

УДК 597.553.2:591.3

**ОТНОСИТЕЛЬНАЯ ЧИСЛЕННОСТЬ, РАСПРЕДЕЛЕНИЕ И НЕКОТОРЫЕ  
ЭКОЛОГО-МОРФОЛОГИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ ЛИЧИНОК ПЛОТВЫ  
*RUTILUS RUTILUS* (L.) СВИЯЖСКОГО ЗАЛИВА КУЙБЫШЕВСКОГО  
ВОДОХРАНИЛИЩА**

© 2008 г. Е.В. Холостова<sup>1</sup>, В.А. Кузнецов<sup>2</sup>

<sup>1</sup> – Российский государственный торгово-экономический университет  
Казанский институт (филиал), Казань 420008

<sup>2</sup> – Казанский государственный университет, Казань 420008

Поступила в редакцию 05.04.2007 г.

Окончательный вариант получен 18.12.2007 г.

Охарактеризованы экологические и морфологические особенности личинок плотвы – массового вида рыб Куйбышевского водохранилища. Приведены показатели относительной численности, особенности распределения личинок данного вида. Показаны различия в строении личинок рыб в разные годы, а также личинок одной генерации, но из разных участков водоема. В работе дана характеристика отклонений в развитии, отмеченных у личинок данного вида.

**ВВЕДЕНИЕ**

Плотва *Rutilus rutilus* является в настоящее время одним из массовых видов рыб в Куйбышевском водохранилище. В условиях водохранилища этот экологически пластичный вид успешно приспособился к изменившимся условиям обитания.

Целью настоящей работы стало изучение эколого-морфологических особенностей личинок плотвы в условиях дестабилизации экосистемы Куйбышевского водохранилища.

В связи с этим, нами были поставлены следующие задачи: определить численность личинок плотвы в Свияжском заливе Куйбышевского водохранилища, изучить эффективность размножения этого вида в различных участках водоема, а также выяснить эколого-морфологические особенности развития личинок этого вида в условиях водохранилища.

**МАТЕРИАЛ И МЕТОДИКА**

В основу настоящей работы положены материалы, собранные одним из авторов в Свияжском заливе Куйбышевского водохранилища в 1998-2001 гг.

Сбор материала проводился в весенний период на базе стационара «Зоостанция КГУ». Отлов личинок осуществлялся в соответствии с общепринятыми методиками (Ланге, Дмитриева, 1981; Кузнецов, 1985). Согласно градации А.Г. Поддубного (1971), а также, руководствуясь рекомендациями В.А. Кузнецова (1985), материал отбирался на 27 постоянных станциях, как в прибрежье, так и в открытой части районов исследования. Пробы брались с момента массового появления личинок на этапе А с интервалом 3-4 дня. Лов личинок в прибрежье производился сачком из мельничного газа (№15) диаметром 30 см. В пелагиали личинок отлавливали конической сетью диаметром 80 см (газ №15) в течение 5 минут. В качестве плавсредства использовалась весельная лодка типа «Казанка», траление производилось с постоянной скоростью. Молодь фиксировали на местах лова 4%-ным раствором формалина. Во время исследования на местах сбора личинок брались

пробы зоопланктона, а также велись метеорологические наблюдения: измерялась температура воды и воздуха, определялось направление ветра, оценивалось волнение воды по 9-балльной системе, велись наблюдения за облачностью и осадками.

Количество личинок пересчитывалось на единицу усилия (на 1 сачок или на 5 минут лова конической сетью).

За весь период исследования было собрано и обработано 352 пробы личинок рыб.

Личинок рыб учитывали на этапах развития  $A_2$ -Е по В.В. Васнецову (1953). Определение видовой принадлежности личинок проводилось по определителю А.Ф. Коблицкой (1981).

Видовое разнообразие личинок оценивалось по индексу Шеннона-Уивера (Жилюкас, Познанскене, 1985).

Показатель относительного обилия вида определялся вычислением процентного содержания особей данного вида относительно общей численности личинок в пробе (Дажо, 1975).

Морфологическому анализу подвергнуты 594 личинки плотвы. При помощи бинокулярного микроскопа МБС-10 промеряли каждую личинку. Измерения личинок проведены по 27 пластическим и меристическим признакам. Каждая промеренная личинка взвешивалась при помощи торсионных весов. Признаки исследовались по схеме, предложенной Ланге и Дмитриевой (1981).

Нами были использованы следующие обозначения названия признаков:

$L$  – общая длина тела;  $l$  – длина тела;  $ad$  – длина туловища;  $cd$  – длина хвоста;  $H$  – наибольшая высота тела;  $h$  – наименьшая высота тела;  $lceph$  – длина головы;  $hceph$  – высота головы;  $r$  – длина рыла;  $o$  – диаметр глаза;  $o-ol$  – расстояние между глазом и слуховым пузырьком;  $o-op$  – заглазничное расстояние;  $ol$  – диаметр слухового пузырька;  $m$  – ширина миотомы;  $li$  – длина кишечника;  $lz_1$  – длина передней камеры плавательного пузыря;  $hz_1$  – высота передней камеры плавательного пузыря;  $lz_2$  – длина задней камеры плавательного пузыря;  $hz_2$  – высота задней камеры плавательного пузыря;  $hD$  – высота закладки спинного плавника;  $hA$  – высота закладки анального плавника;  $ID$  – количество миотомов на протяжении мезенхимной закладки спинного плавника;  $IA$  – количество миотомов на протяжении мезенхимной закладки анального плавника;  $nD$  – количество лучей в спинном плавнике;  $nA$  – количество лучей в анальном плавнике;  $тул$  – количество миотомов в туловище;  $хв$  – количество миотомов в хвосте.

Достоверность различия размеров и отдельных признаков личинок определена для уровня значимости  $p=0,001$  по критерию Стьюдента.

Для изучения видов аномалий, количества личинок с отклонениями нами были взяты личинки плотвы из разных участков Свяжского залива. Всего было просмотрено с этой целью 1170 экземпляров личинок плотвы.

Статистическая обработка материала производилась по общепринятым методикам (Лакин, 1990) с использованием компьютерной программы «Excel». (Обозначения:  $M \pm m$  – среднearифметическая и ее ошибка;  $CV$  – коэффициент вариации;  $t$  – критерий Стьюдента).

## РЕЗУЛЬТАТЫ И ОБСУЖДЕНИЕ

Наши исследования проводились в верхней части Куйбышевского водохранилища, на акватории Свяжского залива, который представляет собой мелководный водоем, с

максимальными глубинами до 20 м. В настоящее время здесь находится госзаказник «Свияжский». Характер изменений температуры и уровня воды в водохранилище в 1998-2001 гг. отображен на рисунках 1 и 2. Более высокие отметки уровня воды в период размножения рыб наблюдались в 2001 г., температурные условия среды в середине мая были более благоприятны для размножения рыб в 1998 и 2001 гг. В июне лучший прогрев воды отмечен в 1998 г.

