

DOI: 10.24143/2073-5529-2018-2-62-69  
УДК 597.554.3-135 (282.247.41)

Р. С. Муханова, О. М. Васильченко, Ю. Н. Грозеску

## ЕСТЕСТВЕННОЕ ВОСПРОИЗВОДСТВО СЕРЕБРЯНОГО КАРАСЯ *CARASSIUS AURATUS GIBELIO* (BLOCH, 1782) В НИЗОВЬЯХ Р. ВОЛГИ В 2012–2013 ГГ.

Наблюдения за икрометанием производителей, нагулом личинок и молоди карася в 2012 и 2013 гг. осуществляли сотрудники лаборатории воспроизводства рыб ФГБНУ «КаспНИРХ» (г. Астрахань) с апреля по июль на полях низовой р. Волги: в западной ее части – в районе Гандуринского, Главного, Кировского банков, в восточной – Белинского и Васильевского банков – с использованием научно-исследовательских судов и автомашин. Исследования выполняли на нерестилищах дельты р. Волги. Оценка численности молоди карася проводилась по результатам учетной съемки молоди в период стояния полых вод на нерестилищах западной и восточной частей дельты. В зависимости от площади исследуемого водоема отбиралось не менее 5 проб на различных участках. Вылов молоди карася осуществлялся 6-метровой волокушей, изготовленной из килечной дели с газовым кутцом. Гидрологические показатели были предоставлены сотрудниками лаборатории водных проблем и токсикологии ФГБНУ «КаспНИРХ». Полученные в ходе проведенных исследований данные позволяют утверждать, что более благоприятные условия для размножения карася серебряного сложились в 2013 г. Продолжительность половодья и нереста оказали положительное влияние на естественное воспроизводство карася. Низкий уровень воды в авандельте в последние годы и обильное зарастание водоемов способствуют созданию благоприятных условий для нереста карася серебряного, выживания молоди, обеспеченности кормом и приводят к росту его численности. В многоводный 2013 г. средняя масса и длина молоди по всем районам исследований были выше, чем в 2012 г. В 2013 г. на всех исследованных нерестилищах большая часть молоди серебряного карася (84,09 %) перешла на жизнестойкие этапы развития (F и G), тогда как в 2012 г. в полях верхней зоны восточной части еще отмечались ранние личинки на этапе С. На нерестилищах дельты в 2013 г. средняя концентрация (33,4 тыс. экз./га) и численность (12 млрд экз.) молоди карася серебряного были выше, чем в 2012 г. (в 2,1 и 2,6 раза соответственно).

**Ключевые слова:** личинки, молодь, серебряный карась, естественное воспроизводство, этапы развития, гидрологический режим, полои, нерестилища, половодье, концентрация, численность.

### Введение

Серебряный карась имеет обширный ареал распространения в низовьях р. Волги. Обитает в дельте, култушной и открытой частях авандельты р. Волги, в придаточной системе, встречается в слабосоленоватых участках Северного Каспия [1].

По одной точке зрения распространение серебряного карася в Европе является результатом очень давнего завоза его из Китая или Японии; согласно другой, в Центральной Европе он является автохтоном [2].

Серебряный карась (*Carassius auratus gibelio*) – пресноводная рыба из рода карасей семейства карповых. Достигает максимальной длины 45 см и массы более 1 кг. Основу волжской популяции составляют 4–7 годовики длиной 24–31 см, массой 0,5–1,0 кг, в основном самки. В последние годы возросла доля самцов (до 30 %). Продолжительность жизни карася 14–15 лет, обычно 7–10. Эврифаг, значительную часть его пищи составляют водоросли, детрит, мелкие бентосные организмы. Устойчив к дефициту кислорода. Половой зрелости достигает в 3 года. Плодовитость серебряного карася колеблется от 30 до 400 тыс. икринок. Нерест начинается в апреле и носит порционный характер [3]. Карась серебряный размножается повсеместно в малопроточных и стоячих водоемах на разливах водотоков, в култушной части, у островов авандельты, но основной его нерест проходит в полях [1]. Увеличению его воспроизводства в 1990-х гг. способствовала экологическая пластичность этого вида, а также возможность гиногенетического, бисексуального, смешанного размножения и гибридизации с другими видами рыб. Это очень редкое явление среди животного мира, при таком размножении вылупляются из

икры исключительно самки карася [4]. Икрометание порционное (2–3 вымета) [1, 3]. По результатам наблюдений последних лет нерест карася начинался раньше, чем у воблы, во второй декаде апреля – начале мая, и продолжался до первой декады июня.

