

**МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РФ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО ПО РЫБОЛОВСТВУ**

**ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ НАУЧНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
“АЗОВСКИЙ НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ИНСТИТУТ РЫБНОГО
ХОЗЯЙСТВА”
(ФГБНУ «АЗНИИРХ»)**

**ВОПРОСЫ СОХРАНЕНИЯ БИОРАЗНООБРАЗИЯ
ВОДНЫХ ОБЪЕКТОВ**

МАТЕРИАЛЫ МЕЖДУНАРОДНОЙ НАУЧНОЙ КОНФЕРЕНЦИИ

**Г. РОСТОВ-НА-ДОНУ
27 НОЯБРЯ 2015 Г.**

**Ростов-на-Дону
2015**

8. Frechette M., Gouilletquer P., Daigle G. Fluctuating asymmetry and mortality in cultured oysters (*Crassostrea gigas*) in Marennes-Oléron basin // *Aquat. Living Resour.* – 2003. - Vol. 16. - 339–346.
9. Garnaire B., Soletchnik P., Madec P., Geairon P., Le Moine O., Renault T. Diploid and triploid Pacific oysters, *Crassostrea gigas* (Thunberg), reared at two heights above sediment in Marennes-Oleron Basin, France: difference in mortality, sexual maturation and hemocyte parameters // *Aquaculture.* – 2006. – Vol.254, Issues 1-4. – P.606-616.
10. Kurihara H., Kato S., Ishimatsu A. Effects of increased seawater pCO₂ on early development of the oyster *Crassostrea gigas* // *Aquatic Biol.* – 2007. – Vol.1. – P.91-98.
11. Leamy L.J., Klingenberg C.P. The genetics and evolution of fluctuating asymmetry // *Annu.Rev.Ecol.Evol.Syst.*-2005.-Vol.36.- P.1-21.
12. Palmer A. R. Fluctuating asymmetry analyses: A primer // *Developmental Instability: Its Origins and Evolutionary Implications* / T. A. Markow (ed.). - Kluwer, Dordrecht, Netherlands, 1994. - pp. 335-364.
13. Sick L.V., Johnson C.C., Siegfried C.A. Fluxes of dissolved and particulate calcium in selected tissues of *Crassostrea virginica* // *Mar.Biol.* – 1979. – Vol.54. – P.293-299.

FLUCTUATION OF MORPHOLOGICAL CHARACTERISTICS OF SHELL OF THE PACIFIC OYSTERS *CRASSOSTREA GIGAS* IN THE BLACK SEA.

Vyalova O.Yu.¹, Zolotnitsky A.P.², Zhavoronkova A.M.²

¹*Institute of Marine Biological Research of RAS, Sevastopol, Russia, vyalova07@gmail.com*

²*Kerch State Marine Technological University, Kerch, Russia*

The comparative analysis of morphometric characteristics of shells of the Pacific oysters of *Crassostrea gigas* is carried out. Frequency of occurrence of asymmetric specimens was maximal in the group of 20-30 mm and their levels were as 42 %. FA of shell decreased as far as growth of oysters.

Keywords: shell morphometry, fluctuating asymmetry, Pacific oysters, *Crassostrea gigas*.

595.384.16:[591.134+591.5](470.61)

РЕЧНЫЕ РАКИ В ВОДОЕМАХ РОСТОВСКОЙ ОБЛАСТИ. БИОЛОГИЯ, УСЛОВИЯ ОБИТАНИЯ, СОСТОЯНИЕ ПОПУЛЯЦИЙ

Е.Ю. Глушко, И.А. Глотова

*ФГБНУ «Азовский научно-исследовательский институт рыбного хозяйства»,
г. Ростов-на-Дону, 344002*

Дана характеристика биологических особенностей речных раков – уникальных объектов природных гидробиоценозов. Описаны требования раков к условиям обитания. Приведен анализ структуры ракопродуктивных популяций водоемов Ростовской области. Представлены факторы, лимитирующие масштабы воспроизводства и численность популяций раков. Разработаны рекомендации по сохранению и рациональному использованию ракопродуктивных популяций. Обоснована недопустимость интродукции и хозяйственного использования чужеродных видов раков.

Ключевые слова: *Pontastacus cubanicus*, ареал, экзоскелет, структура популяции, плодовитость, ракопродуктивность, интродукция.

