

## О ПЛОДОВИТОСТИ СЕЛЬДИ-ЧЕРНОСПИНКИ *ALOSA KESSLERI KESSLERI* (GRIMM, 1887)

Т. В. Войнова

Волжско-Каспийский филиал Всероссийского научно-исследовательского института  
рыбного хозяйства и океанографии,  
Астрахань, Российская Федерация

На основе данных, полученных в период нерестового хода сельди-черноспинки *Alosa kessleri kessleri* (Grimm, 1887) в р. Волге в настоящее время, была изучена индивидуальная абсолютная плодовитость вида. Установлена положительная корреляционная связь индивидуальной абсолютной плодовитости с линейными, весовыми показателями и возрастом производителей. Индивидуальная абсолютная плодовитость колебалась от 38,0 до 333,9 тыс. икринок. Средняя абсолютная плодовитость сельди варьировала от 38,8 до 259,2 тыс. икринок. В 1970-х гг. прошлого столетия у сельди-черноспинки длиной 26–42 см наблюдались колебания средней абсолютной плодовитости от 88,4 до 258,5 тыс. икринок. На современном этапе установленные значения размерного ряда в составе нерестующих косяков дают основания предполагать, что половая зрелость у сельди-черноспинки наступает при длине тела от 22 до 45 см и воспроизводительная способность популяции регулируется путем раннего созревания. Получены результаты исследований плодовитости сельди-черноспинки разной длины в 1 г ястыка. Отмечены широкие пределы колебаний количества икринок – от 4 033 до 14 147 шт. Различия в величине ястыков указывают на качественную определенность физиологической подготовки самок в преднерестовый период. Выявлены колебания средней индивидуальной абсолютной плодовитости в зависимости от массы тела и возрастного состава. Плодовитость в одномерных группах и воспроизводительная способность популяции в целом меняются в связи с условиями обитания. Рассчитан условный показатель плодовитости популяции. В результате сравнения полученных данных о плодовитости с данными предшествующих лет обнаружено снижение в 1,5 раза условного показателя плодовитости популяции в настоящее время, что говорит о напряженном состоянии воспроизводительной способности самок вида.

**Ключевые слова:** сельдь-черноспинка, производители, длина, масса, возраст, полный биологический анализ, индивидуальная абсолютная плодовитость, популяция.

**Для цитирования:** Войнова Т. В. О плодовитости сельди-черноспинки *Alosa kessleri kessleri* (Grimm, 1887) // Вестник Астраханского государственного технического университета. Серия: Рыбное хозяйство. 2021. № 3. С. 77–85. DOI: 10.24143/2073-5529-2021-3-77-85.

### Введение

Сельдь-черноспинка *Alosa kessleri kessleri* (Grimm, 1887) является объектом промысла в Волжско-Каспийском рыбохозяйственном подрайоне. В XX в. уловы сельдей испытывали значительные колебания, которые определялись уровнем воспроизводства отдельных генераций и условиями морского периода жизни. Одной из главных причин, влияющих на численность вида, является антропогенное воздействие. Резкое снижение запаса проходных сельдей отмечалось после сокращения их нерестового ареала в результате зарегулирования стока р. Волги. Потеря основной части нерестилищ (до 75 %) отразилась на численности вида. Нерациональное ведение промысла, превышение научно обоснованных квот привели к перелову сельди-черноспинки рыбодобывающими предприятиями в конце 1990-х гг.: вылов в 1999 г. составил 4,31 тыс. т при общем допустимом улове 3,0 тыс. т и к 2001 г. достиг исторического минимума (9 т) за всю историю наблюдений. В связи с этим остро обозначился вопрос о сохранении сельди-черноспинки не только как промыслового объекта, но и как биологического вида. В дальнейшем (2003–2006 гг.) ограничение промысловой нагрузки способствовало некоторому росту численности популяции, что обусловило в 2014–2020 гг. увеличение объемов добычи данного вида в среднем с 9 до 160,1 т.

Открытыми остаются вопросы об условиях нагула производителей и молоди, состоянии кормовой базы, токсикологической обстановке на юге Каспия. Особую тревогу вызывают изменения, происходящие в качественной структуре производителей в направлении уменьшения средних показателей длины, массы, возраста несмотря на шадящий промысловый режим. В дельте Волги отмечается несоответствие водного и температурного режимов: в апреле–июне

эти характеристики разнокачественны по срокам, объемам и продолжительности, что, свою очередь, обуславливает сдвиг нерестовой миграции в ту или иную сторону, изменение протяженности нерестовой миграции вследствие наступления неблагоприятных для нереста температур. Данные обстоятельства негативно влияют на состояние и качество половых продуктов нерестового стада. Плодовитость является одним из важных показателей состояния воспроизводительной системы производителей, от нее зависит эффективность естественного размножения.

