

И.Б. Шаропина, А.П. Петлина, А.А. Непомнящая

Биологический институт Томского государственного университета (г. Томск)

**МОНИТОРИНГОВЫЕ ИССЛЕДОВАНИЯ
ВОСПРОИЗВОДИТЕЛЬНОЙ СПОСОБНОСТИ САМОК ЕЛЬЦА
(*LEUCISCUS LEUCISCUS* (L.)) В УСЛОВИЯХ НИЖНЕЙ ТОМИ**

Рассмотрены результаты мониторинговых (2004–2008 гг.) исследований по оценке размерно-возрастного состава и воспроизводительной способности самок из нерестовой части популяции ельца в условиях нижней Томи. Размерный и возрастной состав, масса гонад, плодовитость самок ельца по исследованным выборкам различаются. Наибольшие средние значения по биологическим показателям выявлены у самок ельца из выборки 2005 г. Нерест ельца в условиях нижней Томи проходит в начале мая, что установлено на основе изучения годовой динамики коэффициента зрелости гонад. Плодовитость ельца находится в линейной зависимости от массы, длины тела и возраста рыбы и значительно сопряжена с уровнем режимом реки. Воспроизводительная способность ельца в р. Томи за период исследования несколько ниже по сравнению с данными 1950-х гг. Нерестовая часть популяции ельца в условиях нижней Томи находится в напряженном состоянии.

Ключевые слова: елец; структура; состояние популяции; воспроизводительная способность.

В современных ихтиологических исследованиях большое внимание уделяется изучению структуры популяции, воспроизводительной способности вида, поскольку данные показатели позволяют оценить не только состояние популяции, обитающей в конкретных условиях среды, но и в перспективе подойти к разработке биологического обоснования возможного вылова рыбы. В настоящий период отсутствует какая-либо информация о промысловой статистике экосистемы р. Томи, в основном же на данном водоеме развит коммерческий и любительский лов, а также данные по вылову рыбы браконьерским способом. Все это затрудняет объективную оценку состояния рыбных запасов данной экосистемы. В связи с вышеизложенным крайне важны мониторинговые исследования по структуре популяций промысловых видов рыб, что позволит в перспективе подойти к оценке численности, расчету общего допустимого улова рыбы по данному виду.

Мониторинг ихтиофауны нижней Томи показал, что доминирующим видом, наряду с другими (язь, лещ, окунь, плотва), в указанной экосистеме является елец [1, 2].

Первые сведения о некоторых аспектах экологии сибирского ельца р. Томи излагаются в ряде работ [3–6]; в дальнейшем, на протяжении около 50 лет, информация по данному виду отсутствует, и лишь с конца 90-х гг. XX в. и по настоящий период эти исследования возобновились.

Впервые на протяжении 2004–2008 гг. нами проведены исследования по некоторым аспектам экологии размножения ельца в условиях нижней Томи. Исходя из этого, цель работы – на основе полученных данных охарактеризовать размерно-возрастной состав самок в нерестовой части популяции ельца, оценить воспроизводительную способность и ее изменчивость, дать оценку состояния популяции ельца в условиях нижней Томи.

Материалы и методы исследования

Материал собран авторами в 2004–2008 гг. в преднерестовый период (апрель) в нижней Томи, в окрестностях с. Кафтанчиково. Отлов рыбы проводился сетями с ячей 22–24 мм. Обработка, анализ и сравнение данных по размерным показателям (длина тела и масса рыбы), возрасту, воспроизводительной способности половозрелых самок ельца проведены по 5 выборкам, включающим 531 экз. рыб. Весь объем материала подвергнут биологическому анализу [7]. Возраст рыб определен по чешуе [8], при оценке показателей воспроизводительной способности самок ельца использован счетно-весовой метод [9]. Изучение динамики развития половых желез проведено на основе ежемесячных сборов яичников ельца в течение 2006 г. в р. Томи (в пригородной зоне г. Томска). Отлов рыбы для данного анализа проводился в основном на крючковую снасть (удочка). Ежемесячная проба составляла 10–15 экз. самок ельца. Оценка развития яичников проводилась на основе определения абсолютной массы и расчета коэффициента зрелости гонад [10]. Статистическая обработка исследованных биологических показателей половозрелых самок ельца проведена с помощью пакетов Microsoft Office Excel и Statistica 6.1. Для нахождения связи между плодовитостью и размерно-возрастными показателями самок, а также плодовитостью и уровнем режимом р. Томи был проведен корреляционно-регрессионный анализ [11].

Результаты исследования и обсуждение

В нерестовой части популяции самки ельца отмечены с длиной тела 131,0–192,0 мм и массой (данные по Q) 42,0–124,0 г. Доминируют в уловах по 5 выборкам самки с длиной тела 143,0–155,9 мм (37,5–62,1% за отдельные годы) и массой 55,0–68,9 г (41,6–54,7%) (табл. 1, 2). Из литературных данных известно, что размеры рыб (длина и масса) являются одними из наиболее изменчивых показателей организмов [12].