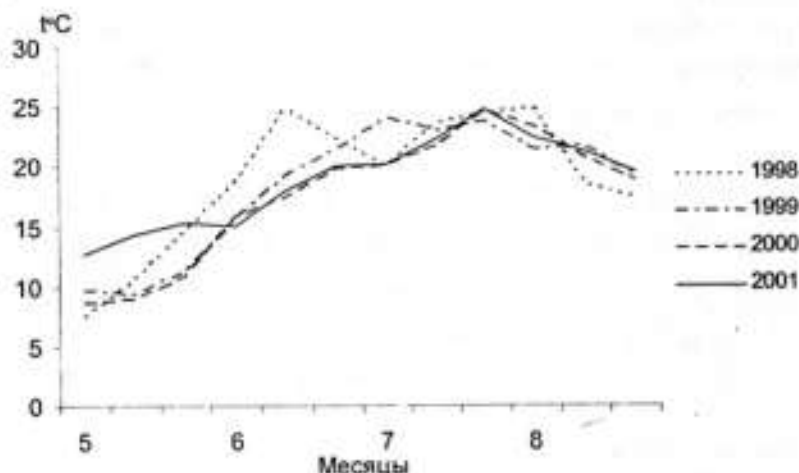


Рис. 1. Температурный режим ( $t^{\circ}\text{C}$ ) в Свияжском заливе Куйбышевского водохранилища в 1998-2001 гг.  
Fig. 1. The temperature conditions ( $t^{\circ}\text{C}$ ) in the Sviyazhskiy gulf of the Kuibyshev Reservoir (1998-2001 years).

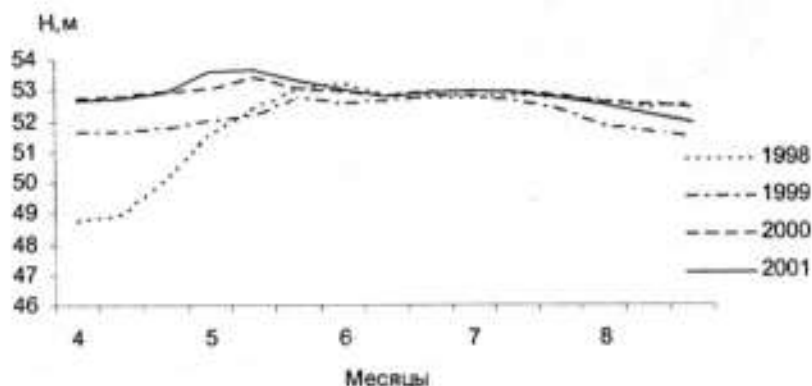


Рис. 2. Уровенный режим (H, м) Куйбышевского водохранилища в 1998-2001 гг.  
Fig. 2. Water-level conditions (H, m) in Sviyazhskiy gulf of the Kuibyshev Reservoir (1998-2001 years).

Сбор материала проходил в двух районах: низовья Свияжского залива и Волжско-Свияжский район. Эти участки имеют свои особенности по ряду показателей. Так, температурный режим Свияжского залива характерен для стоячих водоемов (Лукин, Курбангалиева, 1965). В Волжско-Свияжском районе весенний прогрев вод идет медленнее, поэтому средние температуры воды в весенний период здесь ниже, чем в низовьях Свияжского залива (Изучение основных компонентов..., 1989). Низовье р. Свияги отличается более высоким разнообразием фитопланктона (Экологические проблемы..., 2003), здесь отмечаются более высокие значения численности и биомассы как прибрежного зоопланктона, так и зоопланктона в целом, по сравнению с близлежащим Волжско-Свияжским районом (Изучение основных компонентов..., 1989; Фролова, 1999).

В различных участках Волжско-Свияжского района условия обитания рыб отличаются. Прежде всего, это отражается на размножении и на ранних этапах жизни рыб.

За весь период исследования нами были встречены личинки 16 видов рыб: плотва *Rutilus rutilus*, язь *Leuciscus idus*, елец *Leuciscus leuciscus*, жерех *Aspius aspius*, лещ *Abramis brama*, густера *Blicca bjoerkna*, серебряный карась *Carassius auratus*, укля *Alburnus alburnus*, чехонь *Pelecus cultratus*, синец *Abramis ballerus*, окунь *Perca fluviatilis*, судак *Stizostedion lucioperca*, берш *Stizostedion volgense*, ерш *Gymnocephalus cernuus*, тюлька *Clupeonella cultriventris*, налим *Lota lota*.

В наших исследованиях мы сталкивались преимущественно с представителями двух фаунистических комплексов – понто-каспийского пресноводного и бореально-равнинного, которые составляют основу ихтиофауны Куйбышевского водохранилища (Кузнецов, 1978).

В уловах преобладали личинки таких видов как плотва, язь, елец, лещ, окунь, берш и ерш, которые встречались постоянно на обоих участках во все годы исследования. При этом все они характеризовались разными величинами численности. Преобладание в уловах молоди плотвы, язя, окуня, ельца и леща отмечалось ранее, как в Куйбышевском водохранилище, так и в других водоемах (Галкин, 1965; Махотин, 1964; Пушкина, 1971; Кузнецов, 1998б, 1999; Matena, 1995).

Видовой состав личинок рыб в весенне-летний период незначительно колеблется по годам, от 11 до 14 видов в 1998–2001 гг. Наибольшее число видов на обоих участках, как в прибрежье, так и в открытой части водоема, было отмечено в 2000 г. Этот год вследствие благоприятного сочетания экологических факторов способствовал эффективному размножению большинства видов рыб, кроме того, период сбора проб в этом году был более продолжительным.

Наименьшее количество видов было зарегистрировано нами в 1999 г., так как прогрев воды в этом году был медленным, а уровень воды не достиг нормального подпорного горизонта в 53,0 м.

Таким образом, в годы с благоприятным уровнем режимом и с достаточно быстрым прогревом воды, видовой состав личинок шире, чем в годы с низким горизонтом воды и медленным ее прогревом. Это объясняется тем, что в первом случае происходит дружный нерест весенне-нерестящихся рыб, как пластичных по отношению к нерестовому субстрату, так и относительно стенобионтных, и в то же время при высокой температуре воды раньше начинают размножаться более теплолюбивые виды рыб и порционно-нерестующие.

Численности личинок рыб в Свияжском заливе посвящен целый ряд работ (Булгакова, 1963; Григорьев, 1985; Кузнецов, 1969, 1970, 1971а, 1971б, 1978, 1998а, 1998б, 1999, 2004).

В.А. Кузнецов (1998б) отмечает, что, начиная с 80-х годов XX века, с усилением антропогенного воздействия на экосистему водохранилища, одним из решающих факторов, определяющих величину показателей численности личинок рыб, становится антропогенный фактор. Наблюдается тенденция снижения роли ведущего фактора – уровня воды – для эффективного икрометания рыб (Кузнецов, 2004).

Многими исследователями (Булгакова, 1963; Григорьев, 1985, 1988; Кузнецов, 1969, 1978, 1980а, 1980б, 1998б; Фролова, 1999) было отмечено, что в условиях прибрежья доминируют личинки плотвы.



