

*Водные биоресурсы и среда обитания*  
2018, том 1, номер 3–4, с. 97–101  
<http://journal.azniirkh.ru>, [www.azniirkh.ru](http://www.azniirkh.ru)  
ISSN 2618-8147 print, ISSN 2619-1024 online



*Aquatic Bioresources & Environment*  
2018, vol. 1, no. 3–4, pp. 97–101  
<http://journal.azniirkh.ru>, [www.azniirkh.ru](http://www.azniirkh.ru)  
ISSN 2618-8147 print, ISSN 2619-1024 online

УДК 639.517.045

## ОПЫТ ДОМСТИКАЦИИ ДЛИННОПАЛОГО КУБАНСКОГО РАКА *PONTASTACUS CUBANICUS* В УСЛОВИЯХ АКВАРИАЛЬНОГО КОМПЛЕКСА ФГБНУ «АЗНИИРХ»

© 2018 Н. В. Бондаренко, Е. В. Горбенко, А. А. Павлюк,  
П. Н. Полувянов, А. Н. Степанова

*Азовский научно-исследовательский институт рыбного хозяйства, Ростов-на-Дону 344002, Россия*  
E-mail: [bondarenko\\_nat\\_v@azniirkh.ru](mailto:bondarenko_nat_v@azniirkh.ru)

**Аннотация.** Дл ител ьное время натив ные объекты российского пром ысла понто-каспийского происхождения — широкопалый рак (*Astacus astacus* Linnaeus), длиннопалый рак (*Pontastacus leptodactylus* Eschscholtz) и кубанский рак (*Pontastacus cubanicus*) — поставлялись ежегодно на рынки Западной Европы и весьма ценились за свои пищевые качества. В настоящее время на базе аквариального комплекса ФГБНУ «АзНИИРХ» ведется научно-исследовательская работа прикладного значения по разработке технологии культивирования речного рака в промышленных условиях. С этой целью производителей речного рака из естественной среды поместили в бассейны, оборудованные системой с замкнутой циркуляцией воды. В эксперименте были использованы половозрелые самцы и самки, являющиеся аборигенными обитателями ерика Черепаший — источника водоснабжения ИЦА «Взморье». В начальный период адаптации и наблюдений проводили приручение к искусственному корму с постепенной заменой природного корма (водоросли, отварные овощи) на гранулированный искусственный корм. Производственный опыт на базе ФГБНУ «АзНИИРХ» показал, что адаптация производителей длиннопалого рака в бассейнах происходит на 39-е сутки содержания. Проведенная в экспериментальных условиях адаптация длиннопалого кубанского рака из естественного водоема к искусственным условиям среды свидетельствовала о возможности использования для этих целей бассейнов. Положительные результаты опыта позволяют планировать эти исследования на будущее с целью формирования ремонтно-маточного стада.

**Ключевые слова:** длиннопалый кубанский рак, *Pontastacus cubanicus*, бассейн типа ИЦА-2, адаптация, линька, гидрохимические показатели

## EXPERIENCE ON DOMESTICATION OF THE CRAYFISH *PONTASTACUS CUBANICUS* IN THE AQUARIUM-TYPE SETUP OF FSBSI “AZNIIRKH”

N. V. Bondarenko, E. V. Gorbenko, A. A. Pavlyuk, P. N. Poluvyanov, A. N. Stepanova

*Azov Sea Research Fisheries Institute, Rostov-on-Don 344002, Russia*  
E-mail: [bondarenko\\_nat\\_v@azniirkh.ru](mailto:bondarenko_nat_v@azniirkh.ru)

**Abstract.** For a long time, indigenous commercial species of Ponto-Caspian origin (broad-clawed crayfish, narrow-clawed crayfish and Kuban crayfish) have been annually supplied from Russia to the Western Europe markets where they are highly valued for their nutritional qualities. Currently, based on the aquarium complex of the Azov Sea Research Fisheries Institute (AzNIIRKH), research works with the possibility of application have been initiated on the development of technology for the production of freshwater crayfish under controlled conditions. For this purpose, freshwater crayfish breeders from the natural environment were kept in tanks equipped with a closed water circulation system. In the experiment, sexually mature males and females caught in the shallow channel Cherepashiy (Turtle) were used, and the channel itself was the source of water supply for the farm "Vzmorye". The experience on adapting freshwater crayfish to the industrial conditions of the aquarium complex on the basis of AzNIIRKH has shown that the domestication of narrow-clawed crayfish breeders in the tanks occurred on the 39<sup>th</sup> day, and the breeders began to consume artificial feed. Adaptation of the wild narrow-clawed Kuban crayfish to artificial conditions of the hatchery has shown the possibility of using fiberglass aquaculture tanks for these purposes. Positive results of one-year's experiments allow to plan the studies for the future with the aim to form a crayfish broodstock.

