

**ПРОДУКЦИОННЫЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ ГИБРИДНЫХ ФОРМ
ОСЕТРОВЫХ РЫБ ПРИ КУЛЬТИВИРОВАНИИ
В ИНДУСТРИАЛЬНОМ ТЕПЛОВОДНОМ
ХОЗЯЙСТВЕ ПРИМОРЬЯ**

Е.И. Рачек, В.Г. Сви́рский

*Тихоокеанский научно-исследовательский рыбохозяйственный центр (ФГУП «ТИНРО-Центр»),
г. Владивосток, 690950, Россия. E-mail: rachek@tinro.ru*

Описаны результаты эксперимента по сравнительному культивированию в садках тепловодного хозяйства Приморья четырех реципрокных межвидовых гибридных форм между сибирским, амурским осетрами и стерлядью, тройного межродового гибрида стерляди, амурского осетра и калуги, а также чистых линий амурского и сибирского осетров до товарного размера.

Приведены основные производственные характеристики гибридных форм и чистых видов осетровых рыб в возрасте от предличинок до четырехлеток.

**PRODUCTIONAL CHARACTERISTICS OF THE HYBRIDS FORMS
OF STURGEON FISHES UNDER CULTIVATION
TO INDUSTRIAL WARM WATER FARM OF PRIMORYE**

E.I. Rachek, V.G. Svirsky

*Pacific Research Fisheries Center (TINRO- Center), 4, Shevchenko alley, Vladivostok, 690950,
Russia. E-mail: rachek@tinro.ru*

The results of experiment on comparative cultivation of four reciprocal interspecific hybrids of Siberian, Amur sturgeons and sterlet, a triple intergenus hybrid of sterlet, Amur sturgeon and Kaluga, and original Amur and Siberian sturgeon lines in warm water farm pools in Primorye are described up to commercial sizes.

The main productional characteristics of the hybrids and original forms of sturgeon and given for the age from prolarvae to four-year-old species.

В садках Лучегорской научно-исследовательской рыболовной станции (НИРС) ТИНРО-Центра сформированы производственные стада нескольких видов осетровых рыб из различных регионов России. В коллекции представлены чистые линии амурского, сибирского и байкальского осетров, волжской стерляди и калуги. Созревание самок производственного стада осетровых рыб произошло с 2000 по 2006 г.

Проведены экспериментальные работы по скрещиванию различных видов осетровых и выращиванию промышленных гибридов первого поколения до товарных размеров. Появление в 2000 г. первых половозрелых самцов амурского осетра (АО) предопределило возможность их скрещивания с самками сибирского осетра (СО) ленской популяции и проведение сравнительного выращивания полученного гибрида СО х АО с чистой линией сибирского осетра (Сви́рский, Рачек, 2001).

В 2004 г. осуществлена гибридизация между амурским и сибирским осетрами (АО х СО и СО х АО), амурским осетром и стерлядью (АО х Ст и Ст х АО). Кроме того, был создан тройной гибрид стерляди, амурского осетра и калуги (Ст х АО х (АО х К)).

Мотивы гибридизации были следующими:

- 1) проверка совместимости геномов различных видов осетровых и выявление максимального эффекта гетерозиса при товарном культивировании в условиях тепловодного садкового хозяйства;
- 2) исследование аллометрии в онтогенезе осетровых их гибридов;
- 3) создание гибридных форм различных сочетаний, ориентированных только на товарное выращивание в первом поколении;
- 4) снижение отходов на различных этапах выращивания живого материала;
- 5) получение стерильных гибридов;
- 6) технологичность выращивания и подбор наиболее перспективных гибридных форм, адекватных местным условиям;
- 7) улучшение вкусовых качеств рыбы, увеличение выхода съедобных частей тела;
- 8) повышение экономической эффективности товарного осетроводства.

В настоящей работе описаны результаты четырехлетнего эксперимента по культивированию пяти гибридных форм и двух чистых линий осетровых рыб в садках тепловодного хозяйства и основные продукционные показатели осетровых на разных возрастных этапах.

