



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 карася *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
$ID1$	7.8–12.7	10.7±0.27	8.7–12.8	11.1±0.23
$ID2$	15.2–18.5	16.9±0.19	14.0–21.2	17.1±0.31
$hD1^*$	10.4–13.8	12.0±0.17	14.0–20.8	17.0±0.27
$hD2^*$	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; lP – ширина основания грудного плавника; hV – высота брюшного плавника; lA – 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.