

Д.А. Тагаев, Б.А. Шахина

Евразийский национальный университет им. Л.Н. Гумилева, Нур-Султан, Казахстан
(E-mail: balzer_95@mail.ru)

К морфологии обыкновенного гольяна *Phoxinus phoxinus* (Linnaeus, 1758) из р. Иртыш в Восточном Казахстане

Аннотация: Обыкновенный гольян, населяющий обширную территорию Северной Евразии, в последнее время притягивает пристальное внимание ихтиологов. Открываются ещё не описанные формы и филогенетические линии. Морфологическая изменчивость популяций обыкновенного гольяна из водоемов Казахстана недостаточно исследована, а его таксономическое положение остается неясным. В настоящей работе представлены результаты анализа внешних меристических признаков, а также приводятся первые данные об особенностях чешуйного покрова обыкновенного гольяна из р. Иртыш в Восточном Казахстане. Число лучей в плавниках находится в пределах изменчивости ранее исследованных популяций из рек, принадлежащих бассейнам р. Иртыш и оз. Балхаш. Число чешуй в боковой линии, а также ее протяженность, подвержены заметным вариациям. Выявлен изменчивый характер очешуенности горла и брюха.

Ключевые слова: *Phoxinus phoxinus*, Cyprinidae, обыкновенный гольян, Иртыш, меристические признаки, очешуенность

DOI: <https://doi.org/10.32523/2616-7034-2019-127-2-37-42>

Введение. Обыкновенный гольян (*Phoxinus phoxinus*) – палеарктический представитель карповых рыб, являющийся типовым видом рода *Phoxinus*. Длительное время господствовало убеждение, что данный вид населяет обширное пространство Европы и северной Азии [1,2]. Несмотря на морфологические различия многие популяции традиционно рассматривались как представители *Ph. phoxinus* [3, 246–268 стр., 4, 588–592 стр., 5]. Более пристальное изучение некоторых европейских и азиатских популяций обыкновенного гольяна выявило новые виды, а также указало на существование еще не описанных форм [2, 6, 45 стр., 7, 8]. Более того, новейшие молекулярно-генетические данные свидетельствуют о нескольких филогенетических линиях, подразумевающих целый комплекс видов рода *Phoxinus* в водоемах Европы [9,10,11]. Таким образом, ревизия таксономического статуса популяций обыкновенного гольяна на всем ареале его распространения может выявить скрытое видовое разнообразие.

В казахстанских водоемах обитание обыкновенного гольяна указывалось для каспийского, балхаш-алакольского и иртышского бассейнов [4,12, 132 стр.,13], однако все еще слабо задокументировано. Причем, форма населяющая бассейн верхнего Иртыша появляется также под названием *Ph. ujmonensis* [6, 46 стр.] однако, ввиду запутанной таксономии этой формы и подробной ревизии представителей р. *Phoxinus* в данном регионе нами было решено оставить прежнее название – *Ph. phoxinus*. Степень изученности казахстанских популяций все еще остается на низком уровне, недостаточны данные о морфологической изменчивости и чертах биологии обыкновенного гольяна, а его таксономическая принадлежность требует пересмотра.

Недавнее сравнение морфометрических признаков обыкновенного гольяна из различных точек ареала его распространения предполагает обособленность его популяций из бассейна Балхаша и верхнего Иртыша [2]. Однако изменчивость прочих морфологических признаков исследована слабо. Это касается как меристических признаков, так и особенностей чешуйного покрова. Причем, последние заслуживают внимания, поскольку были использованы при описании трех новых видов гольянов из водоемов Греции и Южной Франции [7].

Целью данной работы является изучение внешних меристических признаков и особенностей чешуйного покрова обыкновенного гольяна из р. Иртыш в Восточном Казахстане. Полученные данные могут быть использованы в дальнейшей ревизии таксономического статуса обыкновенного гольяна из водоемов Казахстана.

Материал и методы исследования. Рыбы были выловлены при помощи сеток-ловушек 06.07.2018 г. в р. Иртыш в пределах г. Оскемен (Восточный Казахстан). Особи были зафиксированы в 4% растворе формальдегида. В морфологическом анализе использовано 22 экземпляра с абсолютной длиной тела (TL) 62–86 мм (в среднем 72,9 мм).

