

ОБНАРУЖЕНИЕ ЯПОНСКОЙ КРЕВЕТКИ *MACROBRACHIUM NIPPONENSE* (DE HAAN, 1849) В НИЖНЕМ ТЕЧЕНИИ РЕКИ ТЕРЕК (БАССЕЙН КАСПИЙСКОГО МОРЯ)

© 2020 Афанасьев Д.Ф.^{a, *}, Живоглядова Л.А.^{a, **}, Небесихина Н.А.^a,
Магомедов М.А.^b, Муталлиева Ю.К.^b, Велибекова Б.Д.^b,
Мирзоян А.В.^{b, ***}

^a Азово-Черноморский филиал ФГБНУ «ВНИРО» («АзНИИРХ»), Ростов-на-Дону, 344002, Россия

^b Волжско-Каспийский филиал ФГБНУ «ВНИРО» («КаспНИРХ»), Астрахань, 414056, Россия
e-mail: *dafanas@mail.ru, **l.zhivoglyadova@mail.ru, ***kaspnirh@mail.ru

Поступила в редакцию 14.02.2020. После доработки 07.04.2020. Принята к публикации 07.05.2020.

В нижнем течении р. Терек на участке в 24 км выше устья были найдены несколько экземпляров креветок *Macrobrachium nipponense* (De Haan, 1849) (Decapoda, Crustacea, Palaemoninae) – вида, нового для эстуарных экосистем западного Каспия. Для уточнения таксономического статуса найденной креветки был проведён ДНК-баркодинг по гену COI. Данные анализа полученной последовательности гена COI на 99% соотносятся с ранее опубликованными данными в базах GenBank и BOLD. Анализ степени родства пойманных креветок с другими особями этого вида из разных мест обитания выявил генетическую близость *M. nipponense* из р. Терек к нативной популяции японской креветки, обитающей в р. Хуайхэ в районе г. Хуайбинь и г. Хуайнань (Китай). Особенности биологии вида в районе находки позволяют предположить высокую вероятность его успешной натурализации в эстуарных системах Каспия и способность к дальнейшей экспансии.

Ключевые слова: Decapoda, Crustacea, *Macrobrachium nipponense*, Palaemoninae, чужеродный вид, японская креветка, р. Терек, ДНК-баркодинг.

Введение

Macrobrachium nipponense (De Haan, 1849), также известная под названиями японская креветка, восточная речная креветка (oriental river prawn), – один из активно распространяющихся чужеродных видов десятиногих ракообразных [Chong et al., 1987; Мирабдуллаев, Ниязов, 2005; De Grave, Ghane, 2006; Яковлева, Яковлев, 2010; Кулеш, 2013]. Это достаточно крупная (максимальная длина самцов 12 см, самок – 8 см) креветка [Супрунович, Макаров, 1990], родина которой – Юго-Восточная Азия [Chen et al., 2009]. В странах Азии она выращивается и добывается в коммерческих целях [Wong, McAndrew, 1994]. В Китае *M. nipponense* считается одним из наиболее важных объектов пресноводной аквакультуры [Wong, McAndrew, 1994; Кулеш, 2013], его вылов в 2013 г. составил 251 тыс. тонн [Perschbacher, Stickney, 2017].

Предположительно, с 1960-х гг. *M. nipponense* расселяется за пределами нативного ареала, в первую очередь в странах Центральной и Юго-Восточной Азии [Мирабдуллаев, Ниязов, 2005; De Grave, Ghane, 2006; Hanamura et al., 2011]. Как объект тепловодной аквакультуры в 1980–1990 гг. была вселена и натурализовалась в водоёмах-охладителях и некоторых водохранилищах Белоруссии, России и Молдавии [Кулеш, 2013], распространилась по водохранилищам Верхней Волги, появилась в устье р. Днестр [Яковлева, Яковлев, 2010; Степанок, 2014]. В конце 1990-х – начале 2000 гг. *M. nipponense* обнаружена в Иране (лагуны Каспийского моря) и Ираке [De Grave, Ghane, 2006; Gorgin, Sudagar, 2008]. Следовательно, в настоящее время японская креветка активно расселяется по пресноводным и эстуарным экосистемам всей Евразии.

Материал и методика

Несколько экземпляров (4 взрослых и молодь) неизвестных для фауны бассейна Каспийского моря вида креветок [Атлас..., 1968] были обнаружены при отборе гидробиологических проб в нижнем течении р. Терек (24 км выше устья) в октябре 2017 г. (рис. 1). Координаты места первой находки: 43.660526° с. ш.; 47.365125° в. д.