Наши исследования показали, что подавляющее большинство личинок в прибрежных биотопах представлено плотвой. На современном этапе становления экосистемы водохранилища этот вид становится фоновым. Так, показатель относительного обилия данного вида в низовьях Свияжского залива варьировал от 82,0% до 85,7% за все годы исследований, в Волжско-Свияжском районе соответствующий показатель колебался от 69,2% до 82,0% за тот же период. Известно, что одним из главных последствий антропогенного воздействия на экосистемы рек является снижение биотопического разнообразия прибрежной зоны, что влечет за собой обеднение ихтиофауны (Braun, Coon, 1994; Quist et al., 2005). Исчезают узкоспециализированные виды и остаются виды-убиквисты (Kirschhofer, 1995). Связь между изменением состава ихтиофауны и зарегулированием стока отмечают и зарубежные исследователи (Phillips et al., 2004; Quist et al., 2005).

На обоих исследованных участках по численности преобладают личинки плотвы, но на Волжско-Свияжском участке большое значение имеют также личинки рыб, для размножения которых необходима проточная вода, а именно, язь, елец и жерех.

По значениям численности личинок в прибрежье можно выделить 1998 и 2001 гг., как наиболее эффективные по результатам нереста. Это были годы с высоким уровнем воды весной и хорошей прогреваемостью нерестилищ, кроме того, в 1998 г. были залиты летовавшие в маловодном 1997 г. нерестилища (табл. 1).

**Таблица 1.** Относительная численность личинок (экз. на промысловое усилие) из разных участков акватории Свияжского залива в разные годы.

**Table 1.** General qualitative indices (specimen for fishing effort) from various parts of Sviyazhskiy gulf (from 1998 till 2001).

Год	Прибрежье	Пелагиаль
1998	<u>73,40</u>	<u>13,80</u>
	164,0	47,48
1999	<u>22,15</u>	<u>22,61</u>
	32,84	7,05
2000	<u>87,96</u>	<u>27,70</u>
	81,82	5,47
2001	<u>142,45</u>	<u>33,30</u>
	189,30	11,0

**Примечание:** над чертой – численность личинок в низовьях Свияжского залива, под чертой – в Волжско-Свияжском районе.

**Note:** above the line – a quantity of larvae in the Lower Sviyazhsky gulf; under the line – quantity of larvae in Volzhsko-Sviyazhskiy area.

Интересно отметить, что в маловодный и холодный 1999 г. численность личинок в прибрежье была ниже, чем в остальные годы (табл. 1). Это отчетливо проявляется как у личинок плотвы, так и у личинок других видов рыб (леща, синца, густеры, окуня и берша. У личинок язя, ельца и уклейки эта особенность проявилась только для участков Волжско-Свияжского района.

Индекс видового разнообразия Шеннона-Уивера ( $H'$ ) в прибрежье не высок и колеблется в низовьях Свияжского залива в разные годы от 0,9 до 1,06, а на Волжско-Свияжском участке – от 1,1 до 1,4, это объясняется преобладанием в пробах личинок плотвы. Несколько более высокие показатели данного индекса на втором участке объясняются тем, что здесь доля плотвы в процентном соотношении не достигает таких высоких значений, как на первом, и выше доля личинок язя.

Эффективность воспроизводства рыбных запасов водоема невозможно правильно оценить без знания закономерностей распределения личинок и молоди рыб.

После выхода из оболочки, на ранних этапах предличиночного и личиночного развития, сеголетки большинства видов рыб ведут малоподвижный образ жизни и остаются на местах вылупления (Васнецов и др., 1957; Константинов, 1957; Ланге, 1960; Макеева, 1992). В связи с этим ясно, что важнейшими факторами, влияющими на распределение личинок, являются те, которые определяют нерест какого-либо вида рыб на том или ином участке акватории.

В ходе исследований нами было выявлено распределение личинок плотвы, как одного из массовых видов весенне-нерестящихся рыб, по различным биотопам водоема.

В период с 1998 по 2001 гг. личинки плотвы были встречены на всех без исключения станциях, то есть нерест ее охватывает все прибрежные биотопы (табл. 2, 3).

**Таблица 2.** Относительная численность личинок (экз./сач.) в прибрежных биотопах низовьев Свияжского залива в разные годы.

**Table 2.** The quantity of larvae (speciment/lauding-net) in riverside biotops of the lower Sviyazhsky gulf in different times.

Станция	1998	1999	2000	2001	M±m	CV, %
1	<u>54,26</u> 52,80	<u>20,06</u> 15,78	<u>28,76</u> 13,45	<u>10,6</u> 7,10	28,42±9,38	92,8
3	<u>37,25</u> 35,73	<u>3,26</u> 3,08	<u>49,38</u> 31,82	<u>770,75</u> 636,00	215,16±185,45	173,5
4	<u>42,56</u> 42,23	<u>3,20</u> 2,00	<u>22,85</u> 11,72	<u>55,70</u> 51,70	31,08±11,49	88,5
5	<u>17,62</u> 4,37	<u>47,30</u> 45,80	<u>14,54</u> 13,50	<u>110,25</u> 101,50	47,43±22,21	106,3
9	<u>43,67</u> 18,37	<u>7,21</u> 0,23	<u>88,71</u> 86,52	<u>118,75</u> 114,70	64,59±24,57	99,1
10	<u>100,90</u> 54,90	<u>18,61</u> 13,35	<u>59,26</u> 48,37	<u>17,20</u> 10,10	48,99±19,86	73,3
11	<u>11,07</u> 1,33	<u>7,48</u> 6,10	<u>17,98</u> 11,72	<u>1,80</u> 0,60	9,58±3,39	104,1
12	<u>22,00</u> 21,03	<u>1,18</u> 1,10	<u>3,00</u> 2,33	<u>53,10</u> 9,95	19,82±12,05	106,5
13	<u>48,19</u> 44,83	<u>47,83</u> 36,43	<u>25,44</u> 23,30	<u>141,40</u> 129,80	65,72±25,78	82,4
15	<u>281,14</u> 277,57	<u>18,85</u> 17,80	<u>304,97</u> 254,58	<u>145,15</u> 144,00	187,53±66,34	68,6

**Примечание:** над чертой – средняя численность личинок всех видов; под чертой средняя численность личинок плотвы.

**Note:** Above the line – average quantity all larvae types; under the line – average quantity of roach larvae.

В целом, в прибрежье, как указывалось выше, общая численность личинок и ее колебания определяются численностью личинок плотвы, хотя можно выделить те биотопы, где их больше и те биотопы, где их меньше. Интересно, что максимальная численность личинок в конкретном биотопе практически всегда совпадает с максимальной численностью личинок плотвы в данном биотопе в этом году.

Мы условно приняли среднюю численность личинок за все годы исследований за минимальную в том случае, если она не превышает 50,00 экз./сач.; за среднюю, при

колебаниях ее в пределах от 50,00 до 100,00 экз./сач.; и за максимальную, если она выше 100,00 экз./сач. При этом можно выделить такие группы биотопов, в которых по средним результатам за 4 года исследований регистрировалась только минимальная и, реже, средняя общая численность личинок: это в большинстве случаев биотопы со слабой степенью защищенности от ветрового волнения и с глинистыми грунтами.

