



Библиографический список

1. Акаев Б.А., Атаев З.В., Гаджиева З.Х. Физическая география Дагестана. – М.: Школа, 1996. – 396 с.
2. Рамазанов Х.М. Питание енотовидной собаки в долинах Терека и Сулака. // Сб. научн. сообщений (по естественным и техническим наукам). Ч. IV. – Махачкала, 1971.
3. Рамазанов Х.М. История обогащения животного мира Дагестана. – Махачкала, 2003. – 49 с.

УДК 597.556.31:591.524.1 (47:282.4К)

ДАННЫЕ О МОРФОЛОГИИ И БИОЛОГИИ ГОЛОВЕШКИ-РОТАНА *PERCCOTTUS GLENII* DYBOWSKI, 1877 (PERCIFORMES, ELEOTRIDIDAE) КУЙБЫШЕВСКОГО ВОДОХРАНИЛИЩА

© 2010 Д.Ю. Семенов

Ульяновского государственного университета

В статье впервые приводятся сведения об экологических особенностях обитания головешки-ротана в Куйбышевском водохранилище, его морфометрической характеристике, возрастном и половом составе, сроках нереста, плодовитости, питании, морфологических отклонениях, а также содержании тяжелых металлов, токсичных элементов и радионуклидов.

The article is the first to present information on the ecological peculiarities of habitation for the fish rotan in Kuybyshev water reservoir; its morphometric characteristic, age and sex structure, terms of spawning, prolificacy, feeding, morphological deviations; and also on presence of heavy metals, toxic elements and radioactive nuclides.

Ключевые слова: головешка-ротан, Куйбышевское водохранилище, популяционная структура, морфометрическая характеристика, трофические связи, воспроизводство, антропогенное воздействие.

Key words: fish rotan, Kuybyshev water reservoir, population structure, morphometric characteristic, food chains, reproduction, anthropogenic influence.

Введение

Головешка-ротан *Perccottus glenii* Dybowski, 1877 – типичный представитель чужеродных видов в ихтиофауне Куйбышевского водохранилища, в исследуемом водоеме он встречается с 1981 года [8]. За 30 лет обитания головешки-ротана в водохранилище не было опубликовано ни одной работы комплексно рассматривающей особенности его обитания.

Цель настоящего исследования заключается в установлении основных экологических и биологических параметров головешки-ротана в условиях Куйбышевского водохранилища.

Материал и методика

Материал собран в 2005–2010 гг. в Ундоровском и Ульяновском плесах Куйбышевского водохранилища на глубинах от 10 см до 25 м. Вылов рыбы осуществлялся ставными сетями с ячейей от 10 мм до 100 мм, бреднем с ячейей 0.5 мм и сачком. Всего исследовано 256 особей головешки-ротана. Возраст определялся по позвонкам и отолитам, исследование морфометрических показателей, особенностей воспроизводства и питания проводилось по общепринятым методикам [4, 3]. Анализ тяжелых металлов, токсичных элементов и радионуклидов проводился в ФГУ Станция агрохимической службы «Ульяновская». Для исследования брали печень, жабры, мышцы, кости, голову, чешую, кишечник и гонады у 25 особей головешки-ротана. В работе использовались унифицированные стандартные методики подготовки проб и определения тяжелых металлов, токсичных элементов и радионуклидов в биологических образцах. Результаты определения пересчитаны на единицу массы сырого веса исходной пробы. Для обнаружения морфологических отклонений у каждой особи осматривались внешние покровы, внутренние органы и отдельно вываривался скелет.



Результаты и обсуждение

Пространственное распределение и естественная смертность

На данный момент головешка-ротан широко распространен в заливах Куйбышевского водохранилища. В открытой части водохранилища головешка-ротан встречается единично [5], что вызвано обилием хищников, подавляющих его численность. Наибольшей численности головешка-ротан достигает в небольших «лужах», отделившихся от заливов после половодья, и заливах, перекрытых галечным валом. В таких водоемах он может достигать до 95% от общей численности ихтиофауны.

