Федеральное агентство по рыболовству
Государственный научный центр Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное научное учреждение
«Всероссийский научно-исследовательский институт
рыбного хозяйства и океанографии»

III Международная научно-практическая конференция и V Школа молодых ученых и специалистов

РЫБОХОЗЯЙСТВЕННАЯ НАУКА В XXI ВЕКЕ: ключевые направления развития

(Москва, ГНЦ РФ ФГБНУ «ВНИРО», 7-10 апреля 2025 г.)

В 2-х томах. Том 1

Издательство ВНИРО
МОСКВА

УДК 574.55:502:517.088.1
Р 93

Р 93 **Рыбохозяйственная наука в XXI веке: ключевые направления развития.** Материалы III Международной научно-практической конференции и V Школы молодых ученых и специалистов: сборник научных статей // ответственный редактор Колончин К.В., авторы-составители: Булатов О.А., Колмаков А.Н., Межонов А.В., Беляев В.А., Мышкин А.В., Бобылев А.Б. М.: Изд-во ВНИРО, 2025. В 2-х томах. Том 1. 460 с.

© ГНЦ РФ ФГБНУ «ВНИРО», 2025
© Колончин К.В., Булатов О.А., Колмаков А.Н., Межонов А.В., Беляев В.А., Мышкин А.В., Бобылев А.Б., 2025

ISBN 978-5-85382-567-3

УДК 595.384.16:639.517(282.247.416.1)

Биологические показатели и состояние запасов речного рака (*Pontoastacus leptodactylus* esch) Куйбышевского водохранилища

Ю.А. Северов, О.С. Любина

Татарстанский филиал ГНЦ РФ ФГБНУ «ВНИРО», г. Казань
e-mail: s.yuriy@tatarstan.vniro.ru

Реферат
На основании исследований в Куйбышевском водохранилище в 2021-2023 гг. проанализированы размерный и половой составы узкопалого рака, определены показатели его плодовитости и некоторых параметров состоянии запаса (плотность распределения, нерестовый запас). При отсутствии промысла раков в Куйбышевском водохранилище полученные данные могут стать своеобразным ориентиром для оценки изменения популяции в результате промышленного использования.
Ключевые слова: речной рак, Куйбышевское водохранилище, популяционные показатели, оценка запаса.

ВВЕДЕНИЕ

Рак узкопалый (*Pontoastacus leptodactylus* Eschscholtz, 1823) – обычный широко распространенный вид в пресноводных бассейнах на территории Европы и на сегодняшний день является самым крупным и характерным представителем высших ракообразых (Malacostraca). Имеются сведения об обнаружении рака в ряде рек Южного Урала, Западной Сибири, Алтайском крае, Иркутской обл. [3, 7], в р. Обь и ее притоках [5].

Данный вид обладает выраженными адаптивными особенностями: менее требователен к грунтам, широко использует кормовую базу, может жить в водоемах с малым содержанием растворенного в воде кислорода, быстро растет, имеет высокие продукционные показатели [6, 12]. Перечисленные эколого-физиологические преимущества позволили ему расширить свой ареал в результате акклиматизационных работ, что привело к полному вытеснению широкопалого рака *Astacus astacus* (Linnaeus, 1758) из занимаемого им ареала [6, 12].

В последние три десятилетия наблюдается устойчивое увеличение численности и частоты встречаемости узкопалых раков и в Куйбышевском водохранилище [4, 13], хотя, вплоть до 2016 г этот вид находился в Красной книге Республики Татарстан. В 2016 году узкопалый рак по причине возросшей численности был исключен из Красной книги Республики Татарстан.

P. leptodactylus является объектом специализированного промысла в крупных водоемах Волжско-Камского края. В связи с оседлым образом жизни далеких миграций речной рак не совершает, поэтому обнаруживаются плотные концентрации, имеющие промысловое значение.

В связи с вышесказанным, оценка состояния запаса, изучение биологических показателей и особенностей популяции рака Куйбышевского водохранилища стала весьма актуальна для рационального ведения промысла, т. к. современные данные по распределению, численности и состоянию его популяции крайне малочислены.

МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЯ

Материалом для данной работы послужили раки, отловленные в 2018-2020 гг. в Мешинском заливе Куйбышевского водохранилища. Сбор материала послужили раки, попавшие в ставные сети стандартной конструкции длиной 60-75 м с размером ячеи 30-70 мм. Сбор материала производился многозаходовыми раколовками закрытого типа, расстояние между которыми составляли 3,0 м, достигающие в порядке до 50 м. Орудия лова устанавливались в линию по направлению от берега вглубь водоема на сутки. Также материалом послужили раки, попавшие в ставные сети стандартной конструкции длиной 60-75 м с размером ячеи 30-70 мм. Пол определялся по внешнеморфологическим признакам. Зоологическая длина раков измерялась от конца рострума до конца тельсона на мерной доске с точностью до 0,5 см, массу тела – электронными весами с точностью до 1,0 г.

Сбор проб по определению плодовитости проводили весной в конце периода эмбрионального развития перед выходом личинок, когда яйца находились на плеоподах самок. Икру фиксировали 10%-ным раствором формалина и сразу же после фиксации оценивали репродуктивные параметры. Плодовитость устанавливали путем подсчета всех яиц на плеоподах самки. Яйца измеряли под бинокуляром и определяли сырую массу яиц.

РЕЗУЛЬТАТЫ И ОБСУЖДЕНИЕ

Исходя из показателей уловов, отмечено, что размеры раков колебались от 3,4 до 18,0 см, составляя в среднем 11,6±1,2 см (рис. 1). Используя устоявшие-

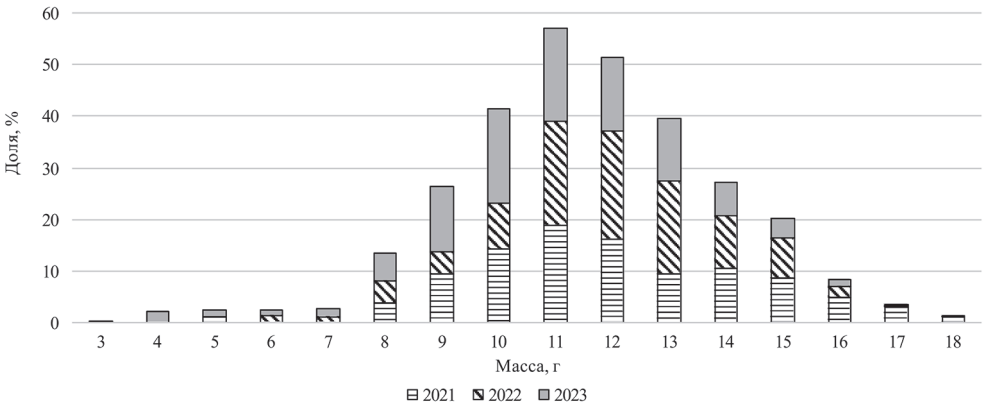


Рис. 1. *Размерный состав уловов речного рака Куйбышевского водохранилища в 2021-2023 г.*

ся критерии по определению категорий промысловых размеров раков [2, 11] отмечено, что в Куйбышевском водохранилище в уловах доминирует I промысловая группа (мелкие и средние промысловые раки длиной 10,0-12,0 см), на долю которых приходится 53,0-57,5% всего улова. На втором месте находятся раки из II промысловой группы (крупные промысловые раки длиной 12,1-14,0 см), которая составляла 17-22% общего улова. Раки размером более 14 см (III группа – отборные особи) встречались в уловах в незначительном количестве (не более 3-5% от улова).

Масса раков в уловах колебалась от 8 г до 180 г, при средней величине – 56,61 г (рис. 2). Как и в размерной характеристике уловов, так и в весовой в уловах ежегодно преобладают определенные весовые группы, в данном случае это раки массой от 20 до 70 г, доля которых в уловах в разные годы исследований достигала от 62% до 86% всех отловленных особей. Основная модальная группа раков в уловах была представлена особями 48 г. При этом средняя масса раков в уловах с длиной тела более 10 см (раки, составляющие промысловый запас) составила 48,6 г.