Речные раки – ценные промысловые животные – являются фактически единственным промысловым беспозвоночным внутренних пресноводных водоемов России и должны рассматриваться как национальное богатство. Кроме того, раки представляют ценность как природный ресурс, имеющий большое экологическое значение для среды, в которой они обитают. Популяции раков представляют катализатор в превращении органического вещества в водоемах, поэтому уменьшают степень эвтрофикации водоемов, увеличивая их рекреационные свойства.

Изучением популяций раков в водоемах Ростовской области Азовский НИИ рыбного хозяйства занимается с 1969 года.

Водоемы Азовского бассейна, в том числе Ростовской области, входят в ареал кубанского подвида длиннопалого речного рака (*Pontastacus leptodactylus*, Esch), по современной номенклатуре кубанского рака – *Pontastacus cubanicus* (Birst. et Win.) [4]

На территории Ростовской области раки обитают повсеместно. Однако, водоемами, где традиционно на протяжении многих лет осуществляется промышленный вылов раков, являются р. Дон и водоемы ее поймы от Цимлянского до Константиновского гидроузлов, р. Сал с притоками (Джурак-Сал, Куберле, Кара-Сал, Акшибай), а также водохранилища Манычского каскада (Усть-Манычское, Веселовское и межплотинный участок Пролетарского). Ежегодные исследования с целью изучения условий обитания, биологии кубанского рака, пространственной, половой и размерно-массовой структуры его популяций, встречаемости заболеваний, наличия заморных явлений, а также определение запасов и разработка общего допустимого улова (ОДУ) в этих водоемах проводятся весной, летом и осенью, согласно методам, изложенным в руководствах [3, 6] и адаптированным к современному состоянию водоемов Ростовской области.

Кубанский рак по ширине клешни, пропорциональному соотношению отдельных частей тела, высокому размерному ассортименту считается лучшим среди других видов рода *Pontastacus*. Мышцы раков этого подвида содержат до 15 % белка от сырого веса или 70-90 % от сухого остатка. По химическому составу, вкусовым качествам они не уступают широкопалому раку, считающимся деликатесным, а по размеру и темпу роста превосходят его.

Длиннопалые раки, несмотря на требовательность к качеству воды, не могут считаться индикатором чистоты водоемов, так как в определенных пределах хорошо адаптируются к неблагоприятной среде и обитают в достаточно загрязненных водоемах. При этом, однако, снижается рабочая плодовитость самок и выживаемость личинок, сокращается жизнестойкость взрослых особей и молоди. Предпочтительными для них являются не заиленные, слабопроточные, умеренно заросшие, хорошо прогреваемые, неглубокие, с глинисто-илистым или илисто-песчаным дном водоемы.

Длиннопалые раки переносят колебания концентрации растворенного кислорода в пределах 1-11,5 мг/л. При этом ее уменьшение до 2-2,9 мг/л вызывает стрессовые миграции, а при величине менее 0,6 мг/л наступает гибель. Оптимальным является уровень в 6-8 мг/л.

Очень важным абиотическим фактором среды для раков является температура, регулирующая многие физиологические процессы: размножение, линьку, сезонные миграции, «спячку» и другие. Оптимальной для роста и развития раков является температура воды 20-25 °С. При 30 °С раки мигрируют, при 35-36 °С погибают, при 4 °С перестают питаться и впадают в анабиоз. Оптимальной по водородному показателю является нейтральная среда. Кислая среда вызывает истончение и размягчение панциря. Щелочная среда переносится ими в пределах $\text{pH} = 7,5-9,0$, а при крайне кислой ($\text{pH} = 2$) и крайне щелочной среде ($\text{pH} = 13$) раки гибнут.

Пищевой рацион раков составляет растительная и животная пища. Соотношение этих компонентов и пищевой спектр неодинаковы в различных водоемах и зависит от кормовой базы. Важную роль в питании раков, обитающих в водоемах южных регионов России, играют растения, преимущественно богатые кальцием (роголистник, рдест и др.), а среди животной пищи значительную часть составляют черви, личинки насекомых, обитающие в воде, ракообразные, рыбные остатки и моллюски. В летний период доля растительной пищи увеличивается до 45%, а осенью уменьшается до 5%. Неодинакова по сезонам и интенсивность питания: максимальна осенью, в период нагула перед зимовкой и минимальна летом. Спектр питания раков существенно изменяется с возрастом. После перехода к самостоятельному образу жизни молодь длиной 1,2-2,0 см питается в основном животной пищей (зоопланктоном), составляющей 75% массы пищевого комка, а также нитчатыми водорослями (25%). Подростая молодь длиной 2-4 см переходит на более крупные организмы (бокоплавы, личинки насекомых, черви). Взрослые раки потребляют в основном организмы зообентоса, населяющие грунты водоемов, моллюсков, а также водные растения.