**Keywords:** Kuban crayfish, *Pontastacus cubanicus*, fiberglass aquaculture tanks, adaptation, molting, hydrochemical indices

## ВВЕДЕНИЕ

Со второй половины XX века запасы российских астацин стали снижаться. На начало первого десятилетия XXI века запас раков и их общий допустимый вылов (ОДУ) по Доно-Кубанскому региону оценивался в 140. В настоящее время речных раков на рынки Европы и в крупные города России поставляют из некоторых стран СНГ и Турции. Культивирование нативных видов астацин в искусственных условиях ведется на протяжении последнего ряда лет [1]. Результатом этих научных разработок является технология выращивания раков прудовым способом, однако в современных условиях данная технология выращивания рака на естественной кормовой базе на протяжении двух вегетационных сезонов становится рентабельной только на третье лето. Посадочный материал для выращивания раков в пищевых целях получают от диких производителей, что делает зависимым производство посадочного материала от наличия и качества источников производителей — природных популяций раков. В связи с этим для развития одного из самых востребованных направлений аквакультуры — культивирования речных раков — в России возникла необходимость разработки технологии получения устойчивого посадочного материала.

Раки пользуются большим спросом на внутреннем и особенно на внешнем рынке. Наиболее ценным считается широкопалый рак *Astacus astacus* (L.), который ценится в 2–4 раза выше, чем остальные виды раков. Однако он весьма требователен к условиям среды обитания, чувствителен к гипоксии и менее устойчив к содержанию в индустри-

альных условиях [2]. Температурный диапазон его нормальной жизнедеятельности лежит ниже 20 °С, что затрудняет его культивирование в южных регионах с жарким летом.

Длиннопалые раки *Pontastacus leptodactylus* Eschscholtz (1823) более пластичны и обладают целым рядом биологических преимуществ: они могут жить в водоемах с малым количеством растворенного кислорода, более активны, плодовиты, быстрее растут, лучше используют кормовую базу, менее требовательны к условиям обитания, эвритермны. К длиннопалым ракам, довольно широко распространенным в Азовском бассейне, относятся понтические длиннопалые кубанские раки *Pontastacus leptodactylus cubanicus*.

Понтические длиннопалые кубанские раки (*Pontastacus cubanicus*) по химическому составу и вкусовым качествам не уступают широкопалому, а по размеру и темпу роста превосходят его и ценятся благодаря ширине клешней и брюшка. Район их обитания охватывает бассейны рек Кубань, Дон, Сал, водохранилища на реках юга России. С 1974 по 1998 г. на базе Азовского научно-исследовательского института рыбного хозяйства проводились исследования по его культивированию в условиях модульной конструкции полевого типа с системой оборотного водоснабжения и в прудах различных хозяйств Азовского бассейна и других регионов России [3].

В настоящее время на базе ФГБНУ «АзНИИРХ» начаты экспериментальные работы по разработке технологической схемы по полноцикловому методу содержания и выращивания речного рака до товарной массы в индустриальных условиях. Основ-

ные этапы по разработке технологической схемы будут вестись только в бассейнах.

## МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ

Объектом исследования являлись длиннопалые кубанские раки, выловленные осенью в ерике Черепаший. Материал был отобран специальными орудиями лова — раколовками. Отбирались только особи без признаков каких-либо заболеваний и не имеющие травмы.

Для проведения опыта были использованы стеклопластиковые бассейны, представляющие собой емкости с закругленными углами и габаритными размерами 2,0×2,0×0,7 м. Объем воды в бассейне составлял 0,5 м<sup>3</sup>.

