

Икорная продуктивность стербела – гибрида стерляди и белуги

Магистрант второго курса **Л.Ш. Насырова** –
Санкт-Петербургский государственный аграрный университет;
Канд. биол. наук **С.Б. Подушка** – ООО «ЧНИОРХ», г. Санкт-Петербург

@ Lenotschka1993@mail.ru; sevrjuga@yandex.ru

Ключевые слова: осетроводство, стерлядь, белуга, гибрид, продукция икры



Дана предварительная оценка икорной продуктивности стербела – гибрида стерляди с белугой, выращенного в садках Кармановского рыбхоза. Единичные самки стербела созрели в 5 лет, массовое созревание началось с 6-летнего возраста. Семилетние впервые созревшие самки гибрида имели среднюю длину 112 см и массу 8,0 кг и давали икры 15,5% от массы тела. Средняя масса икринок равнялась 10,8 мг, рабочая плодовитость – 100,7 тыс. икринок. Сделан вывод, что стербел является весьма перспективным объектом икорно-товарного осетроводства.



В 1953 г. впервые был выведен бестер – гибрид, полученный путём искусственного осеменения икры белуги *Huso huso* (L.) спермой стерляди *Acipenser ruthenus* L. [8]. Этот гибрид по своим производственным характеристикам считается одним из лучших вариантов межвидовых скрещиваний в семействе осетровых и широко используется в товарном рыбководстве. Бестер оказался плодовитым, и на его основе были выведены три породы: аксайская, бурцевская и внировская [3]. Однако в практике товарного осетроводства до последнего времени не утратил своего значения гибрид первого поколения белуга × стерлядь.

Падение численности природных популяций белуги создало трудности в получении посадочного материала бестера, и рыбководы обратили внимание на стербела – реципрокного гибрида, получаемого путём осеменения икры стерляди спермой белуги [2; 9; 20]. Этому гибрида также впервые получили ещё в 1950-х годах. Н.И. Николюкин [8] описал морфологию стербела и изучил его рост в первые годы жизни в прудовых условиях. Самцов и самок стербела выращивали до половой зрелости и получали от них зрелые половые продукты [1; 4; 5]. Стербел внешне

очень похож на бестера, однако он менее известен рыбоведам, его хозяйственные характеристики исследованы значительно хуже, а сведения об икорной продуктивности крайне скудны.

Целью настоящего исследования было оценить стербела как продуцента икры-сырца для посола и получить данные об его икорной продуктивности: возрасте полового созревания, периодичности размножения, количестве продуцируемой икры, характеристике икорных зёрен.

| Материал и методика |

Сбор материала для работы проводился в конце января 2017 г. в ООО «Кармановский рыбхоз» – крупнейшем садковом рыбководном хозяйстве Республики Башкортостан, базирующемся на водоёме-охладителе Кармановской ГРЭС. Рыбхоз имеет сертифицированный икорный цех и выпускает зернистую пастеризованную икру осетровых рыб «Кармановская». Для посола используется овулировавшая икра, получаемая прижизненным способом [7]. Гибрид стербел получен от выращенных в хозяйстве производителей путём осеменения икры стерляди спермой белуги. Целью гибридизации было получение продуцентов икры-сырца для посола, поэтому на выращивание оставляли только самок, а самцы были выбракованы и реализованы как товарная рыба в первые годы жизни.

Сезон получения икры в Кармановском рыбхозе длится с декабря по апрель. Производителей перевозят из садков в цех с регулируемой температурой воды, выдерживают при нерестовой температуре в течение 1-3 суток и инъецируют сурфагоном по принятой в хозяйстве схеме [13]. Овулировавшую икру сцеживают в два приёма и передают на посол в икорный цех.

Перед инъекцией производителей стербела взвешивали на электронных весах с точностью до 0,1 кг

Таблица 1. Икорная продуктивность самок гибрида стерлядь × белуга

№	Масса тела перед инъекцией, кг	Длина, см:		Общая масса сцеженной икры*, кг	Оосоматический индекс, %
		L	FL		
1	6,9	110	100	0,62	9,0
2	7,1	103	92	0,82	11,5
3	7,4	109	96	1,48	20,0
4	7,6	112	101	1,26	16,6
5	7,7	113	99	0,47	6,10
6	8,0	111	100	1,37	17,1
7	8,1	112	101	1,39	17,2
8	8,2	109	98	1,66	20,2
9	8,2	116	105	1,88	22,9
10	8,4	114	102	1,35	16,1
11	8,4	116	103	0,80	9,5
12	8,6	113	100	1,54	17,9
13	9,5	116	104	1,48	15,6
Среднее:	8,0 ± 0,19	112 ± 1,0	100 ± 1,0	1,24 ± 0,119	15,4 ± 1,37

