

ВЗАИМОСВЯЗЬ ОБЪЕМА ЭЯКУЛЯТА И РАЗМЕРОВ САМЦОВ СИГОВЫХ РЫБ COREGONIDAE ОБЬ-ИРТЫШСКОГО БАССЕЙНА

Н. В. Смешливая, С. М. Семенченко

ФГБНУ «Государственный научно-производственный центр рыбного хозяйства»
625023, Россия, г. Тюмень, ул. Одесская, 33
nsmeshlivaya@mail.ru, SemSM07@yandex.ru

Приводятся данные о зависимости объема единовременно продуцируемой порции эякулята от размеров самцов тугуна *Coregonus tugin*, сига-пыжьяна *C. lavaretus pidschian*, речной пеляди *C. peled*, чира *C. nasus* из нерестовых стад р. Ляпин в период массового созревания самок. Выявлена положительная связь между объемом эякулята и длиной самцов тугуна. Достоверное влияние размеров самцов на продуцирование спермы у речной пеляди, сига-пыжьяна и чира не обнаружено. По результатам двух лет исследований средний объем единовременно продуцируемой порции эякулята в период массового созревания самок составляет у тугуна 0,04 мл; речной пеляди — 0,38 мл; сига-пыжьяна — 0,81 мл; чира — 2,34 мл. Средняя удельная продукция эякулята, рассчитанная как отношение объема единовременно сцеженного эякулята к массе самца в период массового созревания самок, у тугуна и чира составляет 2,32 мл/кг; речной пеляди — 1,17 мл/кг; сига-пыжьяна — 3,00 мл/кг. Отмечена слабая отрицательная корреляция между удельной продукцией эякулята и массой самца. Данная связь была статистически достоверна только у чира.

Ключевые слова: сиговые рыбы; эякулят; сперма; промысловая длина; самцы; нерест; удельная продукция эякулята.

Введение

При искусственном воспроизводстве объем единовременно продуцируемой порции эякулята является важной биотехнологической характеристикой самцов. По объему разовой порции эякулята вполне корректно можно судить о «технологической продуктивности» самцов при рыбоводных работах, так как концентрация спермиев в эякуляте даже у разных видов сиговых рыб варьирует в узких пределах (5,13–6,04 млн шт./мл [1, 2]).

Известно, что в течение нерестового сезона объем порции эякулята у самцов меняется, достигая стабильно высоких значений в период массового нереста [3]. Следовательно, объем порции зависит от момента ее отбора. Закономерно возникает вопрос о

влиянии на продуцирование спермы и других факторов, в частности размера самцов. Ранее взаимосвязь длины самцов и объема эякулята была показана в основном на карповых и лососевых рыбах [4–9]. На сиговых рыбах аналогичные исследования выполнены на самцах чира и озерной пеляди, выращиваемых в водоемах Северо-Запада европейской части России [1, 2, 10–13]. Однако производители из естественных популяций сиговых рыб в этом отношении не изучены.

Цель — оценить взаимосвязь размеров самцов сиговых рыб Обь-Иртышского бассейна с объемом единовременно продуцируемой ими порции эякулята в период массового созревания самок.

Материалы и методы исследования

Материалом для исследования служили самцы тугуна *Coregonus tugin*, сига-пыжьяна *C. lavaretus pidschian*, речной пеля-