В данной работе приводится анализ изменения плодовитости сельди-черноспинки в 2014–2020 гг.

*Цель исследования* – оценка состояния плодовитости сельди-черноспинки на современном этапе в Волжско-Каспийском рыбохозяйственном подрайоне.

### **Материал и методика**

Сбор биологического материала осуществлялся в период нерестового хода сельди-черноспинки в апреле–июне 2014–2020 гг. из уловов речного закидного невода с шагом ячеи  $28 \times 36 \times 40$  мм на тоневах участках «Балчуг», «Гранная» р. Волги (25 км выше г. Астрахани). При сборе и обработке материалов руководствовались общепринятой методикой [1].

Для выяснения состава уловов, биологических показателей и доли возрастных групп отбиралась средняя проба из общего улова. Длина рыб, см, измерялась от начала рыла до конца средних лучей (по Смитту). При выполнении полного биологического анализа рыба взвешивалась, измерялась, устанавливался пол, стадия зрелости, отбиралась чешуя для определения возраста [2].

Сельдь-черноспинка относится к порционно нерестующим рыбам, икрометание происходит в три приема. Индивидуальная абсолютная плодовитость (ИАП) определялась по количеству икринок в 1 г ястыка.

Полученные первичные материалы полного биологического анализа обрабатывались статистически с использованием общепринятой методики [3]. Вычисления осуществляли с помощью программы Microsoft Excel.

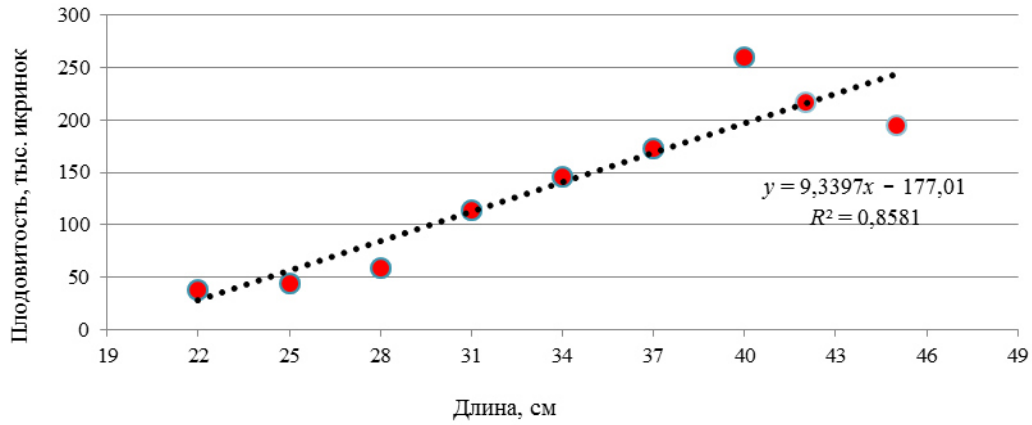
### **Результаты исследований и их обсуждение**

Первые сведения о плодовитости каспийских сельдей были опубликованы Н. Н. Вукотичем (1915) [4]. В 1919 г. вопрос о плодовитости каспийско-волжских сельдей освещал К. А. Киселевич, который отмечал, что в зависимости от длины и массы индивидуальная абсолютная плодовитость колебалась от 135,0 до 311,0 тыс. икринок при длине тела самок от 36 до 46 см [5]. Изучение плодовитости сельди-черноспинки продолжила В. В. Водовская (1966–1973 гг.), согласно материалам которой в 1960–1970-е гг. при длине от 26 до 43 см абсолютная индивидуальная плодовитость самок черноспинки варьировала от 53,1 до 344,0 тыс. икринок [6]. Учитывая чуть менее чем 50-летний срок давности представленных предыдущим автором данных, в настоящей работе проанализирован материал по плодовитости сельди-черноспинки в современный период.