**Таблица 3.** Относительная численность личинок (экз./сач.) в прибрежных биотопах Волжско-Свияжского района в разные годы

**Table 3.** The quantity of larvae (specimen/lauding-net) in riverside biotops of the Volzhsko-Sviyazhskiy area in different times.

Станция	1998	1999	2000	2001	M±m	CV, %
16	<u>111,06</u> 93,63	<u>30,30</u> 20,13	<u>63,98</u> 50,35	<u>649,25</u> 585,25	213,65±146,14	148,4
18	<u>350,81</u> 330,23	<u>32,83</u> 29,93	<u>58,75</u> 52,52	<u>341,00</u> 307,50	195,85±86,82	160,8
20	<u>33,48</u> 15,87	<u>29,61</u> 23,20	<u>110,76</u> 97,75	<u>47,00</u> 37,75	55,21±18,89	83,5
21	<u>28,54</u> 13,60	<u>34,95</u> 26,15	<u>58,83</u> 39,03	<u>57,30</u> 39,40	44,91±7,72	41,6
23	<u>296,34</u> 201,07	<u>31,20</u> 10,50	<u>32,65</u> 6,38	<u>41,97</u> 12,97	100,54±65,31	165,6
24	<u>71,33</u> 31,33	<u>37,33</u> 29,15	<u>79,38</u> 59,15	<u>98,15</u> 65,85	71,55±12,71	40,6
25	<u>279,33</u> 192,00	<u>17,16</u> 11,90	<u>49,42</u> 30,60	<u>111,75</u> 76,00	114,42±58,37	104,2
27	<u>9,82</u> 8,83	<u>46,15</u> 28,45	<u>142,26</u> 89,43	<u>156,50</u> 120,35	88,68±35,94	84,2

**Примечание:** над чертой – средняя численность личинок всех видов; под чертой – средняя численность личинок плотвы.

**Note:** Above the line – average quantity all larvae types; under the line – average quantity of roach larvae.

Так же можно выделить те биотопы, численность личинок в которых была на максимальном и, реже, на среднем уровне по результатам за 4 года исследований. Среди них преобладают участки, полностью защищенные от ветрового волнения и в средней степени защищенные от него, преимущественно с песчаным грунтом.

Наибольшая средняя численность личинок плотвы за данный период (выше 100,00 экз./сач.) наблюдалась на станциях 3, 15, 16 и 18, которые представляют собой различные группы биотопов, с разной степенью защищенности от ветрового волнения, с различными грунтами и степенью зарастаемости высшей водной и луговой растительностью. Поэтому выделить какой-либо предположительный плотвой биотоп не представляется возможным. Тем более что высокие средние показатели численности достигались личинками за счет всплесков численности в отдельные годы, т.е. высок уровень колебания численности по годам, о чем говорят величины коэффициента вариации (табл. 2, 3). Исключением здесь является одна станция (№15), представляющая собой хорошо защищенный от ветрового волнения биотоп, где воспроизводство плотвы стабильно в разные годы, только в маловодный 1999 г. численность личинок плотвы на данной станции была низкой.

Можно так же выделить станции, где плотва хотя и встречается, но в очень небольших количествах (менее 10,00 экз./сач.), это станции 11 и 12. Они тоже представляют собой

биотопы, относящиеся к разным группам. Одна из станций (11) имеет среднюю степень защищенности от ветрового волнения, здесь преобладает в основном кустарниковая растительность и глинистые грунты. Станция 12 представляет участок, открытый воздействию прибойного волнения, с каменистым грунтом и почти полным отсутствием растительности. Общая численность личинок всех видов рыб на этих участках так же очень низкая.

На остальных станциях воспроизводство плотвы стабильно, хотя и колеблется в разные годы, в зависимости от складывающихся условий.

Необходимо добавить, что личинки плотвы, как и большинство личинок других видов рыб в низовьях Свияжского залива были встречены нами на более поздних этапах развития, чем в Волжско-Свияжском районе. Это объясняется более быстрым прогревом воды в низовьях залива.

Известно, что для плотвы характерны, кроме прибрежных, и открытые нерестилища (Назаренко, 1968; Кузнецов, 1978). Численность личинок плотвы в пелагиали двух исследованных участков невысока и колеблется от 0,17 до 9,00 экз./за 5 мин. лова в разные годы. Основная масса личинок плотвы была встречена нами в открытой части Волжско-Свияжского района. Наиболее регулярно личинки плотвы отмечались нами в 2000 г., совсем не было их в пелагических пробах 1998 г. Максимальная численность личинок была отмечена на одной из пелагических станций Волжско-Свияжского района. Это участок смешанной поймы с небольшими глубинами, расположенный в центральной части затона. Плотва также активно использует для размножения расположенные рядом участки побережья этого затона.

Личинки, пойманные в открытой части, находились преимущественно на ранних этапах развития, в то время как в прибрежье нами ловилась плотва на более поздних этапах. Вероятно, это связано либо с замедленным развитием личинок в пелагиали в связи с более низкой температурой воды, либо с более поздним нерестом рыб в открытой части.

На морфологический анализ, для выяснения особенностей морфо-экологического развития личинок рыб в период дестабилизации экосистемы Куйбышевского водохранилища, нами были взяты личинки плотвы, как одного из массовых видов рыб, из разных участков Свияжского залива. В ходе исследований были изучены особенности развития личинок плотвы на этапах развития В-Е. Кроме того, были выяснены морфологические особенности личинок этого вида в зависимости от экологических условий разных лет и морфологические особенности личинок плотвы одного поколения, но из разных участков водоема.

Для характеристики морфологического развития личинок плотвы в Свияжском заливе мы использовали материал, собранный на станции 15 (Куземкинский затон) в 2000 г. Весной этого года температура воды на данной станции повышалась от 12,5 °C (21.05.2000) до 20,3 °C (29.05.2000), затем к 10 июня температура несколько понизилась и составила 18,7 °C.

Личинки плотвы за время своего развития увеличились в размерах от  $6,83 \pm 0,05$  мм, на этапе развития В, до  $14,25 \pm 0,13$  мм на этапе развития Е. По весовым показателям – от  $1,67 \pm 0,05$  мг до  $41,23 \pm 1,38$  мг, от этапа развития В и до этапа Е соответственно.

В таблицах 4, 5 представлены морфологические признаки личинок плотвы. Из таблиц видно, что различные признаки имеют разный характер варьирования на отдельных этапах развития. Это связано, прежде всего, с неравномерным ростом частей тела.



**Таблица 4.** Морфологические признаки личинок плотвы на этапах развития B-C<sub>2</sub> на станции Куземкинский затон Свияжского залива Куйбышевского водохранилища.

**Table 4.** Morphological signs of roach larvae in stages of development B-C<sub>2</sub> at the Kuzhemkinskiy back-water station of Sviyazhskiy gulf in the Kuibyshev Reservoir.