Зона обитания карася серебряного значительно расширилась в связи с заметным повышением уровня Каспия и подтоплением островов авандельты, что и обусловило более стабильные годовые приросты популяции карася. При умеренной численности этого вида карась может занять свободную экологическую нишу и будет стабильным дополнительным источником промысла [5].

Карась обладает большой живучестью. Он приспособлен к пересыханию водоемов и долгое время может обходиться без воды, зарываясь в ил и впадая в спячку до тех пор, пока водоем снова не заполнится водой. Также карась может перезимовать в полностью замерзшем водоеме. Он замерзает во льду, и как только наступает тепло и лед тает, карась снова оживает [6]. Малоценный объект, но очень многочисленный в местных уловах. Ежегодно в Волго-Каспийском районе вылавливается около 6,0 тыс. т карасей, значительную долю составляет серебряный карась [5].

У карася много врагов. Его с самых ранних стадий развития массово уничтожают хищные водяные насекомые и их личинки, амфибии и водные рептилии, хищные рыбы, а также рыбоядные птицы и млекопитающие [4].

По своей экологии этот вид малотребователен к кислородному режиму, в связи с чем обитает в основном в водоемах с замедленным течением [3]. В последние годы наблюдается интенсивное распространение тростника в среднюю и даже верхнюю зоны дельты. Зарастаемость отдельных массивов достигает 70–80 % площади [7]. Низкий уровень воды в авандельте и обильное зарастание водоемов способствуют созданию благоприятных условий для нерестовых условий, выживания и обеспеченности кормом молоди карася, что приводит к росту его численности [6].

Целью исследования являлось изучение условий и сроков нереста производителей серебряного карася (*Carassius auratus gibelio* (Bloch, 1782)) на восточных и западных нерестилищах дельты р. Волги, размерно-весовых характеристик и этапов развития личинок и молоди, оценка численности и концентрации молоди на нерестилищах верхней, средней и нижней зон дельты в связи с особенностями гидрологических режимов 2012–2013 гг.

### Материал и методика

Наблюдения за икрометанием производителей, нагулом личинок и молоди карася в 2012 и 2013 гг. осуществляли сотрудники лаборатории воспроизводства рыб ФГБНУ «КаспНИРХ» (г. Астрахань) с апреля по июль на полях низовий р. Волга: в западной ее части – в районе Гандуринского, Главного, Кировского банков, в восточной – Белинского и Васильевского банков – с использованием научно-исследовательских судов и автомашин.

Исследования выполняли в низовьях р. Волги. Этапы развития и видовую принадлежность личинок и молоди карася устанавливали по определителю [8]. Начало и окончание нереста производителей определяли по нахождению предличинок и ранних личинок рыб (этапы А – С) согласно методическому пособию [9].

Оценка численности молоди карася проводилась по результатам учетной съемки молоди в период стояния полых вод на нерестилищах западной и восточной частей дельты. В зависимости от площади исследуемого водоема отбирались не менее 5 проб на различных участках. Вылов молоди карася осуществлялся 6-метровой волокушей, изготовленной из килечной дели с газовым кутцом [10]. Гидрологические показатели были предоставлены сотрудниками лаборатории водных проблем и токсикологии ФГБНУ «КаспНИРХ».

### Результаты и их обсуждение

В 2013 г. сложились наиболее благоприятные условия для естественного воспроизводства карася серебряного по сравнению с 2012 г.

Половодье 2013 г. было на уровне многоводных лет, объем стока р. Волги за II квартал (125,4 км<sup>3</sup>) превышал показатель маловодного 2012 г. на 27,0 км<sup>3</sup>, продолжительность существования полоев – на 39 суток (табл. 1).