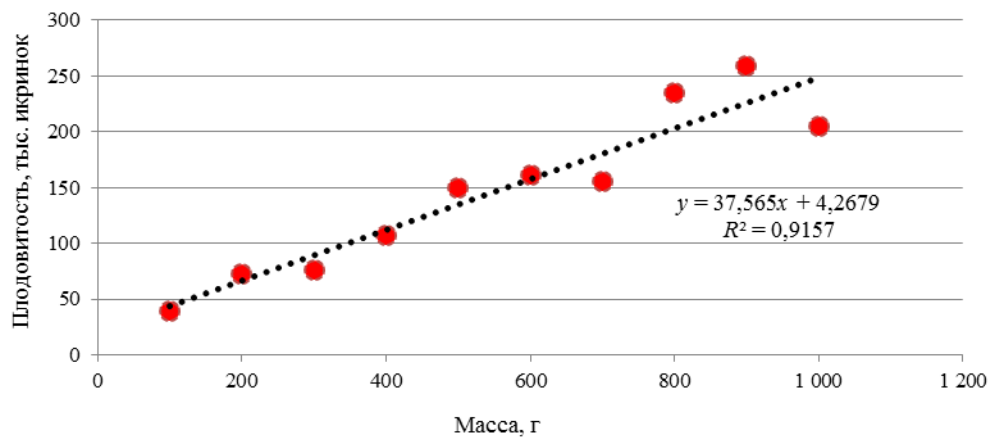
Плодовитость, наряду с другими признаками, является приспособительным свойством, определяющим единство вида и среды [1, 7, 8]. Плодовитость адаптивно меняется в связи с изменениями условий жизни (в первую очередь это касается обеспеченности пищей), являясь важным регуляционным механизмом, обеспечивающим изменение темпа воспроизводства популяции. Чем выше плодовитость популяции, тем к большей интенсивности смертности вид приспособлен. Сельдь-черноспинка – самая плодовитая из всех понто-каспийских сельдей [6].

К устью Волги сельдь-черноспинка подходит с гонадами в III и III–IV стадии зрелости. По мере продвижения к местам нереста половые продукты достигают дефинитивных размеров. В начале нерестового хода идут более крупные экземпляры, преобладают самцы. В период массового хода преобладают особи средних размеров, половое соотношение выравнивается, в конце хода увеличивается количество самок [9]. В 2014–2020 гг. линейно-весовые характеристики производителей, мигрирующих на нерестилища р. Волги (тоня «Балчуг»), колебались от 22 до 45 см в длину и от 0,1 до 0,96 кг массой при средних значениях в разные годы 29,7–31,4 см и 0,301–0,343 кг соответственно в среднем за год. В период исследований нерестовая часть популяции была представлена 3–8-летними особями, средний возраст которых варьировал от 3,7 до 4,2 года.

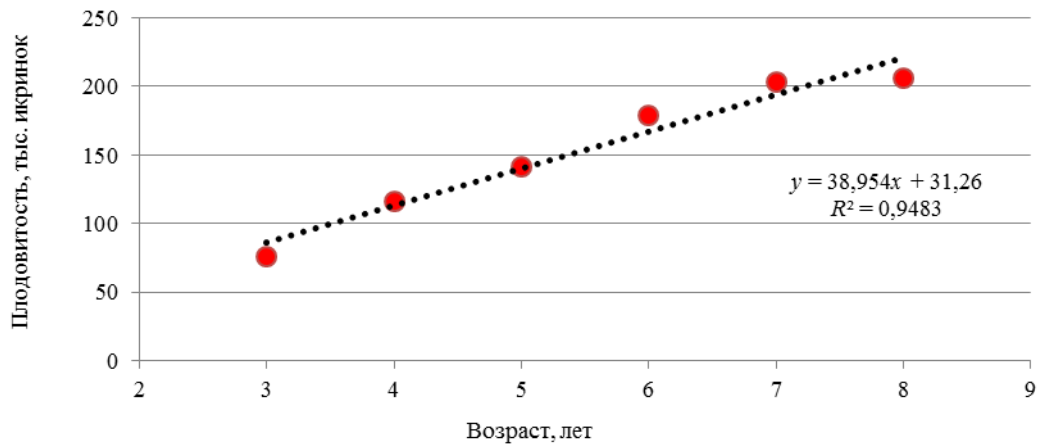
Методом однофакторного регрессионного анализа установлена положительная достоверная корреляционная зависимость ИАП с длиной, массой и возрастом самок. В 2014–2020 гг. коэффициент детерминации составлял 0,91–0,94, т. е. наблюдается прямолинейная зависимость длины, массы и возраста рыб (рис.).



а



б



в

Зависимость индивидуальной абсолютной плодовитости сельди-черноспинки от длины (а), массы (б), возраста (в) (2014–2020 гг.):

● – значения; .... – тренд

Средняя индивидуальная абсолютная плодовитость сельди-черноспинки колебалась в широких пределах – от 38,0 до 333,9 тыс. икринок (2014 г.) с наименьшими средними показателями в младших возрастных группах. Наибольшую плодовитость – 333,9 тыс. икринок – имела самка длиной 38 см (табл. 1).