Материал и методика

Работа проводилась с 2004 по 2007 г. в условиях Лучегорской НИРС ТИНРО-Центра, базирующейся на теплых сбросных водах Приморской ГРЭС (пос. Лучегорск Приморского края). В состав хозяйства входит инкубационно-выростной комплекс (ИВК), оснащенный необходимым оборудованием для получения, инкубации икры и подращивания молоди осетровых рыб в бассейнах УЗВ и при прямоточном водоснабжении. Содержание производителей и выращивание всех возрастных групп осетровых рыб осуществляли на типовой понтонной линии ЛМ-4 со 120 садками, установленной в водоподводящем канале электростанции и находящейся в непосредственной близости от ИВК.

Для получения одновозрастных чистых видов и гибридных особей в нерестовой кампании 2004 г. использовали:

- 1) одну впервые созревшую самку АО в возрасте 8 лет массой 16,1 кг, двух впервые созревших самцов АО в возрасте 8 лет массой 10,5–12,6 кг, трех повторно созревших самцов в возрасте 11 лет массой от 10,0 до 11,2 кг;
- 2) одну повторно созревшую самку СО в возрасте 12 лет массой 12,2 кг и трех повторно созревших самцов СО в возрасте 12 лет массой от 5,9 до 9,5 кг;
- 3) одного повторно созревшего самца гибрида АО х (АО х К) в возрасте 10 лет массой 8,5 кг;
- 4) трех повторно созревающих самок Ст в возрасте 11 лет массой от 3,2 до 4,8 кг и двух впервые созревших самцов Ст в возрасте 6 лет массой 1,2 и 1,6 кг.

Отмывали икру суспензией белой глины, инкубация происходила в аппарате «Осетр». Выращивание молоди гибридных форм и чистых линий осетров после перехода на экзогенное питание осуществлялось в лотках производства ейского судоремонтного завода при одинаковой начальной плотности посадки 5000 шт./ м² и единых нормах кормления в соответствии с имеющейся инструкцией для амурского осетра (Рачек и др., 2004).

Для кормления личинок и мальков использовались декансулированные яйца артемии, трубочник, стартовый корм СТ-07 и влажные гранулы на основе отсева стартового корма и 30 % фарша из малоценной рыбы.

Молодь содержалась в двойных садках из капроновой дели площадью 10 м². Проводились ежегодные сортировки по размерам. Плотность посадки при экспериментальном культивировании гибридных форм и чистых линий разных генераций ежегодно корректировалась при весенних сортировках.

Для кормления рыбы в период опыта применяли одинаковые рецептуры производственных кормов производства ТИПРО-Центра с содержанием протеина 42–45 % и одинаковые нормы кормления. Кратность кормления в летний период составляла четыре раза в сутки и снижалась до одного раза в сутки перед зимовкой и ранней весной. Зимой осетровых рыб кормили только при температуре воды свыше 3 °С. Температура воды в садках, установленных в водоподводящем канале электростанции, варьировала от 1,7 °С зимой до 28–30 °С в наиболее жаркие дни июля. Зимняя пауза роста рыб продолжалась 4,5–5 мес. Средняя сумма тепла за годы опытов составила 4300 градусодней, сумма тепла за вегетационный период с температурами свыше 12 °С варьировала от 3370 до 3710 градусодней.

Ежегодно при осенних бонитировках после случайной выборки взвешивалось по 30 особей из каждого экспериментального садка с точностью до 5 г, измерялись длины АВ, АС, АД и обхват с точностью до 0,5 см. С применением пакета программ Excel рассчитывались средние значения, ошибка средней, коэффициент массонакопления. Для каждой гибридной формы и чистой линии рассчитывались кормовые затраты на прирост путем деления общего количества затраченного корма на прирост всей рыбы в садках за год с учетом отхода. Отход определялся методом прямого учета.

Результаты и обсуждение

Получение половых продуктов. Продолжительность созревания самцов после однократной инъекции сурфагоном варьировала от 10 до 29 ч. Это объясняется индивидуальным физиологическим состоянием, видовой принадлежностью и возрастом рыб в эксперименте. Этим же объясняется и величина эякулята при достаточно высоком качестве спермы (табл. 1). У впервые нерестящихся самцов стерляди отмечены значительная продолжительность созревания, минимальные объемы эякулята и пониженное качество по-

Таблица 1. Половых продуктов.