Необходимо отметить, что вместе с головешкой-ротаном легко уживаются особи обыкновенной щиповки *Cobitis taenia* Linnaeus, 1758, сибирской щиповки Гладкова *Cobitis melanoleuca gladkovi* Vasil'ev et Vasil'eva, 2008 и серебряного караса *Carassius auratus gibelio* (Bloch, 1782), а также единично встречаются особи речного окуня *Perca fluviatilis* Linnaeus, 1758. Совместное обитание с щиповками вызвано тем, что эти виды являются достаточно сложными кормовыми объектами, несмотря на высокую численность, они совершенно отсутствуют в спектре питания хищных рыб [7]. Кроме того, всем вышеуказанным видам свойственно кожное дыхание, что заметно повышает их выживаемость в пересыхающих водоемах.

В заливах головешка-ротан предпочитает мелководные участки с илистым грунтом и зарослями макрофитов.

На данный момент головешка-ротан зарегистрирован во всех без исключения заливах и затонах Куйбышевского водохранилища. Заморных явлений не обнаружено.

Экстерьерная и морфометрическая характеристика

Морфометрические признаки головешки-ротана Куйбышевского водохранилища представлены в таблице 1, достоверные различия между самцами и самками выявлены по 9 признакам из 33, что составляет 27.3%.

Установлено, что у самцов больше число не ветвистых лучей в анальном плавнике и число ветвистых лучей в грудном плавнике, а у самок больше число ветвистых лучей в анальном плавнике. В % к длине тела у самцов больше: высота первого и второго спинного плавников, высота и ширина основания грудного плавника, высота анального плавника, а у самок больше высота брюшного плавника. Таким образом, можно констатировать, что половой диморфизм головешки-ротана проявляется не в пропорциях тела, а в количестве лучей и размерах плавников.

Кроме того, в нерестовый период самец чернеет и на его лбу появляется нерестовый нарост – «вздутие», а окрас самки практически не меняется. В межнерестовый период самцы имеют более светлую окраску, чем у самок.

Таблица 1

Морфометрические признаки самок и самцов головешки-ротана

| Признаки | Самки, n=25 | | Самцы, n=25 | |
|------------------------|-------------|------------|-------------|------------|
| | <i>lim</i> | <i>M±m</i> | <i>lim</i> | <i>M±m</i> |
| <i>SL</i> | 90.0–127.0 | 102.4±2.16 | 83.0–126.0 | 98.4±2.29 |
| <i>ID</i> | 5.0–7.0 | 6.8±0.09 | 5.0–7.0 | 6.9±0.08 |
| <i>IID₁</i> | 1.0–2.0 | 1.9±0.06 | 2.0–2.0 | 2.0±0.00 |
| <i>IID₂</i> | 10.0–12.0 | 11.0±0.12 | 10.0–12.0 | 10.8±0.12 |
| <i>A₁*</i> | 2.0–3.0 | 2.5±0.10 | 2.0–3.0 | 2.8±0.08 |
| <i>A₂*</i> | 8.0–11.0 | 9.3±0.12 | 8.0–10.0 | 9.0±0.06 |
| <i>P₁</i> | 1.0–1.0 | 1.0±0.00 | 1.0–1.0 | 1.0±0.00 |
| <i>P₂*</i> | 13.0–15.0 | 14.5±0.12 | 14.0–15.0 | 14.8±0.08 |