Отбор проб проводили гидробиологическим сачком и треугольной драгой (газ № 19).

В месте отбора проб был илистый, песчано-илистый грунт, околородная и погружённая растительность отсутствовала, общая минерализация составляла 418.0–426.6 мг/л.

В мае и октябре 2018 г. креветки, в том числе молодь, были найдены ниже по течению р. Терек в нескольких точках.

Креветок сначала фиксировали 4%-м раствором формальдегида, после чего весь материал был переведён в 96%-й раствор этанола.

Было исследовано 7 экземпляров (4 самца и 3 самки), которые в настоящее время хранятся в лаборатории гидробиологии Азово-Черноморского филиала ФГБНУ «ВНИРО» («АзНИИРХ»).

Креветок измеряли штангенциркулем с точностью до 0.1 мм по трём параметрам: общая длина тела (от конца рострума до конца тельсона), промысловая длина (от заднего края орбиты глаза до конца тельсона) и длина карапакса (от заднего края орбиты глаза до середины спинной части заднего края карапакса) [Низяев и др., 2006], взвешивали с точностью до 0.001 г на электронных весах Shimadzu AX-120 после предварительного обсушивания на фильтровальной бумаге.

Геномную ДНК выделяли из мышечных тканей одного экземпляра креветки методом солевой экстракции [Aljanabi, Martinez, 1999], с разработанными модификациями [Небесихина и др., 2019]. Концентрацию ДНК определяли на флуориметре MaxLifeH100 (ООО «МВМ-Диагностика», Россия). Определение и анализ нуклеотидной последовательности гена COI осуществляли, используя универсальные праймеры LCO 1490: 5'-gggtcaacaatcataaagatattgg-3' и HC02198: 5'-taaacttcagggtgacsaataaatca-3' [Folmer et al., 1994]. Полимеразная цепная реакция (ПЦР-реакция) проведена в общем объёме 15 мкл, которая содержала 5 мкл 2.5x



Рис. 1. Карта-схема места первого обнаружения *M. nipponense*.

реакционной смеси для проведения ПЦР-РВ (ООО «НПФ Синтол») по 10 пмоль каждого праймера и 100 нг ДНК. ПЦР проводили в термоциклере T100 Thermal Cycler (Bio-Rad) по схеме: предварительная денатурация ДНК: 95 °С (10 мин), синтез ПЦР-продуктов (30 циклов), плавление – 94 °С (20 с), отжиг праймеров – 48 °С (40 с), синтез ДНК – 72 °С (60 с), окончательная достройка цепей – 72 °С (10 мин). Результат амплификации проверяли методом электрофореза в 1.8%-м агарозном геле с окрашиванием бромистым этидием. Секвенирование гена CO1 митохондриальной ДНК проводилось с тех же праймеров в обоих направлениях на устройстве секвенирования «Нанофор 05» (ЭЗАН, РАН) с набором BRILLIANT DYE™ Terminator Kit v.3.1 (NIMAGEN). Полученные первичные данные обрабатывали в программе «ДНК ФА» Версия: 5.0.1.6 (Институт аналитического приборостроения) с последующим анализом и выравниванием последовательностей в пакете программы MEGA5 [Tamura et al., 2011]. Полученная последовательность зарегистрирована нами в базе данных GenBank под номером MN982927. Поиск гомологичных нуклеотидных последовательностей по гену CO1 осуществляли с помощью программы BLAST в генетических базах данных GenBank [2020] и BOLD (Barcode of Life Database) [Ratnasingham, 2007]. Для проведения филогенетического анализа были использованы последовательности CO1, пред-

ставленные в исследованиях по изучению *M. nipponense*: KY977498.1 – KY977502.1, KY977505.1 [Cui et al., 2018], MK412772.1 [Zheng et al., 2019], DQ656415 [Salman et al., 2006], MN200403.1, JN874519.1, JN87421, JN874540.1, KF547935.1. Анализ степени родства выполнен в пакете программы MEGA5 методами: минимальной эволюции (MP), максимального правдоподобия (ML) и ближайших соседей (NJ) с использованием модели Тамура – Ней [Tamura, Nei, 1993]. В качестве статистического теста применяли метод бутстрепа с использованием 1000 псевдорепликаций. Деревья степени родства, построенные разными методами анализа, очень близки по топологии; далее в статье приводится только дерево, построенное методом ближайшего соседства (NJ).