## Характеристика половодий

Параметр \ Год	2012	2013
Дата начала половодья	02.05	07.04
Дата окончания половодья	19.06	03.07
Дата наступления нерестовой температуры 8 °С	14.04	02.05
Отметка максимального уровня по в/п Астрахань, см	536 (558)	576
Сток р. Волги за II квартал, км <sup>3</sup>	98,4	125,4
Продолжительность половодья, сут	49	88

Температура воды в реке достигла нерестового значения 2 мая, с опозданием на 26 суток (оптимальный срок – 7 суток), относительно начала половодья – 7 апреля. На залитых участках полоев, в связи с благоприятными погодными условиями, во второй декаде апреля вода уже прогрелась до 10–12 °С (на нерестилищах восточной части дельты – до 14 °С), что способствовало быстрому созреванию половых продуктов зашедших на полои производителей.

В 2013 г. скорость (6,4 см/с) и продолжительность (35 сут) подъема волны половодья обусловили постепенное залитие полоев и прогрев воды, что обеспечивало благоприятные условия для размножения производителей и инкубации отложенной икры. Икрометание карася серебряного в полоях дельты, а также в култушной ее части, наблюдалось одновременно – с начала третьей декады апреля. Благодаря продолжительному половодью (88 сут) отмечалось длительное существование полоев с высокими уровнями воды, что обеспечило нагул в них молоди карася серебряного (50 сут) и достижение жизнестойких этапов развития (этапы F и G) [11].

В 2012 г. размножение рыб началось до начала половодья (2 мая) в култушной части дельты р. Волги, в прибрежье дельтовых водотоков и обводнительных каналов нерестилищ. Полои залились с высокой скоростью подъема волны половодья (12,1 см/с) в течение 14 суток. Так, на нерестилищах Главного банка в районе «14-я Огневка» (култушная часть) икрометание карася в конце последней пятидневки апреля совпало с периодом максимальных сбросов воды с Волгоградского гидроузла (26 тыс. м<sup>3</sup>/с). Нарушение в течение суток термического режима в период инкубации отложенной икры, вследствие поступления холодной воды, привело к гибели икры в отдельных случаях до 70 % (в кладках икра покрывалась сапролегнией), что впоследствии негативно повлияло на эффективность нереста.

Гидрологический режим водоемов западной и восточной частей дельты в период половодья неодинаков. В восточной части обводнение полоев начинается раньше и сохраняется более длительное время, чем в западной [12], поэтому на нерестилищах восточной части дельты икрометание закончилось позже. К окончанию половодья в полоях верхней зоны отмечались ранние личинки – более 30 %. К окончанию половодья в 2012 и 2013 гг. на нерестилищах дельты р. Волги возрастной состав молоди карася существенно отличался.

В 2012 г. молодь на жизнестойких этапах развития преобладала в нижней зоне восточной части дельты (96,8 %), в западной – в средней и нижней зоне (89,9 и 84,9 %) (табл. 2).

## Возрастной состав молоди серебряного карася по зонам дельты р. Волги в полоях к окончанию половодья в 2012 г.

Этап \ Часть дельты	Верхняя	Средняя	Нижняя
Восточная часть дельты, %			
C <sub>1</sub>	30,4	1,4	–
C <sub>2</sub>	5,6	3,6	–
D <sub>1</sub>	3,7	3,7	0,6
D <sub>2</sub>	10,2	14,8	–
E	11,0	15,6	2,6
F	15,0	41,6	45,5
G	24,1	16,3	51,3

Часть дельты	Верхняя	Средняя	Нижняя
Этап			
Западная часть дельты, %			
B	59,1	–	–
C <sub>1</sub>	5,6	–	–
C <sub>2</sub>	3,7	–	–
D <sub>1</sub>	10,2	0,1	1,3
D <sub>2</sub>	11,0	1,2	8,4
E	15,0	8,8	5,4
F	24,1	33,2	39,9
G	30,4	56,7	45,0

Из результатов анализа возрастного состава молоди в 2013 г. следует, что основная ее часть повсеместно достигла жизнестойких этапов развития (табл. 3).

Таблица 3

Возрастной состав молоди серебряного карася по зонам дельты р. Волги в полях к окончанию половодья в 2013 г.

