію (76,5 мг/л — дослід і 72,5 мг/л — контроль) та магнію (9,7 мг/л — дослід і 12,5 мг/л — контроль). Ці ж елементи визначили підвищення величини загальної твердості води від 4,1 до 5,3 мг-екв./л. У воді виявлено високий вміст гідрокарбонатних іонів — 187,1–237,9 мг/л. Вміст хлоридів і сульфатів навесні був вищим ніж восени, при цьому концентрація хлоридів утримувалась в нормативних межах, а сульфатів — перевищувала нормативні значення в 1,5–2 рази, що є характерним для ставів даного господарства, де є багаті поклади сірки.

Газовий режим, вміст біогенних елементів та органічних речовин у воді ставів зазнавали динамічних закономірних змін протягом вегетаційного періоду у межах нормативних величин. Водневий показник (рН) утримувався на рівні 6,8–7,7 (травень–липень), а у серпні — від 7,5 до 7,9.

Мінеральний фосфор на початку літа мав нижчий показник ніж восени, а в липні був відсутній, що вказує на активний розвиток фітопланктону. Вміст загального заліза не виходив за нормативні значення.

Розчинений у воді кисень знаходився в межах норми. Його кількості протягом сезону вирощування становили: 1,98–7,30 мг/л в досліді і 3,19–7,60 мг/л — у контролі.

Кількість легкоокислюваних органічних сполук була незначною протягом всього періоду вегетації. Величина перманганатної окиснюваності коливалась від 11,5 до 17,3 мГО/л в досліді і від 10,9 до 17,6 мГО/л в контролі.

Мінеральні форми азоту (NH_4^+ , NO_2^- , NO_3^-) були присутні у воді постійно. Концентрація нітритів знаходилась в мінімальних кількостях в обох ставах протягом всього періоду вегетації, майже не змінюючись. Це вказує на відсутність забруднення азотовмісними органічними речовинами та не активний процес нітрифікації. Нітратний азот на початку літа знаходився в низьких концентраціях,

а в середині літа був відсутній через активне споживання його фітопланктоном в процесі росту. В кінці серпня нітратний азот у невеликій кількості був присутній у вирощувальних ставах.

Після осіннього облову експериментальних ставів було вивчено вплив комплексу добавок селеніту натрію і вітаміну Е на рибогосподарські показники дволіток коропа.

Аналіз результатів облову показав, що вищі показники рибопродуктивності відмічені при використанні в годівлі коропа комбікорму з додаванням селеніту натрію і вітаміну Е, що перевищує контрольні на 21%. Це ж можна сказати і про збільшення виходу риб (табл. 1).

Відомо, що наявність селену в допустимих концентраціях в організмі риб впливає на цілий ряд фізіологічних процесів. Вміст селену у воді сприяє активізації ферментів антиоксидантного захисту, на що також позитивно впливають токоферолі, які додавали у комбікорм. Завдяки цьому дослідна група риб мала вищу опірність організму, що дозволило досягти вищої середньої маси і вищого середнього приросту маси — на 10,7%, відносно контролю.

При облові дослідних ставів проведено відбір проб для визначення впливу добавок селеніту натрію з вітаміном Е на фізіолого-біохімічні показники риб. Результати досліджень наведені в табл. 2.

На підставі гематологічних досліджень не відмічено суттєвих досто-

вірних різниць за вмістом гемоглобіну, гематокритною величиною і кількістю еритроцитів між експериментальними групами риб.

Відмічено збільшення білку сироватки крові в дослідній групі риб, на 14,9% ($P < 0,01$), яке проходило за рахунок збільшення вмісту γ -глобулінів. Альбуміно-глобуліновий коефіцієнт в дослідному ставу склав 1,13 проти 1,10 в контрольному. Дещо вищий вміст альбумінів в дослідній групі узгоджується з отриманими рибогосподарськими показниками (табл. 3).

Таким чином, шляхом додавання до складу основного раціону коропа селеніту натрію та вітаміну Е можна не лише збагатити тканини риб необхідними для людини елементами, але й позитивно вплинути на фізіологічний стан організму риб, що, як наслідок, веде до підвищення рибогосподарських показників.

Проведено розрахунки економічної ефективності використання комплексу селеніту натрію — вітаміну Е, результати яких подано в табл. 4.