Сравнение размерных показателей (длины и массы) ельца по выборкам показало, что по средней длине тела самки ельца в уловах за отдельные годы достоверно не отличаются (при $p \leq 0,01$), исключение составляют данные за 2004 г. По средней массе самки ельца за отдельные годы (2005, 2007 и 2008 гг.) имеют довольно близкие средние весовые размеры, и они достоверно (при $p \leq 0,01$) отличаются от данных по выборкам за 2004 и 2006 гг. Средние весовые показатели самок ельца по выборкам имеют большее варьирование, чем линейные, что связано с особенностями темпа роста рыб [13], т.к.

после наступления половой зрелости весовой темп роста значительно превосходит линейный.

В целом средние линейные и весовые показатели самок ельца по возрастным группам закономерно увеличиваются (табл. 3).

Т а б л и ц а 1

Линейные размеры половозрелых самок ельца в сетных уловах за ряд лет

Год исследования	Длина тела (<i>l</i> , мм)					<i>n</i>
	$\bar{x} \pm m$	lim	Доминирующая группа	σ	Cv	
2004	146,83±1,51	133,00–167,00	143,00–155,99 (62,07)	8,12	5,53	29
2005	156,75±1,55	137,00–192,00	143,00–155,99 (37,50)	13,11	8,36	72
2006	153,39±0,90	131,00–170,00	143,00–155,99 (49,06)	9,30	6,06	106
2007	156,95±1,06	138,00–182,00	143,00–155,99 (43,86)	11,32	7,21	114
2008	156,47±0,99	137,00–185,00	143,00–155,99 (46,30)	10,33	6,60	108

Примечание. Здесь и далее в таблицах в графе «доминирующая группа» в скобках указан процент; $\bar{x}$ – среднее; *m* – стандартная ошибка; lim – границы разброса (минимум–максимум); σ – стандартное отклонение; Cv – коэффициент вариации; *n* – количество экземпляров.

Т а б л и ц а 2

Весовые показатели половозрелых самок ельца в уловах за отдельные годы

Год исследования	Масса тела с внутренностями (<i>Q</i> , г)					<i>n</i>
	$\bar{x} \pm m$	lim	Доминирующая группа	σ	Cv	
2004	59,00±2,02	42,00–85,00	55,00–68,99 (44,83)	10,87	19,41	29
2005	72,83±2,34	52,00–124,00	55,00–68,99 (41,67)	19,89	27,31	72
2006	60,49±0,95	46,60–92,00	55,00–68,99 (54,72)	9,75	16,12	106
2007	71,09±1,55	48,78–117,27	55,00–68,99 (45,61)	16,55	23,28	114
2008	67,31±1,47	46,23–111,18	55,00–68,99 (44,44)	15,23	22,63	108

Возрастной состав половозрелых самок ельца в сетных уловах представлен шестью возрастными группами (от 3 до 8 лет), средний возраст самок ельца в уловах составляет 5 лет. Доминируют по выборкам особи в возрасте 4 лет (40,7–55,2%), несколько меньший процент (20,7–39,6%) составляют пятилетние особи (см. табл. 3). Доминирование в уловах повторно нерестующих особей (возраст 4 года), несомненно, отразится на естественном воспроизводстве популяции ельца, и оно будет значительно меньшим, чем от рыб более старшего возраста (6–7 лет), что в конечном итоге в ближайшие годы может привести к снижению численности популяции данного вида.

Таблица 3

Средние размерно-весовые показатели половозрелых самок ельца по возрастным группам

Год	Показатель	Возраст, лет						Всего, экз.
		3	4	5	6	7	8	
2004	Длина, мм (<i>l</i>)	146,67	144,38	153,33	148,00	–	–	29
	Масса, г (<i>Q</i>)	59,33	55,69	67,83	57,00	–	–	
	Встречаемость, %	20,69	55,17	20,69	3,45	–	–	
2005	Длина, мм (<i>l</i>)	–	145,13	156,78	164,67	179,00	188,67	72
	Масса, г (<i>Q</i>)	–	57,27	69,33	83,40	110,50	121,33	
	Встречаемость, %	–	41,67	25,00	20,83	8,33	4,17	
2006	Длина, мм (<i>l</i>)	144,90	151,79	156,81	165,50	–	–	106
	Масса, г (<i>Q</i>)	54,47	58,70	63,06	83,00	–	–	
	Встречаемость, %	9,43	49,06	39,62	1,89	–	–	
2007	Длина, мм (<i>l</i>)	138,00	148,67	158,00	169,65	175,50	–	114
	Масса, г (<i>Q</i>)	49,13	59,20	71,20	90,74	96,11	–	
	Встречаемость, %	3,51	42,10	26,32	22,81	5,26	–	
2008	Длина, мм (<i>l</i>)	143,00	150,05	160,64	171,87	–	–	108
	Масса, г (<i>Q</i>)	48,59	57,51	71,90	95,03	–	–	
	Встречаемость, %	7,41	40,74	38,89	12,96	–	–	