Описание

Креветки, найденные в нижнем течении р. Терек, относятся к виду *Macrobrachium nipponense* (Decapoda: Palaemonidae) [Определитель..., 1995].

Общая длина тела пойманных экземпляров составила 36.2–51.7 мм, промысловая длина – 29.1–46.5 мм, длина карапакса – 11.3–14.6 мм, масса – 0.482–1.004 г.

Род *Macrobrachium* отличается крупными размерами второй пары переопод, наличием щупика мандибул, отсутствием бранхиостегального шипа и наличием печёночного [Бурковский, 1974; Определитель..., 1995]. Ди-

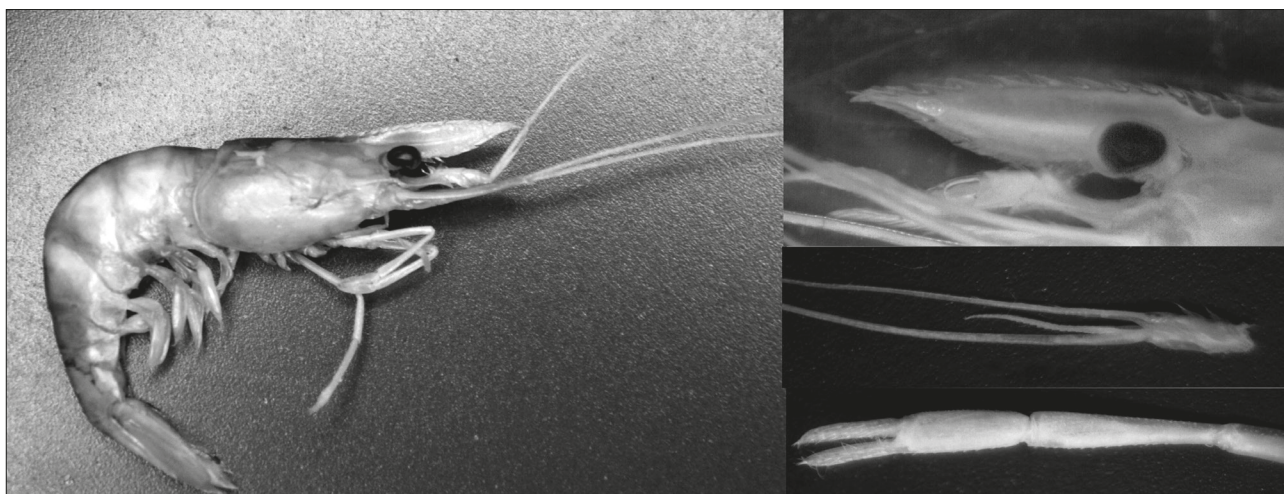


Рис. 2. Креветка *M. nipponense* (самка) из р. Терек: *a* – общий вид, *б* – форма роостра (стрелкой указан печёночный шип), *в* – антеннулы, *г* – переоподы 2, *д* – задняя часть тельсона.

агностическими признаками также являются форма и вооружение рострума, пропорции тела, окраска [Zheng et al., 2019].

Краткое описание вида. Рострум по длине равный или чуть превосходящий скафоцерит, его верхний край почти прямой, вооружён 11–13 зубчиками, 3 из которых расположены посторбитально (рис. 2б). Нижний край рострума сильно выпуклый, вооружён 2–3 зубчиками. Щетинки внешнего края рострума перистые, в дорсальной части расположены в один ряд, в вентральной – в два. Антеннулы трёхветвистые, короткая ветвь наружного жгутика примерно на 1/6 длины сросшаяся с длинной ветвью. Скафоцерит 0.6–0.7 длины карапакса, длина скафоцерита составляет 2.4–2.7 его ширины. Печёночный шип почти равен по размерам антеннальному, расположен позади него и чуть ниже. Шестой сегмент брюшка составляет 1.4–1.7 длины пятого, преданальный киль не выражен. Тельсон субтреугольный, умеренно острый (рис. 2д), по длине в 1.4–1.5 раза превосходит шестой абдоминальный сегмент. Помимо субтерминальных шипов тельсон снабжён двумя парами дорсолатеральных шипов, первая пара которых расположена посередине тельсона. Вторые переоподы значительно (почти в 2

раза) длиннее остальных, покрыты шипиками и редкими щетинками, клешня несёт пучки щетинок. У самцов с длиной карапакса 11.3–13.2 мм вторые переоподы составляют 0.6–0.7 длины тела, карпус в 1.3–1.4 раза длиннее меруса. Экзоподит уроподов немного длиннее эндоподита, подвижный шип уроподиального шва равен или чуть выступает за латеральный край.