*Масса икры от двух сцеживаний, уменьшенная на 10%

и измеряли мерной лентой абсолютную длину тела (L) и длину тела до развилки хвостового плавника (FL). Общую массу сцеженной икры определяли как сумму масс овулировавшей икры от двух сцеживаний (с точностью до 0,01 кг), уменьшенную на 10% (скидывали на овариальную жидкость). Оосоматический индекс (относительную массу сцеженной икры) вычисляли в процентах от массы тела самки. Для подсчета числа икорных зёрен в граммовой навеске брали столовой ложкой пробы овулировавшей икры индивидуально от каждой рыбы. В лабораторных условиях пробы переносили на фильтровальную бумагу для впитывания овариальной жидкости. После этого на 5-граммовых аптекарских весах отвешивали 1 грамм икринок и переносили их в пузырьки с 4%-ным формалином. После нескольких часов пребывания в формалине икринки теряли клейкость. Их переносили в чашку Петри и подсчитывали. Самок, дававших икру вторично, отличали от рыб, созревших впервые, по меткам на правом грудном плавнике, которыми с помощью дырокола маркируют производителей осетровых в Кармановском рыбхозе [12]. Абсолютную рабочую плодовитость (АРП) определяли путём умножения количества икринок в граммовой навеске на общую массу сцеженной икры в граммах. Относительную рабочую плодовитость (ОРП) вычисляли путём деления АРП на массу рыбы.

Результаты и обсуждение |

Данные по икорной продуктивности 13 самок стербела представлены в табл. 1. Все рыбы, включенные в данную таблицу, оказались созревшими впервые.

Возраст полового созревания самок. Первые две самки стербела в Кармановском рыбхозе созрели в возрасте 5 лет. В шестилетнем возрасте икру получили более чем от двух десятков рыб. В возрасте 7 лет (2017) икру дали 29 рыб, среди которых было 6 созревших повторно. По данным И.А.Бурцева [1], самки, выращенных в прудах, гибридов достигли половой зрелости в возрасте 12-14 лет. Столь позд-

нее созревание автор объясняет тем, что половину указанного времени рыбы голодали и росли очень медленно. После начала усиленного откармливания малоценной рыбой самки гибридов начали быстро расти и вскоре созрели.

Размеры самок при первом созревании. Абсолютная длина, измеренных нами, впервые созревших самок стербела, в Кармановском рыбхозе варьировала от 103 до 116 (в среднем 112) см, масса – от 6,9 до 9,5 (в среднем 8,0) кг (табл. 1, 3). По данным В.Д. Крыловой [5], впервые созревшие в прудах Ростовской области самки стербела имели сходные размеры: длину 102-121 (в среднем 112) см и массу 6,4-10 (в среднем 8,8) кг (табл. 3).



Таблица 2. Масса овулировавших икринок стербела

Кратность созревания самок	Количество икринок в граммовой навеске, шт.		Масса одной икринки, мг		Количество самок, экз.	Автор
	lim	M ± m	lim	M ± m		
Первое	70 – 113	93,0 ± 1,78	8,8 – 14,3	10,8 ± 0,22	23	Наши данные
Второе	96 – 106	102,3 ± 1,43	9,4 – 10,4	9,8 ± 1,14	6	
Первое	67 – 88	77,6 ± 2,98	11,4 – 14,9*	13,0 ± 0,50*	7	Крылова [5]

*Подсчитано нами по данным Крыловой

Периодичность созревания. По данным Н.И. Николюкина [8], межнерестовый интервал у самок гибридов белуги со стерлядью, при выращивании в прудах (Ростовская обл.) и кормлении малоценной рыбой, составлял 3 года, хотя были отклонения. В Кармановском рыбхозе около 20% самок стербела, дававших икру в 2016 г., повторно созрели в 2017 г. – на следующий год после первого получения икры. Остальные, вероятно, дадут икру повторно в 2018 г., у них межнерестовый интервал будет составлять два года.