Время созревания и характеристика половых продуктов самцов осетровых

Вид и возраст самцов, годы	Время созревания, ч	Объем эякулята, мл	Количество живых спермиев, баллы
АО х (АО х К), 10	10	265	5
СО, 12	18–28	115–260	5
АО, 8	18	490–640	5
АО, 11	29	350–400	
Ст, 6	29	50–75	3–4

Таблица 2

Время созревания и характеристика половых продуктов самок осетровых

Вид и возраст самок, годы	Время созревания, ч	Масса икры, г	Средняя масса икринок, мг	ГСИ, %
СО, 12	34	1590	19,0	13,0
АО, 8	37	1705	13,6	10,6
Ст, 11	28–29	450–830	9,6–10,3	14,3–20,2

Минимальное время для созревания икры после инъекций потребовалось самкам стерляди, неоднократно принимавшим участие в нерестовых кампаниях (табл. 2). Впервые нерестящаяся самка АО отличалась максимальной продолжительностью созревания икры небольших размеров и самым низким гонадо-соматическим индексом (ГСИ).

Схема скрещивания. При проведении экспериментальных работ по гибридизации применялась следующая схема скрещивания:

чистая линия АО – 1 ♀ АО (8) x 3 ♂ АО (11);
 гибрид АО x СО – 1 ♀ АО (8) x 2 ♂ СО (12);
 гибрид АО x Ст – 1 ♀ АО (8) x 2 ♂ Ст (6);
 чистая линия СО – 1 ♀ СО (12) x 3 ♂ СО (12);
 гибрид СО x АО – 1 ♀ СО (12) x 2 ♂ АО (8);
 гибрид Ст x АО – 2 ♀ Ст (11) x 2 ♂ АО (8);
 гибрид Ст x АО x (АО x К) – 1 ♀ Ст (11) x 1 ♂ АО x (АО x К) (10).

Пр и м е ч а н и е. В скобках приведен возраст производителей.

Инкубация икры, вылупление предличинок. Температура воды в период инкубации икры осетровых рыб варьировала в пределах нормы от 15,7 до 17,6 °С. Поддерживалась постоянно высокая концентрация растворенного кислорода в воде на уровне 8,6–9,8 мг/л (89–100 % насыщения).

Минимальный выход предличинок от икры отмечен у чистой линии АО и гибрида АО x Ст при использовании в нересте одного или обоих впервые нерестящихся производителей (табл. 3).

Таблица 3

Результаты инкубации икры и перехода личинок на экзогенное питание

Показатель	АО	АО x СО	АО x Ст	СО	СО x АО	Ст x АО	Ст x АО x (АО x К)
Продолжительность вылупления предличинок, ч	39	34	36	54	54	37	44
Выход предличинок от икры, %	36,1	52,6	35,4	84,9	83,8	67,1	40,9
Средняя масса личинок при переходе на экзогенное питание, мг	38,8	44,9	38,5	31,3	32,5	25,0	22,4

Выход предличинок при скрещивании молодой самки амурского осетра с повторно нерестящимися самцами сибирского осетра оказался на 16,5 % больше, а продолжительность вылупления наиболее короткой. Наилучшие показатели выживаемости предличинок и наиболее продолжительные сроки вылупления зарегистрированы при использовании одновозрастных производителей СО и гибрида самки СО с молодым самцом АО. К моменту перехода личинок на активное питание АО и гибриды с участием самок АО имели более высокую массу, чем СО и его гибриды, в то время как масса икринок АО была значительно меньше, чем у СО. Максимальной массой характеризовались предличинки гибридной формы АО x СО.

Темп роста осетровых в бассейнах и садках. Через месяц подращивания в лотках максимальных размеров достигла молодь СО (табл. 4). Масса молоди реципрокных гибридов между АО и СО была несколько меньше.

