

1. *Водоросли* : справочник / С. П. Вассер, Н. В. Кондратьева, Н. П. Масюк [и др.]; под ред. С. П. Вассера. – К. : Наукова думка, 1989. – 606 с.
2. *Гуслияков Н. Е.* Атлас диатомовых водорослей бентоса северо-западной части Черного моря и прилегающих водоемов / Н. Е. Гуслияков, О. А. Загордонцев, В. П. Герасимюк. – К.: Наукова думка, 1992. – 112 с.
3. *Оксиюк О. П.* Методологические принципы оценки экологического состояния водных объектов по микрофитобентосу / О. П. Оксиюк, О. А. Давыдов // Гидробиол. журн. – 2006. – Т. 42, № 2. – С. 97.
4. *Рачинская А. В.* Особенности структуры сообщества прибрежного микрофитобентоса в зоне влияния дренажных вод / А. В. Рачинская // Екологічні проблеми Чорного моря : міжнар. наук.-практ. конф. (31 травня – 1 червня, 2007, Одеса) : зб. наук. ст. / за ред. В.М. Небрата – Одеса: Інноваційно-Інформаційний центр «ІНВАЦ», 2007. – С. 276–280.
5. *Рачинская А. В.* Изменения сообщества микрофитобентоса Одесского побережья в результате аномально жаркого летнего периода 2010 года / А. В. Рачинская // Екологічні проблеми Чорного моря : міжнар. наук.-практ. конф. (27-28 жовтня, 2011, Одеса) : зб. докл. та ст. / за заг. ред. В. М. Небрата – Одеса: Інноваційно-інформаційний центр «ІНВАЦ», 2011. – С. 296–299.

А.В. Рачинская

Український научний центр екології моря, Одеса

БИОИНДИКАЦИЯ КАЧЕСТВА МОРСКОЙ СРЕДЫ ОДЕССКОГО РЕГИОНА ПО ПОКАЗАТЕЛЯМ РАЗВИТИЯ МИКРОФИТОБЕНТОСА

Микрофитобентос Одесского региона в 2014 году преимущественно формировали поли- и мезогалобные и β -мезосапробные диатомеи. Район мыса Малый Фонтан остался условно чистой акваторией Одесского побережья.

Ключевые слова: биоиндикация, качество, морская среда, Одесский регион, микрофитобентос

O.V. Rachynska

Ukrainian Scientific Centre of Ecology of Sea, Odesa

BIOINDICATION OF THE MARINE ENVIRONMENT QUALITY OF THE ODESA REGION BY INDICATORS OF MICROPHYTOBENTOS

The species composition of microphytobenthos in Odesa region formed mainly poly-and mezogalobic and β -mesosaprobic diatoms. The area of cape Maly Fountain stayed conditionally clean water area in Odesa coastal zone.

Keywords: bioindication, quality, marine environment, Odesa region, microphytobentos

УДК 591.111.1:597.556.333.1[(262.5)(477.74)]

І. Л. РИЖКО, Ю. В. КАРАВАНСЬКИЙ

Одеський національний університет імені І. І. Мечникова

Шампанський пров., 2, Одеса, 65058, Україна

ВІДМІННОСТІ ДЕЯКИХ МОРФОЛОГІЧНИХ ПАРАМЕТРІВ КРОВІ БИЧКА ПІНЧУКА *PONTICOLA CEPHALARGOIDES* (PINCHUK, 1976) ТА БИЧКА РАТАНА *PONTICOLA RATAN* (NORDMANN, 1840) В ОДЕСЬКІЙ ЗАТОЦІ

Вивчено морфологічні показники крові бичка Пінчука *Ponticola cephalargoides* (Pinchuk, 1976) і бичка ратана *Ponticola ratan* (Nordmann, 1840) в Одеській затоці. Проведена порівняльна характеристика гематологічних показників крові у самців і самок. Встановлено збільшення кількості еритроцитів з деформацією ядра в крові самок і самців в літній період.