Половозрелые самки ельца в уловах нижней Томи характеризуются более сжатым возрастным рядом (предельный возраст – 8 лет), по сравнению с продолжительностью его жизни в других водоемах: в р. Турухан – до 11 лет [14]; в р. Чулым – до 10 лет [15]; в р. Енисей – до 13 лет [16]. Сжатый возрастной ряд и доминирование в уловах 4-летних особей свидетельствуют о напряженном состоянии популяции ельца в условиях нижней Томи в настоящий период. Доминирование в уловах младших возрастных групп у самок ельца в нерестовой части популяции является, вероятно, следствием значительного пресса любительского и браконьерского лова рыбы в нижней Томи.

При оценке воспроизводительной способности половозрелых самок ельца нами использовано несколько показателей: абсолютная масса и коэффициент зрелости гонад ($K_{зр.1}$ и $K_{зр.2}$), индивидуальная абсолютная плодовитость (ИАП) и индивидуальная относительная плодовитость (ИОП).

Масса яичников половозрелых самок ельца в преднерестовый период колебалась значительно – от 5,9 до 28,5 г (коэффициент варьирования составлял по выборкам 22,6–32,3%). Значительное колебание по массе гонад связано с размерными показателями самок, которые за исследованный период также варьировали. Наибольшая средняя масса половых желез отмечена у особей ельца, отловленных в 2005 г. ($15,3 \pm 0,6$ г); в уловах этого года половозрелые самки имели также и наибольшие размерные показатели, что, по-

видимому, связано с благоприятным гидрологическим режимом 2004 г., предшествующего этому нерестовому сезону (см. табл. 6).

Показателем степени зрелости половых желез и готовности рыбы к нересту является коэффициент зрелости гонад, показывающий соотношение массы половых продуктов с массой тела рыбы, выраженное в процентах. Наиболее показательным является коэффициент зрелости гонад, рассчитанный по отношению к массе рыбы без внутренностей ($R \cdot 100/q$, где R – масса гонад, г; q – масса рыбы без внутренностей, г). В уловах за исследованные годы коэффициент зрелости гонад самок ельца в преднерестовый период колебался от 15,3 до 30,8%, по средним значениям (22,4–25,6%) этого показателя достоверных отличий по 5 выборкам не выявлено (рис. 1). Высокие значения этого показателя свидетельствуют о том, что отловленная рыба находится в преднерестовом состоянии.

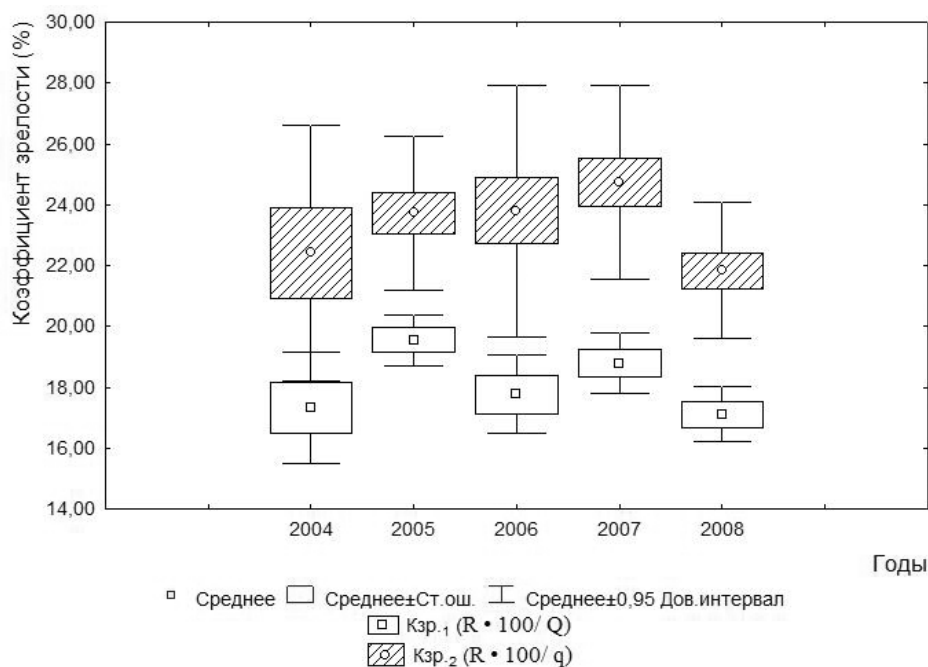


Рис. 1. Динамика средних показателей коэффициента зрелости гонад ($K_{зр.1}$ и $K_{зр.2}$) четырехгодовалых самок ельца по модальной группе (41–51 г)

