

DOI: 10.24143/2073-5529-2019-4-79-86
УДК 597.442: 591.5

КОЛЕБАНИЕ ОБЩЕЙ ЧИСЛЕННОСТИ ЛИЧИНОК РЫБ И ИХ МАССОВЫХ ВИДОВ В ЗАВИСИМОСТИ ОТ ФАКТОРОВ СРЕДЫ В МЕШИНСКОМ ЗАЛИВЕ КУЙБЫШЕВСКОГО ВОДОХРАНИЛИЩА В 2012–2018 гг.

В. А. Кузнецов¹, Ю. А. Северов², В. В. Кузнецов¹, Ф. М. Шакирова¹

¹ Казанский (Приволжский) федеральный университет,
Казань, Российская Федерация

² Татарский филиал Всероссийского научно-исследовательского института
рыбного хозяйства и океанографии,
Казань, Российская Федерация

Проведен анализ колебаний численности личинок рыб в литорали Мешинского залива Куйбышевского водохранилища в весенний период 2012–2018 гг. в зависимости от уровня и температурного режимов. Дана оценка видового разнообразия. В эти годы в уловах отмечалось от 7 до 13 видов личинок. Меньше всего видов личинок в уловах было в 2013 г., а больше всего – в 2018 г. Общая численность личинок рыб колебалась в эти годы от 57,4 до 807,0 экз. на усилии. В пересчете на 1 м³ она составляла от 807,0 до 5 659,1 экз. За все годы исследований доминирующим видом в уловах была плотва, личинки которой составляли от 42,7 до 80,7 % всего улова. Средняя величина численности личинок плотвы равнялась 105,8 экз. на усилии. Второе место в уловах занимали личинки леща при средней численности 43,4 экз. на усилии (средняя доля их в уловах – 29,3 %). Третье место в уловах в разные годы занимали личинки язя, густеры, уклейки и серебряного карася. Среди них по численности выделялись личинки густеры – 7,5 экз. на усилии. Количество личинок язя, уклейки и серебряного карася в среднем составляло от 3,2 до 3,8 экз. на усилии. Наибольшая величина колебания численности была характерна для густеры и уклейки. Коэффициент вариации у них находился в диапазоне от 115,9 до 117,1 %. Относительно устойчивое пополнение личинок было отмечено у леща ($C_v = 37,9$ %). Между численностью (экз.) личинок плотвы и леща имеется положительная корреляционная связь, а между показателями обилия (%) – отрицательная, т. е. чем выше процент доминирования плотвы, тем меньше доля леща в уловах. Индекс видового разнообразия Шеннона личинок рыб в 2012–2018 гг. колебался от 0,96 до 2,09 бит. Между индексом Шеннона и показателями обилия личинок плотвы и леща имеется отрицательная корреляционная связь.

Ключевые слова: личинки рыб, численность, видовое разнообразие, показатель обилия, плотва, лещ, уровень воды, температура воды.

Для цитирования: Кузнецов В. А., Северов Ю. А., Кузнецов В. В., Шакирова Ф. М. Колебание общей численности личинок рыб и их массовых видов в зависимости от факторов среды в Мешинском заливе Куйбышевского водохранилища в 2012–2018 гг. // Вестник Астраханского государственного технического университета. Серия: Рыбное хозяйство. 2019. № 4. С. 79–86. DOI: 10.24143/2073-5529-2019-4-79-86.

Введение

В условиях водохранилищ наибольший вклад в воспроизводство рыб дают прибрежные нерестилища, расположенные в заливах. Так, в верхней части Волжского плеса Куйбышевского водохранилища таким районом является Свяжский залив, а в нижней – Мешинский. Количественный учет видового состава и численности личинок рыб в Свяжском заливе был фактически начат с первых лет существования Куйбышевского водохранилища [1], а в Мешинском заливе проводятся регулярно с 2012 г., т. е. уже в современной фазе дестабилизации [2] экосистемы Куйбышевского водохранилища [3–6]. Анализ численности личинок расширяет возможности ранней оценки эффективности размножения рыб и представляет определенный интерес с точки зрения возможности будущего прогноза состояния рыбных ресурсов.