Часть дельты	Верхняя	Средняя	Нижняя
Этап			
Восточная часть дельты, %			
C <sub>1</sub>	–	0,1	–
C <sub>2</sub>	–	–	–
D <sub>1</sub>	–	1,0	–
D <sub>2</sub>	3,2	4,7	–
E	12,7	9,8	–
F	32,2	23,2	54,6
G	51,8	61,2	45,4
Западная часть дельты, %			
D <sub>1</sub>	–	2,7	1,1
D <sub>2</sub>	–	0,8	1,8
E	–	2,8	1,7
F	8,3	50,3	32,0
G	91,7	43,4	63,4

В восточной части дельты в верхней зоне были отмечены поздние личинки (этапы D<sub>2</sub> и E). В средней зоне их доля составила 13,5 %, здесь же в составе присутствовали ранние личинки на этапе (C<sub>1</sub>–D<sub>1</sub>) – 1,1 %, что говорит о более продолжительном нересте карася серебряного в этом районе дельты. В западной части дельты доли ранних и поздних личинок, отмеченных в средней (2,7 и 3,6 % соответственно) и нижней (1,1 и 3,5 %) зоне дельты, были меньше (табл. 3).

В 2012 г. наиболее высокие размерно-весовые характеристики молоди карася на востоке дельты отмечались в нижней зоне (19,6 мм и 293,8 мг), на западе – в средней (19,3 мм и 260,1 мг). Показатели длины и массы молоди, учтенной в многоводном 2013 г., превышали показатели предыдущего года по всем районам исследований. Так, размерно-весовые показатели карася серебряного в нижней зоне, которые в 2013 г. также были самыми высокими в восточной части дельты, превышали данные 2012 г.: длина – в 1,2 и масса – в 1,7 раза. В западной части дельты высокие результаты нагула отмечались в верхней зоне, они были выше показателей этого района в 2012 г.: длина (27,8 мм) в 2,8 раза, масса (702,1 мг) – в 12,1 раз (табл. 4).

Таблица 4

Размерно-весовые характеристики молоди карася серебряного по зонам в дельте к окончанию половодья в 2012–2013 гг.

Часть дельты	2012 г.			2013 г.		
	Верхняя	Средняя	Нижняя	Верхняя	Средняя	Нижняя
Восточная часть дельты						
Длина, мм	13,1 ± 0,10	15,5 ± 0,11	19,6 ± 0,01	20,5 ± 0,13	22,4 ± 0,05	23,5 ± 0,11
Масса, мг	152,5 ± 0,2	153,7 ± 0,15	293,8 ± 0,13	352,5 ± 0,16	407,9 ± 0,12	503,7 ± 0,21
Западная часть дельты						
Длина, мм	9,9 ± 0,04	19,3 ± 0,09	17,2 ± 0,03	27,8 ± 0,12	18,4 ± 0,20	20,8 ± 0,05
Масса, мг	58,0 ± 0,23	260,1 ± 0,2	191,4 ± 0,18	702,1 ± 0,22	237,5 ± 0,19	329,1 ± 0,16

Средняя концентрация молоди серебряного карася на нерестилищах дельты в 2013 г. (33,4 тыс. экз./га) была в 2,1 раза выше по сравнению с 2012 г. (15,9 тыс. экз./га).

В 2012 и 2013 гг. распределение молоди карася серебряного характеризовалось почти равными концентрациями ее в полоях восточной части дельты, с преобладающей долей молоди в средней зоне (от 28,6 до 52,5 тыс. экз./га). В западной части дельты эти показатели также были выше в средней зоне (22,1 и 35,5 млн экз./га). Концентрация молоди в 2013 г. на нерестилищах восточной части дельты р. Волги, как и в 2012 г., была выше по сравнению с западной частью (рис. 1).