Признаки	Этапы					
	B		C <sub>1</sub>		C <sub>2</sub>	
	M ± m	CV, %	M ± m	CV, %	M ± m	CV, %
<i>L</i> , мм	7,22 ± 0,05	3,79	8,14 ± 0,08	5,29	9,98 ± 0,11	6,17
<i>l</i> , мм	6,83 ± 0,05	3,89	7,73 ± 0,07	5,30	9,51 ± 0,11	6,17
в процентах от длины туловища ( <i>l</i> )						
<i>ad</i>	66,30 ± 0,31	2,55	66,00 ± 0,21	1,74	66,94 ± 0,16	1,34
<i>cd</i>	33,45 ± 0,15	2,43	34,20 ± 0,30	4,83	33,06 ± 0,16	2,72
<i>H</i>	13,60 ± 0,20	8,03	13,62 ± 0,17	6,79	13,94 ± 0,12	4,58
<i>h</i>	3,59 ± 0,07	10,94	3,66 ± 0,10	10,39	4,39 ± 0,07	9,23
<i>l<sub>ceph</sub></i>	18,14 ± 0,10	3,16	17,70 ± 0,19	5,74	18,91 ± 0,11	3,33
<i>m</i>	1,71 ± 0,04	13,55	1,80 ± 0,03	8,31	1,81 ± 0,03	9,69
<i>l<sub>i</sub></i>	47,24 ± 0,21	2,40	46,73 ± 0,25	2,96	46,39 ± 0,31	3,71
<i>l<sub>z</sub></i>	8,96 ± 0,24	14,46	10,54 ± 0,12	6,03	12,47 ± 0,28	12,29
<i>h<sub>z</sub></i>	3,61 ± 0,19	28,83	5,26 ± 0,08	8,68	4,52 ± 0,08	9,21
<i>hD</i>	-	-	0,23 ± 0,07	163,24	1,60 ± 0,06	21,47
<i>hA</i>	-	-	0,43 ± 0,10	128,76	1,85 ± 0,05	14,35
в процентах от длины головы ( <i>l<sub>ceph</sub></i> )						
<i>h<sub>ceph</sub></i>	80,24 ± 0,62	4,26	78,82 ± 1,05	7,28	75,68 ± 0,43	3,09
<i>r</i>	13,06 ± 0,40	16,86	13,05 ± 0,42	17,62	14,81 ± 0,56	20,81
<i>o</i>	42,09 ± 0,47	6,06	39,92 ± 0,60	8,25	37,55 ± 0,45	6,61
<i>o-ot</i>	11,74 ± 0,49	22,87	15,01 ± 0,52	18,68	15,73 ± 0,53	18,32
<i>o-op</i>	48,12 ± 0,57	6,54	51,19 ± 0,72	7,75	50,56 ± 0,42	4,56
<i>ot</i>	36,38 ± 0,28	4,22	36,18 ± 0,42	6,35	34,83 ± 0,44	6,84
меристические признаки						
<i>ID</i>	-	-	1,13 ± 0,33	158,41	6,07 ± 0,20	17,81
<i>IA</i>	-	-	1,43 ± 0,33	126,52	5,53 ± 0,13	13,20
<i>хв</i>	15,53 ± 0,11	4,05	15,40 ± 0,09	3,24	15,10 ± 0,06	2,02
<i>тул</i>	25,33 ± 0,09	1,89	25,40 ± 0,09	1,96	25,13 ± 0,06	1,38
<i>n</i>	30		30		30	

Как видно из таблиц 4, 5 у личинок плотвы по мере прохождения последовательных этапов развития, отдельные морфологические признаки меняются в разных направлениях. Одни из них, такие как длина туловища, наименьшая высота тела, длина головы, длина рыла, длина и высота задней камеры плавательного пузыря, достоверно увеличиваются. Другие признаки, как, например, хвостовой стебель, диаметр глаза, диаметр слухового пузырька, напротив, относительно уменьшаются с ростом личинок. В то же время, многие признаки по-разному меняются на отдельных этапах развития.

Известно, что на каждом этапе развития у личинок рыб имеется комплекс признаков, по которым наблюдается значительная изменчивость (Григорьев, 1985). Это связано с неравномерным ростом разных частей тела на разных этапах развития. Для оценки степени варьирования признаков мы применили следующую шкалу: варьирование до 6% – слабая

степень варьирования; от 6 до 10% – средняя степень; от 10 до 30% – высокая степень; свыше 30% – очень высокая степень варьирования.

**Таблица 5.** Морфологические признаки личинок плотвы на этапах развития D<sub>1</sub>-E на станции Куземкинский затон Свияжского залива Куйбышевского водохранилища.

**Table 5.** Morphological signs of roach larvae in stages of development D<sub>1</sub>-E at the Kuzhemkinskiy back-water station of Sviyazhskiy gulf in the Kuibyshev Reservoir.

Признаки	Этапы					
	D <sub>1</sub>		D <sub>2</sub>		E	
	M ± m	Cv, %	M ± m	Cv, %	M ± m	Cv, %
L, мм	12,76 ± 0,16	6,73	14,79 ± 0,10	3,73	17,61 ± 0,17	5,41
L <sub>г</sub> , мм	11,38 ± 0,12	5,86	12,69 ± 0,08	3,27	14,52 ± 0,13	5,01
в процентах от длины туловища (L)						
ad	70,90 ± 0,21	1,66	71,18 ± 0,15	1,17	70,56 ± 0,16	1,28
cd	29,10 ± 0,21	4,05	28,77 ± 0,16	2,97	29,41 ± 0,17	3,08
H	16,80 ± 0,34	11,05	19,47 ± 0,16	4,40	20,57 ± 0,14	3,67
h	6,03 ± 0,22	19,85	8,24 ± 0,09	6,18	8,63 ± 0,10	6,16
l <sub>септ</sub>	23,91 ± 0,23	5,34	23,96 ± 0,13	2,96	23,70 ± 0,16	3,80
m	1,85 ± 0,04	13,12	2,17 ± 0,05	11,47	2,01 ± 0,03	9,45
l <sub>i</sub>	46,69 ± 0,25	2,88	45,86 ± 0,35	4,18	46,12 ± 0,30	3,54
lz <sub>1</sub>	7,86 ± 0,21	14,42	9,58 ± 0,13	7,53	10,16 ± 0,11	5,82
lz <sub>2</sub>	15,92 ± 0,40	13,84	17,61 ± 0,24	7,38	17,60 ± 0,22	6,80
hz <sub>1</sub>	4,60 ± 0,14	16,45	5,53 ± 0,14	13,68	4,86 ± 0,10	11,15
hz <sub>2</sub>	4,94 ± 0,09	9,53	5,85 ± 0,09	8,31	5,28 ± 0,09	9,37
в процентах от длины головы (l <sub>септ</sub> )						
h <sub>септ</sub>	71,36 ± 1,21	9,29	78,48 ± 0,60	4,15	82,51 ± 0,77	5,12
r	17,22 ± 0,49	15,53	19,54 ± 0,32	9,11	21,35 ± 0,43	11,15
o	32,97 ± 0,51	8,44	35,18 ± 0,31	4,88	34,97 ± 0,28	4,41
o-ot	17,65 ± 0,70	21,76	14,96 ± 0,32	11,65	16,33 ± 0,37	12,38
o-op	53,26 ± 0,52	5,33	49,81 ± 0,50	5,53	48,20 ± 0,43	4,93
ot	35,61 ± 0,46	7,13	34,85 ± 0,35	5,51	31,87 ± 0,28	4,77
меристические признаки						
nD	9,90 ± 0,24	13,36	11,07 ± 0,19	9,47	10,40 ± 0,10	5,42
nA	9,70 ± 0,27	15,35	11,10 ± 0,17	8,31	11,23 ± 0,11	5,57
хв	15,17 ± 0,07	2,50	15,17 ± 0,08	3,04	15,17 ± 0,07	2,50
тул	25,10 ± 0,06	1,22	25,27 ± 0,08	1,78	25,20 ± 0,07	1,61
n	30		30		30	

Согласно этой шкале, все признаки личинок плотвы мы разбили на 6 групп, в зависимости от того, какую величину варьирования эти признаки проявляют в течение личиночного периода развития. В первой группе представлены признаки, которые на протяжении всех этапов развития не превысили минимальной величины варьирования. Вторую группу составляют признаки, варьирование которых не превышало средней степени. Признаки, находящиеся в третьей группе, проявляли среднюю и высокую степень вариации, а четвертая группа включает признаки, которые проявили высокую и очень высокую степень вариации.