От диагноза вида [Hanamura et al., 2011] отличается числом зубцов по верхнему краю рострума, незначительно пропорциями пятого, шестого сегментов брюшка и тельсона, а также меньшей длиной вторых переопод. Последнее, вероятно, связано с аллометрией в росте конечностей, нами исследованы сравнительно небольшие экземпляры с длиной карапакса 13.2 мм.

Результаты генетического анализа

Полученная нуклеотидная последовательность длиной 613 пн. соответствует 88–706 позиции гена субъединицы I цитохром оксидазы. В результате BLAST-поиска в GenBank и BOLD данный образец был идентифицирован как *M. nipponense*. При сравнении последовательностей участка гена COI было установлено, что у исследуемого образца *M.*

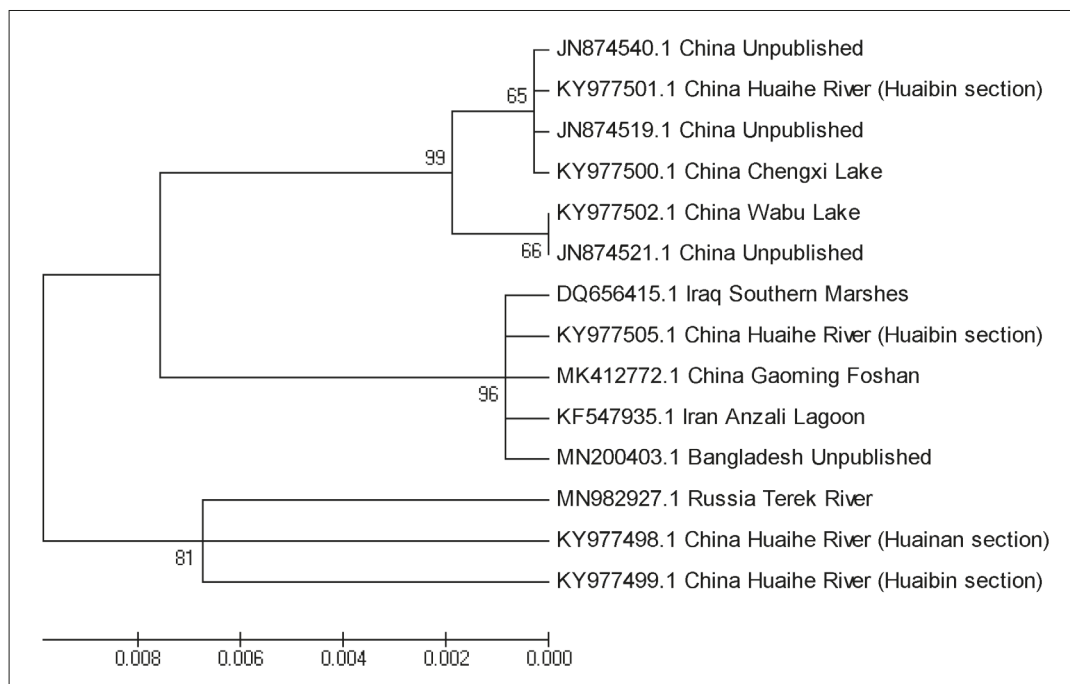


Рис. 3. Древо родства представителей вида *M. nipponense*, построенное на основе нуклеотидных последовательностей гена COI. Индексы в узлах – значения бутстреп-поддержек > 65% от 1000 реплик. Перед страной указан инвентарный номер в GenBank.

nipponense из бассейна р. Терек существует различие в нуклеотидном составе на уровне 1%, что соответствует внутривидовому полиморфизму (рис. 3).

Древо родства имеет две чётко выраженные клады с высоким уровнем бутстреп-поддержки (>80%). *M. nipponense* из р. Терек входит в единую кладу с образцами (KY977498.1 и KY977499.1), отобранными в бассейне р. Хуайхэ (Китай, регионы Хуайбинь и Хуайнань) [Cui et al., 2018].

Обсуждение

M. nipponense – субтропическая пресноводная креветка, встречающаяся в реках с обилием водной растительности, с песчаным и илистым дном, а также в солоноватой воде эстуариев, лагун, вдоль морских побережий с солёностью до 6‰ и выше [Wong, McAndrew, 1994; Кулеш, 2013]. Известно, что вид отличается достаточно высокой плодовитостью, легко размножается и отличается высокой степенью толерантности к условиям окружающей среды [Mashiko, Numachi, 2000]. Его температурный оптимум – 25–28 °С, размножение начинается при температуре воды выше 20 °С [Кулеш, 2013], однако *M. nipponense* способен выдерживать низкие зимние температуры (2–4 °С) в течение достаточно долгого времени [De Grave, Ghane, 2006; Кулеш, 2012].