Ключові слова: еритроцити, *Ponticola cephalargoides*, *Ponticola ratan*, Одеська затока

У країнах з розвинутою аква- і марикультурою все більше уваги приділяється кількісним методам оцінки здоров'я риб, які дозволяють застосовувати їх в польових умовах, не вимагають складних та дорогих приладів і реактивів. Вивчення морфологічних порушень елементів крові, а також оцінка їх цитофізіологічних змін є необхідним елементом моніторингу стану популяцій риб, як у рибпромисловій практиці, так і при прогнозуванні наслідків антропогенного впливу на аборигенну іхтіофауну природних водойм. Кров є чутливим та інформативним індикатором стану захисних сил організму риб. Найчастіше використовують наступні показники: загальну кількість та число незрілих еритроцитів, еритроцитарні аномалії, лейкоцитарну формулу крові, тощо. Вибір цих показників крові не випадковий. При різних захворюваннях і при отруєнні токсичними речовинами в клітинах крові риб можна виявити різні зміни в оболонці, цитоплазмі, ядрі, появі патологічних клітинних форм [6, 7]. У цих випадках дуже важливо не тільки підрахувати кількість тих чи інших формених елементів, а й дослідити морфологію клітин білої і червоної крові, підрахувати кількість незрілих форм.

Хоча на цей час накопичено велику кількість даних щодо особливостей біології промислових видів риб, проте поза увагою залишилися види, які не мають прямого комерційного значення. До таких видів відносяться бичок Пінчука *Ponticola cephalargoides* (Pinchuk, 1976) та бичок ратан *Ponticola ratan* (Nordmann, 1840), які є важливою ланкою в трофічних ланцюгах водних прибережних екосистем та конкурентами в живленні промислових риб. У зв'язку із тим, що довгий час бичка Пінчука об'єднували в одну систематичну одиницю із бичком ратаном [4], недостатньо добре вивчено екологію й біологію цих видів. Відсутні відомості і про стан крові зазначених бичків. Тому метою представленої роботи було вивчення морфологічних параметрів еритроцитів крові бичка Пінчука та бичка ратана із акваторії Одеської затоки.

Матеріал і методи досліджень

Матеріалом для досліджень послужили самці і самки бичка Пінчука та бичка ратана, виловлені сітями навесні та влітку 2014 року в Одеській затоці в районі Малого Фонтану. Кров брали із хвостової вени після відсікання хвостового плавця. Підсохлі мазки без фіксації фарбували за Романовським [5]. Морфологічне вивчення формених елементів еритроїдного ряду проводили за допомогою світлооптичного мікроскопа. Фотографічну реєстрацію здійснювали з використанням цифрової фотокамери. Визначення розмірів еритроцитів здійснювали за допомогою програми Photo M 1.21, призначеної для цитофотометрії. На підставі морфометричних параметрів обчислювали значення похідних параметрів: подовженість й об'єм еритроцита. При аналізі крові представників родини *Gobiidae* еритроцити з подовженістю від 1,0–1,4 умовно приймали за молоді клітини, а із подовженістю 1,4–2,0 – зрілі. На кожному препараті підраховували кількість клітин з деформованими ядрами, що зустрічалися на 1000 еритроцитів. Достовірність відмінностей між середніми по групах оцінювали з використанням t-критерію Стьюдента [1].

Результати досліджень та їх обговорення

Еритроцити досліджуваних риб, виловлених навесні та влітку 2014 року характеризувалися різним ступенем зрілості (рис.). У березні та квітні поздовжній розмір еритроцитів у самців бичка Пінчука становив $19,4 \pm 0,17$ мкм та у самок $16,4 \pm 0,15$ мкм, поперечний розмір – $13,2 \pm 0,11$ мкм та $11,5 \pm 0,08$ мкм відповідно. При цьому об'єм еритроцитів у досліджених риб становив у самців $422,9 \pm 20,14$ мкм³ та $385,5 \pm 18,27$ мкм³ у самок. У серпні розміри клітин були значно більшими: поздовжній розмір у самців становив $21,1 \pm 0,18$ мкм, а поперечний – $13,8 \pm 0,11$ мкм, у самок $20,6 \pm 0,18$ мкм та $13,9 \pm 0,12$ мкм відповідно. При аналізі лінійних розмірів еритроцитів бичка ратана було з'ясовано, що влітку поздовжній розмір становив у самців $18,7 \pm 0,17$ мкм та $16,7 \pm 0,15$ мкм у самок, поперечний розмір – $12,0 \pm 0,09$ мкм та $14,4 \pm 0,10$ мкм відповідно. Об'єм еритроцитів у досліджених риб становив у самців $639,9 \pm 30,94$ мкм³ та $585,5 \pm 29,27$ мкм³ у самок.

