

Д/р
12433

Одеський національний університет імені І. І. Мечникова

Біологічний факультет

Кафедра гідробіології та загальної екології

Дипломна робота

бакалавра

на тему: «Сезонна морфологічна мінливість еритроцитів бичка-сурмана
Ponticola cephalargoides (Pinchuk) і бичка-ратана *Ponticola ratan*
(Nordmann) в Одеській затоці»

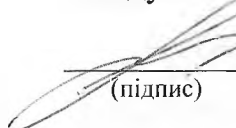
«Seasonal morphological variability of erythrocytes of Pinchuk's goby *Ponticola cephalargoides*
(Pinchuk) and ratan goby *Ponticola ratan* (Nordmann) in Odesa Bay»

Виконав: студент денної форми навчання
напряму підготовки 6.040102 Біологія
Терещенко Сергій Володимирович

Керівник старший викладач Рижко І. Л.
Рецензент старший викладач Коломійчук Т. В.

Рекомендовано до захисту:
Протокол засідання кафедри
№ 11 від «16» 06.2016 р.

Завідувач кафедри

 Лобков В. О.
(підпис) (прізвище, ініціали)

Захищено на засіданні ЕК № 2
протокол № 111 від «15» 06.2016 р.
Оцінка дуже А / 92
(за національною шкалою, шкалою ECTS, бали)

Голова ЕК

 Карнев І. М.
(підпис) (прізвище, ініціали)

Одеса – 2016

779610

Анотація

Проведено вивчення сезонної мінливості морфологічних параметрів еритроцитів крові бичка-сурмана *Ponticola cephalargoides* (Pinchuk) і бичка-ратана *Ponticola ratan* (Nordmann) із акваторії Одеської затоки. При аналізі лінійних розмірів еритроцитів риб у бичка-сурмана встановлено більші поздовжні та поперечні розміри та об'єми, порівняно із бичком-ратаном. Кількість еритроцитів, які мали деформовані ядра, у крові самців і самок бичків з Одеської затоки була найвищою взимку.

Роботу викладено на 53 сторінках друкованого тексту, вона містить 2 таблиці та 4 рисунки. Наведено посилання на 66 джерел літератури (58 кирилицею та 9 латиницею).

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

The integrated of the seasonal morphological variability of morphological parameters the erythrocytes of Pinchuk's goby *Ponticola cephalargoides* and ratan goby *Ponticola ratan* (Nordmann) in Odessa Bay. In the analysis of the linear sizes of fish erythrocytes in Pinchuk's goby has more longitudinal and transverse dimensions and volumes compared to ratan goby. The number of erythrocytes, which were deformed nucleus in the blood of males and females goby of Odessa Bay in winter were higher.

Diploma thesis is expounded on 53 pages, it contains 2 tables and 4 figures. It provides links to 66 references (58 cyrillic and 9 latinic).

Key words: *erythrocytes, Ponticola cephalargoides, Ponticola ratan, Odessa Bay*

ЗМІСТ

ВСТУП	4
1. ОГЛЯД ЛІТЕРАТУРИ.....	6
1.1. Морфологічна характеристика крові риб.....	6
1.2. Значення гематологічних методів дослідження та їх використання в іхтіології	10
1.3. Систематичне положення та біолого-екологічна характеристика бичка-сурмана і бичка-ратана.....	13
1.4. Гідролого-гідрохімічна і метеорологічна характеристика Північно-західної частини Чорного моря	29
2. МІСЦЕ, МАТЕРІАЛИ І МЕТОДИ ДОСЛІДЖЕННЯ	33
2.1. Взяття крові	33
2.2. Приготування та фарбування мазків крові	33
2.3. Визначення розмірів еритроцитів	34
2.4. Підрахунок кількості еритроцитів з деформованими ядрами	35
2.5. Статистична обробка даних.....	35
3. РЕЗУЛЬТАТИ ДОСЛІДЖЕНЬ ТА ЇХ ОБГОВОРЕННЯ	37
3.1. Морфологічна та морфометрична характеристика еритроцитів крові бичка-сурмана та бичка-ратана, які мешкають у північно- західній частині Чорного моря.....	37
3.2. Морфологічна мінливість ядер еритроцитів периферичної крові риб, мешканців північно-західної частини Чорного моря	42
УЗАГАЛЬНЕННЯ.....	45
ВИСНОВКИ	46
СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ	47

