

**ВЛИЯНИЕ ПРОДОЛЖИТЕЛЬНОСТИ МЕЖНЕРЕСТОВОГО  
ИНТЕРВАЛА НА ПРОДУКЦИОННЫЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ  
ПРОИЗВОДИТЕЛЕЙ ГИБРИДОВ БЕЛУГИ *Huso huso* L.  
И СТЕРЛЯДИ *Acipenser ruthenus* L.**

*О.П. Филиппова, А.С. Сафронов, С.Е. Зуевский, К.В. Дудин*

**THE EFFECT OF THE DURATION OF INTERSPAWNING INTERVAL  
ON THE PRODUCTION CHARACTERISTICS OF HIBRID SPAWNERS  
BETWEEN BELUGA *Huso huso* L. AND STERLET *Acipenser ruthenus* L.**

*O.P. Filippova, A.S. Safronov, S.E. Zuevskiy, K.V. Dudin*

*Всероссийский научно-исследовательский институт  
рыбного хозяйства и океанографии, Москва, Россия  
olga\_filippova@inbox.ru*

---

В настоящей работе изучены продолжительность и особенности оогенеза в межнерестовом интервале у двух пород бестера *Acipenser nkoljukini*. Приведены их сравнительные продукционные показатели при содержании в условиях замкнутой системы водообеспечения (УЗВ).

В аквакультуре продолжительность периода от одного получения половых продуктов до следующего зависит от многих факторов – температуры воды, режима и рациона кормления, здоровья рыбы и др. С изменением одного из факторов изменится и продолжительность межнерестового интервала.

Периодичность созревания осетровых в водоёмах с естественной температурой воды обобщена в литературных обзорах С.Б. Подушка (1989,1999). Достаточно полно изучены сроки повторного созревания при выращивании разных видов осетровых рыб в условиях проточных систем: domesticированных самок русского осетра в прудах (Шевченко и др., 2004) и садках (Burtsev *at al.*, 2002), белуги, стерляди в садках и прудах (Чебанов и др, 2004). гибрида между русским и ленским осетрами (Сафронов, Филиппова, 2000). Однако количество публикаций о повторном созревании осетровых рыб в условиях рециркуляционных установок и продолжительности стадий зрелости сравнительно невелико. Например, содержание донской стерляди в бассейнах с регулируемым гидрологическим режимом позволило получить полностью созревших производителей в течение 2–3-х лет. Межнерестовый интервал между первым и вторым нерестом составил 11 месяцев при средней температуре 21,5°C (Корчунов, 2012). Межнерестовый интервал для бестера (БС) и гибрида между стерлядью и бестером (С.БС) в прудовых условиях составляет 2–4 года, в условиях УЗВ он существенно сокращается.

Материалы для данных исследований были собраны при работе с маточными стадами осетровых рыб, содержащихся в ЗАО «Казачка» (данные до 2000 года по прудовому содержанию) и собственным РМС ВНИРО, содержащимся в условиях рециркуляционной установки (РС) (Москва и Московская область). При расчете

величины межнерестового интервала (МИ) взяты как периоды активного нагула, для осетровых находящиеся в температурном диапазоне от 12 до 27 °С, так и “зимовальный” период с низкими температурами 4–6 °С. В прудах рыбу кормили фаршем из частичковых рыб и кормами отечественного производства, а в УЗВ – искусственными кормами европейского производства фирмы (Le Gouessant, Франция и Skretting с главным офисом в Норвегии).

Производители оценивались по следующим продукционным характеристикам: прирост массы, изменение относительной плодовитости, массы икринок и оплодотворяемости икры. Рассчитывали в процентах “гамето-соматический индекс”, как отношение массы овулировавших ооцитов к общей массе самки. Проанализировано при прудовом выращивании: 25 экз. стерляди, 21 экз. С.БС, 81 экз. БС, а также при содержании в УЗВ 112 самок стерляди, 152 экз. С.БС и 74 экз. БС при первом и повторном созреваниях. Гистологическую обработку проб проводили в соответствии с общепринятыми методиками (Микодина и др., 2009).

Проведенные исследования показали, что круглогодичное содержание производителей при температуре 22–23 °С с непрерывным кормлением сокращает длительность (МИ), по сравнению с прудовым выращиванием (табл. 1).