Таблица 1

## Колебания средней индивидуальной абсолютной плодовитости сельди-черноспинки разной длины

Длина рыбы*, см	Год				Среднее значение за период, тыс. икринок
	2014	2015	2018	2020	
	Средняя ИАП, тыс. икринок				
22	38,800	–**	–	–	38,8
23	–	57,370	–	–	57,37
25	–	44,567	–	–	44,567
26	–	117,014	–	–	117,014
27	67,992–86,52	–	–	–	77,757
28	52,7–65,162	–	–	–	58,931
29	48,96–78,46	93,126	–	40,50–83,9	68,878
30	57,26–117,804	68,856	–	106,140	81,324
31	66,87–217,78	67,3–182,55	–	73,79–103,25	114,344
32	69,48–130,46	91,147–166,0	132,0–133,85	112,83–185,57	112,830
33	114,18–206,05	150,4–188,0	65,313–126,35	104,18–144,35	146,080
34	111,7–222,09	145,74–197,47	65,313–126,35	107,92–185,1	146,011
35	117,4–210,35	91,134	–	–	137,586
36	101,03–194,22	132,349	130,176	86,211	131,458
37	121,43–274,39	–	183,060	170,165	172,537
38	184,72–333,9	104,757	208,649	–	203,244
39	–	–	–	215,034	215,034
40	193,382	324,949	–	–	259,16
42	216,835	–	–	–	216,835
45	195,0	–	–	–	195,0

\* Рыбы длиной 24, 41 см в анализе не участвовали; \*\* рыбы такой длины отсутствовали.

Среди размерных классов сельди-черноспинки различия ИАП достигают 8,6 раз (38,8 тыс. икринок – 22 см в 2014 г., 333,9 тыс. икринок – 38 см в 2014 г.), а в одноразмерных классах – 3,3 раза (среди всех рыб длиной 31 см – 2014 г.).

В 1970-х гг. прошлого столетия в ходе исследований было установлено, что значения средней абсолютной плодовитости сельди-черноспинки длиной 26–42 см колебались в диапазоне 88,4–258,5 тыс. икринок [6]. В современный период производители, пришедшие на нерест, состояли из особей от 22 до 45 см. Средняя абсолютная плодовитость данной сельди колебалась от 38,8 до 259,2 тыс. икринок. Данный факт говорит о том, что самки созревали при меньшей длине тела, что является приспособительным свойством, направленным на регуляцию воспроизводительной системы популяции путем раннего наступления половой зрелости. Раннее созревание дает толчок к увеличению темпа воспроизводства через повышение скорости созревания в связи с изменениями условий обитания [10]. В настоящее время как индивидуальная, так и средняя абсолютная плодовитость сельди-черноспинки снизилась почти во всех одноразмерных группах (табл. 2).

Таблица 2

## Среднее значение абсолютной плодовитости сельди-черноспинки разной длины по годам

Длина рыбы*, см	Год	
	1973**	2014–2020
	ИАП, тыс. икринок	
22	–***	38,8
23	–	57,37
25	–	44,567
26	88,411	117,014
27	100,0	77,757
28	139,329	58,931
29	98,242	68,878
30	131,914	82,453
31	136,0	114,344
32	141,177	112,830
33	152,360	146,080
34	167,068	146,011
35	186,813	137,586
36	190,958	131,458
37	216,502	172,537
38	211,981	203,244
39	231,394	215,034
40	258,460	259,16
41	200,0	–
42	208,0	216,835
45	–	195,0

\* Рыбы длиной 24, 43, 44 см в анализе не участвовали; \*\* данные [10]; \*\*\* рыбы такой длины отсутствовали.

Как было сказано выше, плодовитость у одноразмерных сельдей имела широкие пределы колебаний. Так, в 1973 г. у пяти особей размером 35 см плодовитость варьировала от 130,9 до 244,3 тыс. икринок (разница в 1,9 раза). У самок с тем же размером в 2014–2020 гг. плодовитость составляла от 91,13 до 210,35 тыс. икринок (разница в 3,4 раза). Данные колебания объясняются различным количеством икринок в 1 г ястыка и разницей в массе самих гонад. Разная величина ястыков – показатель качественной неоднородности физиологической подготовки самок в преднерестовый период. Плодовитость рыб увеличивается до достижения определенной длины, после чего наблюдается ее снижение [7]. Объясняется данный факт физиологическим старением организма, выражающимся в затухании деятельности половых желез [11] (табл. 3).