ди *C. peled*, чира *C. nasus* и их половые продукты. Исследования проводили в октябре 2008 и 2009 гг. на рыбоводном пункте «Рахтынья», расположенном на нерестовой реке Ляпин в бассейне Северной Сосьвы. В опытах измеряли объем эякулята у самцов, выдерживаемых в садке и не принимающих участие в нересте в установках для экологического сбора икры [14] или неиспользуемых для отцеживания спермы для осеменения икры при рыбоводных работах (чир). Учитывая сложную динамику продуцирования спермы в течение нерестового сезона, измерения проводили в период массового созревания самок при стабильно высоких значениях объема эякулята [3]. Индивидуальную разовую порцию спермы получали методом отцеживания «текучих» самцов (V стадия зрелости гонад). Эякулят собирали в чистую и сухую чашку Петри, массируя брюшко самца по направлению от головы к половому отверстию, избегая попадания крови, фекалий и воды [15]. Массу индивидуальной порции эякулята измеряли на весах Casio SCL 150 (Корея) с точностью 0,005 г. Объем порции эякулята рассчитывали как частное массы порции эякулята и его удельного веса. Для определения удельного веса эякулята пикнометр объемом 25 мл взвешивали на весах Casio SCL 150 и затем заполняли его спермой от 14–20 самцов чира. Сперму отбирали непосредственно перед измерением. Заполненный пикнометр снова взвешивали, что позволяло определить массу отмеренного объема спермы и затем рассчитать удельный вес. С целью технического упрощения измерений для сбора спермы использовали самцов чира, так как они продуцируют наибольший объем эякулята среди исследуемых сиговых рыб [3]. Температура спермы в пикнометре составляла 2,5 °С. Среднее значение удельного веса спермы по трем измерениям составило 1,034±0,001 г/см³. Это значение использовали при оценке объема эякулята остальных видов рыб. Удельную продукцию эякулята рассчитывали как от-

ношение объема единовременно сцеженной порции эякулята к массе самца в период массового созревания самок. Всего была оценена взаимосвязь размерно-массовых характеристик самцов и объем продуцируемого ими эякулята у 47 экз. тугуна, 38 экз. речной пеляди, 41 экз. сига-пыжьяна и 38 экз. чира.

Результаты и их обсуждение

Тугун. Средняя промысловая длина тела исследованных самцов тугуна в 2008 и 2009 гг. составляла 11,3±0,3 и 11,7±0,4 см соответственно. Средняя масса рыб равнялась 14,9±1,5 г в 2008 г. и 14,5±0,8 в 2009 г. (табл. 1). Средний объем порции эякулята в 2008 г. составлял 0,04±0,01 мл, в 2009 г. данное значение было в 1,3 раза меньше — 0,03±0,01 мл (табл. 2). Между удельной продукцией эякулята и массой самцов тугуна прослеживается слабая статистически недостоверная корреляция ($r = -0,27 \dots -0,11$; $P < 0,95$). Среднее значение отношения объема эякулята к массе тела составляло в 2008 г. 2,70±0,41 мл/кг, в 2009 г. — 2,34±0,26 мл/кг (табл. 3 и 4). В оба года исследований между длиной тела и объемом эякулята наблюдалась статистически достоверная ($r = 0,44 \dots 0,56$; $P \geq 0,95$) положительная корреляция (табл. 5, рис. 1).

Речная пелядь. Средние значения промысловой длины и массы самцов речной пеляди в 2008 г. составляли 28,9±0,4 см и 323,1±16,2 г соответственно. В 2009 г. самцы были несколько крупнее — средняя длина равнялась 29,5±0,3 см, а масса — 339,0±13,8 г (см. табл. 1). В 2008 г. самцы в среднем продуцировали 0,42±0,07 мл эякулята. В 2009 г. самцы больших размеров продуцировали порцию эякулята в 1,3 раза меньше, чем в предыдущем году, при среднем значении 0,33±0,06 мл (см. табл. 2). Как в 2008 г., так и в 2009 г. между удельной продукцией эякулята и массой тела самцов речной пеляди наблюдалась слабо отрицательная статистически недостоверная связь ($r = -0,26 \dots -0,04$; $P < 0,95$) (см. табл. 4). Удельная продукция

эякулята в 2008 г. в среднем составляла $1,34 \pm 0,21$ мл/кг и была незначительно больше, чем в 2009 г. при среднем значении $0,99 \pm 0,18$ мл/кг (см. табл. 3). Взаимосвязь

объема эякулята и размеров самцов в оба года исследований была слабой и статистически недостоверной ($r = 0,05-0,19$; $P < 0,95$) (см. табл. 5, рис. 1).