При додаванні до комбікорму комплексу селеніту натрію і вітаміну Е, враховуючи їх вартість, отримано на 12,4% вищі витрати на вирощування 1 кг риби, відносно контрольних. Однак, рибопродуктивність за таких витрат перевищувала контрольні показники на 21%. Виходячи з цього, отримуємо економічну ефективність від вирощування коропа в

Таблиця 1. Рибогосподарські показники вирощування дволіток коропа в експериментальних ставах

Група риб		Дослід	Контроль
Площа, га		0,11	0,11
Посаджено	екз./га	1500	1500
	к-сть, екземплярів	165	165
	середня маса, г	30	30
	загальна маса, кг	4,95	4,95
Виловлено	к-сть, екземплярів	150	132
	вихід, %	91	80
	середня маса, г	573	515
	приріст 1 екз, г	543	485
	загальна маса, кг	86	68
Рибопродуктивність, кг/га		782	618
Витрати корму	кг	350	289
	кг/кг приросту риби	4,0	4,2

Таблиця 2. Гематологічні показники крові дволіток коропа при додаванні до раціону селеніту натрію і вітаміну Е, ($M \pm m$, $n = 6$)

Група риб	Гемоглобін, г/%	Гематокрит, %	Еритроцити, млн/мкл.
Дослід	11,27±0,35	33,67±1,33	1,17±0,038
Контроль	12,43±0,12	33,83±1,22	1,22±0,049

Таблиця 3. Відносний вміст білкових фракцій сироватки крові дволіток коропа в умовах годівлі їх кормами з добавкою селеніту натрію і вітаміну Е, ($M \pm m$, $n = 6$)

Група риб	БСК, г/%	Альбуміни	Глобуліни			А/Г коеф.
			α	β	γ	
Дослід	4,76±0,11**	52,85±1,77	19,98±1,54	16,75±0,80	10,42±1,53	1,13±0,09
Контроль	4,14±0,10	52,07±0,67	21,42±0,35	17,02±0,50	9,50±0,50	1,10±0,03

Таблиця 4. Економічні показники вирощування дволіток коропа в експериментальних ставах, рибдільниця “Великий Любін”.

Група риб		Дослід	Контроль
Склад корму	вміст селену, мг/кг корму	0,3	–
	вітамін Е, мг/кг корму	10	–
Вирощено риби, кг		86,0	68,0
Витрати на корм і добавки, грн.		679,1	462,4
Витрати корму, грн/кг риби		8,38	7,34
Собівартість коропа, грн/кг		9,16	8,40
Собівартість вирощеної продукції, грн.		788,0	571,2
Ринкова вартість	1 кг риби	26	26
	вирощеної продукції	2236	1768
Економічна ефективність, грн/га		13164	10880

Примітка. * При розрахунку собівартості були враховані витрати на рибопосадковий матеріал і на корми.

дослідній групі 13164 грн./га, а в контролі — 10880 грн./га, що на 17,35% більше (див. табл. 4).

ВИСНОВКИ

Додавання антиоксидантного комплексу селеніт натрію — вітамін Е до раціону дволіток коропа позитивно вплинуло на показники рибпродуктивності і середньої маси. Це підтверджує теорію про те, що вітамін Е діє в синергізмі з

селеном, сприяючи нормалізації метаболічних процесів в організмі риб. Рибпродуктивність в дослідній групі риб зросла на 21%, середня маса риб — на 10,1%, а економічна ефективність — на 17,4%, відносно контролю.

Одержані результати свідчать про позитивний вплив додавання суміші селеніту натрію і вітаміну Е до комбікорму на фізіолого-біохімічні показники риб.