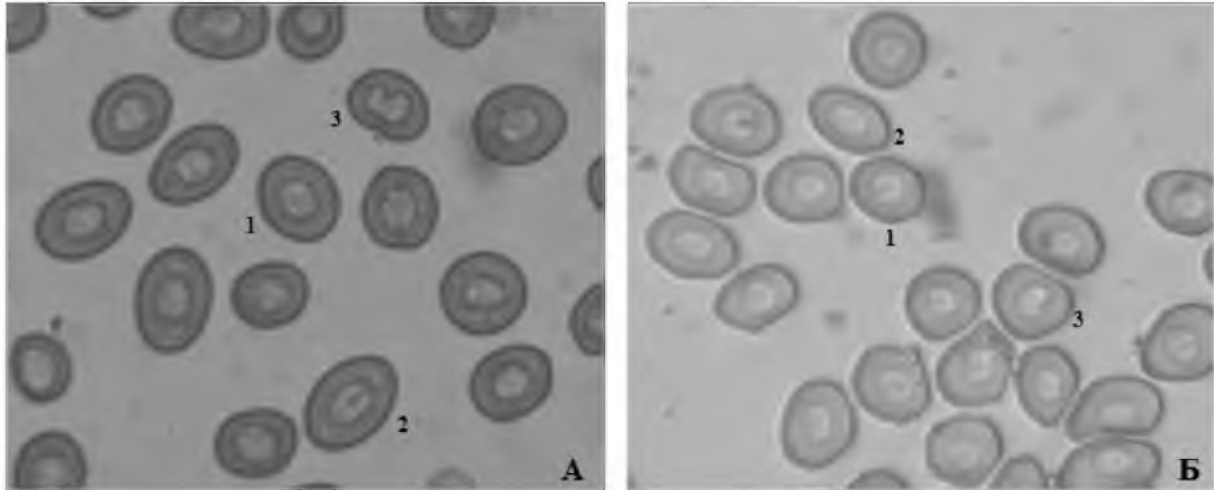


Рис. Еритроцити крові бичка Пінчука (А) і бичка ратана (Б): 1 – молодий еритроцит, 2 – зрілий еритроцит, 3 – еритроцит з деформованим ядром

Влітку розміри клітин бичка ратана майже не відрізнялися: поздовжній розмір у самців складав $18,7 \pm 0,17$ мкм, а поперечний – $12,9 \pm 0,10$ мкм. У самців, які були виловлені в цей період, спостерігали еритроцити з дещо більшим поздовжнім та поперечним розмірами та об'ємом, порівняно із самками. Подібна тенденція була притаманна як бичку Пінчука, так і бичку ратану. Отже, морфометричні характеристики еритроцитів периферійної крові досліджених риб залежать від статі. Навесні у крові обох видів риб як у самців, так і у самок спостерігали незначну перевагу еритроцитів округлої форми, тобто тих клітин, що мають близькі значення поперечної й поздовжньої довжин. Можна зробити висновки, що в крові даних риб перебувала досить велика кількість молодих еритроцитів. У крові бичків, виловлених влітку спостерігали значно більш виражену перевагу молодих еритроцитів. Так, якщо в березні кількість еритроцитів з подовженістю менш 1,4 становило для самців і самок близько 70%, то в серпні – майже 96% від загального числа клітин. У бичка ратана в березні кількість еритроцитів з подовженістю менш 1,4 становила для самців і самок близько 80%, в серпні і у самців, і у самок – близько 95% від загального числа клітин. Велика кількість молодих еритроцитів може бути пов'язана із умовами навколишнього середовища та складною екологічною ситуацією.