Таблица 4

Средняя масса молоди осетровых через 30 сут подращивания в лотках

Вид или гибрид	АО	АО x СО	АО x Ст	СО	СО x АО	Ст x АО	Ст x АО x (АО x К)
Масса тела, г	0,43	1,86	1,47	1,93	1,81	1,28	1,39

Масса гибридов с участием крови стерляди оказалась на 20–30 % ниже, чем у СО и его гибридов с АО. Минимальной массой отличалась молодь чистой линии АО. В течение последующих месяцев подращивания рыбы в лотках наблюдалась сходная тенденция роста. Первые партии молоди СО и гибридов СО x АО и АО x СО навеской около 18 г перевели в садки в начале июля через 2 мес после перехода на активное питание.

Последними в конце августа перевели в садки молодь АО.

При дальнейшем выращивании осетровых в садках до возраста сеголетка произошло резкое увеличение темпа роста сложного гибрида Ст х АО х (АО х К), который превзошел всех остальных осетровых по массе тела (табл. 5). Весьма близкой оказалась масса сеголеток СО, двух его реципрокных гибридов с АО и гибрида АО х Ст. Минимальная масса тела отмечена у сеголеток АО.

Таблица 5

Результаты выращивания гибридных форм и чистых линий осетровых рыб в садках до возраста четырехлеток (2004–2007 гг.)

Вид или гибридная форма	Возраст рыбы			
	Масса рыбы перед зимовкой г	Выживаемость, %	Затраты корма на прирост, кг/кг	Рыбопродуктивность садков, кг/м ²
Сеголетки				
АО	81	54,1	3,6	6,6
АО х СО	134	73,8	2,5	12,1
АО х Ст	136	68,3	2,2	14,8
СО	130	81,8	2,9	13,3
СО х АО	139	73,4	2,6	13,0
Ст х АО	117	72,8	3,3	12,1
Ст х АО х (АО х К)	143	76,1	2,7	14,3
Двухлетки				
АО	560	54,3 (29,4)	4,8	18,5
АО х СО	690	48,0 (35,4)	5,2	41,0
АО х Ст	638	64,4 (44,0)	3,1	41,3
СО	613	24,6 (20,1)	5,4	17,8
СО х АО	650	84,5 (62,0)	2,9	44,8
Ст х АО	526	85,7 (62,4)	2,8	39,1
Ст х АО х (АО х К)	746	75,5 (57,5)	2,7	51,0
Трехлетки				
АО	1152	95,2 (28,0)	5,4	36,3
АО х СО	1641	93,1 (33,0)	3,8	45,4
АО х Ст	1324	94,5 (41,6)	4,3	55,0
СО	1292	91,7 (18,4)	5,6	34,4
СО х АО	1366	95,6 (59,3)	3,9	62,3
Ст х АО	1223	94,9 (59,2)	3,1	53,5
Ст х АО х (АО х К)	1500	86,9 (50,0)	4,3	60,7
Четырехлетки				
АО	2207	90,3 (25,3)	3,2	62,9
АО х СО	2868	97,8 (32,3)	3,4	77,5
АО х Ст	2468	92,9 (38,6)	3,2	71,6
СО	2187	97,0 (17,8)	4,4	56,2
СО х АО	2396	99,3 (58,9)	3,0	81,5
Ст х АО	2095	97,0 (57,4)	4,1	66,7
Ст х АО х (АО х К)	2190	91,4 (45,7)	5,4	68,7
Итого за 4 года эксперимента				
АО	2207	(25,3)	4,0	62,9
АО х СО	2868	(32,3)	3,7	77,5
АО х Ст	2468	(38,6)	3,4	71,6
СО	2187	(17,8)	4,6	56,2
СО х АО	2396	(58,9)	3,2	81,5
Ст х АО	2095	(57,4)	3,4	66,7
Ст х АО х (АО х К)	2190	(45,7)	3,4	68,7

Примечание. С возраста двухлеток в круглых скобках приведена выживаемость различных возрастных групп рыб начиная от личинок, перешедших на активное питание.