ВСТУП

Одним із найважливіших механізмів, які забезпечують нормальне функціонування живих систем в постійно змінюваних умовах навколишнього середовища, є гомеостаз, який на організмовому рівні проявляється у вигляді адаптивних реакцій. Поліфункціональність крові, як тканини внутрішнього середовища, визначає її важливу роль у таких реакціях. Показники крові, як найбільш лабільні та чутливі, досить широко використовуються для оцінки стану здоров'я та діагностики патологічних процесів. Кров – диференційована тканина, яка характеризується високою реактивністю, що дозволяє успішно використовувати її елементи як маркери фізіологічного стану організму. Клітини крові першими в організмі реагують на абіотичні і біотичні фактори середовища, легко перерозподіляються, тим самим забезпечуючи розвиток адаптивної та імунної відповіді. За допомогою морфо-фізіологічного аналізу крові, дослідження її біохімічних і фізико-хімічних властивостей, можна досить точно і об'єктивно оцінити стан організму [Lehmann, Stürenberg, 1981].

Багато авторів висловлюються про необхідність гематологічних досліджень для вивчення фізіологічного стану організму риб, так як за допомогою фізіологічних методів можна встановити наявність патологічних порушень в тій чи іншій системі організму і виявити ступінь та характер відхилень від нормального стану. У числі методів досліджень крові, морфологічний аналіз служить своєрідним тестером, за допомогою якого можна найбільш об'єктивно і швидко оцінити цей стан. Відображаючи різноманітні зміни життєдіяльності, склад крові дає можливість судити про характерні властивості обміну речовин на різних стадіях розвитку і за різних умов існування організму [Головина, 1996, Макаров, Островский и др., 2006].

Існує велика різноманітність форм патологічних змін системи крові риб, що виникають під впливом того чи іншого виду впливу: гіперсегментація ядра, хроманоліз (розпад хроматину, ядро стає світлим,

зберігаючи контури), каріолізис (розчиняються частини ядра, розмиваючи його контури), пікноз (ущільнення хроматину ядра), каріорексис (розпад ядра на частини), цитоліз (відсутність ядра), вакуолізація, зміна зернистості [Иванова, 1983; Житенева, Макаров и др., 2004]. Вивчаючи ці зміни, можна дослідити умови існування популяцій риб, та встановити, який саме чинник спричиняє найбільшу дію.

Досить довгий час бичка-ратана *Ponticola ratan* (Nordmann) об'єднували в одну систематичну одиницю із бичком-сурманом *Ponticola cephalargoides* (Pinchuk) [1840], тому відсутні повні дані щодо біології та екології цих видів. Зокрема, досить мало відомостей щодо особливості крові цих організмів. Вивчення морфологічних порушень елементів крові, а також оцінка їх цитофізіологічних змін є необхідним елементом моніторингу стану популяцій риб.

Метою роботи було вивчення морфологічних параметрів еритроцитів крові бичка-сурмана *Ponticola cephalargoides* (Pinchuk) і бичка-ратана *Ponticola ratan* (Nordmann) із акваторії Одеської затоки.

Для досягнення зазначеної мети вирішувалися наступні завдання:

1. Визначити морфометричні характеристики еритроцитів крові бичка-сурмана і бичка-ратана, який мешкає в акваторії Одеської затоки.
2. Порівняти показники крові самців і самок бичків.
3. Вивчити сезонну морфологічну мінливість еритроцитів бичка-сурмана і бичка-ратана.
4. Виявити наявність еритроцитів з деформованими ядрами у досліджуваних видів риб.