Таблица 1 — Промысловая длина и масса самцов сиговых рыб р. Ляпина

Вид	2008 г.					2009 г.				
	n, экз.	Длина		Масса		n, экз.	Длина		Масса	
		средняя, см	C_V , %	средняя, г	C_V , %		средняя, см	C_V , %	средняя, г	C_V , %
Тугун	20	$11,3 \pm 0,3$	10	$14,9 \pm 1,5$	44	27	$11,7 \pm 0,4$	15	$14,5 \pm 0,8$	29
Речная пелядь	14	$28,9 \pm 0,4$	5	$323,1 \pm 16,2$	18	24	$29,5 \pm 0,3$	5	$339,0 \pm 13,8$	20
Сиг-пыжьян	16	$29,0 \pm 0,5$	7	$303,8 \pm 20,2$	26	25	$26,7 \pm 0,3$	6	$239,2 \pm 9,8$	22
Чир	17	$39,7 \pm 0,4$	4	$977,3 \pm 43,7$	18	21	$42,0 \pm 0,5$	5	$1177,3 \pm 55,4$	29

Примечание. После знака \pm приведено значение ошибки средней арифметической.

Таблица 2 — Объем разовой порции эякулята сиговых рыб р. Ляпина в период массового созревания самок

Вид	2008 г.						2009 г.					
	n, экз.	Объем эякулята, мл			$\pm\sigma$	C_V , %	n, экз.	Объем эякулята, мл			$\pm\sigma$	C_V , %
		min	max	средний				min	max	средний		
Тугун	20	0,010	0,092	0,039	0,025	65	27	0,005	0,063	0,027	0,018	67
Пелядь	14	0,102	0,986	0,422	0,247	59	24	0,048	1,064	0,334	0,279	84
Сиг-пыжьян	16	0,484	1,625	1,042	0,334	32	25	0,097	1,451	0,581	0,311	54
Чир	17	0,841	3,554	2,293	0,650	28	21	1,209	4,192	2,416	0,689	29

Таблица 3 — Удельная продукция эякулята сиговых рыб р. Ляпина в период массового созревания самок

Вид	2008 г.						2009 г.					
	n, экз.	Удельная продукция эякулята, мл/кг			$\pm\sigma$	C_V , %	n, экз.	Удельная продукция эякулята, мл/кг			$\pm\sigma$	C_V , %
		min	max	средняя				min	max	средняя		
Тугун	20	0,76	8,67	2,70	1,80	67	27	0,21	4,91	1,98	1,35	68
Пелядь	14	0,26	2,67	1,34	0,76	56	24	0,11	3,51	0,99	0,87	87
Сиг-пыжьян	16	1,55	5,41	3,51	1,01	24	25	0,54	6,31	2,48	1,43	58
Чир	17	1,02	4,11	2,42	0,83	36	21	0,81	4,78	2,18	0,93	43

Таблица 4 — Результаты корреляционного анализа связи между удельной продукцией эякулята и массой самцов сиговых рыб в период массового созревания самок

Вид	2008 г.				2009 г.			
	n, экз.	r	t_ϕ	P	n, экз.	r	t_ϕ	P
Тугун	20	-0,11	0,45	0,347	27	-0,27	1,39	0,835
Речная пелядь	14	-0,26	0,94	0,653	24	-0,04	0,19	0,151
Сиг-пыжьян	10	-0,40	1,51	0,866	25	-0,10	0,48	0,369
Чир	17	-0,49	2,19	0,972	21	-0,67	3,91	0,999

Таблица 5 — Результаты корреляционного анализа связи между объемом эякулята и промысловой длиной самцов сиговых рыб в период массового созревания самок

Вид	2008 г.				2009 г.			
	<i>n</i> , экз.	<i>r</i>	<i>t_ф</i>	<i>P</i>	<i>n</i> , экз.	<i>r</i>	<i>t_ф</i>	<i>P</i>
Тугун	20	0,56	2,84	0,997	27	0,44	2,43	0,985
Речная пелядь	14	0,05	0,16	0,127	24	0,19	0,91	0,889
Сиг-пыжьян	10	0,33	1,33	0,817	25	0,32	1,61	0,893
Чир	17	0,04	0,17	0,135	21	-0,20	0,90	0,632