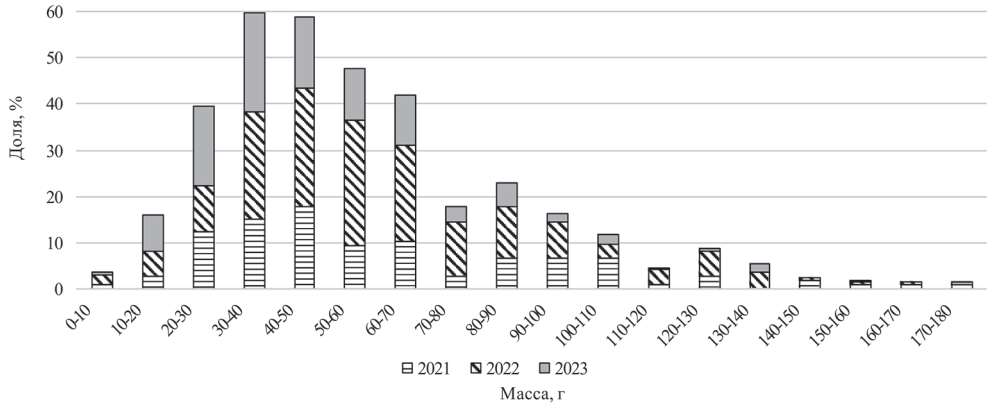


Рис. 2. *Весовой состав уловов речного рака Куйбышевского водохранилища в 2021-2023 г.*

В качестве пополнения запаса (рекруты) оценивались раки размерами менее 10 см, доля которых в уловах на различных участках Куйбышевского водохранилища колебалась от 8,6 до 45,5%. В этой связи можно считать, что размножение данного вида в водохранилище протекает ежегодно и в целом эффективно.

Таким образом, предполагается, что в отсутствии ведения промысла и благоприятных условий для обитания популяция рака Куйбышевского водохранилища достаточно стабильна, а полученные характеристики биологических показателей популяции речного рака Куйбышевского водохранилища в большей степени соответствуют результатам прежних исследований, проведенных в 2000-2004 гг. [8].

Исследование продуктивности Куйбышевского водохранилища по астакомассе выявило, что акватория водоема в пределах Республики Татарстан в целом оценивается как высокопродуктивный, прежде всего, вследствие развитой мелководной зоны, где уловы достигали в среднем 1,12 экз./час, а доля особей длиной более 12 см составляли 52,3%. Акватории плесов в пределах Ульяновской и Самарской областей по данному показателю варьировали от высокопродуктивной зоны, где уловы достигали в среднем 0,92 экз./час, а доля особей длиной более 12 см составляли 44,6% до низкопродуктивной, при уловах в среднем 0,12 экз./час и доле особей длиной менее 10 см – 31,0%. Наиболее высокие показатели численности рака были отмечены в акватории Ольгинского залива в пределах Самарской области. Низкопродуктивными являются и акватории Республик Чувашия и Марий Эл, где в большей степени выражен речной режим водохранилища, малы пойменные участки.

По литературным данным, в исторически сложившихся стабилизировавшихся в популяциях речного рака соотношение самцов к самкам находится в пределах 0,8-1,2 (Скворцов, 1983). Соотношение полов в уловах в разные сезоны бывают неодинаковым, что объясняется особенностью биологии раков. Весной самки раков носят на себе икру и ведут скрытный образ жизни, в результате чего на протяжении всех лет наших исследований в уловах наблюдалось преобладание самцов над самками в 1,5 раза.