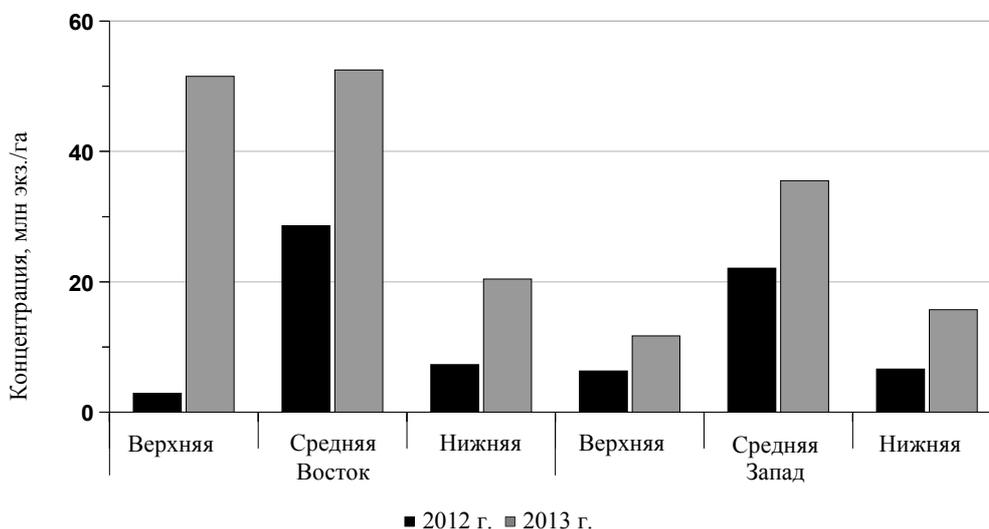


Рис. 1. Концентрация молоди карася серебряного на нерестилищах восточной и западной частей дельты р. Волги, млн экз./га

Наиболее высокие концентрации молоди в полоях отмечались в средней зоне восточной части (70,33 %) и в нижней зоне западной (69,8 %).

Среднеголетняя численность молоди серебряного карася в полоях дельты составляла 21,72 млрд экз., в 2011 г. она снизилась до 12,02 млрд экз. В целом по низовьям р. Волги она была несколько выше (14,51 и 16,23 млрд экз.) [11]. В 2012 г. показатели численности молоди карася в восточной части дельты (4,53 млрд экз.) были в 3 раза выше, чем в западной (рис. 2).

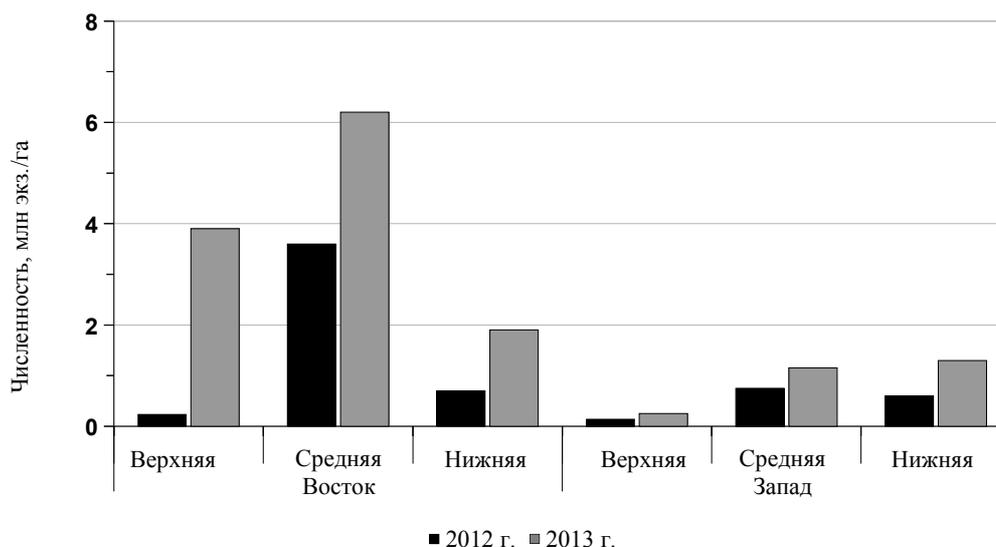


Рис. 2. Численность молоди серебряного карася на нерестилищах восточной и западной частей дельты р. Волги, млрд экз.

В средней зоне на восточных нерестилищах нагуливалось 79,5 % молоди карася, на западных нерестилищах максимальная численность отмечалась в средней зоне (50,3 %). В 2013 г. урожайность молоди карася была высокой на нерестилищах восточной части (12 млрд экз.) дельты. В средней зоне восточных нерестилищ численность ее была выше, чем в других зонах.