Целью данной работы является анализ численности личинок рыб в прибрежной зоне Мешинского залива Куйбышевского водохранилища в 2012–2018 гг. и выяснение влияния на численность личинок уловленного и температурного режимов данного водоема.

Материал и методика

Материал собирался в мае-июне 2012–2018 гг. в Мешинском заливе Куйбышевского водохранилища на 12 постоянных станциях прибрежных нерестилищ, на основе ранее предложенной методики [7].

Личинок рыб ловили сачком 30 см в диаметре (газ № 15) в прибрежье до глубин 1,2 м через 4–5 суток с 3-й декады мая до конца июня. Температуру воды измеряли на каждой станции, а также использовали данные ФГБУ «Гидрометцентр России» по Республике Татарстан о температурном и уровненом режимах воды в Волжском плесе Куйбышевского водохранилища. Уровень воды приводится в абсолютных отметках (м) с учетом нормального подпорного горизонта (НПГ) в 53 абс.м по БС.

Численность личинок рыб пересчитывали на одно усилие в экз. и на 1 м³ процеженной воды. Видовое разнообразие личинок оценивали по индексу Шеннона [8], по числу видов в уловах и показателю обилия, в процентах от общего количества личинок в уловах.

Статистическая обработка данных проведена по общепринятому руководству [9].

Результаты и их обсуждение

Средние величины численности личинок, экз. на одно усилие, в Мешинском заливе за 2012–2018 гг. приведены в табл. 1, а в пересчете на 1 м³ процеженной воды – в табл. 2.

Таблица 1

Среднее значение общей численности, экз. на усилие, личинок рыб и показателей численности массовых видов в уловах в Мешинском заливе Куйбышевского водохранилища

Показатель	Общая численность	Вид					
		Плотва	Лещ	Язь	Густера	Уклейка	Серебряный карась
Min	57,4	28,4	19,9	0,1	0,2	0,1	0,3
Max	461,8	324,0	70,6	7,5	25,2	8,6	13,4
$M \pm m$	171,8 ± 43,4	105,8 ± 37,1	43,4 ± 6,2	3,8 ± 1,0	7,5 ± 3,3	3,2 ± 1,4	3,8 ± 1,8
Доля в уловах, %	–	50,2	29,3	2,4	14,0	2,5	1,6
$Cv, \%$	66,8	94,8	37,9	63,8	117,1	115,9	60,4

Таблица 2

Среднее значение общей численности, экз. на 1 м³ воды, личинок рыб и показателей численности массовых видов в уловах в Мешинском заливе Куйбышевского водохранилища

Показатель	Общая численность	Вид					
		Плотва	Лещ	Язь	Густера	Уклейка	Серебряный карась
Min	807,0	404,2	208,3	1,4	2,8	1,4	4,2
Max	5 659,1	4 567,7	994,0	64,8	354,6	12,1	188,7
$M \pm m$	2 419,7 ± 811,0	1 506,1 ± 534,3	612,9 ± 86,3	53,7 ± 14,4	149,3 ± 46,5	45,7 ± 19,8	45,4 ± 24,9
Доля в уловах, %	–	50,2	29,3	2,4	14,0	2,5	1,6
$Cv, \%$	66,8	94,8	37,9	53,8	117,1	115,9	60,4

За все годы исследований в уловах доминировали личинки плотвы (*Rutilus rutilus*), показатель обилия которой равнялся в среднем 50,2 % при колебании от 42,7 до 80,7 % всего улова. Второе место в уловах занимали личинки леща (*Abramis brama*) при среднем показателе обилия 29,3 %. Третье место в уловах личинок в отдельные годы (2014, 2015 и 2018 гг.) занимал язь (*Leuciscus idus*),