Кроме того, на половой состав в уловах влияют сроки линьки, поскольку во время линьки самок в уловах преобладают самцы и наоборот [1]. Доля самцов в остальные сезоны в наших уловах превышали таковую над самками в 1,3-1,6 раз. Оценка долей полов рака в уловах за исследуемые годы показало их достоверные различия по критерию Стьюдента (7,1; $p = 0,05$), что еще раз подтверждает, о превалировании самцов в популяции рака в Куйбышевском водохранилище. При этом средняя длина самок в уловах всегда меньше, чем самцов, что характерно для этого вида в целом. Характерная особенность самок по сравнению с самцами – удлиненная брюшная часть (абдомен и тельсон), на вентральной части которой происходит откладка путем подгибания задней части брюшка к себе и вынашивание яиц.

Минимальный размер половозрелых самок (носящих икру на плеоподах в весенний период) в уловах за 2021-2023 гг. в Куйбышевском водохранилище находятся на уровне минимальной длины тела в 9,0 см. Как правило, икра по нашим наблюдениям начинает вынашиваться в экзогенной среде с ноября и до окончания мая.

В Куйбышевском водохранилище средняя рабочая абсолютная плодовитость (РАП) самок, длиной от 9,0 до 17,0 см, составила 423,8 шт. Минимальные средние значения РАП наблюдаются у самых мелких самок – 124,3 шт., максимальные у наиболее крупных – 792,0 шт. (рис. 3). Доля самок с длиной тела более 9,0 см без икры (несозревшие, т. е. пропускающих нерест) в уловах составила чуть более 10%. Основная масса таких самок отмечалась в I промысловой группе (мелкие и средние промысловые раки длиной 10,0-12,0 см).

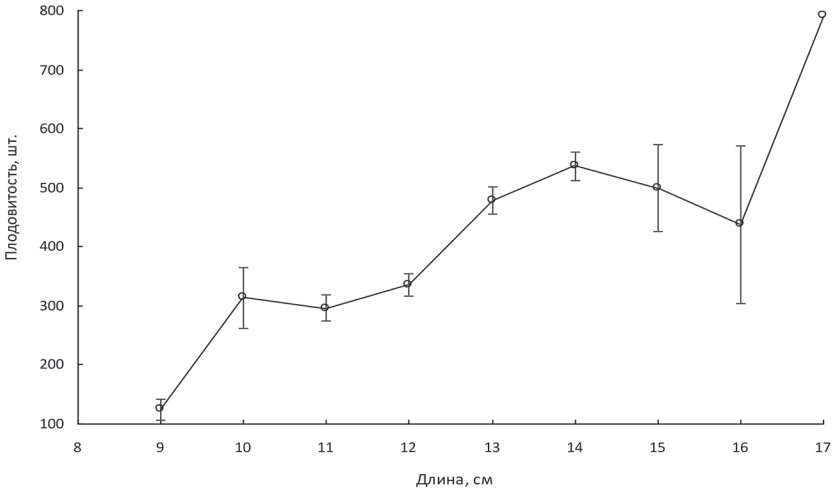


Рис. 3. *Показатели рабочей абсолютной плодовитости (РАП) самок узкопалого рака Куйбышевского водохранилища в зависимости от длины их тела*

Оценку нерестового запаса раков для их рационального использования промыслом и определения граничных ориентиров управления (по биомассе нерестового запаса – B_{lim}) можно провести стандартным для данного методами. Для этого необходимо определить биомассу нерестового запаса (SSB) путем нахождения биомассы половозрелых самок в составе промыслового запаса с учетом доли зрелых самок в каждом размерном классе.

По результатам расчетов, получаем, что для Куйбышевского водохранилища величины SSB для 2021-2023 гг. колебались в пределах от 286,3 до 409,2 т (табл. 1).

Таблица 1. Оцененные величины нерестового запаса речного рака в Куйбышевском водохранилище в 2021-2023 гг.

Год	Промзапас, т	Средняя доля самок в промзапасе, %	Средняя доля половозрелых самок в промзапасе, %	SSB, т
2021	799,0	41	87	286,3
2022	1055,7	40	87	378,3
2023	1141,8	41	85	409,2

При этом нужно отметить, что вследствие достаточно стабильной доли самок уловах по годам основным фактором, влияющим на величину нерестового запаса рака, является биомасса промыслового запаса, величина которого в межгодовом отношении колеблется в основном в зависимости от естественных причин.

