морей. Проведен анализ структуры паразитоценозов рыб в зависимости от экологических особенностей вида. Исследовано особенности паразитоценозов бычковых рыб в водоемах различного типа.

Ключевые слова: паразиты, бычковые рыбы, рыбы-вселенцы

N. V. Zaichenko
Institute of Hydrobiology NAS of Ukraine, Kyiv

PARASITES OF GOBY FISH IN SOME CONTINENTAL WATER BODIES

Parasites species community of goby fish in some inland waters of Ukraine are given in the paper. Species of aboriginal parasite fauna and parasite species that are typical for fishes of the Black and Azov Sea were noted. The analysis of fish parasites community structure depending on the ecological characteristics of the species are given. The features of parasites community of goby fish in water bodies of different types have been investigated.

Keywords: parasites, goby fish, fish invaders

Рекомендує до друку Надійшла 20.05.2015
В. В. Грубінко

УДК 574.633 : (597.552.1+ 597.554.3) : 546.723

О. О. РАБЧЕНЮК, В. О. ХОМЕНЧУК, В. З. КУРАНТ
Тернопільський національний педагогічний університет імені В. Гнатюка
вул. М. Кривоноса, 2, Тернопіль, 46027

ВПЛИВ ПІДВИЩЕНИХ КОНЦЕНТРАЦІЙ ЙОНІВ Fe^{3+} НА ГЕМАТОЛОГІЧНІ ПОКАЗНИКИ КОРОПА ТА ЩУКИ

Досліджено зміни гематологічних показників коропа лускатого *(Cyprinus carpio* L.*)* та щуки звичайної (*Esox lucius* L.*)* за дії підвищених концентрацій Fe^{3+}. Показники крові коропа є більш інформативними порівняно з такими у щуки. Відмічено зростання кількості гемоглобіну крові, білка плазми та активності лактатдегідрогенази плазми крові коропа за дії 5 рибогосподарських гранично-допустимих концентрацій йонів Fe^{3+}, що може бути використано для оцінки забруднення гідроекосистем йонами феруму (III).

Ключові слова: Cyprinus carpio L., Esox lucius L., ферум, гемоглобін, еритроцити, гематокрит, білок плазми крові, лактатдегідрогеназа

Останнім часом, внаслідок нераціональної господарської діяльності людини, водне середовище зазнає прогресуючого впливу дії токсикантів різного генезису, серед яких одне з провідних місць займають метали. Особливий інтерес представляють метали, які знаходять широке застосування в різних сферах виробничої діяльності людини, такі, як ферум, купрум, нікол, манган, цинк тощо. Вони, як відомо, не піддаються біодеградації і, поступово накопичуючись у різних компонентах екосистем, беруть участь у біологічному колообізі хімічних елементів, призводять до отруєння біоти [5].

Антропогенне забруднення гідроекосистем, у якому беруть участь метали, охоплює все більше водойм України. Серед металів забруднювачів особливої уваги заслуговують йони Fe^{3+} [8].

Головними джерелами надходження сполук феруму до водних екосистем є процеси хімічного вивітрювання гірських порід, гірничодобувні, металургійні, металообробні, текстильні, сільськогосподарські підприємства тощо [11].

Йони Fe^{3+} в малих, сумісних з життям дозах, викликають в організмі порушення, які можуть в тій чи іншій мірі компенсуватися за рахунок відновлювальних, захисних адаптивних реакцій. Вловлювати такі «сигнали тривоги» допомагає аналіз реакцій тканинних систем, насамперед гематологічної та імунної [7].

Кров є поліфункціональною системою організму, що динамічно реагує на зміни як внутрішнього, так і зовнішнього середовища. Гематологічні показники, володіючи високою лабільністю та чутливістю, за несприятливих умов зовнішнього середовища є індикаторами патологічних процесів як у окремих особин, так і популяцій риб [3]. Тому, метою роботи було дослідити окремі гематологічні показники риб за впливу підвищених концентрацій йонів Fe^{3+}.

Матеріал і методи досліджень

Дослідження проведено на дворічках коропа (*Cyprinus carpio* L.) і щуки (*Esox lucius* L.) з середньою масою 300-350 г. Дослідних риб виловлювали із ставків Тернопільського рибкомбінату, урочище Залісці. Для експериментального витримування риб використовували відстояну водопровідну воду (Na^+ 18 мг·л$^{-1}$; K^+ 1 мг·л$^{-1}$; Cl^- 10 мг·л$^{-1}$; Ca^{2+} 50 мг·л$^{-1}$; Mg^{2+} 9 мг·л$^{-1}$; Zn^{2+} і Cd^{2+} слідові кількості; HCO_3^- 115 мг·л$^{-1}$; SO_4^{2-} 10 мг·л$^{-1}$; pH 7,7- 7,9). Вміст кисню в воді акваріумів підтримували на рівні 7,0 – 8,0 мг/л. Перед дослідом риб аклімували 3 доби в басейнах об’ємом 2 м^3. В експериментах риб утримували в лабораторних акваріумах об’ємом 200 л з розрахунку 40 л на одну особину. З метою запобігання хронічного впливу на риб їх власних екзометаболітів воду в акваріумах змінювали щодводобово.