С какой периодичностью будут созревать самки стербела в дальнейшем, сказать трудно. Мнения разных авторов по этому вопросу зачастую противоположны. Согласно одной точке зрения, продолжительность межнерестовых интервалов с возрастом сокращается, согласно другой – увеличивается, согласно третьей – остается более или менее постоянной [10]. Эмпирические наблюдения подтверждают существование большого разнообразия в цикличности созревания самок осетровых [19]. Опыт рыбоводов Кармановского рыбхоза показал, что в условиях хозяйства самки бестера первоначально созревали не ежегодно, а потом стали созревать каждый год.

Хотелось бы надеяться, что цикличность созреваний стербела будет такой же.

Количество продуцируемой икры. В литературных источниках сведений о массе икры, продуцируемой стербелом, мы не нашли. В Кармановском рыбхозе впервые созревающие самки гибрида давали в среднем 1,24 кг овулировавшей икры на рыбу или 15,4% от массы тела (табл.1).

Характеристика икорных зёрен. По окраске икра стербела тёмно-серого цвета. По рисунку можно выделить два типа икорных зёрен. У одних самок они окрашены более или менее равномерно, у других – в икринках был хорошо выражен, так называемый, «глазок» – специфическая пигментация области анимального полюса.

В табл.2 приведены данные о массе овулировавших икринок стербела.

Как видно из данных табл.2, овулировавшие икринки у стербелов, исследованных В.Д. Крыловой, были крупнее, чем у рыб из Кармановского рыбхоза, хотя различия оказались статистически недостоверными. Более крупные икорные зёрна прудового стербела могут быть объяснены следующими причинами. Во-первых, В.Д. Крылова изучала икру, полученную в нерестовый сезон (в конце апреля), а мы – значительно раньше (в конце января), а, как показало исследование А.Н. Молодцова [6], рост ооцитов старшей генерации у осетровых продолжается и в зимний период. Во-вторых, рыба, которую исследовала В.Д.Крылова, хотя и созрела в первый раз, но была в два раза старше той, с которой работали мы, а из литературных источников известно, что размеры икринок осетровых с возрастом имеют тенденцию к увеличению [19].

У кармановских гибридов, созревших во второй раз, икринки были в среднем на 1 мг легче, чем у созревших впервые, однако эти различия оказались статистически недостоверными.

По данным В.Д. Крыловой [5], количество икринок в граммовых навесках у стербела (в среднем 77 шт.) больше, чем у материнского вида – стерляди (136 шт.), но меньше, чем у отцовского – белуги (44 шт.). У впервые созревшей стерляди Кармановского рыбхоза в конце января, по нашим данным, количество икринок в граммовой навеске в среднем составляло 164 шт. (колебания от 116 до 201 шт., n = 16), что также существенно больше, чем у стербела этого хозяйства.

Рабочая плодовитость. Для производства посадочного материала стербел в Кармановском рыб-



хозе не используется, поскольку исследования В.Д. Крыловой [4] показали, что второе поколение этого гибрида имеет повышенный отход при выращивании и повышенную вариабельность по многим признакам. Теоретически потомство стербела могло бы служить материалом для селекционной работы, но Кармановский рыбхоз не располагает возможностями для этого и использует гибридов первого поколения только для товарного выращивания и получения икры-сырца. Тем не менее, сведения о плодовитости самок стербела могут представлять сравнительный интерес (табл.3).

Данные о плодовитости самок стербела, выращенных в прудах Ростовской области, есть в работах И.А. Бурцева [1] и В.Д. Крыловой [5]. Сравнение литературных и наших данных показывает, что рабочая плодовитость стербелов, выращенных в садках Кармановского рыбхоза выше, чем стербелов, выращенных в прудах. Однако различия оказались статистически недостоверными.

Е.И. Рачек с соавторами [19] показали, что плодовитость, выращиваемых в неволе, осетровых является достаточно изменчивым признаком, сильно зависящим от условий кормления и содержания рыб. Эти же авторы на примере ленского осетра отметили, что при увеличении размеров икринок плодовитость уменьшается.

Другой причиной могло быть различие в способах получения икры: от прудового стербела икру получали через разрез стенки полости тела с последующим наложением хирургического шва [1], а в нашем случае – методом надрезания яйцевода [11].

| Заключение |

В XXI столетии в России интенсивное развитие получило икорное направление товарного осетро-



водства [15]. В отличие от практики предыдущих лет приоритетным стал бескровный прижизненный метод получения икры-сырца. Появилась возможность одних и тех же самок осетровых эксплуатировать как продуцентов икры в течение многих лет. Естественно, что одни виды оказались более технологичными объектами икорно-товарного осетроводства, чем другие. Лидерами по объёмам получаемой продукции (пищевой икры) стали пресноводные виды – стерлядь и сибирский осётр, доля которых на икорном рынке прошлого столетия была ничтожной.