M. nipponense – хищник, питающийся большей частью личинками хирономид, моллюсков, а возможно, и мальками рыб [Кулеш, 2013]. Японские креветки являются важной частью рациона рыб, в частности судака [Мирабдуллаев, Ниязов, 2005; De Grave, Ghane, 2006].

Японская креветка – по происхождению выходец из Восточно-азиатской зоогеографической области. Вид возник около 1 млн лет назад в материковой части Китая. Его ареал изначально ограничивался Китаем, Кореей, Японией и Тайванем [Hayashi, 2000; Chen et al., 2009]. Возможно, *M. nipponense* не один вид, а комплекс близких видов, требующих уточнения их таксономического статуса [Nanamura et al., 2011]. В работах исследователей последних нескольких лет методами

геносистематики в популяциях нативного ареала были выделены две эволюционные линии *M. nipponense* с различающимся географическим распространением [Chen et al., 2015, 2017].

В настоящее время вид широко распространён по всей Евразии, обнаружен в водоёмах Филиппин, Вьетнама, Лаоса, Малайзии, Сингапура, Мьянмы, Ирана, Ирака, Казахстана, Узбекистана, Молдавии, России, Белоруссии [Chong et al., 1987; Wowor et al., 2004; Мирабдуллаев, Ниязов, 2005; Cai, Shokita, 2006; De Grave, Ghane, 2006; Gorgin, Sudagar, 2008; Яковлева, Яковлев, 2010; Nanamura et al., 2011; Кулеш, 2013]. Широкую экспансию этого вида связывают с деятельностью предприятий аквакультуры, поскольку личинки часто случайно завозят из Китая вместе с посадочным материалом некоторых видов рыб [Кулеш, 2012]. Так, например, в водоёмах Узбекистана и в водоёме-охладителе ГРЭС-3 г. Электрогорска Московской обл. случайное появление и последующая натурализация *M. nipponense* произошли ещё в 1960–1980-е гг. в результате проведения экспериментальных работ по выращиванию белого амура и белого толстолобика, завезённых из Китая [Мирабдуллаев, Ниязов, 2005; De Grave, Ghane, 2006; Кулеш, 2012].

В последнее время японскую креветку специально интродуцируют в природные водоёмы как объект выращивания. Следует отметить, что расселение её как объекта аквакультуры и аквариумистики носит, в основном, стихийный характер, а сведения о местах выращивания в мире практически не появляются в научной литературе [De Grave, Ghane, 2006].

В России, Белоруссии и Молдавии японскую креветку начали целенаправленно интродуцировать в 1980-х гг. в водоёмы-охладители ГРЭС с целью улучшения кормовой базы рыб, а также обогащения фауны. Так, впервые в 1982 г. она была вселена в водоём-охладитель Берёзовской ГРЭС (Белоруссия), оттуда – в водоём-охладитель Лукомльской ГРЭС (Белоруссия), несколько позже вселена в водоём-охладитель Приморской ГРЭС (Россия), водоёмы бассейна р. Волга (Заинское вдхр.), Кучурганской ГРЭС (Молдавия),

где успешно натурализовалась [Яковлева, Яковлев, 2010; Кулеш, 2013]. Из Заинского вдхр. *M. nipponense* в летний период спускается в Куйбышевское [Яковлева, Яковлев, 2010]. В 1990 г. проведено вселение его в ильмень Ловецкий (Астраханская обл.) [Кулеш, 2013].

Японская креветка обнаружена в эстуарных лагунах, реках, озёрах и прудах юго-запада (с 1998 г.) и юго-востока (с 2005 г.) Каспийского моря [De Grave, Ghane, 2006; Gorgin, Sudagar, 2008]. В самом Каспийском море она не встречается, однако, считают, что её личинки могут распространяться вдоль побережий от устья одних рек или лагун до устья других [De Grave, Ghane, 2006]. В Каспийском море обитает ещё два вида вселённых в 1930–1934 гг. креветок: *Palaemon elegans* Rathke и *Palaemon adspersus* Rathke. *M. nipponense* не конкурирует с ними, так как эти два вида обитают в прибрежных районах моря, а макробрахиумы – в эстуариях [De Grave, Ghane, 2006].