### Заключение

Полученные в ходе проведенных исследований данные позволяют утверждать, что более благоприятные условия для размножения карася серебряного сложились в 2013 г., это обусловило увеличение его популяции в этом районе. Продолжительность половодья и нереста оказали положительное влияние на его естественное воспроизводство.

Низкие уровни воды в авандельте в последние годы и обильное зарастание водоемов способствуют созданию благоприятных условий нереста карася серебряного, выживания молоди, обеспеченности кормом и приводят к росту его численности. В многоводный 2013 г. средняя масса и длина молоди карася были выше по всем районам исследований по сравнению с 2012 г.

В 2013 г. на всех нерестилищах большая часть молоди серебряного карася (84,09 %) перешла на жизнестойкие этапы развития (F и G), тогда как в 2012 г. в полоях верхней зоны восточной части еще отмечались ранние личинки на этапе B-C<sub>1</sub>. Средняя концентрация молоди карася серебряного на нерестилищах дельты в 2013 г. (33,4 тыс. экз./га) была в 2,1 раза выше по сравнению с 2012 г., численность (12 млрд экз.) – в 2,6 раза.

В 2012 и 2013 гг. урожайность молоди карася была высокой на нерестилищах восточной части (4,53 и 12 млрд экз.) дельты. В 2013 г. в средней зоне восточных нерестилищ численность молоди (6,2 млрд экз.) была в 5 раз выше, чем на западных полях этой же зоны. Высокие показатели в этом же году отмечались и в верхней зоне восточных водоемов (3,9 млрд экз.), на западных урожайность молоди в нижней зоне была выше в 2 раза.

### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. *Ветлугина Т. А.* Эколого-биологические особенности состояния популяций серебряного карася и линя в дельте Волги и перспективы их промыслового использования: автореф. дис. ... канд. биол. наук. Астрахань: Изд-во КаспНИРХ, 2005. 24 с.
2. *Кириллов А. Ф.* Промысловые рыбы Якутии. М.: Науч. мир, 2002. 194 с.
3. *Кизина Л. П.* Некоторые данные по биологии карасей род *Carassius* низовьев дельты Волги // Вопросы ихтиологии. 1986. Т. 26. Вып. 3. С. 416–424.
4. *Вехов Д. А.* Некоторые проблемные вопросы биологии серебряного карася *Carassius auratus gibelio* // Науч.-техн. бюл. лаб. ихтиологии ИНЭНКО. 2013. Вып. 19. С. 5–38.
5. *Ижерская В. А., Ермилова Л. С.* Промыслово-биологические особенности серебряного карася *Carassius auratus gibelio* и красноперки *Scardinius erythrophthalmus* в Волго-Каспийском и Северо-Каспийском рыбохозяйственных подрайонах // Комплексные исследования биологических ресурсов южных морей и рек: материалы III Междунар. науч.-практ. конф. мол. ученых, посвящ. 115-летию КаспНИРХа (Астрахань, 25–27 сентября 2012 г.). Астрахань: Изд-во КаспНИРХ, 2012. С. 49–51.
6. *Берг Л. С.* Рыбы пресных вод СССР и сопредельных стран. М.: Изд-во АН СССР, 1949. Ч. 2. 926 с.
7. *Вальков В.* Карася по осени считают // Рыболов. 2003. № 5. С. 2–9.
8. *Коблицкая А. Ф.* Определитель молоди пресноводных рыб. М.: Лег. и пищ. пром-ть, 1981. 208 с.
9. *Коблицкая А. Ф.* Определитель молоди рыб дельты Волги. М.: Наука, 1966. 166 с.
10. *Инструкции по сбору и первичной обработке материалов водных биоресурсов Каспийского бассейна и среды их обитания.* Астрахань: КаспНИРХ, 2011. С. 26–87.
11. *Тарадина Д. Г., Чавычалова Н. И.* О естественном воспроизводстве полупроходных и некоторых речных видов рыб в низовьях р. Волги в 2011–2015 гг. // Тр. ВНИРО. 2017. Т. 166. С. 85–108.
12. *Павлов Д. С., Катунин Д. Н., Алехина Р. П.* Требования рыбного хозяйства к объему весенних попусков воды в дельту Волги // Рыбное хозяйство. 1989. № 9. С. 29–32.