Об'єкт дослідження: морфологічна й морфометрична характеристика еритроцитів крові бичка-сурмана і бичка-ратана.

Предмет дослідження: еритроцити крові самців і самок бичка-сурмана і бичка-ратана.

УЗАГАЛЬНЕННЯ

Використання гематологічного аналізу в іхтіології досить актуальне і має велику практичну значимість у мінливих умовах навколишнього середовища. Окремими авторами встановлено значну залежність гематологічних показників риб від місця їх проживання. Кров риб, що мешкають в зонах, що піддаються інтенсивному забрудненню, відрізняється по ряду показників від крові риб з чистих районів. Більш повну картину впливу токсикантів на організм риб дає цитоморфологічний аналіз мазка крові. Поява патологічних форм еритроцитів в ряді випадків може служити ознакою анемії, викликаной різними факторами (хімічними агентами, бактеріями, вірусами). Відсоток еритроцитів з мікроядрами в периферичній крові промислових риб може бути використаний як об'єктивний показник для диференціальної діагностики результатів нормального процесу гемопоезу або патологічного його перебігу. Частка еритроцитів з мікроядрами в периферичній крові риб рекомендується для застосування як індикатор стану популяцій риб, а також для оцінки стану середовища їх проживання [Ильинских, Новицкий и др., 1992; Жулева, Дубинин, 1994].

Проведені дослідження виявили залежність морфологічних показників еритроцитів бичків від часу вилову: збільшення кількості молодих еритроцитів у весняно-літній період, у порівнянні із осінньо-зимовим періодом. Отримані дані цілком узгоджуються із результатами досліджень інших авторів [Иванова, 1983; Житенева, 1999; Рижко, Караванський, 2015]. Виявлено видоспецифічні особливості змін розмірів клітин та деформації ядер еритроцитів в різні сезони досліджень.

Представлена робота продемонструвала різноманітні гематологічні методи, які можуть бути використані для оцінки природних популяцій риб. Дослідження морфологічних змін елементів крові, оцінка цитофізіологічних особливостей і змін клітин крові є необхідним елементом спостереження за станом популяцій риб.

ВИСНОВКИ

1. Еритроцити досліджених риб характеризувалися різноманітністю форм, які становлять ряд, що відбиває процес розвитку. На одному мазку у всіх досліджених риб виявили молоді і зрілі еритроцити.
2. При аналізі промірів еритроцитів самців і самок бичка-ратана та бичка-сурмана не виявлено достовірних відмінностей.
3. Аналіз лінійних розмірів клітин крові встановив у бичка-сурмана більші поздовжні, поперечні розміри та об'єми еритроцитів, порівняно із бичком-ратаном. В середньому поздовжні розміри еритроцитів бичка-сурмана складали 22,1 мкм, у той час як у бичка-ратана – 19,0 мкм. Найбільші поздовжні розміри еритроцитів обох видів відзначали у осінньо-зимовий період.
4. Кількість молодих еритроцитів у крові самців і самок бичка-сурмана та бичка-ратана з Одеської затоки влітку була найвищою та складала 88,3 % та 90,4 %, відповідно. Кількість еритроцитів, які мали деформовані ядра, для обох досліджуваних видів була найбільшою у зимовий період (4,73 % для бичка-сурмана та 6,86 % – для бичка-ратана).

СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. Аленичев С. В. Общая характеристика показателей крови щуки, плотвы и окуня вод Карелии // Материалы II(XXV) Международной конференции „Биологические ресурсы белого моря и внутренних вод Европейского Запада”. – Петрозаводск, 1999 – С. 196 – 198.
2. Аленичев С. В., Рыжков Л. П. Цитоморфологический состав крови и динамика гематологических показателей окуня *Perca Fluviatilis* L. Онежского озера в условиях техногенного загрязнения // Вопросы ихтиологии, 2000.– №1. – С. 86 – 91.
3. Алмазов А. М. Про хлорний коефіцієнт для північно – західної частини Чорного моря // Докл. АН УРСР. – 1959. – Т. 9. – С. 30 – 98.
4. Атраментова Л. О., Утєвська О. М. Статистичні методи в біології: Підручник. – Х.: ХНУ імені В. Н. Каразіна, 2007. – 288 с.
5. Белінг Д. Е. Матеріяли до іхтіофавни р. Півд. Бог // Зб. пр. Дніпр. біол. станції. – 1927. – Ч. 2. – С. 334 – 357.
6. Берг Л. С. Рыбы пресных вод СССР и сопредельных стран. – М., Л.: Изд-во АН СССР, 1949. – Ч. 3. – 451 с.
7. Васильева В. Д. Рыбы Черного моря. Определитель морских, солоноватоводных, эвригалинных и проходных видов с цветными иллюстрациями, собранными С. В. Богородским. – М. : Изд-во ВНИРО, 2007. – 238 с.
8. Виноградов А. К. Эколого-морфо-биохимические аспекты размножения и развития некоторых черноморских рыб // Материалы Всесоюз. симпоз. по изуч. Черн. и Средизем. морей, использ. и охране их ресурсов. – Киев : Наук. думка, 1973. – Ч. 2. – С. 55 – 63.
9. Гаркавая Г. П., Богатова Ю. И., Буланова З. Т. Современные тенденции изменений гидрохимических условий северо-западной части Черного моря: естественные и антропогенные факторы. – Москва, 1991. – С. 299 – 306.

10. *Георгиев Ж. М.* Някои нови и малко познени попчети (Gobiidae, Pisces) за Българската ихтиофауна // Изв. НИИ рибно стопанство и океаногр. – 1966. – 7. – С. 159 – 228.
11. *Гладкий Т.В., Чумаченко Л.П., Заморев В.В., Олейник Ю.Н.* Показатели крови некоторых представителей рыб семейства бычковых северно-западной части Черного моря // Актуальные проблемы экологической физиологии, биохимии и генетики животных. – Саранск. – 2005. – С. 46 – 48.
12. *Головина Н. А.* Морфофункциональная характеристика крови рыб – объектов аквакультуры: автореф дис...доктора биол. наук 03.00.10. – Ихтиология / ВНИИПРХ. – М., 1996. – 53 с.
13. *Головина Н. А., Тромбицкий И. Д.* Гематология речных рыб. – Кишинев: Штиинца, 1989. – 11с.
14. *Давыдов О. Н., Темниханов Ю. Д.* Болезни пресноводных рыб: учебник для студентов высших учебных заведений. – Киев : ТОВ Ветинформ, 2004. – 542 с.
15. *Давыдов О. Н., Темниханов Ю. Д., Куровская Л. Я.* Патология крови рыб. – Фирма «ИНКОС», 2006. – 206 с.
16. *Демченко Н. А., Заброта П. М., Демченко В. О.* Видове різноманіття родини Gobiidae в водоймах північно-західного Приазов'я // Наук. зап. Тернопіл. нац. пед. ун-ту ім. В. Гнатюка. Сер. біол. – 2005. – № 4 (27). – С. 67–69.
17. *Есауленко О. В., Косякова Г. П.* Цитогенетическое изучение кроветворных клеток рыб Каспийского бассейна // Актуальные проблемы генетики: Материалы 2-й конф. МОГ и С.-М., 2003. – С. 341 – 342.
18. *Житенева Л. Д.* Экологические закономерности ихтиогематологии. Ростов-на-Дону: АзНИИРХ, 1999. – 56 с.
19. *Житенева Л. Д., Макаров Е. В., Рудницкая О. А.* Основы ихтиогематологии. – Ростов-на-Дону : Эверест, 2004. – 73с.