Подсчет меристических признаков и анализ чешуйного покрова производился на особях, окрашенных в растворе гидроксида калия (0,3%) с добавлением красителя Ализарин Рэд. При подсчете ветвистых лучей в спинном и анальном плавниках, два последних ветвистых луча, сидящие на общем основании (птеригофоре), учитывались как один луч. Подсчет лучей в парных плавниках производился для левой и правой сторон. Число чешуй в боковой линии подсчитывали на левой стороне туловища.

Анализ чешуйного покрова производился отдельно для следующих областей:

бок туловища – от жаберной крышки до конца основания анального плавника;

хвостовой стебель – от конца основания анального плавника до хвостового плавника;

спина – от конца головы до начала основания спинного плавника;

горло – от истмуса до заднего конца оснований грудных плавников;

брюхо – от заднего конца оснований грудных плавников до начала основания брюшных плавников.

Анализировали как степень налегания чешуй друг на друга, так и очешуенность отдельной области тела. Выявлено три состояния налегания чешуи: налегающая, неналегающая либо оба типа налегания (смешанная чешуя). Очешуенность области тела может быть полной либо частичной.

Результаты и обсуждение. Число неветвистых лучей стабильно и составляет три луча в спинном и анальном плавниках, по одному лучу в грудных плавниках и по два луча в брюшных плавниках. Результаты анализа числа ветвистых лучей и чешуй в боковой линии представлены в таблице 1.

Таблица 1 – Меристические признаки обыкновенного голяна из р. Иртыш в Восточном Казахстане

Обозначения: lim – пределы значений признака; M – средняя арифметическая, m – ошибка средней арифметической, SD – среднее квадратичное отклонение, CV – коэффициент вариации.

Признак	lim	$M \pm m$	SD	CV
Число ветвистых лучей в D	7–8	7.09±0.06	0.29	4.15
Число ветвистых лучей в A	7–8	7.09±0.06	0.29	4.15
Число ветвистых лучей в C	16–17	16.95±0.05	0.21	1.26
Число ветвистых лучей в $P L$	13–17	16±0.19	0.91	5.89
Число ветвистых лучей в $P R$	11–18	15.5±0.28	1.34	8.62
Число ветвистых лучей в P ср.	12–17.5	15.5±0.23	1.07	6.9
Число ветвистых лучей в $V L$	7–8	7.27±0.1	0.46	6.27
Число ветвистых лучей в $V R$	7–8	7.23±0.09	0.43	5.93
Число ветвистых лучей в V ср.	7–8	7.25±0.08	0.37	5.1
Число чешуй в боковой линии	75–95	83.67±1.21	5.66	6.76

Число ветвистых лучей в плавниках подвержено умеренным вариациям, а в парных плавниках может быть асимметрично. У большей части анализируемых особей (91%) 7 ветвистых лучей в спинном и анальном плавниках, и лишь у двух особей по 8 лучей. Хвостовой плавник у исследуемых рыб содержит 17 ветвистых лучей, за исключением единственной особи с 16 лучами в данном плавнике.

Число ветвистых лучей в левом грудном плавнике составляет 15 (50% рыб), 16 (31,8%), 17 (13,6%), в правом – 15 (36,4%), 16 (40,9%), 17 (9,1%). У единственной особи в правом грудном плавнике было 18 лучей. Также только одна особь имела 13 лучей в левом и 11 лучей в правом грудных плавниках. Таким образом, половина исследованных рыб имеет 15 лучей в левом грудном плавнике и 16 в правом 1/3 особей имеет по 16 лучей в правом, и 15 лучей в левом грудных плавниках, а остальные состояния данного признака единичны.

Число ветвистых лучей в левом брюшном плавнике составляет 7 (72,7%) – 8 (27,3%), в правом 7 (77,3%) – 8 (22,7%).

