

УДК 616.15:639.21:597.551.2  
© 2017

**О.П. РУДЕНКО,**  
аспірант

Інститут біології тварин НААН,  
Україна  
E-mail: OlgaRudenko86@ukr.net  
вул. В. Стуса 38, м. Львів

## ГЕМАТОЛОГІЧНІ ПОКАЗНИКИ КОРОПОВИХ ТА САЗАНА ЗА ВПЛИВУ ВІТАМІННО- МІНЕРАЛЬНОЇ ДОБАВКИ

*Наведено дані гематологічних та морфологічних досліджень у коропа рамчастого, коропа лускатого і сазана за впливу жиророзчинних вітамінів і мікроелементів Цинку, Йоду та Селену у складі біологічно активної добавки до раціону. Констатовано, що згодовування добавки підвищує в крові коропових риб рівень гемоглобіну, збільшує кількість еритроцитів, сегментоядерних нейтрофілів і моноцитів, зменшує кількість лейкоцитів і лімфоцитів. Зміни найбільш виражені в крові сазанів, ніж у рамчастих коропів. Зокрема, концентрація гемоглобіну в крові сазанів була на 7,5 % ( $p < 0,05$ ) вищою, а кількість лейкоцитів на 5,4 % ( $p < 0,05$ ) меншою відносно контролю. Результати свідчать про позитивний вплив вітамінно-мінеральної добавки на киснево-транспортну та імунну функції крові в риб, особливо в сазанів.*

**Ключові слова:** короп рамчастий, сазан, гематологічні показники, лейкоцити гемоглобін, еритроцити.

**Постановка проблеми.** Основними об'єктами ставового рибиництва західного регіону України є затверджені у 1997 році лускаті та рамчасті коропи любінського внутрішньопородного типу. У племінних господарствах також вирощується й сазан, який є однією з вихідних форм для створення коропів любінського типу та використовується для отримання коропо-сазанових гібридів [1].

На сьогодні нормативні значення жиророзчинних вітамінів добре вивчені в сільськогосподарських тварин. Проте кількісна потреба в жиророзчинних вітамінах, особливо мікроелементів Цинку, Йоду та Селену, а також їх вплив на гематологічні показники в риб вивчена лише в деяких видів [3].

З огляду на викладене, актуальними залишаються дослідження гематологічного профілю рамчастого коропа та сазана за впливу жиророзчинних вітамінів і мікроелементів Цинку, Йоду та Селену.

**Аналіз останніх досліджень і публікацій.** Вирішальним чинником в одержанні

високої рибопродуктивності ставів є повноцінна та збалансована за всіма поживними речовинами годівля риб. Важлива роль при цьому належить жиророзчинним вітамінам і мінеральним елементам. Жиророзчинні вітаміни володіють широким спектром біологічної дії, забезпечують нормальний перебіг біохімічних та фізіологічних процесів в організмі, вони проявляють дію на різні ланки обміну речовин, мають антиоксидантні та імуномодуючі властивості [2, 3]. Мікроелементи входять до складу тваринних організмів як структурний матеріал тканин і є компонентами багатьох вітамінів, гормонів, ензимів, що забезпечують їх фізіологічну функцію та інтенсивність обміну речовин [4]. Особливе місце серед мікроелементів належить Селену, який, незважаючи на його низький вміст в організмі риб, відіграє надзвичайно важливу функцію [5, 6]. Згідно зі сучасними уявленнями, потреба риб у Йоді, така сама, як і потреба у ссавців, вона тісно

пов'язана з функцією щитоподібної залози [7]. Додавання Йоду до раціону риб позитивно впливає на ріст і життєздатність та сприяє збільшенню вмісту Йоду в м'ясі [8].

Загальновідомо, що виконання таких функцій, як дихальна, захисна, трофічна та інші покладено на клітинні елементи крові: еритроцити, лейкоцити та тромбоцити, що передбачає можливість їх використання для діагностики фізіологічного стану риб [9], який є біологічною основою продуктивності.

**Мета нашого дослідження** – з'ясування комплексного впливу жиророзчинних вітамінів і мікроелементів Селену, Цинку і Йоду у складі біологічно активної добавки на гематологічний профіль у коропа і сазана.

**Матеріали і методи.** Дослід проведено у Львівській дослідній станції Інституту рибного господарства НААН на двох групах риб (короп рамчастий і сазан), дворічного віку, які за принципом аналогів були розділені на дві контрольні та дві дослідні групи по 10 особин. Риб утримували в спеціальних лотках за умов постійної замкненої системи циркуляції води. Рибам контрольних груп протягом 30-ти діб згодовували гранульований комбікорм, особинам дослідних – аналогічний комбікорм з добавками препарату “Тривіт” у кількості 2500 МО вітаміну А, 3333 МО вітаміну D<sub>3</sub>, 1,7 мг вітаміну Е, а та-

кож 5 мг/кг калію йодистого, 40 мг/кг цинку сульфату та 0,3 мг/кг натрію селеніту на кілограм корму.