Сиг-пыжьян. Средняя промысловая длина самцов сига-пыжьяна в 2008 г. равнялась $29,0 \pm 0,5$ см, средняя масса — $303,8 \pm 20,2$ г. В 2009 г. данные показатели составляли $26,7 \pm 0,3$ см и $239,2 \pm 9,8$ г соответственно (см. табл. 1). Средний объем разовой порции эякулята в 2008 г. составлял $1,04 \pm 0,09$ мл, а в 2009 г. самцы продуцировали в 1,8 раза меньше спермы — $0,58 \pm 0,06$ мл (см. табл. 2). Аналогично тугуну и речной пеляди связь между удельной продукцией эякулята и массой самцов была статистически недостоверной и слабо отрицательной ($r = -0,40 \dots -0,10$; $P < 0,95$) (см. табл. 4). Среднее значение отношения объема эякулята к массе тела самца в 2008 г. составляло $3,51 \pm 0,26$ мл/кг, в 2009 г. — $2,48 \pm 0,30$ мл/кг (см. табл. 3). Между объемом порции эякулята и длиной самцов сига-пыжьяна наблюдалась положительная, но статистически недостоверная корреляция ($r = 0,33-0,32$; $P < 0,95$) (см. табл. 5, рис. 1).

Чир. Средняя промысловая длина самцов чира в 2008 г. составляла $39,7 \pm 0,4$ см, в 2009 г. — $42,0 \pm 0,5$ см. Средняя масса самцов в 2008 г. равнялась $977,3 \pm 43,7$ г, в 2009 г. — $1177,3 \pm 55,4$ г (см. табл. 1). Средний объем разовой порции эякулята существенно не отличался в оба года исследований и составлял в 2008 г. — $2,29 \pm 0,16$ мл, в 2009 г. — $2,42 \pm 0,15$ мл (см. табл. 2). Из исследованных рыб только у чира как в 2008 г., так и в 2009 г. между удельной продукцией эякулята и массой самцов отмечена статистически достоверная, хорошо выраженная отрицательная связь ($r = -0,49 \dots -0,67$; $P \geq 0,95$) (см. табл. 4). Среднее значение удельной продукции эякулята у чира в 2008 г. состав-

ляло $2,42 \pm 0,21$ мл/кг. Увеличение средних размеров самцов в 2009 г. сопровождалось снижением удельной продукции эякулята — $2,18 \pm 0,21$ мл/кг (см. табл. 3). В 2008 г. зависимость объема эякулята от длины самца отсутствовала ($r = 0,04$; $P < 0,95$). В 2009 г. взаимосвязь между этими показателями была слабо отрицательной и статистически недостоверной ($r = -0,20$; $P < 0,95$) (см. табл. 5, рис. 1).

Необходимо отметить, что у всех исследованных видов зафиксирована отрицательная связь между удельной продукцией эякулята и массой самца. Только у самцов чира данная связь была статистически достоверной и ярко выраженной. Подобная обратная зависимость удельной продукции эякулята от размеров самцов также показана А. Ф. Турдаковым [16] для иссык-кульской форели.

Объем спермы, продуцируемый на единицу массы тела, у всех исследованных видов рыб в 2009 г. уменьшился по сравнению с предыдущим годом от 1,1 раза у чира до 1,4 раза у сига-пыжьяна, речной пеляди и тугуна. При этом уменьшение удельной продукции эякулята происходило при неизменных размерно-массовых показателях самцов (тугун), а также при их увеличении (речная пелядь) или уменьшении (сиг-пыжьян). Можно предположить, что существенное влияние на значение удельной продукции спермы оказывают условия нагула рыб в течение вегетационного сезона, предшествующего нересту. Подобное влияние трофического фактора на относительную плодовитость было показано для речной формы пеляди обского бассейна [17].