Неоднократные находки взрослых особей японской креветки и появление её молоди в устье р. Терек позволяют предполагать существование здесь сформированной и достаточно многочисленной популяции. Возможно, что *M. nipponense* уже обитает во всех многочисленных водоёмах системы устья р. Терек. Потенциальными источниками терской популяции могут быть как обитатели волжских вод, так и креветки из других регионов мира. На наш взгляд, наиболее вероятным источником терских популяций служат креветки, ведущие своё происхождение из водоёмов бассейна р. Волга. Ими могут быть как креветки верхнего течения реки, так и выпущенные в 1990 г. в ильмень Ловецкий Астраханской обл., хотя авторам настоящей статьи не удалось найти сведений об их натурализации. В любом случае происхождение *M. nipponense* р. Терек из волжских вод кажется наиболее логичным. Во-первых, расстояние вдоль берега моря от западных рукавов р. Волга до устья р. Терек – всего около 250 км, тогда как от лагуны Анзали на юго-западе Каспийского моря – ближайшей точки с известным нахождением вида – 850 км. Во-вторых, район нового обнаружения находится под влиянием волжского стока, а солёность северной части

моря – минимальна (около 10‰), что облегчает расселение японской креветки. В-третьих, течения в районе устья р. Терек направлены с севера на юг, то есть совпадают в этом случае с направлением расселения. Кажется вполне вероятным, кроме того, что ранние стадии развития японской креветки могут распространяться вдоль берегов с линзами опреснённой волжской воды, заселяя ниже лежащие устьевые участки водотоков. Сходные паттерны распространения молоди данного вида предполагаются для южной части Каспийского моря [De Grave, Ghane, 2006; Gorgin, Sudagar, 2008]. В свою очередь, это означает, что японская креветка, возможно, уже распространена в водоёмах Нижней Волги и, скорее всего, обитает в водоёмах бассейна р. Кума, находящегося между устьями р. Волга и р. Терек.

Высказанная точка зрения подтверждается сравнением нуклеотидной последовательности гена COI терских креветок (наши данные) и креветок, обитающих в лагуне Анзали (Иран, юго-запад Каспийского моря; данные, размещённые в GenBank) (рис. 3). Из кладограммы следует, что образцы японской креветки, натурализовавшейся в водоёмах и водотоках Ирана и России, входят в разные субклады. Следовательно, креветки лагун южного Каспия не могут быть источниками терской популяции.

Судя по особенностям биологии *M. nipponense*, можно предположить, что он уже в скором времени может стать обычным видом для хорошо прогреваемых эстуарных и пресноводных экосистем бассейна Каспийского моря.

Благодарности

Авторы считают своим долгом выразить благодарность д. б. н., в. н. с. Института океанологии им. П.П. Ширшова РАН Спиридонову В.А. за верификацию нашей идентификации *Macrobrachium nipponense*, а также д. б. н., проф. Калининградского государственного технического университета Буруковскому Р.Н. за внимательную работу с рукописью и замечания, которые позволили значительно улучшить работу.

Финансирование работы

Исследования проведены в рамках государственного задания ФГБНУ «ВНИРО» по теме «Осуществление государственного мониторинга водных биологических ресурсов во внутренних водах, в территориальном море Российской Федерации, на континентальном шельфе Российской Федерации и в исключительной экономической зоне Российской Федерации, в Азовском и Каспийском морях» № 076-00005-20-02.

Конфликт интересов

Авторы заявляют, что у них нет конфликта интересов.

Соблюдение этических стандартов

Статья не содержит никаких исследований с участием животных в экспериментах, выполненных кем-либо из авторов.