Матеріалом для дослідження слугувала кров, яку брали із серця риб. У зразках крові визначали вміст гемоглобіну, підраховували кількість еритроцитів і лейкоцитів та гематокритну величину, а також обчислювали індекси крові згідно з методиками, описаними в науковій літературі [10]. Дослідження особин проводили після новокаїнового наркозу.

Одержані цифрові дані опрацьовано статистично з використанням програмного пакета Microsoft Excel для персональних комп'ютерів, за допомогою загальноприйнятих методів варіаційної статистики з визначенням середніх величин ( $M$ ), їх квадратичної похибки ( $m$ ) та достовірності різниць, які встановлювали за  $t$ -критерієм Стьюдента.

**Результати дослідження та їх обговорення.** Найчутливішим і динамічним індикатором умов існування особини є кров, оскільки зміни гематологічних показників досить чітко відображають динаміку загального фізіологічного стану риб. Як показали результати проведених досліджень, згодовування рибам у складі комбікорму вітамінно-мінеральної добавки змінило окремі досліджувані гематологічні показники в коропа і сазана (та-

**Гематологічні показники досліджуваних риб ( $M \pm m$ ,  $n=4$ )**

Показник	Короп рамчастий		Сазан	
	контроль	дослід	контроль	дослід
Лейкоцити, Г/л	25,6 $\pm$ 2,09	23,4 $\pm$ 0,61	29,2 $\pm$ 0,41	27,7 $\pm$ 0,60*
Еритроцити, Т/л	1,97 $\pm$ 0,18	2,17 $\pm$ 0,08	1,97 $\pm$ 0,20	2,22 $\pm$ 0,22
Гемоглобін, г/л	61,68 $\pm$ 1,66	65,17 $\pm$ 1,5	62,23 $\pm$ 1,53	67,29 $\pm$ 2,02*
Гематокрит, %	28,25 $\pm$ 0,85	29,0 $\pm$ 1,47	29,50 $\pm$ 0,65	30,50 $\pm$ 1,04
СОЕ, фл	146,6 $\pm$ 14,13	134,4 $\pm$ 10,07	154,4 $\pm$ 16,34	141,0 $\pm$ 14,17
ВГЕ, пг	32,0 $\pm$ 2,96	30,1 $\pm$ 1,45	32,6 $\pm$ 3,61	31,2 $\pm$ 3,48
СКГЕ, ммоль/л	219,2 $\pm$ 11,37	225,9 $\pm$ 8,1	211,0 $\pm$ 2,96	221,0 $\pm$ 7,05
КП	0,71 $\pm$ 0,06	0,67 $\pm$ 0,03	0,72 $\pm$ 0,08	0,69 $\pm$ 0,08

\*  $p < 0,05$ ; КП – колірний показник; СОЕ – середній об'єм еритроцитів; СКГЕ – середня концентрація гемоглобіну в еритроциті; ВГЕ – кількість гемоглобіну в одному еритроциті.

блиця). Зокрема, кількість еритроцитів, гематокритна величина, вміст гемоглобіну та середня концентрація гемоглобіну в еритроциті в крові коропа і сазана були більшими, а кількість лейкоцитів, середній об'єм еритроцитів, кількість гемоглобіну в одному еритроциті і колірний показник – меншими, ніж у контролі. При цьому зазначимо, що вказані зміни були виражені більшою мірою в крові сазанів, ніж у рамчастих короїв. Так, концентрація гемоглобіну у крові сазанів була на 7,5 % ( $p < 0,05$ ) більшою, а кількість лейкоцитів на 5,4 % ( $p < 0,05$ ) меншою відносно контролю. Збільшення кількості еритроцитів, вмісту гемоглобіну та гематокриту в крові короїв дослідних груп можна пояснити підвищенням гемопоетичної функції кісткового мозку й інтенсивності окисно-відновних процесів у тканинах риб за дії вітамінів А, D<sub>3</sub>, Е і мікроелементів Селену, Цинку і Йоду у складі біологічно активної добавки. Наприклад, збільшення вмісту еритроцитів у крові короїв, імовірно, обумовлено наявністю у складі досліджуваної добавки вітаміну Е – єдиного наявного в мембранах еритроцитів антиоксиданту, який їх захищає від ПОЛ, крім цього мембрани еритроцитів містять  $\alpha$ -токоферол-зв'язуючий протеїн, що забезпечує його міжорганный транспорт. Вітамін D<sub>3</sub> впливає на розвиток стовбурових гемопоетичних клітин [3]. До того ж ці дані можна пояснити дією Селену, який входить до складу вітамінно-мінеральної добавки. Так, Г.Л. Антоняк наголошує, що введення селеніту натрію тваринам підвищує інтенсивність перетворення вугле-

водів гліколітичним шляхом [11]. Однією з ланок механізму регуляції йонами селену метаболізму в еритроцитах, ймовірно, є утворення дифосфогліцерофосфату (2,3-DPG) і, відповідно, вплив на киснево-транспортну функцію гемоглобіну [11]. Разом з тим Селен входить до активного центру глутатіонпероксидази, ключового ензиму системи антиоксидантного захисту [11].