Речные раки являются раздельнополыми животными, причем самцы резко отличаются от самок. Ярко выраженный половой диморфизм отмечается уже во внешнем строении. Самцы значительно крупнее самок своего возраста, имеют более развитые и крупные клешни, их брюшко уже, чем у самок. Передние брюшные ножки самцов преобразованы в парные копулятивные органы. У самок первая пара брюшных ножек недоразвита, остальные несколько

длиннее, чем у самцов.

Раки, обитающие в водоемах юга России, достигают половой зрелости на третьем году жизни при минимальных размерах 6,5-7,5 см.

Внешними признаками созревания самцов являются набухание и побеление копулятивных органов. У самок нет внешних признаков созревания. Зрелые яичники занимают значительную полость головогруды, яйца мелкие и белого цвета в начальной стадии развития по мере созревания увеличиваются до 2 мм и приобретают желтый или серый цвет. Сперматогенез и оогенез у длиннопалых раков, обитающих в водоемах юга России, завершается в октябре-ноябре. Спаривание происходит в феврале-марте и начинается при температуре воды 5-7 С. Самцы находят самок, руководствуясь чувством обоняния. Один самец может оплодотворить 4-5 самок. В естественных условиях эмбриогенез у раков проходит в среднем в течение двух месяцев, его скорость регулируется температурой воды. В течение этого времени развивающиеся икринки остаются прикрепленными к брюшным ножкам самки. Рабочая плодовитость (количество икринок под брюшком) самок зависит от их размеров и массы.

Средняя рабочая плодовитость самок промысловых размеров (10-14 см) в водоемах Ростовской области колеблется от 300 до 500 икринок.

Считается, что для длиннопалого рака характерно прямое развитие, когда метаморфоз подавляется и все личиночные стадии проходят внутри яичевой оболочки. Из яйца выходит почти сформированный рачок с небольшими видоизменениями, несколько отличающимися его от взрослой особи. Различия проявляются в отсутствии последней пары брюшных конечностей, в некоторых особенностях строения клешней, головогруды, брюшка и соотношении частей тела. Поэтому 3 начальные стадии его развития в соответствии с характерными признаками принято называть личиночными. Личинки I и II стадий по внешнему виду отличаются от взрослых раков, а на III стадии становятся полностью похожими на них.

Рост молоди раков зависит от целого ряда абиотических и биотических факторов, сеголетки непрерывно линяют (в зависимости от температурных условий до 10 раз за сезон) при этом растут и к концу сезона достигают размера 3,5-4,5 см и массы 3,5-5,0 г.

Во второе лето жизни раки линяют 5-7 раз, в третье – до 5 раз. Взрослые раки в зависимости от погодных условий, экологического режима водоемов могут линять 2-3 раза.

Линька у раков, как и у всех ракообразных, является доминирующим процессом в течение всей их жизни. Обмен, поведение, размножение и даже сенсорное восприятие прямо или косвенно находятся под влиянием линьки – периодической смены покрова и связанных с нею циклов накопления продуктов обмена и роста организма. Линька является немаловажным фактором выживания раков в достаточно загрязненных водоемах. Раки способны транспортировать попавшие в организм токсиканты в экзоскелет и избавляться от них в процессе линьки [5].

Основными инфекционными болезнями кубанского рака, обуславливающими качественные характеристики его популяций и при массовом развитии способными лимитировать его запасы, являются чума раков, ржаво-пятнистое заболевание и фарфоровая болезнь. Наиболее опасное из них чума. Грибок чумы сначала паразитирует на панцире и сочленениях ходильных ног, вызывая разрушение экзоскелета, затем внедряется в нервную систему и вызывает гибель рака. Последняя масштабная эпидемия чумы раков в водоемах Азовского бассейна была в начале 20 века и привела к массовой гибели раков. Их запасы восстановились только к началу 30-х годов 20 века.