ЛІТЕРАТУРА

1. Мерва А.В. Активність антиоксидантної системи в тканинах коропа за різного вмісту селену у воді [Текст] / А.В. Мерва, В.Г. Янович // Наук.-техн. бюл. Інст. біол. твар. і ДНДКІ ветпреп. і корм. доб. — 2006. — Вип. 7, № 1–2. — С. 79–82.
2. Radi A. Matkovic B. Effect of metal ions on the antioxidant enzyme activities, protein contents and lipid peroxidation of carp tissues / A. Radi, B. Matkovic // Comp. Biochem. Phys — 1988. — V. 90, № 1. — P. 23–39
3. Arthur J.B. Selenium biochemistry and function. Proceedings of the Ninth International Symposium in Trace Elements in Man and Animals / J.B. Arthur // Am. J. Clin. Nutr. — 1993. — № 57. — P. 236–239.
4. Дума Л.Н. Эффективность включения микроэлементов селена и йода в корма для сеголеток карпа / Л.Н. Дума // Сборник научных трудов. Вопросы физиологии и биохимии питания рыб. — М., 1985. — С. 75–79.
5. Мерва А.В. Активність антиоксидантної системи в тканинах коропа за різного вмісту селену у воді [Текст] / А.В. Мерва, В.Г. Янович // Наук.-техн. бюл. Інст. біол. твар. і ДНДКІ ветпреп. і корм. доб. / 2006. — Вип. 7. — № 1–2. — С. 79–82.
6. Mezes M. Investigations of vitamin E content and lipid peroxidation in blod and tissues of common carp (*Ciprinus carpio* L.) / M. Mezes // Aquatic Hung. — 1986. — V. 5. — P. 71–78.
7. Куртяк Б.М. Жиророзчинні вітаміни у ветеринарній медицині і тваринництві [Текст] / Б.М. Куртяк, В. Г. Янович. — Л.: Тріада плюс, 2004. — 426 с.
8. Кизинов Ф.И. Экологическое обоснование действия селеносодержащих препаратов на перекисное окисление липидов в организме сельскохозяйственной птицы / Ф.И. Кизинов, Р.Б. Темираев, Ф.Н. Цогоева, [и др.] // Матер. Междунар. научной конференции “Актуальные вопросы экологии и природопользования”. — Ставрополь. — 2005. — С. 390–394.
9. Касумов С.Н. Основы применения селена в кормлении сельскохозяйственной птицы / С.Н. Касумов. — М.: ВНИИТЭИСХ, 1981. — 61 с.
10. Цалс И.И. Определение селена в тканях и органах кур / И.И. Цалс, Э.Э. Пеликс // Ветеринария, 1973. — № 8. — С. 109–111.
11. Дунин И.М. Экологические аспекты использования селена в молочном скотоводстве / И.М. Дунин, Я.З. Лебенгарц // Сельскохозяйственная биология: Реферативный журнал. — 1997. — № 6. — С. 71–81.
12. Грициняк І.І. Науково-практичні основи раціональної годівлі рыб / І.І. Грициняк. — К., 2007. — 237 с
13. Щербина М.А. Кормление рыб в пресноводной аквакультуре. / М.А. Щербина, Е.А. Гамыгин. — М.: ВНИРО, 2006 — 360 с.
14. Алёкин О.А. Основы гидрохимии / О.А. Алёкин — Л.: Гидрометеиздат, 1970. — 440 с.
15. Иванова Н.Т. Атлас клеток крови рыб (сравнительная морфология и классификация форменных элементов крови рыб) / Н.Т. Иванова. — М.: Легк. и пищ. пром-ть, 1983. — 184 с.
16. Дервиз Г.В. Определение гемоглобина фотоэлектроколориметром ФЕК / Г.В. Дервиз, А.И. Воробьев // Лабораторное дело — 1959. — № 3. — С. 56–59.
17. Lowry O.H. Protein measurement with the Folin phenol reagent [Text] / O.H. Lowry, N.J. Rosebragh, A.L. Farr [et al.] // J. Biol. Chem. — 1951. — V. 193, № 1. — P. 265–275.
18. Инструкция по физиолого-биохимическим анализам рыб / [В.В. Лиманский, А.А. Ямброжек, Е.Н. Бекина [и др.]. — М., 1984. — 150 с.

ВЛИЯНИЕ СЕЛЕНИТА НАТРИЯ И ВИТАМИНА Е НА РОСТ И КАЧЕСТВО МЯСА КАРПА

Н.И. Тушницкая

Представлены результаты исследований эффективности внедрения в состав основного рациона карпа селенита натрия и витамина Е. Установлено, что введение комплекса данных добавок положительно влияет на рыбопродуктивность и выход рыбы, а также на некоторые биохимические показатели. Экономическая эффективность выращивания карпа, при этом увеличилась на 17,4%.

EFFECT OF SODIUM SELENITE AND VITAMIN E SUPPLEMENTATION ON GROWTH AND MEAT QUALITY OF CARP

N. Tushnitska

Research results of efficiency introduction in the basic diet of carp sodium selenite and vitamin E is shown. It was found that imposing complex data supplements has positively affect on fish productivity and output of the fish, as well as on some biochemical indicators. Economic efficiency from carp cultivation was increased by 17.4%.