Вивчали вплив йонів Fe^{3+} на риб в концентраціях 0,2 і 0,5 мг·дм$^{-3}$, що відповідали 2 та 5 рибогосподарським ГДК [6]. Необхідні концентрації йонів металу у воді створювали внесенням солі $FeCl_3 \cdot 6H_2O$ кваліфікації “х.ч.”. Риб під час аклімації не годували. Період утримування риб у токсичних умовах становив 14 діб, що є достатнім для формування адаптивної відповіді на дію стрес-фактору [10].

Згідно поставлених завдань для дослідження гематологічних показників відбирали кров із серця риб. Голку для взяття крові з метою запобігання коагуляції попередньо обробляли розчином гепарину. Досліджували кількість еритроцитів, гематокрит, рівень гемоглобіну у крові та вміст білка та активність лактатдегідрогенази у плазмі крові риб. Контролем служили величини досліджуваних показників тканин риб, які перебували у воді акваріумів без додавання токсикантів.

Підрахунок еритроцитів проводили в камері Горяєва. Гематокритне число (відношення об'єму еритроцитів до загального об’єму крові, виражене у %) визначали за допомогою мікрокапілярів попередньо оброблених розчином гепарину та висушених при кімнатній температурі [9]. Рівень гемоглобіну досліджували гемоглобінціанідним методом [4]. Вміст білка в плазмі крові визначали за Лоурі та співавт. [13].

Активність лактатдегірогенази (L-лактат: НАД оксидоредуктаза КФ 1.1.1.27) визначали по швидкості окислення НАДН, яку реєстрували за зменшенням величини оптичної густини при 340 нм [12].

Всі одержані експериментальні дані оброблено статистично з використанням пакету “Microsoft Excel”.

Результати досліджень та їх обговорення

Аналіз одержаних результатів показав, що за дії обох досліджуваних концентрацій йонів Fe^{3+} має місце тенденція до зростання кількості еритроцитів у коропа та щуки за дії 2 ГДК йонів металу (таблиця). Проте дана величина знаходиться в межах норми для даних видів риб [2].

Підвищене значення гематокриту риб може бути свідченням згущення крові чи стресу. Низьке значення гематокритного числа може бути наслідком анемії, гемолізу чи пошкодженням зябер [1]. Гематокритне число досліджуваних видів риб за дії підвищених концентрацій йонів Fe^{3+} не зазнає достовірних змін. Очевидно, 14-денний термін інтоксикації йонами феруму (III) недостатній для того, щоб відбулися глибокі структурні зміни в організмі риб.

Рівень гемоглобіну у коропа збільшується за впливу 5 ГДК йонів Fe^{3+} ($p<0,05$), тоді як у щуки рівень пігменту достовірно знижується за даної концентрації йонів металу. Очевидно в

даному випадку відмінності обумовлені екологічними та фізіолого-біохімічни особливостями даних видів риб.

Таблиця

Гематологічні показники коропа та щуки за дії Fe^{3+}

Показники крові	Короп			Щука		
	Контроль	2 ГДК	5 ГДК	Контроль	2 ГДК	5 ГДК
Кількість еритроцитів, млн./мм^3	1,4±0,1	1,5±0,2	1,5±0,2	1,8±0,1	2,1±0,3	1,8±0,2
Гематокрит, %	35,2±2,3	29,0±2,5	39,8±2,4	37,0±2,1	31,3±4,0	32,3±2,3
Гемоглобін, г/дм^3	76,9±7,6	85,1±3,5	109,6±5,6*	91,3±10,1	69,9±14,2	71,5±3,9*
Білок плазми, г/дм^3	33,3±2,1	29,4±1,5	43,9±2,7*	37,4±3,0	35,2±2,0	35,9±2,9
Активність лактатдегідрогенази, нмоль НАД/хв×мг	6,0±1,1	3,3±0,3*	12,5±1,7*	3,3±0,8	4,3±0,6	7,3±1,8*

Примітка. * зміни порівняно з контролем вірогідні ($p<0,05$).

Зміни вмісту білків у плазмі крові можуть слугувати індикатором патологічних процесів в організмі [7]. Рівень білків у плазмі крові достовірно зростає лише за дії максимальної концентрації йонів металу у коропа. Очевидно, високі концентрації йонів феруму (III) обумовлюють посилений розпад білків тканин коропа, що в свою чергу сприяє зростанню їх кількості у крові риб.

Активність лактатдегідрогенази зростає за дії 5 ГДК йонів Fe^{3+} як у щуки, так і коропа, що опосередковано свідчить про активацію анаеробного енергозабезпечення та пригнічення циклу трикарбонових кислот.

Висновки

У цілому, показники крові коропа є більш інформативними порівняно зі щукою. Кількість гемоглобіну крові, вміст білка плазми та активність лактатдегідрогенази плазми крові риб можуть бути використані для оцінки забруднення водного середовища йонами заліза (III).