хотя его доля в уловах составляла всего 2,4 %. Личинки густеры (*Blicca bjoerkna*) при относительно высокой численности занимали в уловах третье место в 2013, 2016 и 2017 гг. В среднем ловили 7,5 экз. личинок густеры на усилие, и доля их в уловах составляла 14,0 %. Уклейка (*Alburnus alburnus*) по численности личинок выделялась только в 2012 г., а серебряный карась (*Carassius auratus*) занимал в уловах личинок только четвертое место в 2016 и 2018 гг. Обращает на себя внимание и тот факт, что величины колебания численности личинок в отдельные годы были наиболее низкими у леща. Коэффициент вариации у него в среднем составлял 37,9 %. Средние значения этого показателя – от 60,0 до 64,0 % – варьировали у язя и серебряного карася, но их уловы были низкими. Наиболее высокое колебание численности характерно для личинок густеры и уклейки, которые размножаются в более поздние сроки, чем вышеперечисленные рыбы. Колебание численности плотвы, как доминирующего вида, также относительно высоко. Таким образом, в 2012–2018 гг. наиболее стабильным пополнение, судя по средним показателям численности личинок, было у леща – основного промыслового вида рыб в Куйбышевском водохранилище.

В весенние периоды 2012–2018 гг. в Мешинском заливе основную долю личинок в уловах, как уже отмечалось, составляли плотва и лещ (86,0 %). Колебания численности личинок плотвы и леща и их доли в общем улове представлены на рис. 1.

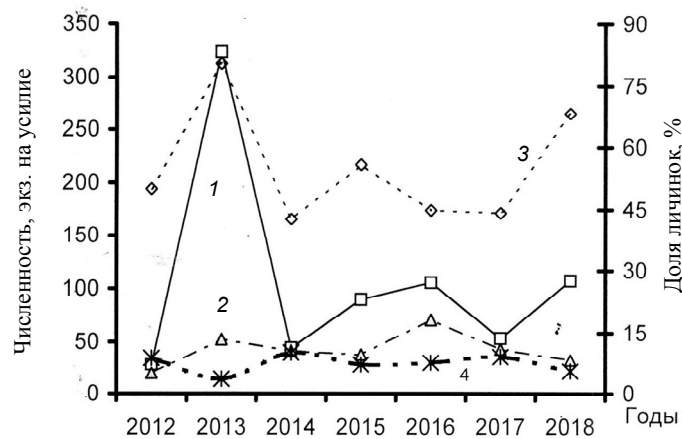


Рис. 1. Колебание численности, экз. на усилие, личинок (1 – плотва; 2 – лещ) и их доли, %, (3 – плотва; 4 – лещ) от всего улова личинок в Мешинском заливе Куйбышевского водохранилища в 2012–2018 гг.

Максимальное количество личинок плотвы на усилие отмечено в 2013 г., а леща – в 2016 г.

Между численностью (экз. на усилие) личинок плотвы и леща отмечена положительная корреляционная связь ($r \pm m_k = 0,42 \pm 0,41$), хотя для 7 лет исследований данная величина коэффициента корреляции для уровня значимости 0,05 оказалась недостоверной. Между показателями доли (%) личинок этих видов в уловах обнаружена отрицательная достоверная корреляционная связь ($r \pm m_k = -0,96 \pm 0,12$; $P = 0,001$), выраженная линейным уравнением $y = -1,54x + 100,3$, т. е. чем выше показатель обилия плотвы, тем меньше доля леща в уловах. Однако, как уже отмечалось, колебания численности личинок леща в уловах менее выражены, чем у плотвы.

Размножение рыб, а следовательно, и величины их приплодов в условиях водохранилищ в значительной степени определяются режимом уровня и температурой воды в период размножения. Если в фазе относительной стабилизации экосистемы Куйбышевского водохранилища до начала 90-х гг. прошлого столетия эффективность размножения определялась (особенно у фитофильной экологической группы рыб [2]) режимом уровня воды [10–12], то в последующей фазе дестабилизации экосистемы водохранилища роль этого фактора стала снижаться [12, 13] и возрастало значение температуры. Корреляционные связи между этими факторами в Мешинском заливе и численностью личинок рыб за 2012–2018 гг. приведены в табл. 3.

Коэффициенты корреляции ($r \pm m_r$) связи численности (экз. на усилие) личинок рыб с факторами среды в Мешинском заливе Куйбышевского водохранилища в 2012–2018 гг.