Наши данные по числу лучей в плавниках в целом сходны с последними доступными сведениями по рекам, относящимся к бассейнам Балхаша и р. Иртыш [13]. Стабильное состояние признака – 7 ветвистых лучей в спинном и анальном плавниках, с незначительными вариациями в сторону 6, либо 8 лучей. Число ветвистых лучей в брюшных плавниках также сходно и составляет 7 лучей, иногда с незначительным уклоном в сторону 8 лучей. Число ветвистых лучей в грудных плавниках, по нашим данным, немного больше и составляет обычно 15–16 лучей. Данное различие может быть обусловлено тем, учитывался ли при подсчете самый внутренний луч в грудных плавниках, который зачастую хорошо различим только на окрашенных особях (рисунок 1).

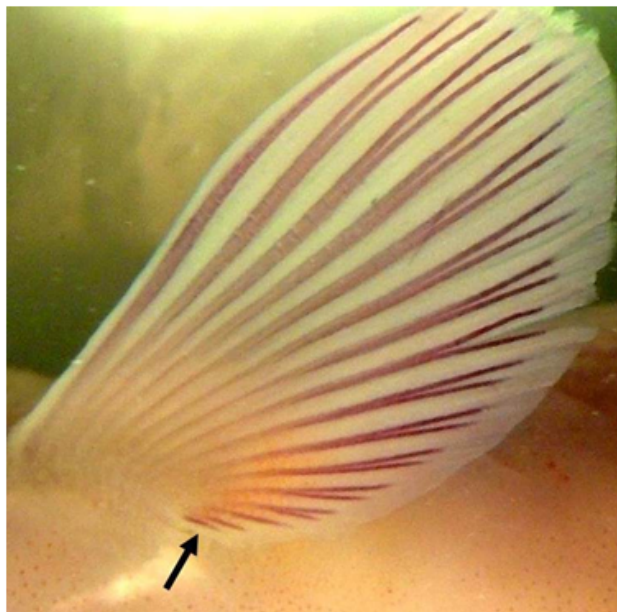


Рисунок 1 – Окрашенные лучи в левом грудном плавнике обыкновенного голяна из р. Иртыш (Восточный Казахстан). Стрелкой обозначен последний внутренний луч.

Число чешуй в боковой линии с трудом поддается учету из-за их мелкого размера, а также прерывистой боковой линии. У 9 исследуемых особей оно варьирует от 75 до 95 чешуй на левой стороне туловища. Боковую линию на левой стороне тела наблюдали у 16 рыб. У 50% особей она прерывистая и доходит до конца хвостового стебля. 25% особей имели прерывистую линию, которая обрывается на хвостовом стебле. У одной особи боковая линия непрерывная и доходит до конца хвостового стебля, у двух особей она непрерывная, но не доходит до конца хвостового стебля. Также у одной особи боковая линия обрывается в районе брюшных плавников. Таким образом, протяженность боковой линии может быть различной даже в пределах одной популяции, что ослабляет диагностическую значимость данного признака.

Признаки чешуйного покрова на различных областях тела представлены в таблице 2.

Таблица 2 – Признаки чешуйного покрова обыкновенного голяна из р. Иртыш в Восточном Казахстане

Область тела	Степень налегания чешуи	Очешуенность анализируемой области
Бок туловища	налегающая	полная
Хвостовой стебель	налегающая	полная
Спина	смешанная, неналегающая	полная
Брюхо	налегающая, смешанная, неналегающая	частичная
Горло	неналегающая	частичная

При анализе очешуенности различных областей тела, нами не было замечено связи между ее характером и размером исследуемых особей. Чешуйный покров на боках туловища, хвостовом

стебле и спине полный туловища и хвостовом стебле у всех особей налегающая. Чешуя на спине главным образом неналегающая – лишь у трех особей задняя половина спины перед плавником была налегающей. Чешуйный покров на брюхе, между грудными плавниками главным образом отсутствует. Приблизительно с половины пространства на брюхе появляются неналегающие чешуи, которые, ближе к основанию брюшных плавников, налегают друг на друга. У двух особей все чешуи на брюхе были налегающими, а у одной – неналегающими. В целом, степень очешуенности брюха заметно варьирует индивидуально.

Вдоль нижней границы жаберных лучей, впереди оснований грудных плавников, располагаются две полосы, состоящие из рядов очень мелких неналегающих чешуй (рисунок 2).