20. Житенева Л. Д., Макаров Э. В., Рудницкая О. А. Тромбоциты рыб и других групп позвоночных. – Ростов-на-Дону, 2003. – 72 с.
21. Жулева Л. Ю., Дубинин Н. П. Использование микроядерного теста для оценки экологической обстановки в районах Астраханской области // Генетика, 1994. – Т.30. – С. 999 – 1004.
22. Закутский В. П. Крабоид *Porcellana longimana* Risso как основной объект питания бычка-ратана *Godius ratan* в северо – западной части Черного моря. – Вопр. ихтиологии. 1965, вып. 3. – С. 579 – 580.
23. Замбриборц Ф. С., Винникова М. А., Заморов В. В. Рыбы Одесского залива в прошлом и настоящем // Зб. матеріали по вивченню тваринного світу (фауністика, екологія, історія досліджень). – Одеса : Наук. праці Зоологічного музею Одес. держ. ун-ту, 1995. – Т. 2. – С. 19 – 27.
24. Иванова Н. Т. Атлас клеток крови рыб (сравнительная морфология и классификация форменных элементов крови рыб). – М. : Легкая и пищевая промышленность, 1983. – 184 с.
25. Изюмов Ю. Г., Таликина М. Г., Чеботарева Ю. В. Количество микроядер в эритроцитах периферической крови плотвы *Rutilus rutilus* и леща *Abramis brama* Рыбинского и Горьковского водохранилищ // Биология внутренних вод, 2003. – №1. – С. 98 – 101. -ISSN 0320-9652.
26. Ильин Б. С. Биология азовских пуголовок (*Benthophilus*, *Pisces*, *Gobiidae*) // Изв. Гос. ин-та опыт. агрономии. – 1927. – Т.3, вып. 1. – С. 91 – 100.
27. Ильин Б. С. Замечания и поправки к подотряду *Gobide* в книге Л. С. Берга «Рыбы пресных вод СССР и сопредельных стран». 4-е изд. 1948 – 1949 гг., – Вопр. ихтиологии, 1956. – Вып. 7. – С. 185 – 190.
28. Ильин Б. С. Краткий обзор черноморских бычков (*Pisces*, *Gobide*). – Бюл. МОИП. Отд. биол., 1949. – Вып. 3. – С. 16 – 39.
29. Калинина Э. М. Ранний онтогенез двух видов черноморской присоски // Вопр. ихтиологии, 1976. – Т.16, вып. 5. – С. 846 – 852.

30. Ковтун О. А. Находка флависта бычка-ратана, *Neogobius ratan* (Osteichthyes, Perciformes), в Одесском заливе (Черное море) // Вестн. зоологии. – 2010. – 44, № 2. – С. 172.
31. Лугаськова Н. В. Эколого-физиологические особенности крови сиговых рыб в период нагула в субарктической зоне бассейна реки Оби // Вопр. ихтиологии. – 2003. – Т. 43, №6. – С.835 –841.
32. Майский В. Н. Питание бычка-кругляка и использование им кормовой базы Азовского моря // Труды АЗНИИРХ. – 1960. – Т. 1, вып. 1 – С. 361–400.
33. Манило Л. Г. Бычковые рыбы (Gobiidae, Perciformes) северо-западной части Черного моря и прилегающих лиманных экосистем // 3б. пр. Зоол. музею. – 2008 – 2009. – № 40. – С. 19 – 46.
34. Манило Л. Г. Особенности распределения бычковых рыб (Actinopterygii, Perciformes) Азово-Черноморского бассейна в зависимости от солености // Вестн. зоологии. – 2011. – 45, № 3. – С. 231 – 240.
35. Манило Л. Г. Рыбы семейства бычковые (Perciformes, Gobiidae) морских и солоноватых вод Украины. – К. : Наукова думка, 2014. – 244 с.
36. Манило Л. Г., Песков В. Н. Морфологическая дивергенция и диагностические признаки бычка-рыжика *Neogobius eurycephalus* (Kessler, 1874) и бычка-сурмана *Neogobius cephalargoides* Pinchuk, 1976 (Perciformes, Gobiidae) // Вопр. ихтиологии. – 2012. – 52, № 1. – С. 30 – 38.
37. Методические указания по гематологическому обследованию рыб в водной токсикологии. / Сост. Крылов О.Н.-Л. : Изд-во ГосНИОРХ, 1974. – 40 с.
38. Методические указания по проведению гематологического обследования рыб // Министерство сельского хозяйства и продовольствия РФ, Департамент ветеринарии № 13-4-2/1487 от 02.02.1999 г.