Фактор среды	Общая численность, экз.	Вид				
		Плотва	Лещ	Язь	Густера	Серебряный карась
Уровень воды, м	$0,32 \pm 0,43$	$0,28 \pm 0,43$	$0,16 \pm 0,44$	$0,15 \pm 0,44$	$0,47 \pm 0,39$	$0,47 \pm 0,39$
Температура воды, °С	$0,13 \pm 0,44$	$0,12 \pm 0,44$	$0,06 \pm 0,45$	$0,40 \pm 0,41$	$0,04 \pm 0,45$	$0,17 \pm 0,44$

За эти семь лет коэффициенты корреляции количества личинок плотвы и леща (массовые виды) с уровнем и температурой воды низкие ($r = 0,1-0,3$) и недостоверны для уровня значимости 0,05. Однако у позднерестующих порционных видов – густеры и серебряного карася – связь численности личинок с уровнем воды более высокая. Видимо, это связано с большей зарастаемостью мелководий вегетирующей растительностью.

В отдельные годы в прибрежной зоне Мешинского залива было встречено от 7 до 13 видов личинок рыб. Наименьшее разнообразие их отмечено в 2013 г., наибольшее – весной 2018 г, что свидетельствует о неоднородности условий размножения рыб в эти годы. Индекс видового разнообразия Шеннона имел максимальное значение в 2,09 бит среди личинок в 2012 г. при встречаемости 12 видов личинок рыб и показателя обилия плотвы как доминирующего вида 44,9 % (рис. 2).

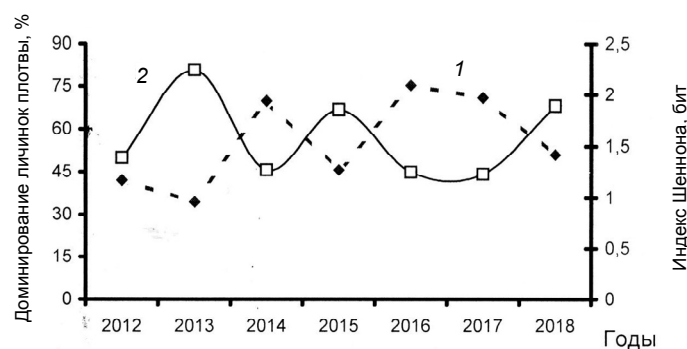


Рис. 2. Зависимость между индексом Шеннона (1) и процентом доминирования личинок плотвы (2) в Мешинском заливе Куйбышевского водохранилища в 2012–2018 гг.

Минимальное значение индекса Шеннона (0,96 бит) отмечено в 2013 г. при встречаемости в уловах 7 видов личинок и высоком значении показателя обилия плотвы (80,7 %). Это свидетельствует о том, что показатели индекса Шеннона и доля доминирующего вида в уловах находятся в отрицательной зависимости. Это можно наблюдать по данным, приведенным на рис. 3, где изображена регрессионная зависимость между этими показателями.

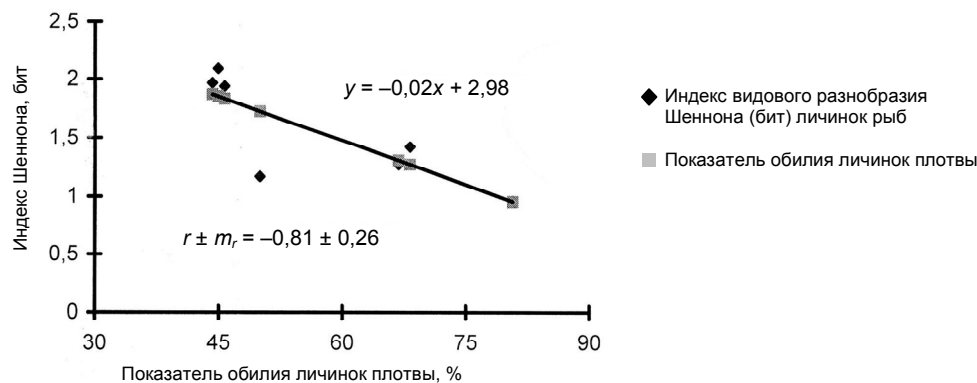


Рис. 3. Индекс видового разнообразия Шеннона личинок рыб и показатель обилия личинок плотвы в Мешинском заливе Куйбышевского водохранилища в 2012–2018 гг.