Таблица 3

**Колебания абсолютной плодовитости сельди-черноспинки разной длины в расчете на 1 г ястыка**

Длина рыбы*, см	Год					
	1973**			2014–2020		
	Количество рыб	Количество икринок в 1 г ястыка	Абсолютная плодовитость	Количество рыб	Количество икринок в 1 г ястыка	Абсолютная плодовитость
22	–	–***	–	1	4 033	38,8
23	–	–	–	1	4 980	57,37
25	–	–	–	1	7 306	44,567
26	1	5 828	88,4	1	5 736	117,0
27	–	–	–	3	4 590	67,49–86,52
28	2	6 191	93,2–185,5	2	4 565	52,7–65,16
29	1	3 376	98,2	8	4 636	40,5–93,12
30	4	6 642	105,1–155,6	8	5 964	57,26–117,8
31	–	–	–	14	6 019	66,87–217,78
32	3	5 676	124,8–170,8	12	5 703	63,73–185,57
33	2	6 581	113,7–191,0	13	6 809	104,18–206,05
34	1	5 398	167,1	12	7 100	65,31–222,09
35	5	5 424	130,9–244,3	6	6 276	91,13–210,35
36	4	6 433	170,0–209,1	7	5 695	86,21–194,22
37	7	5 016	168,–244,6	6	7 099	121,43–274,39
38	4	6 420	177,5–252,4	6	5 945	104,76–333,92
39	3	5 374	180,0–284,7	1	14 147	215,03
40	7	4 982	156,4–315,0	2	9 396	193,38–324,95
42	–	–	–	1	7 529	216,83
45	–	–	–	1	3 318	195,0

\* Рыбы длиной 24, 41, 43, 44 см в анализе не участвовали; \*\* данные [10]; \*\*\* рыбы такой длины отсутствовали.

В 2014–2020 гг. высокая вариация индивидуальной плодовитости отмечалась среди весовых и возрастных классов. Максимальная плодовитость самок одного весового или возрастного класса в 1,1–5,6 раза превышала минимальную. Показатели плодовитости в соседних размерных классах могут пересекаться. Так, вследствие разноразмерности особей одного поколения в конкретный размерный класс попадают самки других возрастов, а в определенную возрастную группу – самки различного размера, длина которых соответствует особям более молодых генераций. В категорию рыб с размерами тела 30–34 см попадали самки 3–4-годовалых, а в группу 5-летних особей – экземпляры длиной от 33 до 36 см. Колебания плодовитости рыб обусловлены изменениями условий жизни самок не только в год нереста, но и в предшествующий период. Большое значение в период первого года жизни и в период закладки ооцитов новой генерации имеют условия обеспеченности пищей. Известно, что при слабом росте в первые годы жизни увеличивается скорость развития организма и половая зрелость наступает при меньшем возрасте и размере (табл. 4).

Таблица 4

**Колебания плодовитости сельди-черноспинки в зависимости от возраста в 2014–2020 гг.**

Возраст, лет	Длина, см		Масса, кг		Плодовитость, тыс. икринок	
	min	max	min	max	min	max
3	22	31	0,1	0,325	38,8	217,78
4	30	34	0,175	0,540	63,7	206,0
5	33	36	0,350	0,620	65,3	222,1
6	36	39	0,429	0,760	101,0	333,9
7	37	40	0,560	0,920	104,7	324,9
8	42	45	0,900	0,960	195,0	216,8

В связи с изменением условий обитания меняется как плодовитость в одноразмерных группах, так и воспроизводительная способность популяции в целом. Наблюдались изменения качества половых продуктов, в первую очередь – в размере икринок. Известно, что размеры ооцитов увеличиваются по мере приближения к северной части ареала вида. Размеры яиц обратно пропорциональны температуре среды в момент икрометания, т. е. икринки тем крупнее, чем севернее расположен ареал вида [9, 12].

Исследуемая Е. А. Киселевичем сельдь-черноспинка нерестилась на Средней Волге (1929 г.) [9]; по данным В. В. Водовской (1979 г.) [6], нерестилища сохранились на ограниченном пространстве от дельты до плотины Волгоградской ГЭС. В настоящее время основной нерест происходит на участке от с. Черный Яр до с. Светлый Яр (285–430 км выше г. Астрахани), а в маловодные годы с быстрым прогревом волжских вод – в створе реки близ с. Замьяны (75 км выше г. Астрахани) и ниже по течению, в авандельте. По данным Е. А. Киселевича, диаметр икринок первой порции достигал 1,6 мм [5]; в 1970-х гг. (В. В. Водовская, 1979) – 1,2 мм [6]; в 2014–2020 гг. – 0,9–1,0 мм (наши данные) (табл. 5).