Ржаво-пятнистая болезнь широко распространена во многих водоемах. Ее возбудители – паразитические грибы. Болезнь проявляется появлением на панцире коричневых или черных пятен иногда с язвами. Исследования этого заболевания у длиннопалого рака свидетельствуют о незначительном его распространении и малой патогенности в связи с исчезновением признаков заболевания после линьки.

Фарфоровая болезнь получила свое название в связи с тем, что при этом заболевании мускулатура речного рака становится молочно-белой, т.к. мышечные волокна заполняются спорами возбудителя. Это заболевание редко встречается у длиннопалого рака и является

хроническим. С явными признаками этой болезни речные раки живут долго, питаются, линяют, размножаются, но выглядят ослабленными, хуже передвигаются, быстрее гибнут при перевозках.

Иногда на панцире и жабрах раков встречаются малощетинковые черви из рода *Branchiobdella*, что ухудшает их товарный вид. Черви не патогенны для человека и погибают при варке раков или обработке зараженных раков 3% раствором поваренной соли.

У раков отсутствуют признаки, по которым можно было бы достоверно определить их возраст, поэтому при качественной характеристике их популяций используется их размер. Размерный состав (структура) популяции в каждом водоеме в условиях относительно стабильной экологической обстановки отражает степень эксплуатации запасов раков как организованным, так и ННН-промыслом (незаконное, нерегулируемое и несообщаемое рыболовство).

Популяции раков в естественных водоемах, как правило, включают 9–13 размерных групп, однако часть популяции, облавливаемая традиционными для Ростовской области орудиями лова (раколовки) в последние годы состоит в основном из 6 групп. Промысловую часть популяции составляют раки длиной более 10 см (зоологическая длина, измеряемая от конца рострума до конца хвостовой пластины). Среди них во всех промысловых водоемах доминируют особи длиной 10,1-12,0 см, достигая 45-65 % уловов. От 10 до 20 % уловов составляют особи размером 12,1-13,0 см. Крупные раки (более 13 см) в последние годы в уловах практически отсутствуют. Раки размером менее 10 см составляют группы пополнения промысловых популяций. Так особи размером 9,1-10,0 см пополняют промысловые запасы в следующем за годом исследований году. Обычно их доля в уловах составляет 13-17 %. Раки размером 7,1-9,0 см пополняют промысловые запасы через 2 года. Они представлены 8-15 %. Анализ структуры популяций раков в промысловых водоемах Ростовской области в последние 10 лет позволяет характеризовать их как достаточно благополучные, что в условиях интенсивной эксплуатации популяций свидетельствует об их высоком воспроизводственном потенциале.

По-прежнему, основными факторами, лимитирующими численность раков в водоемах Ростовской области, являются чрезмерная зарастаемость водоемов, обуславливающая их обмеление и заиливание, особенно малых рек бассейна р. Сал, а также неучтенное изъятие, масштабы которого зачастую сравнимы с объемами промышленного вылова. В этих условиях изучение популяций кубанского рака должно основываться на систематическом комплексном мониторинге ракопромысловых водоемов, включающем анализ условий обитания, динамики качественных и количественных характеристик популяций, особенностей биологических процессов и состояния водных экосистем в целом.

Учитывая усиливающийся в последние годы интерес к интродукции, разведению и искусственному воспроизводству сигнального, австралийского и других видов раков, а также опираясь на отечественный и зарубежный опыт, считаем недопустимым массовый завоз раков из-за границы на территорию России в целях ограждения естественных популяций от рачьей чумы и прочих инфекций. Научно обоснованное мнение по этому вопросу отражено ответах на запросы, письмах и статьях астакологов ФГБНУ «АзНИИРХ» [1].

В 1995 г. Россия ратифицировала Международную Конвенцию о биологическом разнообразии, принятую на Конференции ООН по окружающей среде и развитию, в статье 8 которой в частности говорится:

Каждая Договаривающаяся Сторона, насколько это возможно и целесообразно:

h) предотвращает интродукцию чужеродных видов, которые угрожают экосистемам, местам обитания или видам, контролирует или уничтожает чужеродные виды [2].

Участие государства в сохранении и восстановлении популяций автохтонных видов раков не должно сводиться лишь к регулированию их промысла. На сегодня необходимо создать несколько центров по воспроизводству речных раков, деятельность которых была бы направлена на исследование состояния естественных популяций и проведение работ по восстановлению и поддержанию популяций автохтонных видов речных раков. Результатом деятельности этих центров стало бы сохранение биоразнообразия, улучшение состояния водоемов и появление возможностей для расширения коммерческого лова раков.