Коэффициент корреляции имеет высокое значение и достоверен для уровня значимости 0,05. Таким образом, видовое разнообразие личинок определялось как количеством видов в уловах, так и долей доминирующего вида.

Заключение

В Мешинском заливе Куйбышевского водохранилища в прибрежной зоне в 2012–2018 гг. в отдельные годы встречались личинки 7–13 видов рыб. Среди них за все время исследований в уловах доминировали личинки плотвы, составляя от 42,7 до 80,7 % (среднее значение 56,7 %) от общего числа. Средняя численность личинок плотвы составляла 105,8 экз. на усилие (или 1 506,1 экз. на 1 м³). Второе место в уловах личинок по численности и показателю обилия занимал лещ – основной промысловый вид рыб в водохранилище. У этого вида за годы исследования колебание численности личинок было относительно стабильным. Коэффициент вариации равнялся в среднем 37,9 %. У других видов средние значения этого показателя колебались от 60 до 117 %. Третье место в уловах личинок в отдельные годы занимали густера, язь, уклейка и серебряный карась. Средние величины их численности колебались от 3,2 до 7,5 экз. на усилие.

В Мешинском заливе Куйбышевского водохранилища в 2012–2018 гг. общая численность личинок рыб была наибольшей в 2013 г., а самая низкая численность – в 2012 г., также при сходных отметках уровня и температуры воды в эти годы. В связи с этим коэффициенты корреляции между уровнем и температурой воды, с одной стороны, и численностью личинок, с другой, имели низкие значения (0,1–0,3).

Индекс видового разнообразия Шеннона у личинок рыб в эти годы колебался от 0,96 до 2,09 бит и определялся как числом видов в уловах, так и величиной показателя обилия доминирующего вида. Между индексом Шеннона и показателем обилия наблюдалась достоверная для уровня значимости 0,05 отрицательная связь ($r \pm m_r = -0,81 \pm 0,26$), т. е. чем выше величина показателя обилия, тем ниже значение индекса Шеннона.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Кузнецов В. А. Особенности воспроизводства рыб в условиях зарегулированного стока реки. Казань: Изд-во Казан. ун-та, 1978. 160 с.
2. Кузнецов В. А. Изменение экосистемы Куйбышевского водохранилища в процессе его формирования // Водн. ресурсы. 1997. Т. 24. № 2. С. 228–233.
3. Кузнецов В. А., Северов Ю. А., Шакирова Ф. М., Кузнецов В. В. Видовой состав и численность личинок рыб в верхней и нижней частях Куйбышевского водохранилища весной 2012–2013 гг. // Рыбохозяйственные водоемы России. Фундаментальные и прикладные исследования: материалы Междунар. науч. конф., посвящ. 100-летию ГосНИОРХ. СПб.: Изд-во ООО «Процвет», 2014. С. 475–481.
4. Северов Ю. А., Кузнецов В. А., Львов Д. В., Удачин С. А., Шакиров И. Р., Гвоздарева М. А. Ихтиопланктон прибрежий Куйбышевского водохранилища в 2013 г. // Современное состояние биоресурсов внутренних вод: материалы II Всерос. конф. с междунар. участием (п. Борок Ярославской области, 6–8 ноября 2014 г.). М.: Полиграф Плюс, 2014. Т. 2. С. 515–520.
5. Кузнецов В. А., Северов Ю. А., Кузнецов В. В. Видовое разнообразие и численность личинок рыб в прибрежной зоне Свяжского и Мешинского заливов Куйбышевского водохранилища // Вопр. рыболовства. 2017. Т. 18. № 1. С. 107–113.
6. Кузнецов В. А. Состояние рыбного сообщества в Куйбышевском водохранилище на современном этапе существования // Сб. науч. тр. ГосНИОРХ. 2007. Вып. 337. С. 491–502.
7. Кузнецов В. А. Количественный учет молоди рыб в водохранилищах и озерах (методические подходы и возможности) // Типовые методики исследования продуктивности рыб в пределах их ареалов. Вильнюс: Ин-т зоологии и паразитологии АН ЛитССР, 1985. Ч. 5. С. 26–35.
8. Жилюкас В. Ю., Познанскене Д. А. Таблицы для подсчета индексов видового разнообразия по Шеннону – Уиверу // Типовые методики исследования продуктивности рыб в пределах их ареалов. Вильнюс: Ин-т зоологии и паразитологии АН ЛитССР, 1985. Ч. 5. С. 130–136.
9. Лакин Г. Ф. Биометрия. М.: Высш. шк., 1990. 352 с.
10. Кузнецов В. А. Влияние уровня режима на эффективность размножения основных промысловых рыб в Свяжском заливе // Первая конф. по изучению водоемов бассейна Волги: тез. докл. Тольятти, 1968. С. 168–169.
11. Ильина Л. Г., Гордеев Н. А. Уровенный режим и воспроизводство рыбных запасов водохранилищ // Вопр. ихтиологии. 1972. Т. 12. Вып. 3. С. 411–421.