Таблица 1

**Величина межнерестового интервала при выращивании стерляди и гибридов бестера в разных условиях**

	Межнерестовый интервал, суток				Межнерестовый интервал, градусо-дней	
	Пруды		Бассейны УЗВ		Пруды	Бассейны УЗВ
	Средн.	Мин/макс	Средн.	Мин/макс	Средн. (мин/макс)	Средн. (мин/макс)
<b>Стерлядь</b>	548	365/730	290	260/320	6750 (4500/9000)	5040 (4365/5715)
<b>С.БС</b>	730	365/1095	305	260/488	9000 (4500/13500)	5378 (4365/9495)
<b>БС</b>	1095	730/1825	350	275/503	13500 (9000/22500)	6390 (4702/9833)

По предложенной Е.В. Серебряковой (1964) шкале при повторном созревании в межнерестовом интервале яичники самок классифицируются на стадии:

VI стадия – со следами резорбирующихся ооцитов; в основном наблюдаются ооциты диаметром 0,2–0,3 мм, но встречаются ооциты до 0,4–0,5 мм.

VI–II стадия характеризуется как наличием оогоний, и ооцитов синаптенного пути и цитоплазматического роста, но также и ооцитов готовых к накопление желтка, что является характерным признаком повторно созревающих рыб.

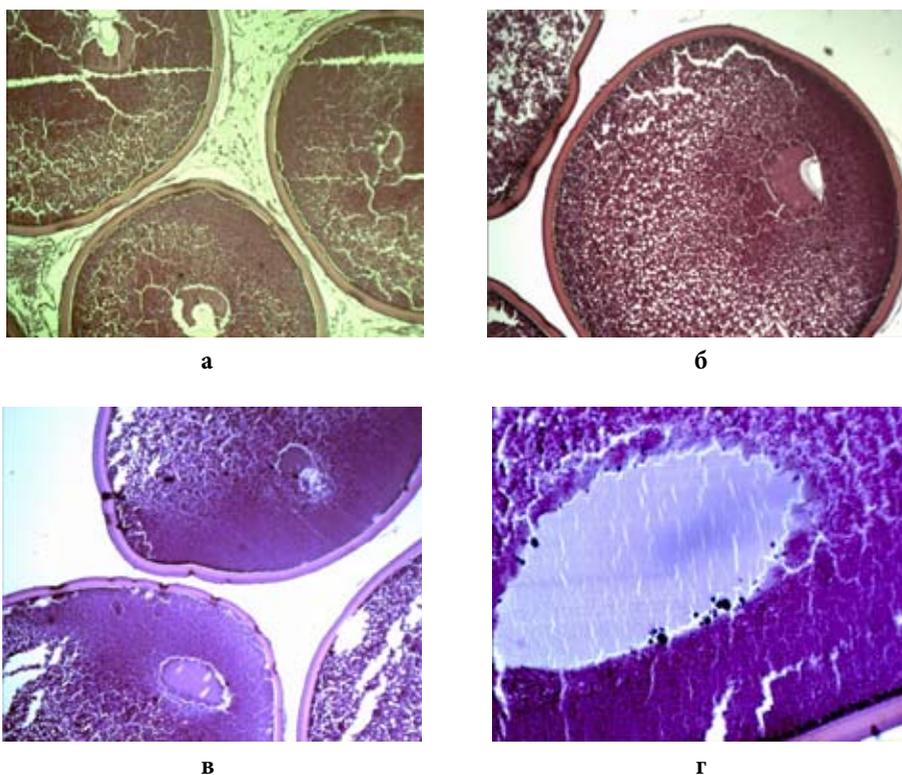
II жировая стадия – на которой жир накапливается в яйценосных пластинах и увеличивается количество превителлогенных ооцитов диаметром 0,4–0,5 мм. Ядро занимает половину диаметра ооцита. К концу стадии протоплазма становится мелкозернистой.

II–III стадия – на этом этапе ооциты вступают в период накопления трофических элементов. Сначала образуется периферическая зона желтка, затем околядерная, а потом средняя. К концу фазы в ооците образуется 3 зоны желтка.