Превосходство тройного гибрида по массе тела над другими осетровыми, участвующими в эксперименте, сохранилось и на втором году жизни. Двухлетки тройного гибрида превосходили чистые линии АО и СО по массе на 33 и 22 % соответственно, а остальные гибридные формы на 8–42 %.

В трехлетнем возрасте лидирующая позиция тройного гибрида была утрачена, он оказался на втором месте по массе тела. На первое место вышел гибрид АО х СО, масса которого на 141 г, или 9,4 %, превысила таковую у тройного гибрида. В то же время тройной гибрид оказался крупнее представителей чистых линий и остальных гибридных форм на 134–348 г, или на 10–30 %.

На четвертом году жизни лидирующая позиция по-прежнему осталась у гибрида АО х СО. На втором месте оказался гибрид АО х Ст, масса которого была на 400 г, или 16 %, ниже, чем у лидирующего гибрида АО х СО. Третью позицию по конечной массе занял гибрид СО х АО. Его масса приближалась к 2,4 кг и на 472 г (19,7 %) меньше, чем у гибрида АО х СО. Разрыв в массе гибрида АО х СО и чистых линий АО, СО и тройного гибрида, незначительно отличающихся между собой по размерам, увеличился до 660–680 г, превышение составило 30–31 %.

Самая низкая конечная масса отмечена у гибрида Ст х АО. Он был меньше лидирующих особей на 773 г, или 36,9 %. Наследование темпа роста гибрида явно пошло по материнской линии стерляди, характеризующейся самым низким темпом роста среди разводимых в рыбоводных хозяйствах осетровых рыб.

Коэффициенты массонакопления осетровых рыб за 4 года эксперимента имели следующие значения: АО х СО – 0,240; АО х Ст – 0,228; СО х АО – 0,226; АО и гибрид Ст х АО х (АО х К) – 0,220; СО – 0,219; Ст х АО – 0,216.

Выживаемость. Минимальной выживаемостью среди сеголеток отличалось потомство АО от впервые созревших производителей (табл. 5). Выживаемость гибридных форм впервые нерестящейся самки АО с повторно нерестящимися самцами СО и молодыми самцами Ст оказалась на 14–29 % выше. Максимальной выживаемостью характеризовались сеголетки чистой линии СО. На втором месте по выживаемости оказался тройной гибрид Ст, АО и К.

При выращивании двухлеток максимальные отходы на протяжении всего вегетационного периода наблюдались у чистой линии СО. Потеря массы годовиков за зиму была максимальной в эксперименте, составив 19,5 %. Массовая элиминация годовиков этого вида произошла после весенней сортировки в апреле–мае (47 %) и в августе во время пика высоких температур (15,4 %) в результате заболевания миксобактериозом.

В то же время у годовиков гибридной формы СО х АО потеря массы за время зимовки была минимальной – 9,7 %. Более половины отхода пришлось на зимний период. Выход двухлеток гибрида превысил 84 % и был одним из самых высоких в эксперименте после гибрида Ст х АО.

Низкая выживаемость отмечена у двухлеток гибрида АО х СО. Около половины всего отхода пришлось на зимний период, во время которого годовики потеряли 18,7 % массы. Практически весь остальной отход пришелся на май и июнь, затем он стал штучным. У чистой линии двухлеток АО, масса которых за время зимовки уменьшилась на 17,5 %, выживаемость оказалась несколько выше, основной отход пришелся на зимний период, май и июнь.

В возрасте трехлеток значительных отходов среди всех видов и гибридов осетровых в эксперименте не зарегистрировано. Минимальная выживаемость менее 90 % отмечена у тройного гибрида Ст х АО х (АО х К). У СО выживаемость составила около 92 %. Для всех остальных рыб этот показатель превысил 93–95 % и был максимальным у АО.

В возрасте четырехлеток минимальная выживаемость на уровне 90–93 % наблюдалась у чистой линии АО, гибрида АО х Ст и тройного гибрида. У остальных осетровых выживаемость превысила 97 % и была максимальной у гибрида СО х АО (99,3 %).