12. Цыплаков Э. П. Уровенный режим Куйбышевского водохранилища и его влияние на воспроизводство рыбных запасов // Рыбохозяйственное изучение внутренних водоемов. Л.: Изд-во ГосНИОРХ, 1974. № 12. С. 37–42.

13. Кузнецов В. А. Трансформация влияния гидрологических факторов на численность личинок рыб в процессе формирования реконструированного водоема // Вопросы рыболовства. Прил. 1. 2001. С. 131–141.

Статья поступила в редакцию 06.02.2019

ИНФОРМАЦИЯ ОБ АВТОРАХ

Кузнецов Вячеслав Алексеевич – Россия, 420008, Казань; Казанский (Приволжский) федеральный университет; д-р биол. наук, профессор; профессор кафедры зоологии и общей биологии; Vjatscheslav.Kuznetsov@kpfu.ru.

Северов Юрий Александрович – Россия, 420111, Казань; Татарский филиал Всероссийского научно-исследовательского института рыбного хозяйства и океанографии; канд. биол. наук; зав. лабораторией водных биоресурсов и мониторинга; objekt_sveta@mail.ru.

Кузнецов Владимир Вячеславович – Россия, 420008, Казань; Казанский (Приволжский) федеральный университет; канд. биол. наук, доцент; доцент кафедры зоологии и общей биологии; Vladimir_kuznetsov@mail.ru.

Шакирова Фирдауз Мубараковна – Россия, 420008, Казань; Казанский (Приволжский) федеральный университет; канд. биол. наук; зам. директора по науке; shakirovafm@gmail.com.



FLUCTUATION OF TOTAL NUMBER OF FISH LARVAE AND THEIR MASS TYPES DEPENDING ON ENVIRONMENTAL FACTORS IN THE MESHA BAY OF THE KUIBYSHEV RESERVOIR IN 2012-2018

V. A. Kuznetsov¹, Yu. A. Severov², V. V. Kuznetsov¹, F. M. Shakirova¹

¹ Kazan (Volga region) Federal University,
Kazan, Russian Federation

² Tatar Branch of All-Russian Research Institute of Fisheries and Oceanography,
Astrakhan, Russian Federation