Список литературы

1. Ковалевский В.Н., Глушко Е.Ю. Инфекционные болезни речных раков в водоемах Азовского бассейна/ Сб. научн. Тр. «Основные проблемы рыбного хозяйства и охраны рыбохозяйственных водоемов Азово-Черноморского бассейна», ФГУП «АзНИИРХ», Ростов-на-Дону, 2014, С 103-109.
2. Международная Конвенция о биоразнообразии. Рио-де-Жанейро, 3-14 июня 1992.
3. Рекомендации по оценке возможности использования водоемов для промысла и разведения речных раков: СПб, ГосНИОРХ, 2002, 31 с.
4. Старобогатов Я.И. Высшие раки. В кн.: Определитель пресноводных беспозвоночных России и сопредельных территорий. - С. Пб. 1995. Т. 2. С.174-187.
5. Черкашина Н.Я. Динамика популяций раков *Pontastacus* и *Caspiastacus* (Crustacea, Decapoda, Astacidae) и пути их увеличения – Москва, Изд-во ФГУП «Национальные рыбные ресурсы», 2002, 256 с.
6. Черкашина Н.Я. Сборник инструкций по культивированию раков и динамике их популяций/(Инструкция по культивированию раков; инструкция по сбору мат-ла, обработке его и построению прогноза динамики популяций раков).- Ростов-на-Дону: ФГУП «АзНИИРХ», «Медиа-Полис», 2007.- 118 с.

FRESHWATER CRAYFISHES IN THE WATERBODIES OF ROSTOV REGION. BIOLOGY, HABITAT AND STATUS OF THE POPULATION

E.Yu. Glushko, I.A. Glotova

Azov Fisheries Research Institute, Rostov-on-Don, 344002

Biological specificities of freshwater crayfishes, these unique representatives of natural hydrobiocenoses, have been given. The habitats most suitable for the crayfishes are described. The structure of crayfish populations in the waterbodies of Rostov region has been analyzed. Factors limiting the reproduction and abundance of crayfish populations are characterized. Recommendations are developed on the conservation and rational use of the crayfish. Introduction and management of alien species is considered to be impossible.

Keywords: *Pontastacus cubanicus*, areal, external skeleton, population structure, fecundity, productivity, introduction.

УДК 639.371.2: [639.311.053.1 +639.311.053.3]

К ВОПРОСУ О ВЫРАЩИВАНИИ МОЛОДИ РУССКОГО ОСЕТРА (*ACIPENSER GUELLENSTAEDTII*) В ПРУДАХ РАЗНЫХ СРОКОВ ЭКСПЛУАТАЦИИ НА ОРЗ НИЖНЕГО ДОНА

Е.В. Горбенко, Л.А. Буртасовская, М.Г. Панченко, О.А. Воробьева, А.А. Павлюк

ФГБНУ «АзНИИРХ», г. Ростов-на-Дону, Россия

В осетровых прудах Нижнего Дона отмечена тенденция увеличения сроков выращивания молоди осетра, связанная с гидрохимическим и гидробиологическим режимами и различными сроками их эксплуатации. Рассмотрены отдельные пути решения проблемы сокращения срока выращивания в прудах за счет рационального использования схемы мероприятий по оптимизации среды. Результатом соблюдения технологической схемы будет повышение эффективности выращивания заводской молоди.

Ключевые слова: гидрохимический и гидробиологический режимы, биотехника выращивания, биогенные вещества, кормовые организмы, выростные пруды, почва ложа, молодь русского осетра.

Согласно биотехнике разведения осетровых, предложенной проф. Кожиным Н.И., Гербильским Н.Л., Казанским Б.Н., [6] для обеспечения возможно большего процента промыслового возврата рыбоводной продукции необходимо выпускать молодь осетровых видов рыб весом от 1.5 г до 3.0 г в возрасте 45-50 суток от выклева, имеющую определенный набор поведенческих реакций, позволяющим ей выжить в естественных условиях, резко отличающихся от заводских. На заключительном этапе комбинированного способа при выращивании молоди в прудах выработка поведенческих реакций (пищевой и оборонительной) происходит в наиболее приближенной к естественным условиям среды, и в сравнении с одновозрастной из бассейна, молодь в первом случае более адаптирована к естественной