III стадия характеризуется расположением ядра в центре ооцита. Цвет ооцита за счёт пигмента изменяется от светло-серого до тёмно-серого (рис. 1а).

IV незавершённая стадия представлена ооцитами дефинитивных размеров, овальной формы. Происходит смещение мелкозернистого желтка и ядра к анимальному полюсу. Ядрышки располагаются под хорошо выраженной ядерной оболочкой (рис. 1б).

IV завершённая стадия характеризуется отхождением от оболочки ядра ядрышек и их постепенным растворением. Ядро ещё ближе подходит к оболочке анимального полюса, становится более овальным, его оболочка становится слабо заметной (рис. 1 в, г).



**Рис. 1.** Микроструктура ооцитов на III и IV стадий зрелости: а) поперечные срезы яичника самки БС на III завершённой стадии зрелости, ядро начинает движение от центра, средний D ооцитов -1741 мкм, D ядер – 523 мкм; б) поперечные срезы яичника самки С.БС на IV незавершённой стадии, ядро на границе зон крупнозернистого и мелкозернистого желтка, ядрышки под оболочкой ядра; D ооцита – 1938 мкм, D ядра – 334,6 мкм; в) срезы яичника самки БС в начале IV завершённой, ядро переместилось в зону мелкозернистого желтка. Ядрышки отходят от оболочки ядра; D ооцита – 22258 мкм, D – ядра 454 мкм; г) ядро с растворяющимися ядрышками на срезе яичника самки БС на IV завершённой стадии; D ооцита – 2481 мкм, D – ядра – 437 мкм. Ув.: 10×5 (а,б,в), 10×20 (г).

Таблица 2

**Продолжительность отдельных стадий зрелости яичников в межнерестовом интервале при содержании в УЗВ**

Стадии зрелости	VI	VI-II	II	II-III	III	IV нез.	IV зав.	МИ, мес.
Температура содержания	22–23 °С						4–6°С	
Продолжительность данной стадии зрелости яичников у самок стерляди, мес.	0,5	0,5	3	0,5	1	1	3	9,5
Продолжительность данной стадии зрелости яичников у самок С.БС, мес.	0,5	0,5	3	0,5	1,5	1	3	10
Продолжительность данной стадии зрелости яичников у самок БС, мес.	0,5	1	3,5	0,5	1,5	1,5	3	11,5

С учётом “зимовального” периода 90 суток (540 градусо-дней) межнерестовый интервал у С.БС составляет от 8,5 до 16 месяцев, в среднем 10 месяцев. У БС межнерестовый интервал составляет от 9,0 до 16,5 месяцев, в среднем 11,5 месяцев. У стерляди от 8,5 мес. до 10,5 месяцев, в среднем 9,5 месяцев.

Прирост массы половозрелой стерляди в межнерестовый период составлял в прудах несколько десятков граммов (Бурцев и др., 1981). При повторном нересте С.БС и БС в условиях УЗВ прирост массы тела исчисляется сотнями граммов. Также растёт плодовитость и гамето-соматический индекс (табл. 3). Хотя темп роста замедляется после первого созревания, но в нашем эксперименте он несколько занижен, так как сыграли отрицательную роль плохое качество воды в УЗВ (превышение нитритов и нитратов) и сильная инсоляция.

Таблица 3

**Репродуктивные показатели самок “Аксайской” и “Бурцевской” пород бестера при содержании их в УЗВ**

Показатели	“Аксайская” порода бестера (N=152 экз.)				“Бурцевская” порода бестера (N=74 экз.)			
	Первый нерест		Второй нерест		Первый нерест		Второй нерест	
	средн	мин./макс	средн	мин./макс	средн	мин./макс	средн	мин./макс
Масса самок, кг	2,0	0,4/5,1	2,1	0,4/5,2	6,8	1,2/13,5	7,23	3,0/16,2
Гамето-соматический индекс, %	11,9	3,0/21,2	14,0	9,1/28,4	11,4	3,0/17,8	16,2	7,5/22,0
Относительная плодовитость, тыс.шт./кг	11,7	2,9/19,5	13,8	8,0/27,8	7,8	2,0/13,2	8,3	4,3/15,0
Масса икринки, мг	10,6	6,8/14,3	12,5	10,3/18,0	14,6	10,0/18,5	16,4	13,3/23,0
Оплодотворяемость,%	58	15/80	75	35/92	60	0/91	70	15/97