Исследования по динамике состояния гонад самок ельца в течение 2006 г. показали, что максимальный коэффициент зрелости гонад наблюдается в начале мая (перед нерестом), составляя в среднем по отношению к массе рыбы с внутренностями $20,1 \pm 0,9\%$, массе без внутренностей $26,9 \pm 1,6\%$. Наименьшие значения по двум коэффициентам зрелости ($K_{зр.1}$ и $K_{зр.2}$) отмечены в июле и составили соответственно $1,7 \pm 0,2$ и $1,9 \pm 0,3\%$ (рис. 2). В августе проис-

ходит значимое увеличение данного показателя до $5,1 \pm 0,2$ ($K_{зр.1}$) и $5,8 \pm 0,3\%$ ($K_{зр.2}$), что связано с интенсивным накоплением в икре питательного желтка, гонады в это время находятся на III стадии зрелости. Дальнейшее увеличение коэффициента зрелости гонад у самок ельца происходит до конца нагула (сентябрь–октябрь), что, по-видимому, связано с его миграцией на зимовку, и к этому времени в октябре среднее значение коэффициентов зрелости гонад составляет соответственно по $K_{зр.1}$ – $11,8 \pm 0,8$ и по $K_{зр.2}$ – $14,9 \pm 1,0\%$. Последующее увеличение данного показателя по месяцам происходит более или менее равномерно и незначительно, поскольку гонады переходят в период созревания (IV стадия зрелости, происходят только цитологические изменения в ядре). Таким образом, исследования по оценке ежемесячного состояния гонад (по коэффициентам зрелости) самок ельца показали, что нерест ельца в 2006 г. в нижней Томи проходил в первой половине мая.

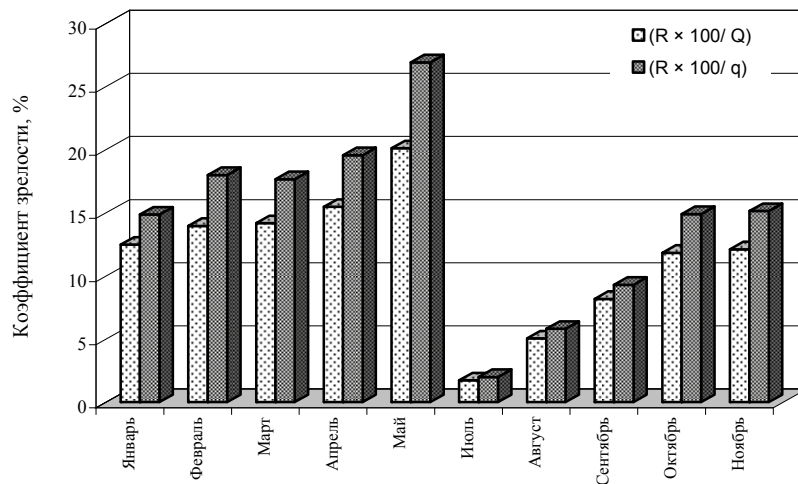


Рис. 2. Годовая динамика коэффициента зрелости гонад самок ельца (нижняя Тома, окр. г. Томска, 2006 г.)

Изучение плодовитости рыб имеет большое практическое значение. Количество откладываемых икринок представляет собой начальную точку динамики поколения, и знание причин, определяющих динамику плодовитости, позволяет в какой-то мере предсказать возможную величину будущего поколения [9].

Индивидуальная абсолютная плодовитость половозрелых самок ельца из уловов нижней Томи колеблется от 1 534 до 12 990 икринок. Минимальная абсолютная плодовитость (1 534 икринок) отмечена у особи в возрасте 4 лет, максимальная (12 990 икринок) – в 8 лет. За период исследования в уловах доминируют (41,7–55,6% по отдельным выборкам) самки с плодовитостью 3 001–5 000 икринок (за исключением ельца из уловов 2007 г.). Значимый процент (до 37,7%) в уловах составляют самки с плодовитостью 5 001–7 000 икринок. Единично (5,6–12,5%) отмечены в уловах самки с плодовитостью 9 001–13 000 икринок (рис. 3).