У здорових риб на мазках периферійної крові досить рідко зустрічаються еритроцити, що мають атипову форму ядра. По даним деяких авторів [8], із частотою 0,04% можна спостерігати інвагінацію ядерної оболонки, що відбувається внаслідок порушення ядерно-плазмених відносин і резистентності оболонки. Результати проведених досліджень показали, що навесні частоти знаходження еритроцитів з деформованими ядрами склали 0,030% у самців й 0,049% у самок бичка Пінчука. Інвагінація ядра в деякій мірі специфічна для виду. Так, для бичка ратана частоти знаходження еритроцитів з деформованими ядрами в той самий період склали 0,013% для самців та 0,020% для самок. Влітку 2014 року в крові бичків різко збільшилась кількість еритроцитів, що мають деформовані ядра. Дегенеративні зміни однаково охопили як самців, так і самок. Частота знаходження еритроцитів з деформованими ядрами у бичка Пінчука склали: 0,08% у самців та 0,09% у самок. У бичка ратана кількість еритроцитів на мазках крові, що мають порушення в морфології ядра, в серпні також дещо зросла. Із представлених нами даних виходить, що в самців патологічні зміни еритроцитів виражені слабкіше, ніж у самок. Збільшення кількості еритроцитів з деформованими ядрами свідчить про погіршення життєдіяльності тварин, що призводить до зниження їх опору до змін навколишнього середовища [3]. Можна стверджувати, що екологічна ситуація в Одеській затоці в районі Малеого Фонтану влітку погіршилась.

Висновки

Згідно з даними деяких авторів, зменшення молодих форм еритроцитів пов'язане із сезонністю [2]. Збільшення кількості еритроцитів з деформованими ядрами свідчить про погіршення життєдіяльності тварин, що призводить до зниження їх опору до змін навколишнього середовища [3]. Процес інвагінації ядерної оболонки виражає деградацію самого еритроцита, яка виникає і при важких токсичних отруєннях [2, 6].

Анізоцитоз, що відзначався на мазках крові в Одеській затоці в районі Малого Фонтану, вважається дегенеративним явищем і показує функціональну недостатність кровотворних органів, проявляється також при анеміях. Велика кількість молодих еритроцитів, виявлена в крові риб з Одеської затоки, імовірно пов'язана із умовами навколишнього середовища (температура, кількість кисню, тощо) та складною екологічною ситуацією (значний антропогенний вплив, особливо у літній період). Дослідження морфологічних змін елементів крові, оцінка цитофізіологічних особливостей і змін клітин крові є необхідним елементом спостереження за станом популяцій риб, як у аквакультури, так і при прогнозуванні динаміки природних популяцій.

1. *Атраментова Л. О.* Статистичні методи в біології: Підручник / Л. О. Атраментова, О. М. Утевська. – Х.: ХНУ імені В. Н. Каразіна, 2007. – 288 с.
2. *Житенева Л. Д.* Экологические закономерности ихтиогематологии / Л. Д. Житенева. – Ростов-на-Дону: АзНИИРХ, 1999. – 56 с.
3. *Лугаськова Н. В.* Эколого-физиологические особенности крови сиговых рыб в период нагула в субарктической зоне бассейна реки Оби / Н. В. Лугаськова // Вопр. ихтиологии. – 2003. – Т. 43, № 6. – С. 835–841.
4. *Манило Л. Г.* Рыбы семейства бычковые (Perciformes, Gobiidae) морских и солоноватых вод Украины / Л. Г. Манило. – К.: Наукова думка, 2014. – 244 с.
5. *Методичні вказівки до великого спецпрактикуму з фізіології людини та тварин* : [для студ. біол. ф-ту ден. та заоч. форм навчання] / Л. І. Сьомік, Т. В. Гладкій, Т. В. Коломійчук, Л. М. Карпов. – Одеса, 2005. – 59 с.
6. *Николаева И. Ф.* Морфологическое изменение крови рыб как метод диагностики при отравлении нитробензольными соединениями / И. Ф. Николаева // Методы ихтиотоксикологических исследований. – Л., 1987. – С.109–110.
7. *Показатели крови некоторых представителей рыб семейства бычковых северно-западной части Черного моря* / Т. В. Гладкий, Л. П. Чумаченко, В. В. Заморев [и др.] // Актуальные проблемы экологической физиологии, биохимии и генетики животных. – Саранск, – 2005. – С. 46–48.
8. *Witeska M.* Changes in the common carp blood cell after acute exposure to cadmium // Acta Zoologica Lituana. – 2001. – Vol. 11, № 4. – P. 366–371.