| | | | | |
|----------|-----------|-----------|-----------|-----------|
| V_1 | 1.0–1.0 | 1.0±0.00 | 1.0–1.0 | 1.0±0.00 |
| V_2 | 4.0–5.0 | 4.7±0.09 | 4.0–5.0 | 4.8±0.08 |
| C | 16.0–19.0 | 18.2±0.14 | 17.0–19.0 | 18.2±0.13 |
| в % SL | | | | |
| H | 24.5–30.7 | 27.1±0.31 | 23.4–31.8 | 27.6±0.44 |
| h | 10.3–12.7 | 11.4±0.12 | 10.3–12.9 | 11.5±0.14 |
| aD | 41.5–48.2 | 44.4±0.34 | 27.7–48.2 | 43.3±0.95 |
| $A-an$ | 5.1–8.0 | 6.4±0.14 | 4.8–7.4 | 6.2±0.16 |
| lpc | 21.3–26.7 | 23.9±0.26 | 21.3–25.9 | 23.6±0.23 |
| c | 36.5–41.3 | 38.8±0.27 | 36.1–41.0 | 38.8±0.28 |
| cH | 19.8–24.3 | 21.4±0.23 | 19.6–24.6 | 21.6±0.23 |
| ao | 9.7–12.5 | 11.2±0.15 | 9.5–13.2 | 11.1±0.17 |
| o | 4.6–6.6 | 5.5±0.09 | 4.6–6.6 | 5.7±0.10 |
| po | 20.0–24.9 | 22.7±0.24 | 20.0–24.6 | 22.3±0.25 |
| ID_1 | 7.8–12.7 | 10.7±0.27 | 8.7–12.8 | 11.1±0.23 |
| ID_2 | 15.2–18.5 | 16.9±0.19 | 14.0–21.2 | 17.1±0.31 |
| hD_1^* | 10.4–13.8 | 12.0±0.17 | 14.0–20.8 | 17.0±0.27 |
| hD_2^* | 12.9–16.3 | 14.4±0.19 | 13.9–19.0 | 15.8±0.29 |
| hP^* | 18.2–22.0 | 20.2±0.18 | 19.2–23.7 | 20.9±0.22 |
| lP^* | 7.6–10.0 | 8.8±0.12 | 8.5–10.3 | 9.3±0.11 |
| hV^* | 12.6–16.1 | 13.8±0.19 | 11.5–14.1 | 12.8±0.17 |
| lA | 11.1–14.6 | 12.9±0.18 | 11.8–16.2 | 13.3±0.19 |
| hA^* | 12.2–15.6 | 13.7±0.16 | 12.7–16.7 | 14.3±0.22 |
| в % c | | | | |
| cH | 49.9–61.7 | 55.1±0.68 | 50.3–60.3 | 55.6±0.61 |
| ao | 25.3–31.4 | 28.8±0.36 | 26.0–33.4 | 28.7±0.41 |
| o | 11.6–17.2 | 14.2±0.27 | 11.6–17.1 | 14.7±0.27 |
| po | 52.5–67.6 | 58.4±0.58 | 52.8–62.2 | 57.3±0.43 |

Примечание: SL – стандартная длина (до основания C), мм; ID – число лучей в первом спинном плавнике; ID_1 – число не ветвистых лучей во втором спинном плавнике; ID_2 – число ветвистых лучей во втором спинном плавнике; A_1 – число не ветвистых лучей в анальном плавнике; A_2 – число ветвистых лучей в анальном плавнике; P_1 – число не ветвистых лучей в грудном плавнике; P_2 – число ветвистых лучей в грудном плавнике; V_1 – число не ветвистых лучей в брюшном плавнике; V_2 – число ветвистых лучей в брюшном плавнике; C – число лучей в хвостовом плавнике; c – длина головы; cH – высота головы у затылка; ao – длина рыла; o – горизонтальный диаметр глаза; po – заглазничное расстояние; H – наибольшая высота тела; h – наименьшая высота тела; lpc – длина хвостового стебля; aD – антедорсальное расстояние; $A-an$



– расстояние между анусом и анальным плавником; $ID1$ – длина основания первого спинного плавника; $ID2$ – длина основания второго спинного плавника; $hD1$ – высота первого спинного плавника; $hD2$ – высота второго спинного плавника; hP – высота грудного плавника; IP – ширина основания грудного плавника; hV – высота брюшного плавника; IA – длина основания анального плавника; hA – высота анального плавника. * – различия между самцами и самками достоверны при уровне значимости $P \leq 0.05$.

Популяционная структура

Из 256 исследованных особей половозрелыми оказались 187, из них 79 самок и 108 самцов, то есть соотношение самок и самцов составляет 0.7 : 1.0. Основу популяции головешки-ротана Куйбышевского водохранилища за период исследования составляли особи в возрасте 2+ (37.1%) – 3+ лет (48.7%), особи старше 4+ не обнаружены. Предельных возрастных групп в равной степени достигают как самки, так и самцы.

Максимальные размеры головешки-ротана Куйбышевского водохранилища составляют: (SL) – 132.4 мм; m – 56.7 г. Максимальный возраст – 4+ года. Самцы растут несколько быстрее самок.