Рисунок 2 – Полоски чешуй на горле обыкновенного гольяна из р. Иртыш (Восточный Казахстан)

Расстояние между правой и левой полосками чешуй на горле у разных особей различно, также как и размер занимаемого ими пространства. Во всех случаях полосы не смыкаются посередине.

Сравнительный материал по характеру очешуенности обыкновенного гольяна из казахстанских водоемов нам не известен. Малые размеры гольянов и мелкая чешуя затрудняют изучение особенностей чешуйного покрова. Метод окрашивания поможет облегчить дальнейшее изучение внутривидовой и межвидовой изменчивости признаков очешуенности.

Изменчивость меристических признаков и особенности чешуйного покрова необходимо изучить у других популяций обыкновенного гольяна из бассейна Иртыша, а также Балхаш-Алакольского бассейнов. Новые исследования, основанные на свежесобранном материале и его подробном анализе помогут в выяснении истинного таксономического статуса обыкновенного гольяна из казахстанских водоемов.

Заключение. Анализ меристических признаков и особенностей чешуйного покрова у 22 особей обыкновенного гольяна из р. Иртыш в Восточном Казахстане выявил умеренную вариабельность числа лучей в плавниках, а также заметную индивидуальную изменчивость степени очешуенности горла и брюха. Сопоставление с доступными данными по числу лучей в плавниках обыкновенного гольяна из рек иртышского и балхашского бассейнов не показало заметных отличий. В связи с отсутствием сравнительных данных по изменчивости чешуйного покрова необходимо его изучение у других популяций обыкновенного гольяна.

Список литературы

- 1 Kottelat M., Freyhof J. Handbook of European freshwater fishes / M. Kottelat, J. Freyhof. – Kottelat, Cornol & Freyhof, Berlin, 2007.
- 2 Рањко Ј., Kuzsniierz J., Мањлак R., Tagayev D., Sergiel A., Pietras-Lebioda A., Borczyk B. Morphometric exploration of the Eurasian minnow *Phoxinus phoxinus* (Linnaeus, 1758) diversity: a case study of a widely distributed Palaearctic fish // *Annales Zoologici Fennici*. – 2014. – №51 (4). – 399–412 pp.
- 3 З Берг Л.С. Фауна России и сопредельных стран. Рыбы (Marsipobranchii и Pisces). Т. III. Ostariophysi / Л.С. Берг. – Петроград, Типография Имп. Акад. Наук, 1912.
- 4 Берг Л.С. Рыбы пресных вод СССР и сопредельных стран. Ч. 2 / Л.С. Берг. – М.; Л.: Наука. – 1949. – 456 с.
- 5 Шера Р., Ривниќа К. Morphologische Variabilität der Elritze *Phoxinus phoxinus* Pisces: Cyprinidae // *Vestnik Ieskoslvenskij Spolenosti Zoologickij*. – 1980. – №44. – 68–80 pp.
- 6 Kottelat M. Fishes of Mongolia: a check-list of the fishes known to occur in Mongolia with comments on systematics and nomenclature / M. Kottelat. – The World Bank, Washington. – 2006. – 103 p.
- 7 Kottelat M. Three new species of *Phoxinus* from Greece and southern France (Teleostei: Cyprinidae) // *Ichthyological Exploration of Freshwaters*. – 2007. – №18 (2). – 145–162 pp.
- 8 Bogutskaya N., Naseka A., Shedko S., Vasil'eva E., Chereshev A. The fishes of the Amur River: updated check-list and zoogeography // *Ichthyological Exploration of Freshwaters*. – 2008. – №19 (4). – 301–366 pp.
- 9 Palandaniќ A., Bravniќ J., Zupaniќ P., Љбанда R., Snoj A., Molecular data suggest a multispecies complex of *Phoxinus* (Cyprinidae) in the Western Balkan Peninsula // *Molecular Phylogenetics and Evolution*. – 2015. – №92. – 118–123 pp.
- 10 Palandaniќ A., Naseka A., Ramler D., Ahnelt H. Contrasting morphology with molecular data: an approach to revision of species complexes based on the example of European *Phoxinus* (Cyprinidae) // *BMC evolutionary biology*. – №17(1). – 2017. – 184 p.
- 11 Vucijќ M., Jeliќ D., Tutiniќ P., Grandjean F., Jeliќ M. Distribution of Eurasian minnows (*Phoxinus*: Cypriniformes) in the Western Balkans // *Knowledge & Management of Aquatic Ecosystems*, 2018. – № 419, 11.
- 12 Митрофанов В.П. Род *Phoxinus* Agassiz, 1835 – гольян // *Рыбы Казахстана*. Т. 2 / Под ред. Митрофанова В.П., Дукравец Г.М., Сидоровой А.Ф. и др. – Алма-Ата: Наука. – 1987. – С. 123–145.
- 13 Митрофанов И.В., Матмуратов С.А. Изменчивость и состояние популяций обыкновенного гольяна (*Phoxinus phoxinus*, Cyprinidae, Cypriniformes) в условиях Семипалатинского испытательного полигона и вне зоны его влияния // *Вестник НЯЦ РК*. – Вып. 3. – 2003. – С. 136–140.