Abstract. The article analyzes fluctuations of the number of fish larvae in the littoral of the Mesha Bay of the Kuibyshev Reservoir in the spring period of 2012-2018 in relation to the level and temperature regimes. The assessment of their species diversity has been given. In these years there were found 7-13 larvae species in catches. The minimal number of larvae species in the catches were registered in 2013, the maximum number - in 2018. The total number of fish larvae varied in these years 57.4-807.0 sp/effort. In terms of 1m³ it made 807.0-5659.1specimens. For all the years of research roach larvae were the dominant species in the catches, ranging from 42.7% to 80.7% of the total catch. The average number of roach larvae was 105.8 sp/effort. The second place in the catches belonged to bream larvae whose average number made 43.4sp/effort (their average part in catches is 29.3%). The third place in the catches in different years belonged to ide larvae, silver bream, bleak and silver crucian. Among them silver bream larvae had the greatest number - 7.5 sp/effort. Larvae of Ide, bleak and silver crucian on average ranged 3.2-3.8 sp/effort. The largest magnitude of the number fluctuation was found in silver bream and bleak. Their variation coefficient ranged within 115.9-117.1%. Bream had a relatively steady replenishment of the larvae (Cv = 37.9%). There is a positive correlation between the abundance (sp.) of roach and bream larvae, but between the abundance indicators (%) the correlation is negative, i.e. the higher the percentage of roach dominance, the smaller the proportion of bream in the catches. Within

2012-2018 Shannon index of species diversity in fish larvae ranged from 0.96 to 2.09 bits. There is a negative correlation between Shannon index and indices of abundance of roach and bream larvae.

Key words: fish larvae, abundance, species diversity, abundance index, perch, bream, water level, water temperature.

For citation: Kuznetsov V. A., Severov Yu. A., Kuznetsov V. V., Shakirova F. M. Fluctuation of total number of fish larvae and their mass types depending on environmental factors in the Mesha Bay of the Kuibyshev Reservoir in 2012-2018. *Vestnik of Astrakhan State Technical University. Series: Fishing Industry*. 2019;4:79-86. (In Russ.) DOI: 10.24143/2073-5529-2019-4-79-86.