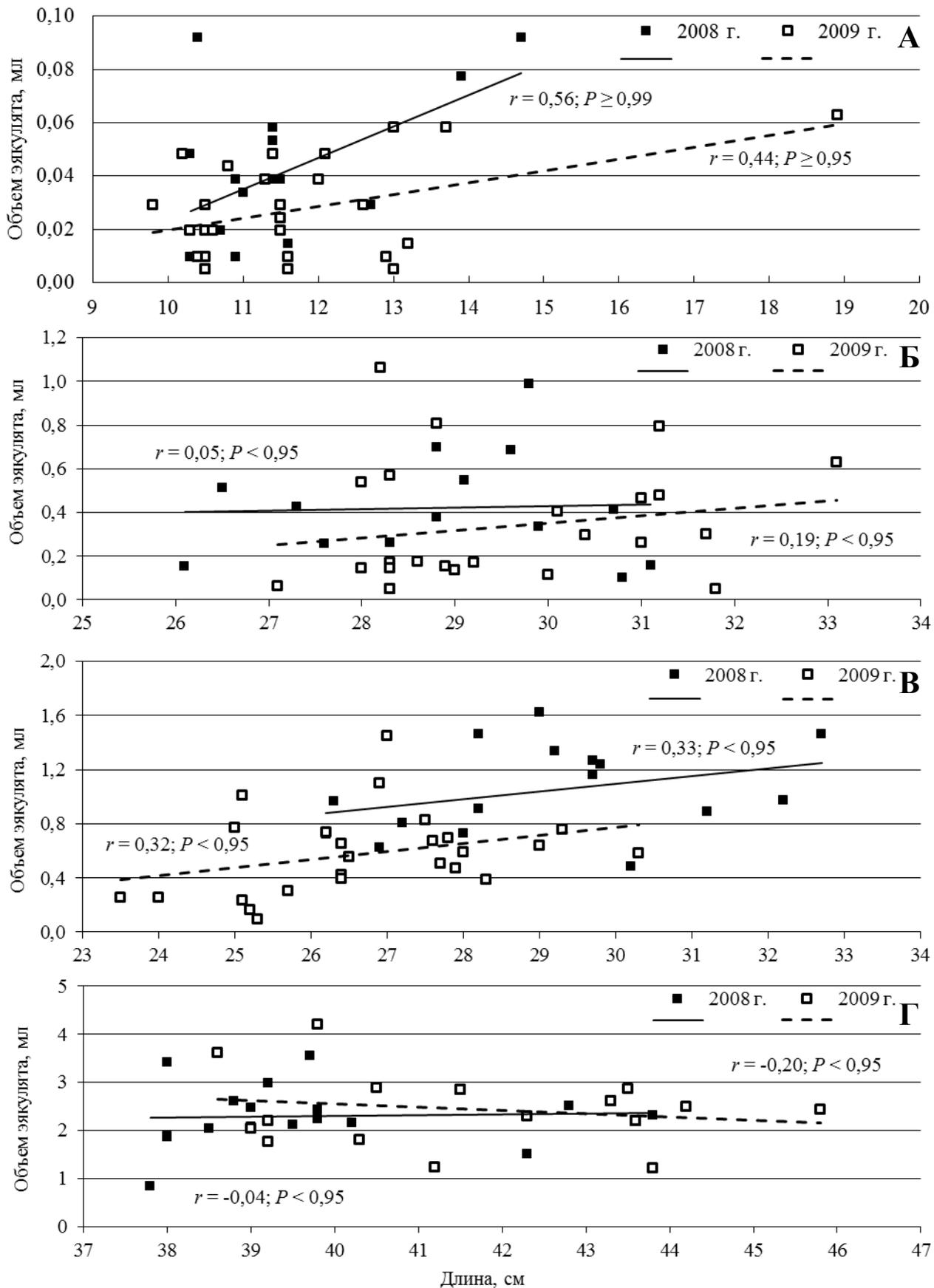


Рисунок 1 — Зависимость объема единовременно продуцируемой порции эякулята от промысловой длины самцов сиговых рыб в период массового созревания самок: А — тугун; Б — речная пелядь; В — сиг-пыжьян; Г — чир

Между средними величинами объема продуцируемого эякулята и средними размерами самцов каждого вида исследуемых рыб в оба года наблюдалась статистически достоверная положительная корреляция ($r = 0,87$; $P \geq 0,95$; $n = 8$; рис. 2). В частности, объем разовой порции эякулята относительно «крупного» вида — чира — в 57–81 раз больше, чем у «мелкого» тугуна. Интересно, что самцы сига-пыжьяна продуцируют единовременно в 2–4 раза больше спермы, чем речная пелядь при сравнимой средней массе рыб. При этом средняя удельная продукция эякулята сиговых рыб не зависит от средних размеров самцов каждого вида. Между отношением объема