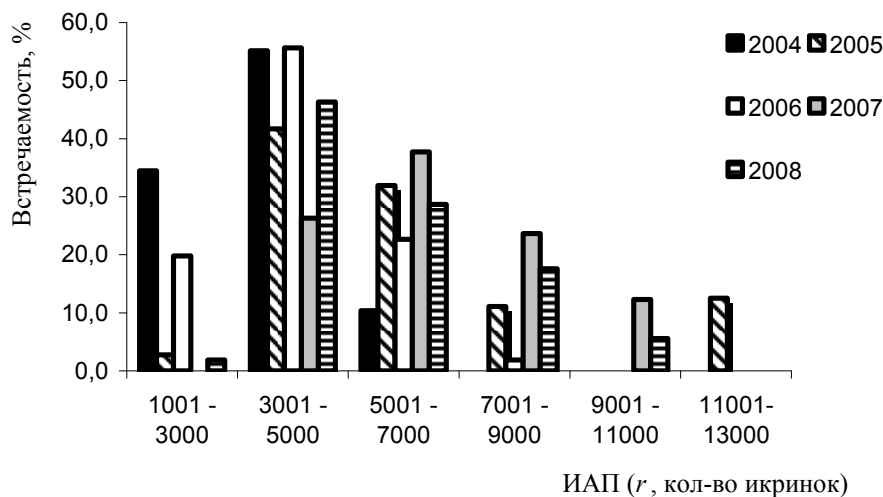


Рис. 3. Распределение самок ельца в уловах по показателю ИАП за ряд лет

Средняя абсолютная плодовитость самок ельца значительно варьирует по выборкам (табл. 4, рис. 4). Наименее низкие средние показатели АП характерны для ельца из уловов в 2004 г. ($3\,355 \pm 182$ икринок) и 2006 г. ($4\,191 \pm 130$ икринок). Так как плодовитость тесно взаимосвязана с размерными показателями самок (см. рис. 6), то методически верно сравнивать по выборкам среднюю АП ельца по модальной размерно-возрастной группе. Такой подход несколько сглаживает различия АП по годам, однако общая тенденция не меняется (рис. 5).

Таблица 4

Показатели индивидуальной абсолютной плодовитости самок ельца в уловах за ряд лет

Год наблюдения	ИАП (r , кол-во икринок)					
	$\bar{x} \pm m$	lim	Доминирующая группа	σ	C_v	n
2004	3355 ± 182	1534–5171	3001–5000 (55,17)	981	29,23	29
2005	6106 ± 310	2969–12990	3001–5000 (41,67)	2639	43,21	72
2006	4191 ± 130	1643–7514	3001–5000 (55,66)	1342	32,02	106
2007	6402 ± 172	3124–10499	5001–7000 (37,72)	1833	28,63	114
2008	5663 ± 172	2284–10256	3001–5000 (46,30)	1790	31,60	108

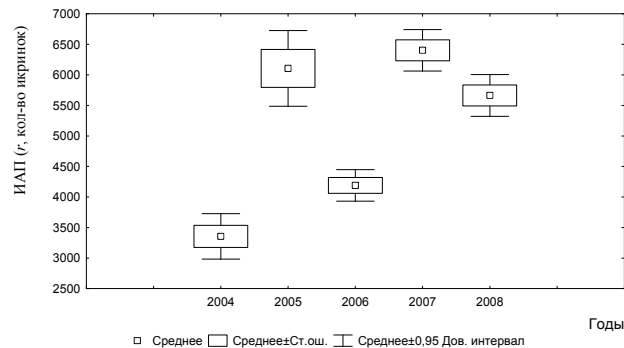


Рис. 4. Средняя АП ельца за отдельные годы

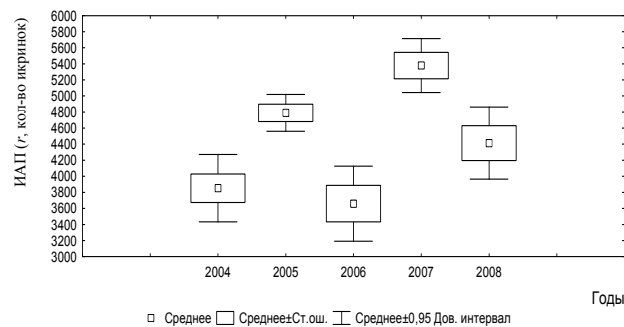


Рис. 5. Средняя АП четырехгодовалых самок ельца по модальной (41–51 г) группе за ряд лет

Оба используемых подхода показали, что по средней АП самки ельца из уловов 2004 и 2006 гг. уступают таковым из других выборок. Это, вероятно, связано с тем, что 2003 и 2005 гг., предшествующие нерестовым сезонам ельца 2004 и 2006 гг., являлись неблагоприятными (см. табл. 6) по гидрологическому режиму (что отразилось на кормовой базе), по этим же выборкам самки ельца имели меньшие размерные показатели.

Индивидуальная относительная плодовитость половозрелых самок ельца (расчисленная по отношению к массе рыбы с внутренностями) по всем исследуемым выборкам колеблется от 26,6 до 133,4 икринок/г. Значительное варьирование данного показателя связано с тем, что в уловах половозрелые самки имели возраст от 3 до 8 лет. Наибольшее среднее значение ОП (r/Q) отмечено у ельца из уловов 2007 г. ($89,7 \pm 1,2$ икринок/г), наименьшее – в 2004 г. ($57,7 \pm 2,9$ икринок/г), что вероятно, связано с присутствием в уловах этого года большей численности (20,7%) 3-годовалых самок по сравнению с другими выборками, а также лишь единичных особей (3,4%) в возрасте 6 лет (самая старшая возрастная группа в уловах 2004 г.). Рассматривая среднюю относительную плодовитость самок ельца в динамике, можно заметить, что в целом наблюдается тенденция ее увеличения и данный показатель находится в сильной взаимосвязи ($r = 0,97$) с весовыми показателями самок (рис. 6).