39. *Методичні вказівки до великого спецпрактикуму з фізіології людини та тварин* / Сьомік Л. І., Гладкий Т. В., Коломійчук Т. В., Карпов Л. М. – Ч. 1. – Одеса, 2005. – С. 5 – 12.
40. *Мовчан Ю. В.* До іхтіофауни басейну нижньої течії Дунаю в межах України // Вісн, націон. науково-природничого музею. – 2001. – № 1. – С. 138 – 141.
41. *Пинчук В. И.* Бычки группы *Ponticola* (Iljin) и некоторые стороны проблемы видообразования // Зоол. жури. – 1963. – Т. 42, вып. 12. – С. 1841 – 1848.
42. *Пинчук В. И.* Новые данные по систематике бычков группы *Ponticola* (Iljin) в связи с проблемой и внутри-видовой изменчивости и видообразования. – *Вопр. ихтиологии*, 1968. – Т. 8, вып. 4. – С. 619 – 627.
43. *Пинчук В. И.* Систематика бычков родов *Gobius* Linne (отечественные виды), *Neogobius* Iljin и *Mesogobius* Bleeker // *Вопросы ихтиологии*. – 1976. – Т. 16, вып. 4 (99). – С. 600 – 609.
44. *Пинчук В. И., Смирнов А. И., Коваль Н. В., Шевченко П. Г.* О современном распространении бычковых рыб (*Gobiidae*, *Pisces*) в бассейне Днепра // *Гидробиологические исследования пресных вод* : Сб. науч. тр. – Киев: Наук. думка, 1985. – С. 121 – 130.
45. *Рейх Е. М.* Питание молоди некоторых видов азовоморских бычков / В кн.: *Биологические ресурсы Азовского моря*, Ростов н/Д: Изд-во Рост. ун-та, 1976. – С. 26 – 34.
46. *Рижко І. Л., Караванський Ю. В.* Відмінності деяких морфологічних параметрів крові бичка Пінчука *Ponticola cephalargoides* (Pinchuk, 1976) та бичка ратана *Ponticola ratan* (Nordmann, 1840) в Одеській затоці // *Наукові записки Тернопільського національного педагогічного університету імені Володимира Гнатюка. Серія: Біологія. Спеціальний випуск: Гідроекологія*. – 2015. – № 3-4 (64). – С. 568 – 572.
47. *Световидов А. Н.* Рыбы Черного моря. – М. : Наука, 1964. – 550 с.