порции эякулята к массе самца и их промысловой длиной связь не прослеживается ($r = -0,10$; $P < 0,95$; $n = 8$) (рис. 3). Так, значительно различающиеся по массе самцы чира и тугуна продуцируют схожее количество спермы на единицу массы тела — в среднем 2,30–2,34 мл/кг. Объем эякулята, продуцируемый на единицу массы тела самца, у исследованных сиговых рыб в среднем составляет 2,20 мл/кг. Сравнительно небольшая вариабельность удельной продукции эякулята у сиговых рыб позволяет использовать данный показатель в предварительных рыбоводно-технологических расчетах при организации сбора икры незученных в этом отношении популяций.

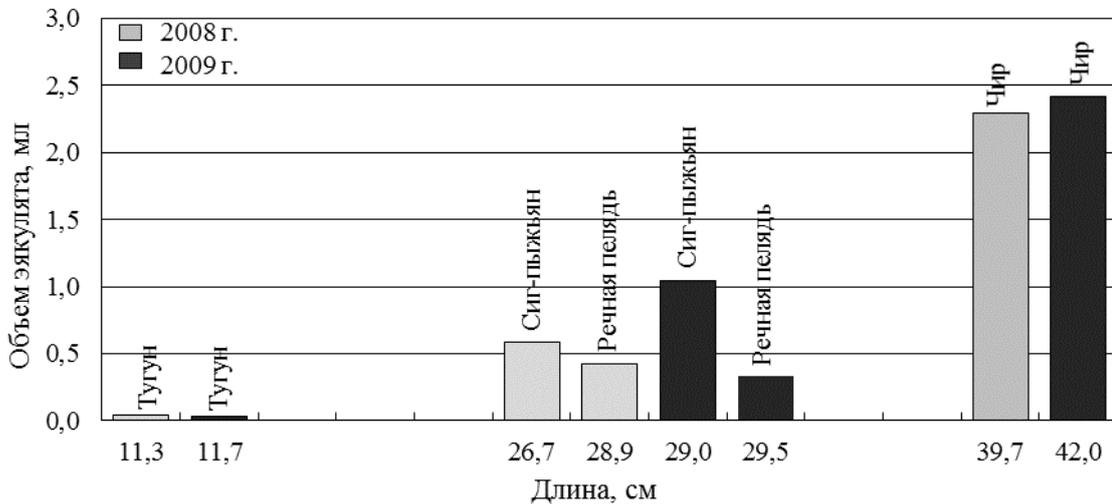


Рисунок 2 — Средний объем единовременно продуцируемой порции эякулята и средняя промысловая длина самцов сиговых рыб в период массового созревания самок в 2008 и 2009 гг.

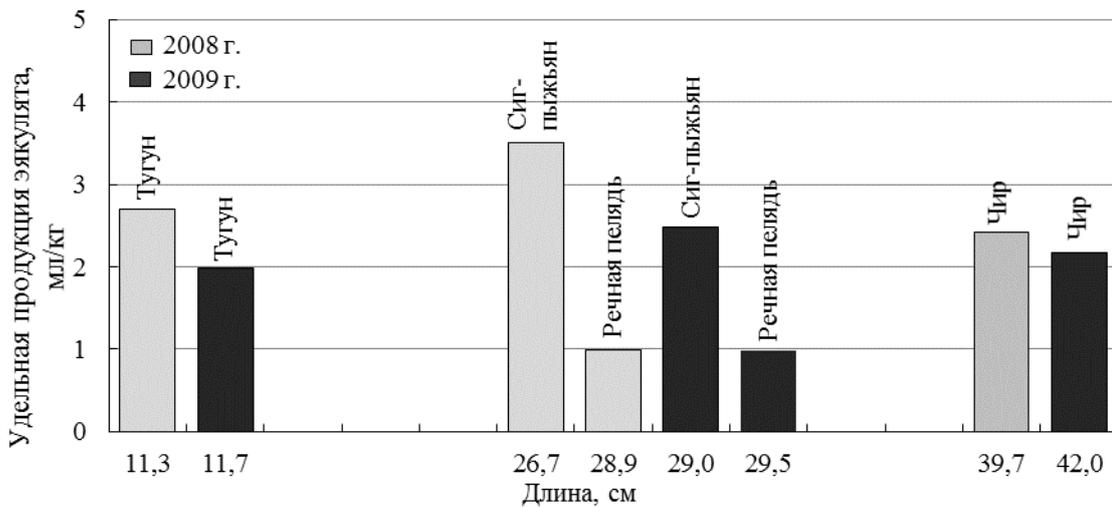


Рисунок 3 — Средняя удельная продукция эякулята и средняя промысловая длина самцов сиговых рыб в период массового созревания самок в 2008 и 2009 гг.