Воспроизводство

Нерест головешки-ротана прослежен в 2010 году во II Панском заливе (Карташов овраг) Ульяновского плеса Куйбышевского водохранилища. Нерест носил порционный характер: первая порция икры была выметана с 24 мая по 4 июня при температуре воды 15.6–18.3 °С и уровне воды 52.19–51.63 (в метрах БС), вторая порция – с 20 по 24 июня при температуре воды 19.2–22.3 °С и уровне воды 51.59–51.70 (в метрах БС). Нерест проходил равномерно без четко выраженных пиков активности. В качестве нерестового субстрата чаще всего используется элодея канадская *Elodea canadensis* Michx. В нерестовый период самцы, охраняющие кладку, достаточно агрессивны, о чем свидетельствуют многочисленные царапины на теле и покусанные плавники – чаще всего хвостовой.

Первый нерест происходит в возрасте 2+ лет при длине тела (SL) самок 61.3 мм и массе 5.6 г. Индивидуальная абсолютная плодовитость (ИАП) исследованных особей колебалась от 698 (в возрасте 2+) до 2237 икринок (в возрасте 4+).

Трофическая роль

Активность питания головешки-ротана Куйбышевского водохранилища практически равномерная в течение суток, однако, наивысший пик приходится на дневное время.

К хищному образу жизни головешка-ротан переходит при длине тела (SL) 93.7 мм и массе 17.4 г. Как видно из таблицы 2, в пищевом спектре отмечено 10 объектов, из них 2 чужеродных вида, что составляет 18.3% частоты встречаемости. В спектре питания головешки-ротана первое место занимает серебряный карась – 21.1% по частоте встречаемости и 26.9% по массе. У головешки-ротана можно констатировать каннибализм (11.3% и 13.4% соответственно).

Общая доля рыбного корма составляет 56.3% по частоте встречаемости и 69.2% по массе.

Из 9 хищных видов рыб Куйбышевского водохранилища головешка-ротан отмечен в питании только обыкновенной щуки – 6.5 % встречаемости [5].



Таблица 2

Спектр питания головешки-ротана во II Панском заливе (Карташов овраг)
Ульяновского плеса Куйбышевского водохранилища, 2008-2010 гг. (n=71)

| Вид пищи | Частота встречаемости, % | Доля по массе, % |
|---|--------------------------|------------------|
| Серебряный карась <i>Carassius auratus gibelio</i> (Bloch, 1782) | 21.1 | 26.9 |
| Головешка-ротан <i>Perccottus glenii</i> Dybowski, 1877* | 11.3 | 13.4 |
| Бычок-цуцик <i>Proterorhinus marmoratus</i> (Pallas, 1814)* | 7.0 | 6.3 |
| Обыкновенная уклейка <i>Alburnus alburnus alburnus</i> (Linnaeus, 1758) | 2.8 | 5.1 |
| Красноперка <i>Scardinius erythrophthalmus</i> (Linnaeus, 1758) | 1.4 | 4.3 |
| Coenagrionidae (личинки) | 5.6 | 4.6 |
| Chironomidae (личинки) | 18.3 | 7.7 |
| Обыкновенный прудовик <i>Lymnaea stagnalis</i> (Linnaeus, 1758) | 12.7 | 5.4 |
| Детрит | 15.5 | 10.9 |
| Рыбные остатки | 12.7 | 13.2 |
| Растительные остатки | 9.8 | 2.2 |

* – чужеродный вид.

Антропогенное воздействие

Содержание тяжелых металлов, токсичных элементов и радионуклидов в головешке-ротане Куйбышевского водохранилища приведено в таблице 3. Превышение предельно допустимой концентрации – ПДК [1, 2] отмечено исключительно по Cu – в чешуе.

Из 256 исследованных особей морфологические отклонения обнаружены у одного самца (сплавление трех последних ветвистых лучей во втором спинном плавнике), то есть общая доля особей с морфологическими отклонениями составляет 0.4%. Необходимо отметить, что ранее, в период с 2003 по 2007 гг., у исследуемого вида морфологических отклонений и патологий не отмечено, что еще раз подтверждает достаточно высокий адаптивный потенциал головешки-ротана [6].