Таблица 5

Размеры икринок сельди-черноспинки в разные периоды исследований

Порции икры	Размер икринок, мм		
	Данные 1923 г.	Данные 1979 г.	Современный период (2014–2020 гг.)
1 порция	1,6	1,2	0,9–1,0
2 порция	1,0	0,7	0,8–0,6
3 порция	0,1–0,5	0,2–0,3	0,1–0,3

Таким образом, из-за существенного уменьшения миграционного пути на нерестилища (с 2 000 до 430 км) у сельди-черноспинки произошли внутривидовые изменения плодовитости в сторону уменьшения размеров ооцитов в трех порциях, что вполне согласуется с закономерностью, выявленной более ранними исследованиями [12].

Исходя из полученных данных ИАП был определен условный показатель популяционной плодовитости (УПП) для оценки воспроизводительной способности нерестовой части популяции сельди-черноспинки. Выяснилось, что УПП в 1973 г. был в 1,5 раза выше показателя, зарегистрированного в настоящее время, что говорит о напряженном состоянии воспроизводительной способности самок вида (табл. 6).

Таблица 6

Значение сравнительной средневзвешенной индивидуальной плодовитости сельди-черноспинки за нерестовый сезон

Длина рыбы*, см	1973 г.		2014–2020 гг.	
	Количество рыб, шт.	Индивидуальная плодовитость, тыс. икринок	Количество рыб, шт.	Индивидуальная плодовитость, тыс. икринок
22	–**	–	1	38,8
23	–	–	1	57,37
24	–	–	–	–
25	–	–	1	44,567
26	3	88,411	1	117,01
27	3	100,0	3	77,757
28	10	139,329	2	58,931
29	3	98,242	8	68,878
30	12	131,914	8	82,453
31	9	136,0	14	114,344
32	19	141,177	12	112,830
33	17	152,360	13	146,080
34	27	167,068	12	146,011
35	31	186,813	6	137,586
36	58	190,958	7	131,458
37	52	216,502	6	172,537
38	71	211,981	6	203,244
39	32	231,394	1	215,034
40	42	258,460	2	259,16
41	11	200,0	–	–
42	5	208,0	1	216,835
45	–	–	1	195,0
<i>Итого!</i>	<i>405</i>		<i>106</i>	
Среднее значение		196,3		128,0

\* Рыбы длиной 43, 44 см в анализе не участвовали; \*\* рыбы такой длины отсутствовали.

Как было уже отмечено, причиной невозможности объективного суждения о состоянии популяции сельди-черноспинки является отсутствие материалов о нагуле молоди и взрослых особей на юге Каспия, составе и качестве пищевых рационов, токсикологической обстановке, ведении промысла.

Таким образом, если снижение воспроизводительной способности на протяжении ряда лет будет продолжаться, а естественное размножение не обеспечит стабильного пополнения, вид опять окажется в депрессивном состоянии.

### Заключение

Из анализа полученных материалов следует, что в современный период нерестовая часть популяции сельди-черноспинки представлена 3–8-летними особями длиной от 22 до 45 см, массой от 0,1 до 0,96 кг. Индивидуальная абсолютная плодовитость в одинаковой мере зависит от длины, массы и возраста самок. Средняя индивидуальная абсолютная плодовитость сельди-черноспинки колебалась в пределах от 38,8 до 333,9 тыс. икринок.

В 2014–2020 гг. абсолютная плодовитость сельди-черноспинки, по сравнению с 1973 г., снизилась почти во всех одноразмерных группах. У одноразмерных сельдей больший показатель плодовитости в 3,4 раза превышала меньший, т. е. значения плодовитости колебались в диапазоне от 65,3 до 222,1 тыс. икринок, что объясняется различным количеством икринок в 1 г ястыка и величиной массы самих гонад. Различия в величине ястыков указывают на качественную неоднородность физиологической подготовки самок в преднерестовый период.

Наблюдалось снижение диаметра икринок во всех трех порциях: в 1923 г. диаметр первой порции достигал 1,6 мм, в 1970-х гг. – 1,2 мм, в 2014–2020 гг. – 0,9–1,0 мм; во второй и третьей порциях соответственно отмечались различия с 1,0 до 0,8–0,6 мм и с 0,1–0,5 до 0,1–0,3 мм из-за существенного уменьшения миграционного пути на нерестилища.