По литературным данным, для самцов сиговых рыб, выращенных в промышленных условиях, связь между объемом эякулята и размерами рыб более тесная. В частности, по данным Г. В. Ефанова [11], коэффициент корреляции между этими показателями для пеляди, выращиваемой на ЦЭС ГосНИОРХ «Ропша», составлял 0,60 при $P \geq 0,99$. Р. В. Казаков и Б. Б. Волошенко [12] указывают на достоверную положительную корреляцию 0,47–0,79 между объемом продуцируемого эякулята и массой самцов муксуна, выращиваемой на ЦЭС ГосНИОРХ «Ропша». Однако эти же авторы при работе с самцами пеляди и чира на ЦЭС ГосНИОРХ «Ропша» отмечают слабую недостоверную корреляцию между объемом эякулята и размерно-массовыми показателями самца [12].

Таким образом, сила корреляции между объемом единовременно продуцируемой порцией эякулята и длиной самцов зависит от их видовой принадлежности. Статистически достоверная прямая зависимость между этими показателями выявлена у тугуна. У речной пеляди и сига-пыжьяна наблюдается слабая недостоверная корреляция, а у чира данная связь отсутствует.

Выводы

1. Размеры самцов тугуна влияют на объем единовременно продуцируемой порции эякулята. У чира, речной пеляди и сига-пыжьяна достоверная связь между объемом эякулята и размерами самцов не обнаружена.

2. Выявлены межгодовые различия среднего объема единовременно продуцируемой порции эякулята сиговых рыб в период массового созревания самок.

3. Средний объем разовой порции эякулята в период массового созревания самок у самцов тугуна составил 0,04 мл; у речной пеляди — 0,38 мл; у сига-пыжьяна — 0,81 мл; у чира — 2,34 мл.

4. Отмечена слабая отрицательная корреляция между удельной продукцией эяку-

лята и массой самца. Однако на проанализированном материале данная связь оказалась статистически достоверна только у чира.

5. Среднее значение удельной продукции эякулята самцов сиговых из р. Ляпин колебалось от 1,17 мл/кг у речной пеляди до 3,00 мл/кг у сига-пыжьяна. Продукция разовой порции спермы у чира и тугуна в среднем составила 2,30 мл/кг.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Смешливая Н. В., Семенченко С. М. Динамика объема эякулята сиговых рыб Coregonidae в течение нерестового сезона // Вестник рыбохозяйственной науки. 2015. Т. 1, № 1 (5). С. 78–84.
2. Турдаков А. Ф. Воспроизводительная система самцов рыб. Фрунзе: Илим, 1972. 280 с.
3. Бабушкин Ю. П. О связи качества спермы самцов радужной форели с возрастом и упитанностью производителей // Сб. науч. тр. ГосНИОРХ. 1976. Т. 113. С. 8–10.
4. Бабушкин Ю. П., Савостьянова Г. Г., Чапская М. К. Сравнение качества спермы у производителей разных групп радужной форели // Сб. науч. тр. ГосНИОРХ. 1971. Вып. 74. С. 117–12.
5. Бабушкин Ю. П. Продуцирование спермы самцами радужной форели разных групп и возрастов // Сб. науч. тр. ГосНИОРХ. 1974. Т. 97. С. 115–121.
6. Жукинский В. Н. Зависимость качества половых продуктов и жизнестойкости эмбрионов от возраста производителей у тарани // Влияние качества производителей на потомство у рыб. Киев: Наукова думка, 1965. С. 94–122.
7. Relationship between semen characteristics and body size in *Barbus Barbus* L (Teleostei: Cyprinidae) and effects of ions and osmolality on sperm motility / S.M.H. Alavi, M. Rodina, T. Policar, O. Linhart // Comparative Biochemistry and Physiology. Part A — Molecular & Integrative Physiology. 2009. № 153 (4). P. 430–437.
8. Маненкова Г. М. К вопросу о свойствах спермы ладожского сига-лудоги // Изв. ГосНИОРХ. 1974. Т. 92. С. 94–97.