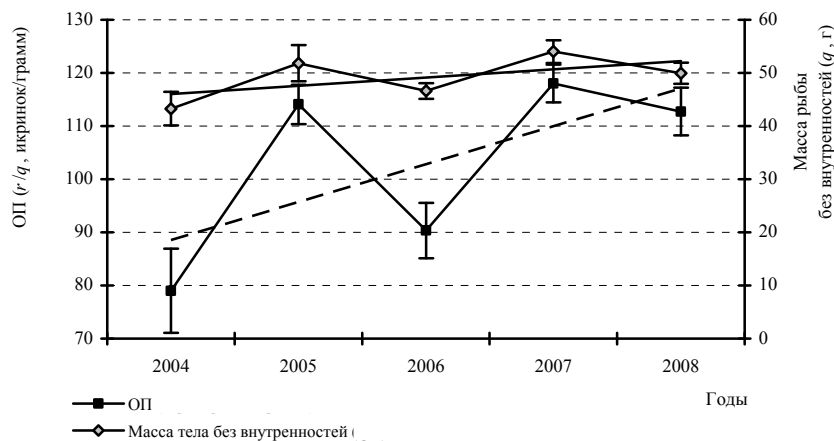


Рис. 6. Динамика средней ОП и массы самок ельца из уловов нижней Томи

С возрастом у самок ельца наблюдается тенденция увеличения средней ОП, массы гонад и ОП (более четко просматривается данная закономерность по ОП₂) (табл. 5).

Таблица 5

Динамика показателей воспроизводительной способности самок ельца по возрастным группам (нижняя Тома)

Год исследования	Показатель	Возраст, лет						Всего, экз.
		3	4	5	6	7	8	
1	2	3	4	5	6	7	8	9
1954	ИАП	3020	7500	8370	9150	11650	—	79
2004	Масса гонад, г	9,54	10,50	11,80	10,70	—	—	29
	АП	3172	3492	3316	2505	—	—	
	ОП ₁	<u>53,58</u>	<u>63,02</u>	<u>50,16</u>	<u>43,94</u>	—	—	
	ОП ₂	70,82	84,51	72,57	78,27	—	—	
2005	Масса гонад, г	—	11,22	14,70	17,94	24,60	27,21	72
	АП	—	4277	5899	6399	11737	12913	
	ОП ₁	—	<u>74,77</u>	<u>86,64</u>	<u>76,06</u>	<u>106,52</u>	<u>106,42</u>	
	ОП ₂	—	102,29	115,59	118,09	143,41	144,59	
2006	Масса гонад, г	9,28	10,30	10,47	17,08	—	—	106
	АП	4339	3934	4389	5957	—	—	
	ОП ₁	<u>79,67</u>	<u>66,53</u>	<u>69,79</u>	<u>71,86</u>	—	—	
	ОП ₂	103,19	85,31	91,99	122,30	—	—	
2007	Масса гонад, г	9,39	11,16	14,03	18,75	19,50	—	114
	АП	4279	5329	6105	8494	8837	—	

Окончание табл. 5

1	2	3	4	5	6	7	8	9
	$\frac{ОП_1}{ОП_2}$	$\frac{87,13}{92,14}$	$\frac{89,90}{114,27}$	$\frac{85,58}{121,46}$	$\frac{94,01}{132,01}$	$\frac{92,92}{139,39}$	–	
2008	Масса гонад, г	9,47	10,27	14,75	21,23	–	–	108
	АП	3982	4453	6339	8399	–	–	
	$\frac{ОП_1}{ОП_2}$	$\frac{82,05}{97,76}$	$\frac{77,41}{100,15}$	$\frac{88,60}{122,49}$	$\frac{88,75}{134,44}$	–	–	

Примечание: $ОП_1$ (средняя относительная плодовитость) – r/Q , икринок/г (r – абсолютная плодовитость, Q – масса рыбы с внутренностями); $ОП_2$ – r/q , икринок/г, (r – абсолютная плодовитость, q – масса рыбы без внутренностей); 1954 г. – данные В.В. Кафановой [17], 2004–2008 гг. – наши данные.