Кроме того, у личинок плотвы пришлось отдельно выделить признаки, которые проявили индивидуальные особенности: в пятой группе находится единственный признак (расстояние от глаза до слухового пузырька), который на всех исследованных этапах развития имел высокий коэффициент вариации (от 10 до 30%); в шестой группе находятся те признаки, показатели вариации которых изменялись от минимального до высокого.

Из литературных источников известно, что у личинок разных поколений разнокачественность выражена в большей степени, чем у личинок одного поколения (Григорьев, 1985). Чтобы выяснить зависимость морфологических особенностей личинок плотвы и язя от экологических условий разных лет и оценить величину различия между генерациями, мы сравнивали личинок плотвы поколений 1998, 1999 и 2000 гг. на этапах развития  $C_2$  и  $D_1$ . При этом выяснилось, что минимальными показателями длины и массы тела на соответствующих этапах развития характеризовались личинки плотвы поколения 1999 г.

**Таблица 6.** Значения t-критерия Стьюдента, вычисленные при сравнении морфологических признаков личинок плотвы поколений 1998, 1999 и 2000 гг.

**Table 6.** Values of Student's t-criterion calculated with compare of morphological signs of roach larvae's generations in 1998, 1999 and 2000 years.

Признаки	Значения t-критерия Стьюдента		
	$t_{1-2}$	$t_{1-3}$	$t_{2-3}$
$L$ , мм	0,88	7,06	7,79
$l$ , мм	1,51	6,03	7,52
$ad$	3,99	1,28	2,78
$cd$	4,37	1,81	2,61
$H$	0,96	4,07	6,07
$h$	11,74	3,95	5,70
$l_{ceph}$	1,02	0,55	1,59
$m$	4,99	5,19	1,11
$l_b$	1,54	0,85	2,07
$hD$	-	-	8,45
$hA$	-	-	10,80
$h_{ceph}$	0,39	3,47	3,63
$r$	6,70	3,24	1,97
$o$	0,15	1,41	1,36
$o-ot$	1,52	1,16	0,09
$o-op$	3,66	1,81	2,42
$ot$	0,12	2,08	2,73
$xв$	2,44	6,19	3,33
$тул$	0,74	1,30	0,26
$lD$	-	-	5,83
$lA$	-	-	3,72

**Примечание:** 1-2 – сравнивались признаки личинок поколений 1998 и 1999 гг., 1-3 – сравнивались признаки личинок поколений 1998 и 2000 гг.; 2-3 – сравнивались признаки личинок поколений 1999 и 2000 гг.

**Note:** 1-2 – were compared signs of larvae between generations from 1998 till 1999 years; 1-3 – were compared signs of larvae between generations from 1998 till 2000 years; 2-3 – were compared signs of larvae between generations from 1999 till 2000 years.

Максимальными же показателями характеризовались личинки генерации 2000 г. При этом имелись также достоверные различия между личинками отдельных генераций по некоторым морфологическим признакам (табл. 6), т.е. можно сделать вывод о том, что

отдельные генерации личинок плотвы имеют достоверные, четко прослеживающиеся, прежде всего между крайними вариантами, различия в первую очередь по размерно-весовым показателям.

Наши данные, согласно ранее проводившимся исследованиям (Григорьев, 1985) подтверждают тот факт, что у личинок плотвы одного поколения, но из разных биотопов, количество достоверно отличающихся признаков увеличивается по мере роста личинок, их становится больше на более поздних этапах развития. Для выяснения эколого-морфологических особенностей личинок плотвы нами был отобран материал из различных участков Свияжского залива: это были два биотопа низовьев залива (станции 9 и 15) и один биотоп Волжско-Свияжского района (станция 20). Все участки отличались друг от друга набором основных абиотических и биотических факторов (характер защищенности от ветрового волнения, наличие растительности, кормовая база).

В таблице 7 представлены значения t-критерия Стьюдента, характеризующие достоверно различающиеся признаки личинок плотвы на этапах развития В и D<sub>1</sub>.

**Таблица 7.** Значения t-критерия Стьюдента, вычисленные при сравнении некоторых морфологических признаков личинок плотвы из разных участков Свияжского залива Куйбышевского водохранилища в 2000 г.  
**Table 7.** Values of Student's t-criterion calculated with compare some of morphological signs of roach larvae's generations from different areas of Sviyazhskiy Inlet of the Kuibyshev reservoir in 2000 year.

Признак	Значения t-критерия Стьюдента					
	В			D <sub>1</sub>		
	t <sub>21-27</sub>	t <sub>27-5</sub>	t <sub>21-5</sub>	t <sub>21-27</sub>	t <sub>27-5</sub>	t <sub>21-5</sub>
cd	5,08	3,48	0,42	1,81	1,87	0,19
H	0,48	1,46	2,37	1,14	5,81	7,62
h	0,44	0,33	0,90	0,26	3,72	7,16
l <sub>срхв</sub>	0,13	2,50	2,33	5,01	10,8	4,60
l <sub>с1</sub>	-	-	-	7,03	17,0	11,4
l <sub>с2</sub>	1,29	4,33	2,56	2,51	6,50	5,79
h <sub>с1</sub>	-	-	-	2,73	15,3	10,7
h <sub>с2</sub>	0,11	4,14	4,18	4,91	3,38	1,71
ot	0,57	6,64	5,10	2,00	1,17	0,86
nD	-	-	-	8,49	14,70	3,87
nA	-	-	-	13,4	12,30	0,66

Проанализировав имеющиеся данные, мы обнаружили на разных этапах достоверные различия по 20 признакам, из них 11 признаков, т.е. более половины, относились к параметрам плавательного пузыря и непарных плавников.

Из таблицы видно, что на этапе развития В личинки плотвы со станций 9 и 15 достоверно различались только по одному признаку – длине хвостового отдела. Личинки со станций 9 и 20 отличались по двум признакам. Больше всего достоверных различий между собой имели личинки со станций 15 и 20.

Так же из таблицы видно, что на этапе развития D<sub>1</sub> количество достоверно отличающихся признаков увеличилось между личинками со всех станций. Однако минимальное число различий опять наблюдалось между личинками со станций 9 и 15. Максимальное количество различий было отмечено между личинками со станций 15 и 20.