Лейкоцити в риб представлені різновидними за структурною організацією клітинами: нейтрофілами, еозинофілами, базофілами, моноцитами, лімфоцитами. На частку лімфоцитів припадає близько 90 % клітин від загальної кількості. За літературними даними [12], в 1 мл крові риб лейкоцитів міститься в 5–20 разів більше, ніж у ссавців, що залежить від індивідуальних, видових і вікових особливостей та сезону року. Згодовування рибам дослідних груп біологічно активної добавки істотно не вплинуло на співвідношення окремих форм лейкоцитів у крові, проте спричинило тенденцію до зростання кількості моноцитів та сегментоядерних нейтрофілів, при цьому кількість лімфоцитів зменшилася, що вказує на реактивність організму риб. Так, зростання кількості сегментоядерних нейтрофілів і моноцитів підтверджує стимулювальний вплив досліджуваної добавки на моноцитарно-макрофагальну ланку імунної відповіді. Як відомо, нейтрофіли і моноцити володіють фагоцитарними властивостями, а зростання їх кількості підкреслює думку про зміцнення клітинної ланки неспецифічної резистентності організму риб.

### Висновки

*Отримані результати досліджень свідчать про позитивний вплив вітамінно-мінеральної добавки на киснево-транспортну та імунну функцію крові в риб. Ці зміни можна пояснити комплексною стимулювальною дією жиророзчинних вітамінів і мікроелементів Селену, Цинку і Йоду у складі біологічно активної добавки на гематологічний профіль досліджуваних короїв риб.*

*Отже, згодовування рибам вітамінів А, D<sub>3</sub>, Е, Йоду, Цинку і Селену сприяє збільшенню концентрації гемоглобіну, кількості еритроцитів, моноцитів і сегментоядерних нейтрофілів та зменшенню кількості лейкоцитів і лімфоцитів у їх крові, що позитивно впливає на киснево-транспортну та імунну функції крові, особливо в сазанів.*

### Бібліографія

1. Олексієнко О.О. Внутрішньопородна структура українських короїв / О.О. Олексієнко, І.І. Грициняк // Рибогосподарська наука України. – 2007. – № 1. – С. 21–27.
2. Грициняк І.І. Обмін ліпідів у риб: монографія / І.І. Грициняк, К.Б. Смолянінов, В.Г. Янович; за ред. В.В. Влізла. – Львів: Тріада плюс, 2010. – 335 с.
3. Жиророзчинні вітаміни у ветеринарній медицині та тваринництві: монографія / [В.В. Влізла, Б.М. Куртяк, І.В. Вудмаска, О.І. Віщур, А.П. Петрух]. – Львів: СПОЛОМ, 2015. – 436 с.
4. Остроумова І.Н. Биологические основы кормления рыб / И.Н. Остроумова. – СПб.: ГОСНИОРХ, 2001. – 372 с.
5. Дума Л.Н. Эффективность включения микроэлементов селена и иода в корма для сеголеток карпа / Л.Н. Дума // Вопросы физиологии и биохимии питания рыб. – М., 1985. – С. 75–79.
6. Watanabe T. Trace minerals in fish nutrition / T. Watanabe, V. Kiron, S. Satoh // Aquaculture. – 1997. – V. 151. – P. 185–207.
7. Пат. Україна. Спосіб підвищення вмісту йоду в м'язах рослиноїдних риб / І.І. Грициняк, В.Б. Петрів, Р.І. Пірус. – № 17615; 2006.
8. Житенева Л.Д. Экологические закономерности ихтиогематологии / Л.Д. Житенева. – Ростов-на-Дону: АЗНИИРХ, 2000. – 56 с.
9. Лабораторні методи досліджень у біології, тваринництві та ветеринарній медицині: довідник / В.В. Влізла, Р.С. Федорук, І.Б. Ратич та ін. – Львів, 2012. – 759 с.
10. Кондратьева И.А. Функционирование и регуляция иммунной системы рыб / И.А. Кондратьева, А.А. Китаева // Иммунология. – 2002. – Т. 23, № 2. – С. 97–101.
11. Антонюк Г.Л. Активність селензалежних ферментів еритроїдних клітин тварин у неонатальному періоді розвитку / Г.Л. Антонюк // Укр. біохім. журнал. – 2000. – Т. 72, № 1. – С. 93–99.
12. Иванова Н.Т. Атлас клеток крови рыб. Сравнительная морфология и классификация форменных элементов крови рыб / Н.Т. Иванова. – М., 1983. – 184 с.

**Рецензенти** – доктори сільськогосподарських наук,  
професори **І.В. Вудмаска, Т.П. Шкурко**