1. *Житенева Л.Д.* Экологические закономерности ихтиогематологии / Л.Д. Житенева. — Ростов-на-Дону: АзНИИРХ, 2000. — 56 с.
2. *Житенёва Л.Д.* Эколого-гематологические характеристики некоторых видов рыб / Житенёва Л.Д., Рудницкая О. А., Калюжная Т.И. // Справочник. — Ростов на Дону: АзНИИРХ, 1997. — 149 с.
3. *Кирпичников В.С.* Генетика и селекция рыб / В.С. Кирпичников. — Л.: Наука, 1987. — 519 с.
4. *Кушаковський М.С.* Клинические формы повреждения гемоглобина / М.С. Кушаковський. — Л.: Медицина, 1968. — 324 с.
5. *Мур Дж.* Тяжелые металлы в природных водах / Дж. Мур, С. Рамамурти. — М.: Мир, 1987. — 265 с.
6. *Обобщенный* перечень предельно-допустимых концентраций (ПДК) и ориентировочно-безопасных уровней воздействия вредных веществ (ОБУВ) для воды рыбохозяйственных водоемов / Минрыбхоз СССР. — М., 1990. — 44 с.
7. *Серпунин Г.Г.* Ихтиогематологические исследования как элемент биологического мониторинга водоемов // Наземные и водные экосистемы Северной Европы: управление и охрана. Мат-лы междунар. конф., посвящ. 50-летию ин-та Карел. науч. центра РАН. 8-11 сентября 2003, Петрозаводск. — Петрозаводск: Ин-т биол. КарелНЦ РАН, 2003. — С. 130—131.
8. *Техногенне* забруднення водного середовища іонами заліза / Д.А. Труфаненко, С.Л. Гуторчук // Біологічні дослідження — 2013: Матеріали IV науково-практичної Всеукраїнської конференції молодих учених та студентів. — Житомир: Вид-во ЖДУ ім. Івана Франка, 2013. — С. 64—65.
9. *Физиолого-биохимические* и генетические исследования ихтиофауны Азово-Черноморского бассейна/ Методическое руководство. — Ростов-на-Дону: Эверест, 2005. — 105 с.
10. *Хлебович В. В.* Акклимация животных организмов / В. В. Хлебович. — Л.: Наука, 1981. — 135 с.
11. *Яришкіна Л.О.* Дослідження забруднення Запорізького водосховища деякими важкими металами / Л.О. Яришкіна, М.О. Заіка // Екологічна безпека. — 2010 (10). — С 26—30.
12. *Bergmeyer H.G.* Methods of enzymatic analsis / H. Bergmeyer, E. Bernet — Vienhein: Verlag Chemic., 1974. — P. 324—328.
13. *Protein* measurement with the Folin phenol reagent / J. O. H. Lowry, N. J. Rosenbrough, A. L. Farr [et al.] // J. Biol. Chem. — 1951. — Vol. 193, № 1. — P. 265—275.

Е. А. Рабченюк, В. А. Хоменчук, В. З. Курант
Тернопольский национальный педагогический университет имени Владимира Гнатюка

ВЛИЯНИЕ ПОВЫШЕННЫХ КОНЦЕНТРАЦИЙ ИОНОВ Fe^{3+} НА ГЕМАТОЛОГИЧЕСКИЕ ПОКАЗАТЕЛИ КАРПА И ЩУКИ

Исследованы изменения гематологических показателей карпа чешуйчатого (*Cyprinus carpio* L.) и щуки обыкновенной (*Esox lucius* L.) при действии повышенных концентраций Fe^{3+}. Показатели крови карпа более информативны по сравнению с таковыми у щуки. Отмечен рост количества гемоглобина крови, белка плазмы и активности лактатдегидрогеназы плазмы крови карпа при действии 5 рыбохозяйственных предельно допустимых концентраций ионов Fe^{3+}, что может быть использовано для оценки загрязнения гидроэкосистем ионами железа (III).

Ключевые слова: Cyprinus carpio L., Esox lucius L., железо, гемоглобин, эритроциты, гематокрит, белок плазмы крови, лактатдегидрогеназа

O. O. Rabchenyuk, V. O. Khomenchuk, V. Z. Kurant
Ternopil Volodymyr Hnatyuk National Pedagogical University, Ukraine

THE IMPACT OF INREASED CONCENTRATIONS OF Fe^{3+} IONS ON THE HEMATOLOGICAL PARAMETERS OF *CYPRINUS CARPIO* L. AND *ESOX LUCIUS* L.

The changes of hematological parameters of *Cyprinus carpio* L. and *Esox lucius* L. under the impact of increased concentrations of Fe^{3+} ions have been investigated. The blood indicators of carp are more informative compared to the pike. The increase of the number of hemoglobin in the blood, the plasma protein and the activity of lactate dehydrogenase of blood plasma under the impact of five fisheries maximum allowable concentrations of Fe^{3+} ions has been shown. It can be used to assess of the pollutions of aquatic ecosystems by Fe^{3+} ions.

Keywords: Cyprinus carpio L., Esox lucius L., iron, hemoglobin, erythrocytes, hematocrit, the protein of blood plasma, lactate dehydrogenase

Рекомендує до друку
В. В. Грубінко

Надійшла 26.05.2015