REFERENCES

1. Kuznetsov V. A. *Osobennosti vosproizvodstva ryb v usloviakh zaregulirovannogo stoka reki* [Characteristics of fish reproduction in regulated river flow]. Kazan', Izd-vo Kazan. un-ta, 1978. 160 p.
2. Kuznetsov V. A. *Izmenenie ekosistemy Kuibyshevskogo vodokhranilisha v protsesse ego formirovaniia* [Changes in ecosystem of the Kuibyshev Reservoir during its formation]. *Vodnye resursy*, 1997, vol. 24, no. 2, pp. 228-233.
3. Kuznetsov V. A., Severov Iu. A., Shakirova F. M., Kuznetsov V. V. *Vidovoi sostav i chislenost' lichinok ryb v verkhnei i nizhnei chastiakh Kuibyshevskogo vodokhranilisha vesnoi 2012–2013 gg.* [Species composition and abundance of fish larvae in upper and lower parts of the Kuibyshev Reservoir in spring of 2012–2013]. *Rybnokhoziaistvennye vodoemy Rossii. Fundamental'nye i prikladnye issledovaniia: materialy Mezhdunarodnoi nauchnoi konferentsii, posviashchenoi 100-letiiu GoSNIORKh*. Saint-Petersburg, Izd-vo OOO «Protsvet», 2014. Pp. 475-481.
4. Severov Iu. A., Kuznetsov V. A., L'vov D. V., Udachin S. A., Shakirov I. R., Gvozdareva M. A. *Ikhtoplankton pribrezhii Kuibyshevskogo vodokhranilisha v 2013 g.* [Ichthyoplankton on coasts of the Kuibyshev Reservoir in 2013]. *Sovremennoe sostoianie bioresursov vnutrennikh vod: materialy II Vserossiiskoi konferentsii s mezhdunarodnym uchastiem (p. Borok Iaroslavskoi oblasti, 6–8 noiabria 2014 g.)*. Moscow, Poligraf Plus Publ., 2014. Vol. 2. Pp. 515-520.
5. Kuznetsov V. A., Severov Iu. A., Kuznetsov V. V. *Vidovoe raznoobrazie i chislenost' lichinok ryb v pribrezhnoi zone Sviiazhskogo i Meshinskogo zalivov Kuibyshevskogo vodokhranilisha* [Species diversity and abundance of fish larvae in coastal zone of the Sviyaga and Mesha bays of the Kuibyshev Reservoir]. *Voprosy rybolovstva*, 2017, vol. 18, no. 1, pp. 107-113.
6. Kuznetsov V. A. *Sostoianie rybnogo soobshchestva v Kuibyshevskom vodokhranilische na sovremennom etape suschestvovaniia* [Current state of fish community in the Kuibyshev Reservoir]. *Sbornik nauchnykh trudov GoSNIORKh*, 2007, iss. 337, pp. 491-502.
7. Kuznetsov V. A. *Kolichestvennyi uchet molodi ryb v vodokhranilischakh i ozerakh (metodicheskie podkhody i vozmozhnosti)* [Quantitative accounting of juvenile fish in reservoirs and lakes (methodological approaches and opportunities)]. *Tipovye metodiki issledovaniia produktivnosti ryb v predelakh ikh arealov*. Vil'nius, In-t zoologii i parazitologii AN LiTSSR, 1985. Part 5. Pp. 26-35.
8. Zhiliukas V. Iu., Poznanskene D. A. *Tablitsy dlia podscheta indeksov vidovogo raznoobrazii po Shennonu – Uiveru* [Tables for calculating Shannon - Weaver indices of species diversity]. *Tipovye metodiki issledovaniia produktivnosti ryb v predelakh ikh arealov*. Vil'nius, In-t zoologii i parazitologii AN LiTSSR, 1985. Part 5. Pp. 130-136.
9. Lakin G. F. *Biometriia* [Biometry]. Moscow, Vysshiaia shkola Publ., 1990. 352 p.
10. Kuznetsov V. A. *Vliianie urovennogo rezhima na effektivnost' razmnozheniia osnovnykh promyslovykh ryb v Sviiazhskom zalive* [Influence of level regime on breeding efficiency of valuable commercial fish in the Sviyaga Bay]. *Pervaia konferentsiia po izucheniiu vodoemov basseina Volgi: tezisy dokladov*. Tol'iatti, 1968. Pp. 168-169.
11. Il'ina L. G., Gordeev N. A. *Urovennyi rezhim i vosproizvodstvo rybnokh zapasov vodokhranilish* [Level regime and reproduction of fish stocks in reservoirs]. *Voprosy ikhtiologii*, 1972, vol. 12, iss. 3, pp. 411-421.
12. Tsyplakov E. P. *Urovennyi rezhim Kuibyshevskogo vodokhranilisha i ego vliianie na vosproizvodstvo rybnokh zapasov* [Level regime of the Kuibyshev Reservoir and its impact on reproduction of fish stocks]. *Rybnokhoziaistvennoe izuchenie vnutrennikh vodoemov*. Leningrad, Izd-vo GoSNIORKh, 1974. No. 12. Pp. 37-42.
13. Kuznetsov V. A. *Transformatsiia vliianiia gidrologicheskikh faktorov na chislenost' lichinok ryb v protsesse formirovaniia rekonstruirovannogo vodoema* [Transformation of influence of hydrological factors on abundance of fish larvae in forming reconstructed pond]. *Voprosy rybolovstva. Prilozhenie 1*, 2001, pp. 131-141.

The article submitted to the editors 06.02.2019

INFORMATION ABOUT THE AUTHORS

Kuznetsov Vjatcheslav Alekseevich – Russia, 420008, Kazan; Kazan (Volga region) Federal University; Doctor of Biology, Professor; Professor of the Department of Zoology and General Biology; Vjatcheslav.Kuznetsov@kpfu.ru.

Severov Yuri Aleksandrovich – Russia, 420111, Kazan; Tatar Branch of All-Russian Research Institute of Fisheries and Oceanography; Candidate of Biology; Head of the Laboratory of Aquatic Biological Resources and Monitoring; objekt_sveta@mail.ru.

Kuznetsov Vladimir Vjatcheslavovich – Russia, 420008, Kazan; Kazan (Volga region) Federal University; Candidate of Biology, Assistant Professor; Assistant Professor of the Department of Zoology and General Biology; Vladimir_kuznetsov@mail.ru.

Shakirova Firdauz Mubarakovna – Russia, 420008, Kazan; Tatar Branch of All-Russian Research Institute of Fisheries and Oceanography; Candidate of Biology; Deputy Director for Science; shakirovafm@gmail.com.