ВЫВОДЫ

Таким образом, на основании проведенных исследований в 2021-2023 гг. получены оригинальные популяционные характеристики узкопалого рака Куйбышевского водохранилища. Выявлено, что Куйбышевское водохранилище является весьма перспективным водоемом для освоения промысловых запасов речного рака.

На сегодняшний день на Куйбышевском водохранилище сложилась достаточно уникальная ситуация в виду полного отсутствия промысла раков, хотя их промысел в соседних волжских водохранилищах ведется достаточно давно. Как известно, влияние промысла на популяции водных биоресурсов ведет к изменениям в численности и структуре популяции, показателей роста, созревания и т. д. Следовательно, продолжение изучения популяционных характеристик девственной популяции узкопалого рака Куйбышевского водохранилища позволит наладить рациональное ведение промысла.

ЛИТЕРАТУРА

1. Виноградов Л.Г. Избранные труды. / Л.Г. Виноградов. -М.: ВНИРО, 2013. –562 с.
2. Глушко Е.Ю. Речные раки в водоемах Ростовской области: состояние популяций, прогнозирование и рациональное использование запасов в современный период / Е.Ю. Глушко // Вопросы рыболовства. 2018. № 4. С. 479.
3. Камалтынов Р.М. О вселении речного рака в водоемы города Иркутска / Р.М. Камалтынов, П.Р. Камалтынов // Тезисы докл. III Верещагинской байкальской конф. Иркутск, Лимнол. ин-т Сиб. отд. РАН, 2000. С. 103.
4. Кашеваров Г.С. Размерно-весовые показатели рака узкопалого (*Astacus leptodactilius* Escholz, 1823) в Свияжском заливе Куйбышевского водохранилища / Г.С. Кашеваров, В.А. Яковлев // Экология и научно-технический прогресс: Материалы 6-й международн. научно-практ. конф. Пермь: Пермский гос. ун-т, 2007. С. 109-110.
5. Красная книга Новосибирской области. Департамент природных ресурсов и охраны окружающей среды Новосибирской области. 2-е изд. Новосибирск: Арта, 2008. 528 с.
6. Лихарева Е.И. Возможности восстановления запасов речных раков в водоемах Ленинградской области. I. Элементы биологии речных раков / Е.И. Лихарева // Сборник научных трудов. Вып. 300. –Л.: ГосНИОРХ, 1989. С. 11-23.
7. Нилова Е.С. Биоразнообразие класса ракообразных (Crustacea) в зависимости от сезонов года и химизма воды / Е.С. Нилова, Г.В. Нилов // Вестник Оренбургского госуниверситета, 2006. № 12. С. 58-64.
8. Раколовство и раководство на водоемах Европейской части России / под ред. О.И. Мицкевич. СПб.: ГосНИОРХ, 2006. 207 с.
9. Румянцев В.Д. Речные раки Волго-Каспия (Биология и промысел) / В.Д. Румянцев. -М., Пищ. пром-сть, 1974. –86 с.
10. Скворцов В.Н. Морфофизиологическая изменчивость и экология длиннопалого рака (*Astacus leptodactylus* Esch.) в водоемах Урала. Диссертация на соискание ученой степени кандидата биологических наук. Свердловск, 1983. 150 с.
11. Утеушев Р.Р. Размерно-массовые характеристики ракообразных Волго-Каспийского региона и пути их рационального использования / Р.Р. Утеушев // Вестник АГТУ, 2004. № 2. С. 104.
12. Цукерзис Я.М. Речные раки. / Я.М. Цукерзис. -Вильнюс: Моклас, 1989. –143 с.
13. Yakovlev V.A. Benthic invaders and their role in communities of the Kuybyshev and Nijnekamsk reservoirs / V.A. Yakovlev, A.V. Yakovleva // Alien species in Holarctic. Book of Abstracts, Second International Symposium. Rybinsk-Borok: IBIW RAS, 2005. P. 39-40.