Статья поступила в редакцию 09.02.2018

## ИНФОРМАЦИЯ ОБ АВТОРАХ

**Муханова Райгуль Сагидовна** — Россия, 414056, Астрахань; Каспийский научно-исследовательский институт рыбного хозяйства; младший научный сотрудник лаборатории воспроизводства рыб; Mukhanova.r@mail.ru.

**Васильченко Ольга Михайловна** — Россия, 414056, Астрахань; Каспийский научно-исследовательский институт рыбного хозяйства; научный сотрудник лаборатории воспроизводства рыб; olaolaola1978@mail.ru.

**Грозеску Юлия Николаевна** — Россия, 414056, Астрахань; Астраханский государственный технический университет; г-р с.-х. наук, доцент; профессор кафедры аквакультуры и рыболовства; kafavb@yandex.ru.



*R. S. Mukhanova, O. M. Vasilchenko, Yu. N. Grosescu*

**NATURAL REPRODUKTION OF SILVER CARP  
CARASSIUS AURATUS GIBELIO (BLOCH, 1782)  
IN THE LOWER REACHES OF THE VOLGA RIVER IN 2012-2013**

**Abstract.** Observation of spawning of carp sires and fattening of larvae and fry in 2012-2013 was carried out by the staff of the Laboratory of Fish Reproduction Federal state scientific institution "CaspNIRKh" from April to July on the spring floods in the lower reaches to the Volga river, in the west part: in Gandurinski, Chief, Kirov banks; in the east: in Belinsky and Vasilevsky banks, using research vessels and cars. The studies took place on the spawning grounds of the lower reaches of the Volga. Estimation of carp juvenile abundance was conducted according to the results of registration survey of juveniles in the hollow period of flood water on the spawning grounds of the western and eastern parts of the Delta. Depending on the area of the studied reservoir there were selected at least 5 samples at different sites. The catch of carp juveniles was carried out with a 6-meter scraper made of sprat net with a rare gas bag. Hydrological parameters were provided by the researchers of the Laboratory of water problems and toxicology, Federal state scientific institution "CaspNIRKh". The reliable research data assert that more favourable conditions for crucian carp breeding were formed in 2013. The duration of flooding and spawning had a positive impact on the natural reproduction of carp. Low water level in the delta front and overgrowing of water bodies in recent years contribute to creation of favorable conditions for silver carp spawning, survival of juveniles, availability of food and increase in their number. In high water year of 2013 average weight and length of juveniles was higher in all locations, compared to 2012. In 2013 in all the spawning grounds under study a large proportion of crucian carp juveniles (84.09%) was characterized by viability (F and G stages), whereas in 2012 in the spring floods of the upper zone of the eastern part of the Volga the early larvae of stage C were registered. In 2013 on the spawning grounds of the Delta the average concentration of juveniles of crucian (33.4 thousand sp/ha) and abundance of juvenile carp were higher, compared to 2012 (2.1 and 2.6 times, accordingly).

**Key words:** larvae, juveniles, silver carp, natural reproduction, stages of development, hydrological regime, spring floods, spawning grounds, flooding, concentration, abundance.

## REFERENCES

1. Vetlugina T. A. *Ekologo-biologicheskie osobennosti sostoianiia populiatsii serebriannogo karasia i linia v del'te Volgi i perspektivy ikh promyslovogo ispol'zovaniia: avtoref. dis. ... kand. biol. nauk* [Ecological and biological characteristics of the populations of silver crucian carp and tench in the Volga Delta and the prospects for their commercial use. Diss. Cand. Biol. Sciences]. Astrakhan, Izd-vo KaspNIRKh, 2005. 24 p.
2. Kirillov A. F. *Promyslovye ryby Iakutii* [Commercial fish of Yakutia]. Moscow, Nauchnyi mir Publ., 2002. 194 p.
3. Kizina L. P. Nekotorye dannye po biologii karasei rod Carassius nizov'ev del'ty Volgi [Specific data on biology of carp Carassius in the lower reaches of the Volga river Delta]. *Voprosy ikhtiologii*, 1986, vol. 26, iss. 3, pp. 416-424.