В настоящее время становление и развитие икорно-товарного направления осетроводства продолжается. Идёт одомашнивание новых видов осетровых и поиск доступных и продуктивных гибридных форм [16-18]. О том, что икра гибридов может занять существенное место на рынке, свидетельствует опыт Китая, где одним из основных объектов икорно-товарного осетроводства являются гибриды между амурским осетром и калугой [21].

Таблица 3. Рабочая плодовитость стербела

Номер рыбы	Масса, кг	АРП, тыс.шт.	ОРП тыс.шт./кг	Автор
1	6,9	55,2	8,0	Наши данные
2	7,1	69,4	9,8	
3	7,4	111,9	15,1	
4	7,6	79,4	10,4	
5	7,7	35,1	4,6	
6	8,0	115,9	14,5	
7	8,1	108,8	13,4	
8	8,2	149,4	18,2	
9	8,2	159,0	19,4	
10	8,4	114,2	13,6	
11	8,4	60,5	7,2	
12	8,6	123,1	14,3	
13	9,5	126,5	13,3	
Среднее:	8,0 ± 0,19	100,7 ± 10,43	12,5 ± 1,19	
1	7,9	76,5	9,7	Крылова [5]
2	6,4	55,6	8,7	
3	9,4	87,4	9,3	
4	8,5	89,8	10,6	
5	9,3	88,3	9,5	
6	10,0	63,0	6,3	
7	10,0	52,5	5,3	
Среднее:	8,8 ± 0,49	73,3 ± 6,09	8,5 ± 0,73	



В настоящей работе приведены предварительные данные по оценке гибрида стерляди и белуги – стербела, как продуцента икры-сырца для посола. Исследование показало, что самки этого гибрида при выращивании в садках, установленных на водоёмоохладителе Кармановской ГРЭС, единично созревают в 5-летнем возрасте, а массовое созревание начинается с шести лет. Часть самок способна созревать ежегодно. Выход прижизненно полученной икры (оосоматический индекс) у стербела составляет 15,4% от массы тела рыбы. Икорные зёрна стербела крупнее, чем у материнского вида, поэтому при посоле зернистым переделом икра этого гибрида предпочтительнее икры стерляди.

Таким образом, стербел представляется весьма перспективным объектом для икорно-товарного осетроводства. Если последующие наблюдения покажут, что с возрастом процент ежегодно созревающих самок стербела увеличится, это будет ещё одним аргументом в пользу использования этого гибрида как продуцента икры-сырца.

| ЛИТЕРАТУРА |

1. Бурцев И.А. Получение потомства от межродового гибрида белуги со стерлядью // Генетика, селекция и гибридизация рыб. М.: Издательство «Наука», 1969. С.232-242.
2. Гибрид стерлядь × белуга – перспективный объект фермерского рыбоводства / Пономарева Е.Н., Чипинов В.Г., Коваленко М.В., Богатырева М.М. // Состояние и перспективы развития фермерского рыбоводства аридной зоны. Тезисы докладов Международной научной конференции (г. Азов, июнь 2006 г.). Ростов-на-Дону, 2006. С.80-82.
3. Комплекс пород бестера (*Acipenser nkoljukini*) / Бурцев И.А., Крылова В.Д., Николаев А.И., Сафронов С.А., Филиппова О.П. // Породы и одомаш-

ненные формы осетровых рыб (*Acipenseridae*). М.: ООО «Столичная типография», 2008. С.4-22.