Д.А. Тагаев, Б.А. Шахина

Л.Н. Гумилев атындағы ұлттық Еуразия университеті, Нұр-Сұлтан, Қазақстан

Шығыс Қазақстандағы Ертіс өзенінің *Phoxinus phoxinus* (Linnaeus, 1758) кәдімгі гольяның морфологиясына талдау

Аннотация Солтүстік Евразияның кең аумағын мекендейтін кәдімгі гольян, соңғы уақытта ихтиологтардың ерекше назарын аудартуда. Әлі күнге сипатталмаған формалары мен филогенетикалық қатарлары ашылууда. Қазақстанның су қоймаларында мекен ететін кәдімгі гольян популяцияларының морфологиялық өзгергіштігі толық зерттелмеген, ал оның таксономиялық орны белгісіз болып қалып отыр. Осы жұмыста Шығыс Қазақстандағы Ертіс өзенінің кәдімгі гольяның сыртқы меристикалық белгілері талдау нәтижелері ұсынылған, сондай-ақ қабыршақ жамылғысының ерекшеліктері туралы алғашқы мәліметтер келтірілген. Жүзбеқанаттарындағы сәулелер саны Ертіс өзені және Балқаш көлі бассейндеріне жататын өзендердегі бұрын зерттелген популяцияларының өзгергіштік шегіне жақын. Бүйір сызықтарындағы қабыршақтар саны, сондай-ақ оның ұзындығы, елеулі өзгерістерге ұшыраған. Тамақ және құрсақ бөлімдерінің қабыршақ жабынымен жабылу белгісінде өзгергіштіктер анықталған.

Түйін сөздер: *Phoxinus phoxinus*, Cyprinidae, кәдімгі гольян, Ертіс, меристикалық белгілер, қабыршақтықталу.

D.A. Tagayev, B.A. Shakhina

L.N. Gumilyov Eurasian National University, Nur-Sultan, Kazakhstan

On morphology of the Eurasian minnow *Phoxinus phoxinus* (Linnaeus, 1758) from the Irtysh River in East Kazakhstan

Abstract: The Eurasian minnow, inhabiting the vast area of Northern Eurasia has recently attracted close attention of ichthyologists. The new undescribed forms and phylogenetic lines are being revealed. The morphological variability of populations of the Eurasian minnow from water bodies of Kazakhstan has not been sufficiently studied, and its taxonomic position remains unclear. This paper presents the results of the analysis of external meristic characters and the first data on squamation variability of the Eurasian minnow from the Irtysh River in East Kazakhstan. The number of fin rays is within the variability of previously studied populations from the rivers belonging to the basins of the Irtysh River and Lake Balkhash. The number of lateral line scales, as well as its length, are noticeably variable. Belly and breast squamation is also individually variable.