Источником водообеспечения бассейнов является водопроводная вода. Бассейны оборудованы установкой замкнутого водоснабжения. Для эксперимента было отобрано 50 экз. раков. Перед посадкой в бассейн каждая особь была осмотрена, взвешена и измерена штангенциркулем, составлен вариационный ряд. Средняя длина особей составляла 12,3 см, вес — 45,8 г. Соотношение пола при этом было равным 1:1. В дальнейшем велись наблюдения за изменениями морфометрических параметров исследуемых особей. В период выполнения эксперимента проводилось кормление, для чего использовали искусственный корм BioMag для осетровых видов рыб, поскольку по соотношению своих составных компонентов он максимально соответствует.

Контроль над параметрами условий среды осуществлялся по показателям температуры воды, содержания растворенного в воде кислорода, рН среды, концентрациям аммонийного и нитритного азота, фосфатов, а также солевых компонентов (кальций и общая жесткость). Отбор проб на гидрохимический анализ и их обработка проводились по принятым в рыбоводстве методикам [4].

Мониторинг биологического состояния раков, их поведения в различные периоды выдерживания выполнялись согласно рекомендациям технологической инструкции по разведению раков [3].

## РЕЗУЛЬТАТЫ И ОБСУЖДЕНИЕ

Отлов раков и их пересадка в бассейн осуществлялись осенью при температуре окружающей среды +19 °С. Для лучшей адаптации рака были созданы условия, максимально приближенные к

естественным: затемнение помещения, установка специально разработанных убежищ, имитирующих «домики-норы», в виде пластиковых труб. Диаметр и длина труб рассчитывались с учетом размеров раков. Первые 14 суток после пересадки в бассейн особи рака вели себя пассивно, большинство из них не питались и искали укрытия в затемненных участках бассейна.

На 15-е сутки выдерживания все особи начали вести себя более активно, стали питаться. Сначала для кормления рака использовали мороженую речную рыбу, предварительно разрезанную пополам на куски размером 4×5 см, которую давали 1 раз в неделю. Постепенно проходило приучение к искусственным кормам. За период наблюдения количество задаваемого искусственного корма увеличивали через каждые 3–4 суток, и постепенно суточная норма потребления пищи для одной особи составляла 4 % от ее массы.

На 21-е сутки содержания в бассейне особи продолжали вести себя достаточно активно, проявляя интерес к искусственным укрытиям и корму.

Известно, что раки как биологический объект очень требовательны к условиям содержания. Для наблюдения за динамикой гидрохимических показателей в бассейнах регулярно проводили контрольные замеры температуры воды и содержания растворенного кислорода. На протяжении периода выполнения эксперимента температура воды в среднем удерживалась на уровне 20,0 °С, содержание растворенного в воде кислорода — не менее 7,8–8,6 мг/л. Средние значения гидрохимических показателей приведены в табл. 1.

Как видно из табл. 1, все основные показатели, характеризующие гидрохимические условия, находились на уровне оптимальных значений. Учитывая исходное содержание ионов кальция в водопроводной воде (56,0 мг/л), для поддержания необходимого уровня растворенного в воде кальция вносили кальцийсодержащие вещества природного происхождения (мел). Несмотря на внесение в бассейн кальцийсодержащих веществ, концентрация ионов кальция в воде стала несколько выше — 84 мг/л.

Размерно-весовые показатели, полученные в процессе адаптации производителей длиннопалого рака к условиям бассейнового содержания, представлены в табл. 2.

Средняя масса речного рака за период адаптационного содержания в бассейне увеличилась в

**Таблица 1.** Гидрохимические показатели воды в бассейне**Table 1.** Hydrochemical parameters of the water in tanks

Показатели Indices	Ед. измерения Measurement units	Оптимальное значение (Черкашина, 2007) Optimal values (Cherkashina, 2007)	Средние значения в бассейне Average values in the tanks
Активная реакция среды Active reaction of medium	рН	7,5–9	8
Перманганатная окисляемость Permanganate oxidability	мгО <sub>2</sub> /л mgO <sub>2</sub> /l	до 10 up to 10	6,9
Фосфаты Phosphates	мг/л mg/l	0,2	0,1
Аммонийный азот Ammonium nitrogen	мг/л mg/l	0,6	0,2
Нитриты Nitrites	мг/л mg/l	0,01	0,01
Нитраты Nitrates	мг/л mg/l	до 3 up to 3	0,1
Гидрокарбонаты Hydrocarbonates	мг-экв/л mg-Eq/l	1,3–3,5	3,3
Кальций, Са Calcium, Ca	мг/л mg/l	160	84
Общая жесткость, (Са+Mg) Total hardness, (Ca + Mg)	мг-экв/л mg-Eq/l	5–20	9,2
Магний, Mg Magnesium, Mg	мг/л mg/l	46	32
Сумма основных солевых ионов Sum of basic salt ions	мг/л mg/l	500–1000	929