Исследования влияния продолжительности МИ на выживаемость потомства показали, что собственно на качество получаемых половых продуктов оказывает влияние длительность периода “зимовки” (не менее 80 суток при  $t=6$  °С). При такой “зимовке” оплодотворяемость икры осетровых в УЗВ сопоставима с данными при прудовом методе выращивания (Бурцев и др., 2008) – 80 % для “Бурцевской” породы и 85 % для “Аксайской” породы бестера. Сокращение сроков “зимовки” в сравнении с предложенными приводит к снижению оплодотворяемости икры.

Обобщая полученные результаты, можно констатировать уменьшение межнерестового периода у производителей осетровых при круглогодичном содержании их в условиях температурного оптимума в УЗВ в сравнении с прудовым выращиванием, т.к. повторное созревание самок происходит практически в 2 раза быстрее, что позволяет содержать меньшее количество производителей, тем самым снизив общие расходы на содержание маточного стада.

#### Список использованной литературы

1. Бурцев И.А., Николаев А.И., Серебрякова Е.В. 1981. Созревание стерляди в прудах. Рыбное хозяйство № 11. С. 38–40.
2. Бурцев И.А., Крылова В.Д., Николаев А.И., Сафронов А.С., Филиппова О.П. 2008. Комплекс пород бестера (*Acipenser nikołjukini*). В сб. Породы и одомашненные формы осетровых рыб (*Acipenseridae*), ООО “Столичная типография”, Москва, С. 4–22.
3. Корчунов А.А. 2012. Особенности развития репродуктивной системы и нереста стерляди (*Acipenser ruthenus* Linnaeus, 1758) при выращивании в установках замкнутого водообеспечения. Автореф. диссерт. на соиск. уч. степени канд. биол. наук. Новосибирск.: Гос. аграрный ун-т, 23 с.
4. Микодина Е.В., Седова М.А., Чмилевский Д.А., Микулин А.Е., Пьянова С.В., Полуэктова О.Г. 2009. Гистология для ихтиологов: Опыт и советы. М.: Изд-во ВНИРО, 112 с.
5. Подушка С.Б. 1989. Периодичность размножения осетровых (Литературный обзор) Экология и гистофизиология размножения гидробионтов. Межвузовский сборник. Л., Изд-во Ленингр. ун-та. С. 43–75.
6. Подушка С.Б. 1999. Межнерестовые интервалы у осетровых (*Acipenseridae*). Научно-технический бюллетень лаборатории ихтиологии ИНЭНКО. № 2. С. 20–38.
7. Сафронов А.С., Филиппова О.П. 2000. Опыт выращивания гибрида русского (*Acipenser gueldenstaedti* Br.) и сибирского (*Acipenser baeri* Br.) осетра в тепловодном хозяйстве «Кадуирыбхоз» Вологодской области // Тез. докл. Межд-ной конф.: «Осетровые на рубеже 21 века» 11–15 сентября 2000 г., Изд-во КаспНИРХ, Астрахань, 2000 г. С. 317–318.
8. а. Серебрякова Е.В. 1964. Исследование гонад производителей осетра Волгоградского водохранилища // Тр. ВНИРО. Т. 56. С. 117–130.
9. Чебанов М.С., Галич Е.В., Чмырь Ю.Н. 2004. Руководство по разведению и выращиванию осетровых рыб. М.: ФГНУ «Росинформротех». 136 с.

10. Шевченко В.Н., Попова А.А., Пискунова Л.В. 2004. Влияние условий содержания domestцированных самок русского осетра на продолжительность межнерестового цикла // Аквакультура осетровых рыб: достижения и перспективы развития: материалы. докл. III Междунар. науч.-практ. конф. Астрахань. С. 139–141.
11. Burtsev I.A., Nikolaev A.I., Maltsev S.A., Igumnova L.V. 2002. Formation of domesticated broodstocks as a guarantee of sustainable hatchery reproduction of sturgeon for sea ranching. J. Appl. Ichthyol. 18, Blackwell Verlag, Berlin. P. 655–658.