Для оценки воспроизводительной способности нерестовой части популяции сельди-черноспинки подсчитан условный популяционный показатель плодовитости (УПП). Выяснилось, что УПП в 1973 г. был в 1,5 раза выше показателя, зафиксированного в настоящее время, что говорит о напряженном состоянии воспроизводительной способности самок вида.

### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Правдин И. Ф. Руководство по изучению рыб (преимущественно пресноводных). М.: Пищ. пром-сть, 1966. 376 с.
2. Судаков Г. А., Власенко А. Д., Ходоревская Р. П. и др. Инструкции по сбору и первичной обработке материалов водных биоресурсов Каспийского бассейна и среды их обитания. Астрахань: Изд-во КаспНИРХ, 2011. 233 с.
3. Плохинский Н. А. Биометрия. М.: Изд-во МГУ, 1970. 367 с.
4. Вукотич Н. Н. К определению плодовитости сельдей у рода *Caspiolosa* // Материалы к познанию русского рыболовства. 1915. Т. 6. Вып. 6. С. 1–45.
5. Киселевич К. А. Материалы по биологии каспийских сельдей // О плодовитости каспийско-волжских сельдей. Астрахань: Труды Астраханской ихтиологической лаборатории, 1923. 41 с.
6. Водовская В. В. О созревании и плодовитости черноспинки (*Alosa kessleri kessleri* (Grimm, 1887)) // Влияние современных рыбохозяйственных мероприятий на биологическую продуктивность Азовского и Каспийского морей. М.: Изд-во ВНИРО, 1979. Т. 133. С. 122–131.
7. Никольский Г. В. Плодовитость, качество половых продуктов и ход нереста // Теория динамики стада рыб. М.: Пищ. пром-сть, 1974. С. 67–113.
8. Иванов В. П., Левашина Н. В. Плодовитость леща (*Abramis brama* Linnaeus 1758) дельты Волги // Вестн. Астрахан. гос. техн. ун-та. Сер.: Рыбное хозяйство. 2018. № 2. С. 49–61.
9. Водовская В. В. Экологические аспекты биологии проходной сельди Каспия. Астрахань: Изд-во КаспНИРХ, 2001. 74 с.
10. Дементьева Т. Ф. Биологическое обоснование промысловых прогнозов. М.: Пищ. пром-сть, 1976. 236 с.
11. Юровицкий Ю. Г. Некоторые вопросы методики изучения плодовитости рыб // Вопр. ихтиологии. 1958. Вып. 10. С. 12–28.
12. Расс Т. С. Географические параллелизмы в строении и развитии костистых рыб северных морей. М., 1941. 60 с.

Статья поступила в редакцию 22.06.2021

ИНФОРМАЦИЯ ОБ АВТОРЕ

**Татьяна Викторовна Войнова** – старший специалист лаборатории осетровых рыб; Волжско-Каспийский филиал Всероссийского научно-исследовательского института рыбного хозяйства и океанографии; Россия, 414056, Астрахань; t-voynova14@mail.ru.



**ON FERTILITY OF BLACK-BACKED SHAD  
*ALOSA KESSLERI KESSLERI* (GRIMM, 1887)**

**T. V. Voinova**

*Volga-Caspian branch of All-Russian Research Institute of Fisheries and Oceanography,  
Astrakhan, Russian Federation*

**Abstract.** The article highlights the results of studying the individual absolute fertility (IAF) of black-backed shad *Alosa kessleri kessleri* (Grimm, 1887). The data were obtained during the species' spawning run in the Volga River. A positive correlation was established between IAF and the linear indicators, weight and age of producers. IAF ranged from 38.0 to 333.9 thousand eggs. The average absolute fecundity of herring varied from 38.8 to 259.2 thousand eggs. In the 1970s black-backed shad of 26–42 cm long had fluctuations in the average absolute fecundity from 88.4 to 258.5 thousand eggs. At the present stage, the size range of spawning shoals suggests that maturity in black-backed shad occurs at a body length of 22–45 cm, the reproductive capacity is regulated by early maturation. The results of studies on the fertility of black-backed herring of various lengths in 1 g of ovary have been obtained. There has been registered a wide range of fluctuations in the number of eggs (from 4033 to 14147 pcs). Differences in the size of ovaries indicate a qualitative definiteness of the physiological readiness of females in the pre-spawning period. The fluctuations in the average individual absolute fertility were revealed depending on body weight and age. Fertility in one-size groups and the reproductive capacity of the population as a whole change due to habitat conditions. The conditional indicator of the population fertility was calculated. The results of the obtained fertility data compared with the data of previous years indicate a 1.5-fold decrease in reproductive capacity of the population at the present time, which indicates a stressed state of the reproductive capacity of female species.