На основании проведенного анализа морфологических особенностей личинок плотвы из трех различных биотопов, можно утверждать, что морфологическая разнокачественность



личинки плотвы одного поколения выражена тем больше, чем сильнее различаются условия, в которых они обитают.

Занимаясь изучением морфологии личинок плотвы, мы обратили внимание на встречающиеся у них отклонения от нормы.

Известно, что бассейн реки Волги, как в целом, так и в пределах Татарстана, испытывает огромное антропогенное воздействие. Непосредственно в воде, а также в различных компонентах водной экосистемы, включая рыб, отмечается повышенное содержание различных химических веществ (Анохина, Алексеев, 2004; Батоли, Сорокин, 1989; Муратов и др., 1994; Степанова и др., 2004). Ксенобиотики техногенного происхождения зачастую проявляют мутагенную и канцерогенную активность, что было показано на ряде тест-объектов (Степанова и др., 2004).

Для изучения видов аномалий, а также количества личинок с отклонениями, нами были взяты личинки плотвы из разных участков Свияжского залива. Это были три станции низовий залива и три станции Волжско-Свияжского района.

На этих участках у личинок плотвы на этапах развития В-Е нами были отмечены 6 видов аномалий:

1. Пигментные образования около глаз (абберация).
2. Нарушение пигментации туловища (абберация).
3. Искривление хорды (фенодевиант).
4. Опухолевидные образования на голове (патология).
5. Опухолевидные образования на глазах (патология).
6. Недоразвитие глаз (фенодевиант).

Количество личинок с морфологическими аномалиями велико и часто превышает 60%, но наибольший процент отклонений (до 94%) приходится у личинок плотвы на этапы  $C_1$ - $C_2$ , хотя их число также достаточно велико и на этапах В и  $D_1$ .

Наиболее часто встречающиеся отклонения у личинок плотвы – пигментные образования около глаз.

Известно, что самоочищающая способность участка Волги, непосредственно прилегающего к району нашего исследования, недостаточна (Аюпов и др., 1994). На отдельных станциях (16, 27), характеризующихся повышенным антропогенным воздействием (судоходство, расположенные поблизости населенные пункты) выше процент других аномалий. Причем, здесь значительное количество личинок (до 60% от общего числа) имеют по 2, 3, 4 вида аномалий одновременно.

## ВЫВОДЫ

1. В исследованных районах в прибрежье по численности преобладают личинки плотвы, при этом видовое разнообразие личинок имеет тенденцию к снижению.

2. Нерест плотвы охватывает все прибрежные биотопы, однако выделить какой-либо предпочитаемый биотоп достаточно сложно и эффективность воспроизводства плотвы в том или ином участке водоема зависит от конкретных условий, складывающихся на этом участке в разные годы.

3. Все морфологические признаки личинок плотвы можно разбить на 6 групп, в зависимости от того, какую величину варьирования эти признаки проявляют в течение личиночного периода развития.

4. Личинки плотвы лучше росли и развивались в вегетационный период 2000 г., отличавшийся благоприятным сочетанием температурного и уровня режимов. Неблагоприятным по ряду экологических факторов для развития личинок был 1999 г., что отразилось, прежде всего, на их размерно-весовых показателях.

5. Количество достоверно различающихся признаков у личинок плотвы из разных биотопов увеличивается по мере роста личинок.

6. В Свияжском заливе Куйбышевского водохранилища на этапах развития В-Е нами были отмечены у личинок плотвы 6 видов аномалий. Наибольший процент отклонений у личинок приходится на этапы развития  $C_1$ - $C_2$ . Число личинок с более серьезными нарушениями развития выше в тех участках акватории, где развито судоходство и в воде присутствуют бытовые и промышленные стоки.

#### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

- Анохина О.К. Содержание нефтепродуктов в донных отложениях Куйбышевского водохранилища // Актуальные экологические проблемы Республики Татарстан. Казань, 2004. С. 13.
- Аюпов А.С., Бойко В.А., Григорьян Б.Р. и др. Экологическая обстановка на участке акватории Волги между поселками Васильево и Аракчино республики Татарстан // Казанский медицинский журнал. 1994. Т. LXXV. №1. С. 10-14.
- Батоли В.В., Сорокин В.Н. Микроэлементы в рыбах Куйбышевского водохранилища // Экология. 1989. №6. С. 81-84.
- Булгакова Э.И. Распределение нерестилищ и молоди некоторых рыб в Свияжском заливе Куйбышевского водохранилища. Сб. аспирант. работ. Естественные науки. Казань: Изд-во КГУ, 1963. С. 46-53.
- Васнецов В.В. Этапы развития костистых рыб. Очерки по общим вопросам ихтиологии. М.: Изд-во АН СССР, 1953. С. 207-217.
- Васнецов В.В., Еремеева Е.Ф., Ланге Н.О., Дмитриева Е.Н., Брагинская Р.Я. Этапы развития промысловых полупроходных рыб Волги и Дона – леща, сазана, воблы, тарани и судака // Тр. Ин-та морфологии животных им. А.Н. Северцова. 1957. Вып. 16. С. 7-76.
- Галкин Г.Г. Видовой состав, распределение и рост молоди рыб Горьковского водохранилища в первые годы его существования // Изв. Гос.НИОРХ. 1965. Т. 59. С. 98-122.
- Григорьев В.Н. Распределение личинок плотвы в Свияжском заливе Куйбышевского водохранилища. Сб. Рациональное использование и охрана гидробионтов в водоемах Волго-Камского края. Казань: Изд-во КГУ, 1985. С. 68-76.
- Григорьев В.Н. Размножение рыб в Свияжском заливе Куйбышевского водохранилища в экстремальных условиях режима уровня воды. Сб. Исследование гидробионтов реконструированных водоемов Среднего Поволжья. Казань: Изд-во КГУ, 1988. С. 75-85.
- Дажо Р. Основы экологии. М.: Прогресс, 1975. 415 с.
- Жилукас В.Ю., Познанскене В.А. Таблица для подсчета индекса видового разнообразия по Шэннону-Уиверу. Типовые методики исследования рыб в пределах их ареалов. Ч. 5. Вильнюс, 1985. С. 130-136.

Изучение основных компонентов водной экосистемы верхней части Куйбышевского водохранилища / Под ред. В.А. Кузнецова. Казань: Изд-во КГУ, 1989. 146 с.

*Коблицкая А.Ф.* Определитель молоди пресноводных рыб. М.: Наука. 1981. 208 с.

*Константинов К.Г.* Сравнительный анализ морфологии и биологии окуня, судака и берша на разных этапах развития // Тр. Ин-та морфологии животных им. А.Н. Северцова. 1957. Вып. 16. С. 181-236.

*Кузнецов В.А.* Распределение нерестилищ и эффективность размножения язя, плотвы и леща в Свияжском заливе Куйбышевского водохранилища // Зоологический журнал. 1969. Т. 68. Вып. 4. С. 567-572.