48. *Смирнов А. И.* Фауна Украины. Окунеобразные (бычковидные), скорпенообразные, камбалообразные, присоскопериообразные, удильщикообразные. – К. : Наук. думка, 1986. – Т. 8. Рыбы. Вып. 5. – 320 с.
49. *Смірнов А. И.* Сучасний стан іхтіофауни Молочного лиману Азовського моря // Зб. пр. Зоол. музею. – 2006. – № 38. – С. 23 – 33.
50. *Снигирев С. М.* Ихтиофауна прибрежных вод острова Змеиный // Вісн. Одес. нац. ун-ту. – 2008. – 13, вип. 4 (Біологія). – С. 115 – 124.
51. *Сорокин Ю. И.* Черное море : Природа, ресурсы. – М. : Наука, 1982. – 217 с.
52. *Страутман И. Ф.* Питание и пищевые взаимоотношения бычков (сем. Gobiidae) Днестровского лимана // Вестн. зоологии. – 1972. – № 4. – С. 35 – 40.
53. *Страутман И. Ф.* Питание и пищевые взаимоотношения бычков семейства Gobiidae северо-западной части Черного моря и причерноморских лиманов // Всесоюз. симпоз. «Питание и пищевые взаимоотношения рыб северо-западной части Черного моря и причерноморских лиманов» (Одесса, окт. 1972 г.): Материалы. – Киев : Наук. думка, 1973. – Т. 2. – С. 193 – 195.
54. *Червона книга України. Тваринний світ.* – К. : Глобалконсалтинг, 2009. – 623 с.
55. *Чичкин В. Н., Мединец В. И.* Результаты исследований макрозообентоса Чёрного моря в 1991 – 1993 гг. // Исследование экосистемы Чёрного моря. – Одесса: Ирэн-Полиграф, 1994. – С. 128 – 133.
56. *Шаганов В. В.* Предварительный обзор ихтиофауны черноморского побережья юго-восточного Крыма // Сб. науч. тр., посвящ. 95-летию Карадаг. науч. станции и 30-летию Карадаг. природн. заповедника НАН Украины. – Севастополь, 2009. – С. 262 – 273.
57. *Шаганов В. В., Милованов А. И.* Таксономический состав и особенности распределения бычковых рыб (Gobiidae, Perciformes) в прибрежной зоне

- Керченского пролива // Материалы Междунар. конф., посвящ. 140-летию основания Одес. нац. ун-та им. И.И. Мечникова, 22–25 апр. 2005 г. – Одесса, 2005. – С. 332 – 333.
58. *Шекк П. В.* Ихтиофауна Тилигульского лимана // Причорномор. екол. бюл. – 2004. – № 2 (12). – С. 101 – 111.
 59. *Bern Convention.* – 1979. – <http://www.jncc.gov.uk/page-1364>.
 60. *Black Sea Red Data Book.* – 1999. – <http://www.grid.unep.ch/bsein/redbook/index.htm>.
 61. *Eremeev V. N., Boltachev A. R., Aleksandrov B. G. et al.* Biological diversity of the coastal zone of the Crimean peninsula : problems, preservation and restoration pathways. – Sevastopol: NAS Ukraine, Inst. Biol. Southern Seas, 2012. – 92 p.
 62. *European Red List.* – 2001. – <http://ec.europa.eu/environment/nature/conservation/species/redlist/>.
 63. *IUCN, 2011.2.* IUCN Red List of Threatened Species. – 2011. – Version 2011.2. www.iucnredlist.org
 64. *Manilo L. G., Didenko A. V.* A record of the ratan goby *Ponticola ratan* (Nordmann, 1840) (Gobiidae, Perciformes) in the Dneprodzerzhinsk reservoir (Dnieper River) // Вестн. зоологии. – 2013. – 47, № 4. – С. 335 – 341.
 65. *Nordmann A.* Observations sur la faune pontique // Voyage dans la Russie meridionale et la Crimée, par la Hongrie, la Valachie et la Moldavie, exécuté en 1837 par A. de Demidoff. – Paris, 1840. – 4 vol. – P. 353 – 635.
 66. *Pinchuk V. I., Miller P. J., Vasil'eva E. D., Vasil'ev V. P.* *Neogobius cephalargoides* Pinchuk, 1976 // The Freshwater Fishes of Europe. Gobiidae 1. – Wiebelsheim: AULA-Verlag GmbH, 2003. – Vol. 8/1. – P. 181 – 192.
 67. *Pinchuk V. I., Vasil'eva E. D., Miller P. J.* *Neogobius ratan* (Nordmann, 1840) // The Freshwater Fishes of Europe. Gobiidae 1. – Wiebelsheim : AULA-Verlag GmbH, 2003. – Vol. 8/1. – P. 357 – 369.