Литература

- Атлас беспозвоночных Каспийского моря / Я.А. Бирштейн, Л.Г. Виноградова, Н.Н. Кондакова, М.С. Кун., Т.В. Астахова, Н.Н. Романова. М.: Пищевая промышленность, 1968. 416 с.
- Буруковский Р.Н. Определитель креветок, langустов и омаров. М.: Пищевая промышленность, 1974. 117 с.
- Кулеш В.Ф. Биология культивирования промысловых видов пресноводных креветок и речных раков на тёплых водах. М.: Новое знание. 2012. 328 с.
- Кулеш В.Ф. Биологические основы тепловодной аквакультуры промысловых ракообразных: Автореф. дис. ... д-ра биол. наук. Минск: НПЦ НАН Беларуси по биоресурсам, 2013. 43 с.
- Мирабдуллаев И.М., Ниязов Д.С. Чужеродные Decapoda (Crustacea) в Узбекистане // Чужеродные виды в Голарктике (Борк-2). Тез. докл. Второго межд. симпозиума по изучению инвазивных видов. Рыбинск: Дом печати, 2005. С. 113–114.
- Небесихина Н.А., Барминцева А.Е., Тимошкина Н.Н., Водясова Е.А. Микросателлитная изменчивость европейского анчоуса *Engraulis encrasicolus*, 1758 // Водные биоресурсы и среда обитания. 2019. Т. 2. № 4. С. 73–84.
- Ниязев С.А., Букин С.Д., Клитин А.К., Первеева Е.Р., Крутченко А.А., Абрамова Е.В. Пособие по изучению промысловых ракообразных дальневосточных морей России. Южно-Сахалинск: СахНИРО, 2006. 114 с.
- Определитель пресноводных беспозвоночных России и сопредельных территорий. Т. 2: Ракообразные / Под ред. С.Я. Цалолихина. СПб.: Наука, 1995. 627 с.
- Степанок Н.А. Восточная речная креветка рода *Macrobrachium* в низовье Днестра // Гидробиологический журнал. 2014. Т. 50. № 2. С. 117–120.
- Супрунович А.В., Макаров Ю.Н. Культивируемые беспозвоночные. Пищевые беспозвоночные: мидии, устрицы, гребешки, раки, креветки. Киев: Наукова думка, 1990. 264 с.
- Яковлева А.В., Яковлев В.А. Современная фауна и количественные показатели инвазионных беспозвоночных в зообентосе верхних плёсов Куйбышевского водохранилища // Российский журнал биологических инвазий. 2010. № 2. С. 97–111.
- Aljanabi S.M., Martinez I. Universal and rapid salt-extraction of high-quality genomic DNA for PCR-based techniques // Nucleic Acids Res. 1999. Vol. 25. No. 22. P. 4692–4693.
- Cai Y., Shokita S. Report on a collection of freshwater shrimps (Crustacea: Decapoda: Caridea) from the Philippines, with descriptions of four new species // The Raffles Bulletin of Zoology. 2006. Vol. 54. P. 245–270.
- Chen P.C., Shih C.H., Chu T.J., Lee Y.C., Tzeng T.D. Phylogeography and genetic structure of the oriental river prawn *Macrobrachium nipponense* (Crustacea: Decapoda: Palaemonidae) in East Asia // PLoS One. 2017. Vol. 12. No. 3. P. 1–16.
- Chen P.C., Shih C.H., Chu T.J., Wang D., Lee Y.C., Tzeng T.D. Population Structure and Historical Demography of the Oriental River Prawn (*Macrobrachium nipponense*) in Taiwan // PLoS One. 2015. Vol. 10. No. 12. P. 1–16.
- Chen R.T., Tsai C.F., Tzeng W.N. Freshwater prawns (*Macrobrachium* Bate, 1868) of Taiwan with special references to their biogeographical origins and dispersion routes // Journal of Crustacean Biology. 2009. Vol. 29. No. 2. P. 232–244.
- Chong P.K.L., Khoo H.W., Ng P.K.L. Presence of the Japanese freshwater prawn *Macrobrachium nipponense* (De Haan, 1849) (Decapoda: Caridea: Palaemonidae) in Singapore // Zoologische Mededelingen. 1987. No. 61. P. 313–317.
- Cui F., Yu Y., Bao F., Wang S., Xiao M.S. Genetic diversity analysis of the oriental river prawn (*Macrobrachium nipponense*) in Huaihe // Mitochondrial DNA Part A. DNA Mapp. Seq. Anal. 2018. Vol. 29. No. 5. P. 737–744.
- De Grave S., Ghane A. The establishment of the Oriental river prawn, *Macrobrachium nipponense* (de Haan, 1849) in Anzali lagoon, Iran // Aquatic Invasions. 2006. Vol. 1. P. 204–208.
- Folmer O., Black M., Hoeh W., Lutz R., Vrijenhoek R. DNA primers for amplification of mitochondrial cytochrome C oxidase subunit I from diverse metazoan invertebrates // Molecular Marine Biology and Biotechnology. 1994. No. 3. P. 294–299.
- GenBank (Электронный ресурс) // (<http://www.ncbi.nlm.nih.gov>). Проверено 30.03.2020
- Gorgin S., Sudagar M. Distribution of *Macrobrachium nipponense* (De Haan, 1849) in Iran (Decapoda, Palaemonidae) // Crustaceana. 2008. No. 81. P. 943–948.
- Hanamura Y., Imai H., Lasasimma O., Souliyamath P., Ito S. Freshwater prawns of the genus *Macrobrachium* Bate,