Сравнение воспроизводительной способности (по АП) самок ельца из нижней Томи за разные периоды исследования показало, что елец из уловов 2004–2008 гг. по средней абсолютной плодовитости (почти по всем возрастным группам) уступает ельцу, исследованному В.В. Кафановой в 1952–1953 гг. [17], хотя возрастной состав самок в нерестовой части популяции за сравниваемые периоды идентичен (табл. 5). Более низкие показатели воспроизводительной способности самок ельца за 2004–2008 гг. свидетельствуют о не совсем благоприятных условиях обитания его в нижней Томи, что, по-видимому, является следствием изменения за этот промежуток времени (более 50 лет) как природных факторов (уровень воды понизился более чем на 3 м) [18], так и антропогенной нагрузки (в основном химическое загрязнение) на данную экосистему, о чем свидетельствуют существенные изменения в структурных и функциональных показателях донных [19, 20] и пелагических сообществах гидробионтов [21] нижней Томи.

Общеизвестно, что плодовитость рыб является довольно изменчивой величиной. В литературе часто приводятся данные по изменению плодовитости вида с возрастом, длиной тела и массой рыбы [22, 9]. Это и понятно, т.к. указанные биологические показатели являются функцией развития и роста рыбы. О четкой зависимости абсолютной плодовитости ельца от указанных показателей свидетельствует корреляционно-регрессионный анализ, проведенный нами по выборке 2008 г., который показал, что число икринок является производной массы тела ельца и находится в большей зависимости от нее (коэффициент корреляции $r = 0,81$), чем от возраста ($r = 0,76$) и длины тела ($r = 0,77$).

Определив, что абсолютная плодовитость ельца находится в прямой положительной связи с его массой, мы получаем ключ к оценке влияния различных факторов внешней среды на число икринок и массу гонад рыб. Исследованиями [4, 23] установлено, что уровень воды и продолжительность вегетационного нагула являются для рыб определяющими в годовом цикле питания – от них зависит основная часть годового прироста тела, а это, естественно, отражается и на величине индивидуальной плодовитости. Изменчивость плодовитости определяется также температурным режимом, кормовой базой и численностью популяции [22], что, несомненно, оказывает влияние в целом на биологию исследованного вида.

В данной работе мы попытались выявить зависимость абсолютной плодовитости ельца от уровня режима и продолжительности положительного уровня воды, т.к. в исследованные годы уровень воды в р. Томи достигал различной величины. Так, большие максимальные уровни воды (766 и 708 см) отмечены в 2004 и 2006 гг.; для этих лет также характерна и большая продолжительность паводка. Максимальных величин средняя абсолютная плодовитость ельца достигает в 2005 и 2007 гг. Коэффициент корреляции (по Спирмену) между абсолютной плодовитостью и максимальным уровнем воды по соответствующим годам составляет 0,90 при $p \leq 0,05$. Это позволяет сделать вывод, что уровень воды в реке и длительность паводка в год, предшествующий нересту, отражаются на величине абсолютной плодовитости ельца в последующем году. Из приведенных данных (табл. 6) видно, что после многоводных лет (2004 и 2006 гг.) средняя абсолютная плодовитость ельца в последующие годы (2005 и 2007 гг.) увеличивается, обратная картина отмечена в маловодные годы (2003 и 2005 гг.).

Таблица 6

Изменение абсолютной плодовитости ельца с уровнем режимом р. Томи

Показатель	Год исследования					
	2003	2004	2005	2006	2007	2008
Максимальный уровень, см	588	766	633	708	681	623
Продолжительность положительного уровня, дни	80	88	72	96	88	64
Средний положительный уровень, см	235,23	320,7	178,30	309,15	374,84	184,15
Абсолютная плодовитость, тыс. икринок	–	3355	6106	4191	6402	5663

Примечание. Исходными данными послужили графики хода уровней гидропоста «Томск» [24].

Таким образом, проведенные нами исследования показали, что в условиях нижней Томи нерест ельца проходит в первой половине мая. Сжатый возрастной ряд половозрелых самок ельца, доминирование в уловах 4-годовалых особей свидетельствуют о напряженном состоянии нерестовой части популяции ельца в настоящий период. Воспроизводительная способность самок ельца по уловам 2004–2008 гг. несколько ниже таковой в период исследований 1951–1953 гг. вследствие существенной антропогенной нагрузки на данную экосистему в последнее десятилетие. Плодовитость ельца находится в тесной зависимости от размерно-возрастных особенностей самок, а также от гидрологического режима водоема. Уровни воды в реке в годы, предшествующие нерестовым сезонам, оказывают существенное влияние на размерные показатели и воспроизводительную способность нерестующих особей.

Литература

1. Петлина А.П., Юракова Т.В., Шаропина И.Б. Рыбное сообщество и его доминирующий комплекс в условиях нижней Томи // Окружающая среда и экология Сибири, Дальнего Востока и Арктики (EESFEA-2003). Томск, 2003. Т. 2. С. 44–45.