*Кузнецов В.А.* Места нереста, распределение личинок и эффективность размножения окуневых в Свияжском заливе Куйбышевского водохранилища // Вопросы ихтиологии. 1970. Т. 10. Вып. 6 (65). С. 1018-1025.

*Кузнецов В.А.* Эффективность размножения некоторых видов рыб в Свияжском заливе Куйбышевского водохранилища // Науч. докл. высшей школы. Биологические науки. 1971а. №3. С. 25-28.

*Кузнецов В.А.* Влияние зарегулированного стока реки Волги на размножение жереха, синца, густеры и уклей в Свияжском заливе Куйбышевского водохранилища // Вопросы ихтиологии. 1971б. Т. 11. Вып. 2 (67). С. 232-239.

*Кузнецов В.А.* Особенности воспроизводства рыб в условиях зарегулированного стока реки. Казань: Изд-во КГУ, 1978. 160 с.

*Кузнецов В.А.* Флюктуация численности промысловых рыб в условиях зарегулированного стока реки (на примере Куйбышевского водохранилища) // Вопросы ихтиологии. 1980а. Т. 20. Вып. 5 (124). С. 805-811.

*Кузнецов В.А.* Экология размножения и биологическая характеристика раннего онтогенеза рыб в условиях зарегулированного стока реки: Автореф. дис. ... д-ра биол. наук. М.: Изд-во МГУ, 1980б. 48 с.

*Кузнецов В.А.* Количественный учет молоди рыб в водохранилищах и озерах (методические подходы и возможности). Типовые методики исследования продуктивности видов рыб в пределах их ареалов. Ч. 5. Вильнюс, 1985. С. 26-35.

*Кузнецов В.А.* Численность личинок рыб, обитающих в пелагиали Куйбышевского водохранилища. Сб. История, опыт и перспективы развития естественно-географического факультета: Мат. научно-практ. конф., посвящ. 80-летию образования факультета. Казань, 1998а. С. 62-63.

*Кузнецов В.А.* Анализ колебаний численности личинок рыб в верхней части Куйбышевского водохранилища в 1963-1995 гг. // Вопросы ихтиологии. 1998б. Т. 38. Вып. 1. С. 81-86.

*Кузнецов В.А.* Изменение видового состава и численности личинок открытой части Куйбышевского водохранилища за время его существования // Биология внутренних вод. 1999. №1-3. С. 108-116.

*Кузнецов В.А.* Изменение видового разнообразия и связей численности молоди рыб с абиотическими факторами среды в прибрежной зоне верхней части Куйбышевского водохранилища (1963-2003 гг.). Сб. Экологические проблемы литорали равнинных водохранилищ. Казань, 2004. С. 54-56.

*Лакин Г.В.* Биометрия. М.: Высшая школа, 1990. 352 с.

Ланге Н.О. Этапы развития кубанской и донской тарани *Rutilus rutilus heckeli* (Nordmann) и воблы *Rutilus rutilus caspicus* (Jakowlew) // Тр. Ин-та морфологии животных им. А.Н. Северцова. 1960. Вып. 25. С. 47-98.

Ланге Н.О., Дмитриева Е.Н. Методика эколого-морфологических исследований развития молоди рыб // Исследования размножения и развития рыб. М.: Наука, 1981. С. 67-88.

Лукин А.В., Курбангалиева Х.М. Свияжский залив Куйбышевского водохранилища и его значение в воспроизводстве рыбных запасов. Сб. Результаты комплексного изучения фауны Свияжского залива Куйбышевского водохранилища в период ее формирования. Казань: Изд-во КГУ, 1965. С. 3-30.

Макеева А.П. Эмбриология рыб. М.: Изд-во МГУ, 1992. 216 с.

Махотин Ю.М. Эффективность размножения основных промысловых рыб Куйбышевского водохранилища // Тр. Тат. отд. ГосНИОРХ. 1964. Вып. 10. С. 180 – 194.

Муратов С.Р., Бойко В.А., Григорьян Б.Р., Фасхутдинова Т.А. Тяжелые металлы в различных участках акватории Куйбышевского водохранилища // Казанский медицинский журнал. 1994. Т. LXXV. №1. С. 31-33.

Назаренко В.А. Особенности размножения плотвы в Куйбышевском водохранилище // Зоологический журнал. 1968. Т. 67. Вып. 10. С. 1575-1577.

Поддубный А.Г. Экологическая топография популяций рыб в водохранилищах. Л.: Наука, 1971. 312 с.

Пушкина Н.П. Об условиях воспроизводства рыбы в Камском водохранилище // Уч. Зап. Перм. ун-та. 1971. Вып. 2. №261. Биология рыб бассейна Средней Камы. С. 31-42.

Степанова Н.Ю., Латыпова В.З., Яковлев В.А. Экология Куйбышевского водохранилища: донные отложения, бентос и бентосоядные рыбы. Казань: Изд-во ФЭН, 2004. 227 с.

Фролова Л.А. Кормовая база, питание и обеспеченность пищей личинок плотвы в различных участках Куйбышевского водохранилища: Автореф. дис. ... канд. биол. наук. Казань: Изд-во КГУ. 1999. 19 с.

Экологические проблемы малых рек Республики Татарстан / Под ред. В.А. Яковлева. Казань: Изд-во ФЭН, 2003. 289 с.

Brown D.J., Coon T.J. Abundans and Assamblage Structure of Fish Larvae in the Lower Missouri River and its Tributaries // Transact. of the Amer. Fish. Soc. 1994. V. 123. №5. Pp. 718-732.

Matena J. The role of ecotones as feeding grounds for fish fry in a Bohemian water supply reservoir // Hydrobiologia. 1995. №303: 1-3. Pp. 31-38.

Kirchhofer A. Morphological variability in the ecotone – an important factor for the conservation of fish species richness in Swiss rivers // Hydrobiologia. 1995. V. 303. №1-3. Pp. 103-110.

Phillips B.W., Johnston C.E. Changes in the fish assemblage of Bear Creek (Tennessee River drainage) Alabama and Mississippi 1968-2000 // Southaest. Natur. 2004. №2. Pp. 205-218.

Quist M.C., Pember K.R., Guy C.S., Stephen J.L. Variation in larval fish communities; implications for management and sampling designs in reservoir systems // Fish. Manag. and Ecol. 2004. №2. Pp. 107-116.



**THE QUANTITY, DISTRIBUTION AND SOME ECOLOGICAL AND MORPHOLOGICAL PECULIARITIES OF ROACH LARVAE *RUTILUS RUTILUS* (L.) IN SVIYAZHSKY GULF OF THE KUIBYSHEV RESERVOIR**

© 2008 y. E.V. Kholostova<sup>1</sup>, V.A. Kuznetsov<sup>2</sup>

*1 – The Russian State Trade-Economical University (Kazan Subsidiary), Kazan*

*2 – Kazan State University, Kazan*

The subject of the article is a brief characteristic of main ecological and morphological peculiarities of roach (*Rutilus rutilus* L.) larvae as mass type of fish in Kuibyshev Reservoir. The qualitative indices and distribution peculiarities of this larvae type are shown. In article are stated peculiarities of texture of larvae in different times and larvae of the same generation from various parts of reservoir. In this work is given the description of larvae defection.