- 1868 (Crustacea, Decapoda, Palaemonidae) from Laos // *Zootaxa*. 2011. No. 3025. P. 1–37.
- Hayashi K.-I. Prawns, shrimps and lobsters from Japan. Family Palaemonidae, Subfamily Palaemoninae – Genus *Macrobrachium* // *Aquabiology*. 2000. No. 130. P. 468–472.
- Mashiko K., Numachi K.I. Derivation of populations with different-sized eggs in the palaemonid prawn *Macrobrachium nipponense* // *Journal of Crustacean Biology*. 2000. Vol. 20. No. 1. P. 118–127.
- Perschbacher P.W., Stickney R.R. (Eds.) Tilapia in intensive co-culture. Wiley Blackwell, 2017. 368 p.
- Ratnasingham S. BARCODING: bold: The Barcode of Life Data System (<http://www.barcodinglife.org>): BARCODING // *Molecular Ecology Notes*. 2007. Vol. 7. No. 3. P. 355–364.
- Salman S.D., Page T.J., Naser M.D., Yasser A.G. The invasion of *Macrobrachium nipponense* (De Haan, 1849) (Caridea: Palaemonidae) into the Southern Iraqi Marshes // *Aquatic Invasions*. 2006. Vol. 1. Is. 3. P. 109–115.
- Tamura K., Nei M. Estimation of the number of nucleotide substitutions in the control region of mitochondrial DNA in humans and chimpanzees // *Molecular Biology and Evolution*. 1993. Vol. 10. P. 512–526.
- Tamura K., Peterson D., Peterson N., Stecher G., Nei M., Kumar S. MEGA5: Molecular Evolutionary Genetics Analysis using Maximum likelihood, evolutionary distance, and maximum parsimony methods // *Molecular Biology and Evolution*. 2011. Vol. 28. P. 2731–2739.
- Wong J.T.Y., McAndrew B.J. Selection for larval freshwater tolerance in *Macrobrachium nipponense* (De Haan) // *Aquaculture*. 1994. Vol. 88. No. 2. P. 151–156.
- Wowor D., Cai Y., Ng P.K.L. Crustacea: Decapoda, Caridea // In: *Freshwater Invertebrates of the Malaysian Region* / Eds. Yule C., Yong H.-S. Kuala Lumpur: Malaysian Academy of Science, 2004. P. 337–357.
- Zheng X.Z., Chen W.J., Guo Z.L. The genus *Macrobrachium* (Crustacea, Caridea, Palaemonidae) with the description of a new species from the Zaomu Mountain Forest Park, Guangdong Province, China // *Zookeys*. 2019. I. 866. P. 65–83.

THE FINDING OF THE ORIENTAL RIVER PRAWN *MACROBRACHIUM NIPPONENSE* (DE HAAN, 1849) IN THE LOWER TEREK RIVER (CASPIAN BASIN)

© 2020 Afanasyev D.F.^{a, *}, Zhivoglyadova L.A.^{a, **}, Nebesikhina N.A.^a,
Magomedov M.A.^b, Mutallieva Yu.K.^b, Velibekova B.D.^b,
Mirzoyan A.V.^{b, ***}

^a Azov-Black Sea branch of VNIRO («AzNIIRKH»), Rostov-on-Don, 344002, Russia

^b Volga-Caspian branch of VNIRO («CaspNIRH»), Astrakhan, 414056, Russia

e-mail: *dafanas@mail.ru, **l.zhivoglyadova@mail.ru, ***kaspnirh@mail.ru

The data on the discovery of a new species of prawn for the estuarine ecosystems of the Western Caspian Sea – *Macrobrachium nipponense* (De Haan, 1849) (Decapoda, Crustacea) are given. Several specimens of oriental river prawns were found in the lower streams of the river Terek, 24 km upwards the mouth. To determine the taxonomic status of the prawn, DNA barcoding of the COI gene was performed. The COI gene sequence obtained highly correlates with previously published data in the GenBank and BOLD databases (99%). Phylogenetic analysis revealed the genetic proximity of *M. nipponense* from river Terek to the native population of the prawn that lives in the river Huaihe in the area of Huaibin and Huainan (China). Biological features of the species suggest a high probability of successful naturalization of the species in the estuarine systems of the Caspian Sea and its further expansion.

Keywords: Decapoda, Crustacea, *Macrobrachium nipponense*, Palaemoninae, invasive species, oriental river prawn, river Terek, DNA barcoding.