4. Крылова В.Д. Морфобиологические особенности гибрида стерлядь × белуга второго поколения // Материалы научной сессии ЦНИОРХ, посвящ. 100-летию осетроводства. Астрахань: ЦНИОРХ, 1969. С.89-91.
5. Крылова В.Д. Ранние этапы развития гибрида второго поколения между белугой и стерлядью // Труды ВНИРО. 1970. Т.76. С.231-237.
6. Молодцов А.Н. Биотехника рыбоводного освоения озимого осетра летнего хода // Биологические основы развития осетрового хозяйства в водоёмах СССР. М.: Издательство «Наука», 1979. С.85-92.
7. Начало официального производства пищевой икры осетровых рыб, выращенных в рыбоводных хозяйствах / Подушка С.Б., Лунеев Д.Е., Брусованский Р.Б., Калгина Н.А., и др. // Научно-технический бюллетень лаборатории ихтиологии ИНЭНКО. 2005. № 9. СПб. С.5-11.
8. Николукин Н.И. Отдаленная гибридизация осетровых и костистых рыб (Теория и практика). М.: Пищевая промышленность, 1972. 336 с.
9. Петрова Т.Г. Гибрид стерляди с белугой как объект индустриального осетроводства // Проблемы естественного и искусственного воспроизводства рыб в морских и пресноводных водоёмах. Тезисы докладов Международной научной конференции. Ростов-на-Дону: Изд-во ООО «ЦВВР», 2004. С.117-118.
10. Подушка С.Б. Периодичность размножения осетровых [Литературный обзор] // Экология и гистофизиология размножения гидробионтов. Межвузовский сборник. Л.: ЛГУ, 1989. С.43-75.
11. Подушка С.Б. Получение икры у осетровых рыб с сохранением жизни производителей // Научно-технический бюллетень лаборатории ихтиологии ИНЭНКО. 1999. Вып.2. СПб. С.4-19.
12. Подушка С.Б. Мечение заводской молоди осетровых // Рыбные ресурсы. 2010. № 3. С.58.
13. Подушка С.Б., Армянинов И.В. Опыт формирования и эксплуатации икорно-товарного стада стерляди в Кармановском рыбхозе // Осетровое хозяйство. 2008. № 1. С.2-5.
14. Подушка С.Б. Получение икры у осетровых рыб с сохранением жизни производителей // Научно-технический бюллетень лаборатории ихтиологии ИНЭНКО. 1999. Вып.2. СПб. С.4-19.
15. Подушка С.Б., Теркулов М.А. 10 лет икорно-товарному осетроводству России // Инновационные технологии в пищевой промышленности: наука, образование и производство: Материалы Международной научно-технической конференции (заочная). 3-4 декабря 2013 года, Воронеж. 2013. С.117-118. Доступно через: http://vsuet.ru/science/conference2013/conf2013-12-03_sbornik.pdf Дата обращения: 15.02.2017.
16. Рачек Е.И., Свирский В.Г. Доместикация калуги расширяет ассортимент продукции товарного осетроводства // Рыбное хозяйство. 2006. № 5. С.86-88.
17. Рачек Е.И., Свирский В.Г. Культивирование амурского осетра в садках тепловодного индустриального хозяйства Дальневосточного региона // Рыбное хозяйство. 2007. № 5. С.86-89.
18. Рачек Е.И., Скирин В.И., Корнилова А.В. Гибриды амурских осетровых рыб для товарного выращивания // Рыбное хозяйство. 2013. № 3. С.70-78.
19. Рачек Е.И., Свирский В.Г., Скирин В.И. 2010. Генеративная и соматическая продукция самок осетровых рыб экспериментального хозяйства в Приморье как основа производства гастрономической икры // Изв. ТИНРО. 2013. Т.161. С.229-250.
20. Сравнительная характеристика зимнего выращивания гибрида стерлядь × белуга в установках замкнутого водообеспечения с прямоточной подачей воды / Пономарев С.В., Болонина Н.В., Богатырева М.М., Коваленко М.В., Максудова Р.Р. // Тепловодная аквакультура и биологическая продуктивность водоемов аридного климата. Международный симпозиум. Материалы и доклады. Астрахань: Изд-во АГТУ, 2007. С.350-353.
21. Wei Q.W., Zou Y., Li P., Li L. Sturgeon aquaculture in China: progress, strategies and prospects assessed on the basis of nation-wide surveys (2007-2009) // J. Appl. Ichthyol. 2011. Vol.27. P.162-168.



THE EGG PRODUCTIVITY OF STERLET AND BELUGA HYBRID

Nasyrova L.Sh., master – St. Petersburg State Agrarian University, Lenotschka1993@mail.ru
Podushka S.B., PhD – LLC «ChNIORKh», sevrjuga@yandex.ru

The article gives a preliminary estimate of the egg productivity of «sterbel» – sterlet × beluga hybrid, being grown in «Karmanovsky» fish farm. Some hybrid females matured in 5 years, mass maturation began in 6 years. Seven-year old hybrid females had average length of 112 cm and mass of 8.0 kg, and gave eggs amount equal to 15.5% of body mass. The average weight of eggs was equal to 10.8 mg, working fecundity – about 100,7 thousand eggs. It can be concluded, that sterlet × beluga hybrid is a promising object of caviar sturgeon farming.

Keywords: sturgeon farming, starlet, beluga, hybrid, egg productivity, caviar