**Таблица 2.** Рыбоводно-морфологические показатели рака за 39 суток выдерживания в бассейнах**Table 2.** Fish-rearing and morphological characteristics of crayfish after 39 days of their retention in tanks

Показатели Indices	Единицы измерения Measurement units	Значения Values
Средняя длина в начале этапа Average length at the beginning of the stage	мм mm	123
Средняя длина в конце этапа Average length at the end of the stage	мм mm	123,6
Средняя масса в начале этапа Average weight at the beginning of the stage	г g	45,8
Средняя масса в конце этапа Average weight at the end of the stage	г g	50,2
Среднесуточный прирост Average daily gain	г/сут. g/day	0,1
Абсолютный прирост Absolute gain	г	4,4
Выживаемость Survival rate	%	85,0
Продолжительность этапа Duration of the stage	сут. day	39

среднем с 45,8 до 50,2 г. В среднем за период наблюдений прирост массы и длины раков составил 0,6 см и 4,4 г, соответственно. Выживаемость на конец данного периода составила 85 % от количества посаженных в бассейн раков.

### ЗАКЛЮЧЕНИЕ

В результате проведенного эксперимента получены предварительные данные к схеме адаптации речного рака в условиях бассейнового содержания, к длительности этого периода и выживаемости. Период полной адаптации рака составил 39 суток, выживаемость — 85 %.

При выращивании речного рака в управляемых условиях среды полученные результаты позволяют добиться увеличения выживаемости и размерно-массовых показателей в зимнее время, что является экономически выгодным в части формирования ремонтно-маточных стад.

### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Колмыков Е.В. Инструкция по разведению речных раков. Астрахань: Изд-во КаспНИРХ, 2004. 30 с.
2. Сыроватка Н.И., Заплетникова Э.Н., Сыроватка И.В. Борьба с заболеваниями речных раков с помощью основного фиолетового «К» // Основные проблемы рыбного хозяйства и охраны рыбохозяйственных водоемов Азовского бассейна : сб. науч. тр. АзНИИРХ. Ростов-н/Д.: Изд-во АзНИИРХ, 1996. С. 211–213.

3. Черкашина Н.Я. Сборник инструкций по культивированию раков и динамике их популяций. Ростов-н/Д.: Медиа-Полис, 2007. 118 с.
4. Боева Л.В. Руководство по химическому анализу поверхностных вод суши. Ростов-н/Д.: НОК, 2009. Ч. 1. 1044 с.

### REFERENCES:

1. Kolmykov E.V. Instruktziya po razvedeniyu rechnykh rakov [Instructions for rearing freshwater crayfish]. Astrakhan: KaspNIRKH Publ., 2004, 31 p. (In Russian).
2. Syrovatka N.I., Zaplechnikova E.N., Syrovatka I.V. Bor'ba s zabolevaniyami rechnykh rakov s pomoshch'yu osnovnogo fioletovogo "K" [Treatment of crayfish diseases with the help of violet K]. In: *Osnovnye problemy rybnogo khozyaystva i okhrany rybokhozyaystvennykh vodoemov Azovskogo basseyna: sbornik nauchnykh trudov AzNIIRKH* [The main problems of fisheries and protection of waterbodies with fisheries in the Azov Sea Basin. Collection of research papers of AzNIIRKH]. Rostov-on-Don: AzNIIRKH Publ., 1996, pp. 211–213. (In Russian).
3. Ch er kash ina N.Ya. Sbor n ik in str uktsiy po kul'tivirovaniyu rakov i dinamike ikh populyatsiy [Practical manual on the crayfish rearing and dynamics of their populations]. Rostov-on-Don: Media-Polis, 2007, 118 p. (In Russian).
4. Boeva L.V. Rukovodstvo po khimicheskomu analizu poverkhnostnykh vod sushi. Chast' 1 [Guidelines on chemical analysis of surface waters of the planet]. Rostov-on-Don: NOK, 2009, 1044 p. (In Russian).

Поступила 31.08.2018

Принята к печати 18.12.2018