4. Vekhov D. A. Nekotorye problemnye voprosy biologii serebrianoogo karasia *Sarassius auratus gibelio* [Some problems of the biology of silver carp *Sarassius auratus gibelio*]. *Nauchno-tehnicheskii biulleten' laboratorii ikhtiologii INENKO*, 2013, iss. 19, pp. 5-38.

5. Izherskaia V. A., Ermilova L. S. Promyslovo-biologicheskie osobennosti serebrianoogo karasia *Carassius auratus gibelio* i krasnoperki *Scardinius erythrophthalmus* v Volgo-Kaspiiskom i Severo-Kaspiiskom rybokhoziaistvennykh podraionakh [Fisheries-biological characteristics of silver crucian carp *Carassius auratus gibelio* and Rudd *Scardinius erythrophthalmus* in the Volga-Caspian and North Caspian fishery subareas]. *Kompleksnye issledovaniia biologicheskikh resursov iuzhnykh morei i rek: materialy III Mezhdunarodnoi nauchno-prakticheskoi konferentsii molodykh uchenykh, posviashchennoi 115-letiiu KaspNIRKha (Astrakhan', 25–27 sentyabrya 2012 g.)*. Astrakhan, Izd-vo KaspNIRKh, 2012. Pp. 49-51.

6. Berg L. S. *Ryby presnykh vod SSSR i sopredel'nykh stran* [Fish of fresh waters of the USSR and neighboring countries]. Moscow, Izd-vo AN SSSR, 1949. Part 2. 926 p.

7. Val'kov V. Karasia po oseni schitaiut [Carp is hatched in autumn]. *Rybolov*, 2003, no. 5, pp. 2-9.

8. Koblitskaia A. F. *Opredelitel' molodi presnovodnykh ryb* [Determinant of freshwater fish fry]. Moscow, Legkaia i pishchevaia promyshlennost' Publ., 1981. 208 p.

9. Koblitskaia A. F. *Opredelitel' molodi ryb del'ty Volgi* [Determinant of juvenile fish in the Volga Delta]. Moscow, Nauka Publ., 1966. 166 p.

10. *Instruktsii po sboru i pervichnoi obrabotke materialov vodnykh bioresursov Kaspiiskogo basseina i sredi ikh obitaniia* [Manuals for the collecting and primary processing materials of aquatic bioresources of the Caspian basin and their habitat]. Astrakhan, Izd-vo KaspNIRKh, 2011. Pp. 26-87.

11. Taradina D. G., Chavychalova N. I. O estestvennom vosproizvodstve poluprokhodnykh i nekotorykh rechnykh vidov ryb v nizov'iakh r. Volgi v 2011–2015 gg. [On the natural reproduction of semi-anadromous and certain river fish species in the lower reaches of the Volga in 2011-2015]. *Trudy VNIRO*, 2017, vol. 166, pp. 85-108.

12. Pavlov D. S., Katunin D. N., Alekhina R. P. Trebovaniia rybnogo khoziaistva k ob'emnu vesennykh popuskov vody v del'tu Volgi [The requirements of fisheries to the volume of spring discharges in the Volga Delta]. *Rybnoe khoziaistvo*, 1989, no. 9, pp. 29-32.

The article submitted to the editors 09.02.2018

#### **INFORMATION ABOUT THE AUTHORS**

**Mukhanova Raigul Sadikhovna** – Russia, 414056, Astrakhan; Caspian Scientific Research Institute of Fisheries; Junior Researcher of the Fish Reproduction Laboratory; Mukhanova.r@mail.ru.

**Vasilchenko Olga Mikhailovna** – Russia, 414056, Astrakhan; Caspian Scientific Research Institute of Fisheries; Researcher of the Fish Reproduction Laboratory; olaolaola1978@mail.ru.

**Grosescu Yulia Nikolaevna** – Russia, 414056, Astrakhan; Astrakhan State Technical University; Doctor in Agriculture, Assistant Professor; Professor of the Department of Aquaculture and Fishery; kafavb@yandex.ru.