2. Петлина А.П., Юракова Т.В. Ихтиоценозы и их состояние в условиях бассейна нижней Томи // Фундаментальные проблемы изучения использования воды и водных ресурсов. Иркутск: Изд-во Ин-та географии СО РАН, 2005. С. 310–312.
3. Рузский М.Д. Рыбы реки Томи // Известия Института исследований Сибири. 1920. № 2. С. 29–41.
4. Иоганзен Б.Г., Загороднева Д.С. Плодовитость сибирского ельца и факторы? ее определяющие // Ученые Записки Томского государственного университета. 1951. № 15. С. 117–140.
5. Кафанова В.В. Биология и промысел ельца в водоемах Томской области // Труды Томского государственного университета. 1951. Т. 115. С. 51–58.
6. Кафанова В.В. К изучению биологии размножения ельца на средней Оби // Труды Томского государственного университета. 1953. Вып. 21. С. 77–90.
7. Правдин И.Ф. Руководство по изучению рыб. М.: Пищ. промышл., 1966. 376 с.
8. Кафанова В.В. Методы определения возраста и роста рыб: Учеб. пособие. Томск: Изд-во Том. ун-та, 1984. 56 с.
9. Анохина Л.Е. Закономерности изменения плодовитости рыб на примере весенне- и осенне-нерестующей салаки. М.: Наука, 1969. 293 с.
10. Никольский Г.В. Экология рыб. М.: Высшая школа, 1974. 367 с.
11. Лакин Г.Ф. Биометрия. М.: Высшая школа, 1980. 342 с.
12. Дгебуадзе Ю.Ю. Экологические закономерности изменчивости роста рыб. М.: Наука, 2001. 276 с.
13. Чугунова Н.И. Руководство по изучению возраста и роста рыб. М.: Изд-во АН СССР, 1959. 164 с.
14. Головкин В.И. Рыбы реки Турухан // Проблемы экологии. Томск, 1973. Т. 3. С. 219–228.
15. Глазырина Е.И., Гундризер А.Н., Кафанова В.В., Усынин В.Ф. Река Чулым и ее рыбохозяйственное значение в пределах Томской области // Вопросы биологии. Томск: Изд-во Томск. гос. ун-та, 1975. Т. 5. С. 51–64.
16. Вышегородцев А.А. Рыбы Енисея. Новосибирск: Наука, 2000. 175 с.
17. Кафанова В.В. К биологии размножения сибирского ельца // Вопросы ихтиологии. 1954. Вып. 21. С. 32–39.
18. Иванкин Г.А., Гудымович С.С. Проблемы реки // Рациональное использование природных ресурсов Сибири. Томск, 1989. С. 209.
19. Рузанова А.И. Состояние донных сообществ в нижнем течении р. Томи // Биологическая продуктивность водоемов Западной Сибири и их рациональное использование. Новосибирск? 1997. С. 182–183.
20. Залозный Н.А., Петлина А.П., Бочарова Т.А. и др. Структурные и функциональные особенности водных сообществ – показатели экологического состояния русла нижней Томи // Вестник Томского государственного университета. Сер. Биологические науки. Приложение. 2003. № 8. С. 71–76.
21. Лукьянцева Л.В. Зоопланктон нижнего течения реки Томи // Биологическая продуктивность водоемов Западной Сибири и их рациональное использование: Материалы науч. конф. Новосибирск, 1997. С. 180–181.
22. Иоганзен Б.Г. К изучению плодовитости рыб // Труды Томского государственного университета. 1955. Т. 131. С. 139–162.
23. Москаленко Б.К. Влияние многолетних колебаний уровня реки Оби на рост, плодовитость и размножение некоторых рыб // Зоологический журнал. 1956. Т. 35, вып. 5. С. 746–752.
24. Информационная система «Реки России». Режим доступа: <http://www.waterinfo.ru/33/Rivers>

Поступила в редакцию 31.03.2010 г.

Irina B. Sharopina, Albina P. Petlina, Anastasia A. Nepomniaschaia

Biological Institute of Tomsk State University, Tomsk, Russia

**MONITORING RESEARCHES OF REPRODUCTIVE ABILITY
OF DACE FEMALES (*LEUCISCUS LEUCISCUS* (L.)) IN THE CONDITIONS
OF THE BOTTOM OF THE TOM RIVER**

The results of monitoring researches (2004–2008) are studied according to the structure of dimensional and age and reproductive ability of females from the spawning part of dace population in the conditions of the bottom of the Tom river. The dimensional and age structure, the weight of gonads, the fecundity of dace females in the investigated samples are different. In the samples of 2005, 2007 and 2008 the greatest average values of biological indicators are revealed. In the conditions of the bottom Tom dace spawning occurs in the beginning of May what is established on the basis of studying annual dynamics of gonads maturity factor. The dace fecundity is in close linear dependence from the length of a body, age and weight of a fish and is considerably ($r=0,90$ on Spirmen) correlated with the water-level mode of the river. The dace reproductive ability in the Tom river during the research period is much lower in comparison with the data of the fifties. The spawning part of dace population in the conditions of the bottom of the Tom river is rather tensed.

Key words: dace; *Leuciscus leuciscus* (L.); structure; population condition; reproductive ability.

Received March 31, 2010