Таблица 3

Содержание тяжелых металлов, токсичных элементов и радионуклидов
(мг/кг, Cs₁₃₇ и Sr₉₀ в бк/кг) в головешке-ротане

| Элемент | Печень M±m | Жабры M±m | Мышцы M±m | Кости M±m |
|---------|---------------|--------------|--------------|--------------|
| Zn | 11.51±0.32 | 4.39±0.06 | 5.77±0.16 | 14.66±0.37 |
| Cu | 6.11±0.28 | 1.44±0.05 | 2.91±0.15 | 6.84±0.42 |



| | | | | |
|-------------------|---------------|---------------|-----------------|---------------|
| Pb | 0.16±0.01 | следы | 0.07±0.00 | 0.12±0.01 |
| Cd | 0.05±0.01 | следы | 0.02±0.00 | 0.05±0.00 |
| Ni | 0.08±0.01 | следы | 0.08±0.00 | 0.14±0.01 |
| Cr | 0.04±0.00 | следы | 0.04±0.00 | 0.07±0.00 |
| Hg | 0.0003±0.00 | следы | следы | следы |
| As | следы | не обнаружено | не обнаружено | не обнаружено |
| Cs ₁₃₇ | 21.45±0.18 | 8.01±0.25 | 17.74±0.46 | 16.26±0.29 |
| Sr ₉₀ | 0.08±0.01 | 0.07±0.01 | 0.23±0.01 | 0.61±0.01 |
| Эле- мент | Голова M±m | Чешуя M±m | Кишечник M±m | Гонады M±m |
| Zn | 8.76±0.12 | 25.19±0.49 | 18.60±0.35 | 4.83±0.12 |
| Cu | 4.28±0.14 | 16.16±0.50 | 9.64±0.34 | 2.17±0.14 |
| Pb | 0.04±0.00 | 0.39±0.01 | 0.29±0.01 | следы |
| Cd | следы | 0.13±0.01 | 0.09±0.01 | следы |
| Ni | следы | 0.32±0.01 | 0.05±0.00 | следы |
| Cr | следы | 0.14±0.01 | 0.26±0.01 | следы |
| Hg | следы | 0.002±0.00 | 0.002±0.00 | не обнаружено |
| As | следы | следы | следы | не обнаружено |
| Cs ₁₃₇ | 24.70±0.46 | 24.99±0.38 | 17.44±0.29 | 10.20±0.10 |
| Sr ₉₀ | 0.64±0.01 | 0.40±0.02 | 0.08±0.01 | 0.13±0.01 |

В Куйбышевском водохранилище головешка-ротан является объектом любительско-го промысла, но в пищу человеком практически не используется, а отдается домашним животным. Отмечены случаи его вычерпывания ведрами из пересохших «луж» и скармливание свиньям.

Библиографический список

1. Гигиенические требования к качеству и безопасности продовольственного сырья и пищевых продуктов (Санитарные правила и нормы СанПиН 2.3.2.560-96). – М.: Деловой центр, 1997. – С. 50.
2. Гигиенические требования безопасности и пищевой ценности пищевых продуктов. Санитарно-эпидемиологические правила и нормативы СанПиН 2.3.2.1078-01. – М.: ФГУП «ИнтерСЭН», 2002. – 168 с.
3. Методическое пособие по изучению питания и пищевых взаимоотношений рыб в естественных условиях. – М.: Наука, 1974. – 244 с.
4. Правдин И.Ф. Руководство по изучению рыб. – М.: Пищевая промышленность, 1966. – 320 с.
5. Семенов Д.Ю. Распространение головешки-ротана *Percottus glenii* Dybowski, 1877 в водоемах Ульяновской области // Эколого-биологические проблемы вод и биоресурсов: пути решения (Сборник научных трудов Всероссийской конференции). – Ульяновск: УлГПУ, 2007. – С. 189–192.
6. Семенов Д.Ю. Морфологические отклонения рыб центральной части Куйбышевского водохранилища // Проблемы иммунологии, патологии и охраны здоровья рыб и других гидробионтов – 2. – Борок: ИБВВ РАН, 2007. – С. 409–413.
7. Семенов Д.Ю. Роль чужеродных видов в питании хищных рыб Куйбышевского водохранилища // Поволжский экологический журнал. – 2009. – № 2. – С. 148–157.
8. Шапов А.Г. Головешка-ротан в Куйбышевском водохранилище // Проблемы охраны вод и рыбных ресурсов. Третья Поволжская конференция. – Казань: КГУ, 1983. – С. 147–148.