И. Л. Рыжко, Ю. В. Караванский

Одесский национальный университет имени И. И. Мечникова, Украина

ОТЛИЧИЯ НЕКОТОРЫХ МОРФОЛОГИЧЕСКИХ ПАРАМЕТРОВ КРОВИ БЫЧКА-СУРМАНА *Ponticola cephalargoides* (PINCHUK, 1976) И БЫЧКА-РАТАНА *Ponticola ratan* (NORDMANN, 1840) В ОДЕССКОМ ЗАЛИВЕ

Изучены морфологические показатели крови бычка-сурмана *Ponticola cephalargoides* (Pinchuk, 1976) и бычка-ратана *Ponticola ratan* (Nordmann, 1840) в Одесском заливе. Проведена сравнительная характеристика гематологических показателей крови у самцов и самок. Установлено увеличение количества эритроцитов с деформацией ядра в крови самок и самцов в летний период.

Ключевые слова: эритроциты, *Ponticola cephalargoides*, *Ponticola ratan*, Одесский залив

I. L. Ryzhko, Y. V. Karavanskiy

I. I. Mechnykov Odesa National University, Ukraine

MORPHOLOGICAL PARAMETERS OF BLOOD OF SYRMAN GOBY PONTICOLA CEPHALARGOIDES (PINCHUK, 1976) AND RATTAN GOBY PONTICOLA RATAN (NORDMANN, 1840) IN THE ODESA BAY

Studied the morphological parameters of blood of syrman goby *Neogobius cephalargoides* (Pinchuk) and rattan goby *Neogobius ratan* (Nordmann) in the Odesa Bay. The comparative characteristic of hematological blood parameters of males and females. It was found the increase in the number of red blood cells with the deformation of the nucleus in the blood of males and females in the summer.

Keywords: erythrocytes, *Ponticola cephalargoides*, *Ponticola ratan*, Odesa Bay

УДК: 574+574.5/.6]:167/.168:177

О.В. РОМАНЕНКО, М.М. ГРУША

Національний медичний університет імені О. О. Богомольця
пр. Перемоги 34, Київ, 03057, Україна

БІОЕТИЧНІ АСПЕКТИ ГІДРОЕКОЛОГІЧНИХ ДОСЛІДЖЕНЬ

В статті висвітлено сучасні уявлення про застосування принципів та норм біоетики в плануванні, організації та проведенні гідроекологічних досліджень. Обговорюються біоетичні аспекти умов утримання водних тварин та їх використання при виконанні наукових досліджень. Наводяться методи анестезії та евтаназії водних тварин, прийняті міжнародною науковою спільнотою у відповідності до існуючих принципів та норм біоетики.

Ключові слова: біоетичні норми і принципи, гідробіонти, методологія наукових досліджень, екологічні та гідробіологічні дослідження

В сучасній гідроекології в біоіндикації та біотестуванні використовуються різноманітні методи: вивчення будови, перебігу фізіолого-біохімічних процесів та інших особливостей безхребетних та хребетних водних тварин [3]. Проте, згідно з чинними біоетичними нормами існують певні обмеження стосовно використання в наукових цілях тварин, вилучених з природних умов [11]. Воно повинно бути науково аргументовано та доведено, що результат, який планується отримати в ході дослідження, не може бути досягнутий іншими альтернативними шляхами. Такий підхід зумовлений не тільки прагненням збереження природного різноманіття, а й необхідністю при організації та проведенні наукової роботи дотримання сучасних біоетичних норм, зокрема спрямованих на: 1) пошук альтернативи дослідженням з використанням хребетних тварин, а також головоногих молюсків; 2) зменшення чисельності піддослідних тварин в тих експериментах, де очікуваний результат не може бути досягнутий за рахунок використання альтернативних підходів; 3) удосконалення протоколів досліджень з метою мінімізації больових відчуттів і страждань тварин [12, 17].

Біоетичні принципи мають бути закладені в методологію виконання наукової роботи ще на етапі планування і застосуватися в усіх процедурах, які організмам, що використовуються для дослідних та інших наукових цілей, “можуть спричинити біль, страждання, занепокоєння чи завдати тривалої шкоди” [12].

Організація експериментальної наукової роботи з використанням тварин регламентується документами, в яких деталізуються біоетичні аспекти планування та проведення досліджень. До таких документів належать, зокрема, “Європейська конвенція про захист хребетних тварин, що використовуються для дослідних та інших наукових цілей”, “Договір про функціонування Євросоюзу”, Директиви Євросоюзу 86/609/ЕЕС та 2010/63/EU, закон України “Про захист тварин від жорстокого поводження” тощо [1, 4, 9, 12], провідною ідеєю яких є застосування принципів і норм біоетики “до будь-якої тварини, що використовується або призначена для