Keywords: *Phoxinus phoxinus*, Cyprinidae, Eurasian minnow, Irtysh River, meristic features, squamation

References

- 1 Kottelat M., Freyhof J. Handbook of European freshwater fishes (Publications Kottelat, Cornol, Berlin, 2007).
- 2 Раңко J., Kuszniarz J., Маңлак R., Tagayev D., Sergiel A., Pietras-Lebioda A., Borczyk B. Morphometric exploration of the Eurasian minnow *Phoxinus phoxinus* (Linnaeus, 1758) diversity: a case study of a widely distributed Palaearctic fish, *Annales Zoologici Fennici*, **51** (4), 399–412 (2014).
- 3 Berg L.S. Fauna Rossii i sopredel'nykh stran [Fauna of Russia and adjacent countries. Fishes (Marsipobranchii and Pisces)]. V. III. Ostariophysi. – (S-Petersburg, 1912). [in Russian]
- 4 Berg L.S. Ryby presnykh vod SSSR i sopredel'nykh stran [Fishes of the USSR and adjacent countries] V. 2. (Nauka, Moscow-Leningrad, 1949) [in Russian].
- 5 Шера P., Pivniuka K. Morphologische Variabilität der Elritze *Phoxinus phoxinus*) Pisces: Cyprinidae, *Vestnik Ieskoslvenskij Spoleynosti Zoologickij*, **44**, 68–80 (1980).
- 6 Kottelat M. Fishes of Mongolia: a check-list of the fishes known to occur in Mongolia with comments on systematics and nomenclature (The World Bank, Washington, 2006).
- 7 Kottelat M. Three new species of *Phoxinus* from Greece and southern France (Teleostei: Cyprinidae), *Ichthyological Exploration of Freshwaters*, **18** (2), 145–162 (2007).
- 8 Bogutskaya N., Naseka A., Shedko S., Vasil'eva E., Chereshev A. The fishes of the Amur River: updated check-list and zoogeography, *Ichthyological Exploration of Freshwaters*, **19** (4), 301–366 (2008).
- 9 Palandajiz A., Bravniar J., Zupanič P., Janda R., Snoj A. Molecular data suggest a multispecies complex of *Phoxinus* (Cyprinidae) in the Western Balkan Peninsula, *Molecular Phylogenetics and Evolution*, **92**, 118–123 (2015).
- 10 Palandajiz A., Naseka A., Ramler D., Ahnelt H. Contrasting morphology with molecular data: an approach to revision of species complexes based on the example of European *Phoxinus* (Cyprinidae), *BMC evolutionary biology*, **17**(1), 184 (2017).
- 11 Vucij M., Jelij D., Tutinij P., Grandjean F., Jelij M. Distribution of Eurasian minnows (*Phoxinus*: Cypriniformes) in the Western Balkans, *Knowledge & Management of Aquatic Ecosystems*, **419**, 11 (2018)
- 12 Mitrofanov V.P. Rod *Phoxinus* Agassiz, 1835 – gol'an [Genus *Phoxinus* Agassiz, 1835 – minnow. In: *Ryby Kazakhstana* [Fishes of Kazakhstan]. V. 2. Gvozdev E.V., Mitrofanov V.P. (Eds.) 123–145 (Nauka, Alma-ata, 1987). [in Russian]
- 13 Mitrofanov I.V., Matmuratov S.A. Izmenchivost' i sostoyaniye populyatsiy obyknovennogo gol'yana (*Phoxinus phoxinus*, Cyprinidae, Cypriniformes) v usloviyakh Semipalatinskogo ispytatel'nogo poligona i vne zony yego vliyaniya [Variability and status of populations of common minnow (*Phoxinus phoxinus*, Cyprinidae, Cypriniformes) in the conditions of the Semipalatinsk test site and outside its zone of influence] *Vestnik Natsional'nogo Yadernogo Tsentra RK* [Bulletin of the National Nuclear Center of RK], **3**, 136–140 (2003). [in Russian]

Сведения об авторах:

Тагаев Д. А. – доктор Ph.D., и.о. доцента, Евразийский национальный университет имени Л. Н. Гумилева, ул. Сатпаева 2, Нур-Султан, Казахстан

Шахина Б. А. – магистрант, Евразийский национальный университет имени Л. Н. Гумилева, ул. Сатпаева 2, Нур-Султан, Казахстан

Tagayev D.A. – PhD, Acting Associated Professor, L.N. Gumilyov Eurasian National University, Satpayev str. 2, Nur-Sultan, Kazakhstan

Shakhina B.A. – Master Student, L.N. Gumilyov Eurasian National University, Satpayev str. 2, Nur-Sultan, Kazakhstan

Поступила в редакцию 15.03.2019