9. Кузьмин А. Н., Чуватова А. М. Половое созревание и анализ нарушений гаметогенеза у самцов чира — *Coregonus nasus* (Pallas) при выращивании их в прудах и озерах Северо-Запада СССР // *Вопр. ихтиологии*. 1970. Т. 10, вып. 1 (60). С. 69–82.
10. Ефанов Г. В. Оценка самцов ендырской пеляди селекционного стада // *Сб. науч. тр. ГосНИОРХ*. 1978. Т. 134. С. 146–149.
11. Ефанов Г. В. Рыбоводно-биологическая характеристика самцов ендырской пеляди // *Сб. науч. тр. ГосНИОРХ*. 1980. Вып. 153. С. 27–36.
12. Казаков Р. В., Волошенко Б. Б. Сравнительная характеристика качества спермы гибрида пеляди с чиром и родительских видов при разведении в водоемах Северо-Запада // *Сб. науч. тр. ГосНИОРХ*. 1979. Т. 139. С. 94–105.
13. Казаков Р. В., Волошенко Б. Б. Характеристика половых продуктов самцов муксуна, разводимого в водоемах Северо-Запада // *Труды ГосНИОРХ*. 1979. Вып. 139. С. 106–111.
14. Семенченко С. М. Итоги внедрения экологического метода сбора икры сиговых рыб в Обь-Иртышском бассейне // *Биология, биотехника разведения и состояние запасов сиговых рыб : материалы Седьмого Междунар. науч.-произв. совещ. (Тюмень, 16–18 февр. 2010 г.)*. Тюмень, 2010. С. 254–261.
15. Казаков Р. В. Определение качества половых продуктов самцов рыб : метод. указания. Л., 1978. 15 с.
16. Турдаков А. Ф. Продуцирование спермы самцами иссык-кульской форели // *Вопр. ихтиологии*. 1968. Т. 8, вып. 2 (49). С. 253–265.
17. Крохалевский В. Р. Некоторые закономерности изменения плодовитости пеляди р. Оби // *Сб. науч. тр. ГосНИОРХ*. 1980. Вып. 160. С. 23–30.

INTERRELATION OF VOLUME EJACULATE AND SIZE OF OB-IRTYSH BASIN WHITEFISH MALES

N.V. Smeshlivaya, S.M. Semchenko

FSBSI “State Scientific-and-Production Center of Fishery”
625023, Russia, Tyumen, 33 Odesskaya Street
nsmeshlivaya@mail.ru, SemSM07@yandex.ru

The paper contains the data on the dependence of the volume at the simultaneously a portion of the ejaculate produced during mass maturation of females by sizes of males *Coregonus tugun*, *C. lavaretus pidschian*, *C. peled*, *C. nasus* from natural spawning. Positive relationship between the length of *C. tugun* male and volume of ejaculate was found. The relationship between the length of *C. lavaretus pidschian*, *C. peled* and *C. nasus* males and volume of ejaculate produced not found. The average amount of simultaneously a portion of the ejaculate produced during mass maturation of females is at *C. tugun* 0.04 ml; at *C. peled* — 0.38 ml; at *C. lavaretus pidschian* — 0.81 ml; at *C. nasus* — 2.34 ml. The average specific products ejaculate, calculated as the ratio of the volume of expressed at the same time the weight of the male ejaculate during mass maturation of females is at *C. tugun* and *C. nasus* is 2.3 ml/kg; at *C. peled* — 1.2 ml/kg; at *C. lavaretus pidschian* — 3.0 ml/kg. There was a weak negative correlation between the density and the mass production of the male ejaculate. This relationship was statistically significant only at *C. nasus*.

Key words: whitefish fish; ejaculate, semen; length; mass males; spawning; the specific products of ejaculate.