**Key words:** black-backed shad, producers, length, weight, age, complete biological analysis, individual absolute fecundity, population.

**For citation:** Voinova T. V. On fertility of black-backed shad *Alosa kessleri kessleri* (Grimm, 1887). *Vestnik of Astrakhan State Technical University. Series: Fishing Industry*. 2021;3:77-85. (In Russ.) DOI: 10.24143/2073-5529-2021-3-77-85.

REFERENCES

1. Pravdin I. F. *Rukovodstvo po izucheniiu ryb (preimushchestvenno presnovodnykh)* [Guide to fish study- ing (mainly freshwater)]. Moscow, Pishchevaia promyshlennost' Publ., 1966. 376 p.
2. Sudakov G. A., Vlasenko A. D., Khodorevskaia R. P. i dr. *Instruktsii po sboru i pervichnoi obrabotke materialov vodnykh bioresursov Kaspiiskogo basseina i sredi ikh obitaniia* [Instructions on collecting and primary processing materials from aquatic biological resources of Caspian basin and their habitat]. Astrakhan', Izd-vo KaspNIRKh, 2011. 233 p.
3. Plokhinskii N. A. *Biometriia* [Biometrics]. Moscow, Izd-vo MGU, 1970. 367 p.
4. Vukotich N. N. K opredeleniiu plodovitosti sel'dei u roda *Caspiolosa* [Determination of the fertility of herring in the genus *Caspiolosa*.]. *Materialy k poznaniuu rusckogo rybolovstva*, 1915, vol. 6, iss. 6, pp. 1-45.
5. Kiselevich K. A. *Materialy po biologii kaspiiskikh sel'dei* [Materials on the biology of the Caspian herrings]. *O plodovitosti kaspiisko-volzhskikh sel'dei*. Astrakhan', Trudy Astrakhanskoi ikhtologicheskoi laboratorii, 1923. 41 p.
6. Vodovskaia V. V. O sozrevanii i plodovitosti chernospinki (*Alosa kessleri kessleri* (Grimm, 1887)) [On maturation and fertility of black-backed shad (*Alosa kessleri kessleri* (Grimm, 1887))]. *Vliianie sovremennykh rybokhoziaistvennykh meropriiatii na biologicheskuiu produktivnost' Azovskogo i Kaspiiskogo morei*. Moscow, Izd-vo VNIRO, 1979. Vol. 133. Pp. 122-131.



7. Nikol'skii G. V. Plodovitost', kachestvo polovykh produktov i khod neresta [Fertility, quality of reproductive products and spawning]. *Teoriia dinamiki stada ryb*. Moscow, Pishchevaia promyshlennost' Publ., 1974. Pp. 67-113.
8. Ivanov V. P., Levashina N. V. Plodovitost' leshcha (*Abramis brama* Linnaeus 1758) del'ty Volgi [Fertility of bream (*Abramis brama* Linnaeus 1758) in Volga delta]. *Vestnik Astrakhanskogo gosudarstvennogo tekhnicheskogo universiteta. Seriya: Rybnoe khoziaistvo*, 2018, no. 2, pp. 49-61.
9. Vodovskaia V. V. *Ekologicheskie aspekty biologii prokhodnoi sel'di Kaspiia* [Ecological aspects of biology of anadromous herring in Caspian Sea]. Astrakhan', Izd-vo KaspNIRKh, 2001. 74 p.
10. Dement'eva T. F. *Biologicheskoe obosnovanie promyslovykh prognozov* [Biological substantiation of commercial forecasts]. Moscow, Pishchevaia promyshlennost' Publ., 1976. 236 p.
11. Iurovitskii Iu. G. Nekotorye voprosy metodiki izucheniia plodovitosti ryb [Aspects of methods of studying fish fertility]. *Voprosy ikhtiologii*, 1958, iss. 10, pp. 12-28.
12. Rass T. S. *Geograficheskie parallelizmy v stroenii i razviii kostistykh ryb severnykh morei* [Geographic parallelisms in structure and development of teleost fishes of northern seas]. Moscow, 1941. 60 p.

The article submitted to the editors 22.06.2021

### ***INFORMATION ABOUT THE AUTHOR***

***Tatyana V. Voinova*** – Senior Specialist of Sturgeon Laboratory; Volga-Caspian branch of All-Russian Research Institute of Fisheries and Oceanography; Russia, 414056, Astrakhan; t-voinova14@mail.ru.