Минимальная выживаемость за весь четырехлетний период эксперимента, основной причиной которой являлся массовый отход из-за болезни в двухлетнем возрасте, оказалась у чистой линии СО. Низкий выход четырехлеток на уровне 25 % от личинок отмечен у потомства АО от впервые нерестящейся самки, отход которых был весьма высоким в возрасте сеголеток и двухлеток. Гибридизация этой же самки с самцами СО и Ст позволила увеличить жизнестойкость рыбы, выживаемость которой возросла до 32,3 и 38,6 % соответственно.

На первом месте по выживаемости за период опыта стоит гибридная форма СО х АО, следом за ней идет гибридная форма Ст х АО и, отставая на 12 %, на третьем месте находится тройной гибрид Ст х АО х (АО х К).

Кормовые затраты. В возрасте сеголетка худшей утилизацией корма отличался АО и гибрид Ст х АО. Гибриды АО х СО и АО х Ст усваивали корма гораздо эффективнее (табл. 5).

На второй год опыта значительно возросли кормовые затраты на прирост в группах рыб, характеризующихся наиболее высокими отходами. Это СО, АО х СО и АО.

Для всех трехлеток характерно возрастание кормовых затрат на прирост после вынужденной замены кормовых дрожжей на белковый концентрат в рецептуре корма в июле и августе. Однако общая тенденция распределения кормовых затрат у разных видов и гибридных форм аналогична с двухлетками. Максимальные кормовые затраты выявлены у чистых линий осетров и гибридов, где самка представлена амурским осетром. Резко ухудшилась усвояемость корма у трехлеток тройного гибрида осетровых.

В четырехлетнем возрасте затраты на прирост тройного гибрида возросли еще больше и стали максимальными из всех исследуемых рыб. По-прежнему высокими остались кормовые затраты на прирост СО. Возросли затраты корма на прирост гибридов Ст х АО, которые в предыдущие годы были одними из самых низких. Минимальными затратами корма на прирост в возрасте четырехлеток отличалась гибридная форма СО х АО.

Максимальными общими кормовыми затратами за 4 года эксперимента характеризовались особи СО. Следом за ними в сторону уменьшения затрат идет АО, затем гибрид АО х СО. У реципрокных гибридов АО и Ст, а также тройного гибрида осетровых затраты кормов на прирост оказались на одном уровне – 3,4 кг/кг прироста.

Самые низкие затраты корма на прирост за четырехлетний период эксперимента на уровне 3,2 кг/кг оказались у гибрида СО х АО.

Рыбопродуктивность. Начиная с возраста двухлеток и до четырехлеток минимальной рыбопродуктивностью садков отличались особи чистых линий АО и СО (табл. 5).

Максимальная рыбопродуктивность за три последних года эксперимента отмечена у гибридной формы СО х АО. В возрасте четырехгодовика рыбопродуктивность составила 81,5 кг/м² садка, что на 30–45 % превышает аналогичный показатель для АО и СО, на 19–22 % выше, чем у гибрида Ст х АО и тройного гибрида, и на 5–14 % больше гибридов с материнской линией, представленной АО.

Заключение

Проведенный эксперимент выявил возможность использования для рыбоводных целей неполноценную икру от впервые созревших самок путем ее осеменения самцами других видов среднего возраста.

Масса тела чистых линий АО и СО к концу опыта была значительно ниже, чем у реципрокных гибридных форм этих видов. У чистых линий осетровых и гибрида АО х СО двухлетнего возраста наблюдался повышенный отход, что сказалось на рыбопродуктивности в конце эксперимента, а также зарегистрированы максимальные кормовые затраты на прирост за 4 года опыта. Чистые линии амурского и сибирского осетров имели худшие продукционные характеристики.

Тройной гибрид Ст х АО х (АО х К), имевший наибольшую стартовую массу в возрасте сеголетка и двухлетка, в возрасте трехлетка стал замедлять рост, а в возрасте четырехлетка полностью утратил лидирующую позицию по скорости роста в связи с затуханием эффекта гетерозиса. Начиная с двухлеток тройной гибрид ежегодно имел минимальную выживаемость в сравнении с другими осетровыми. К концу опыта он находился на пятом месте по массе, на третьем месте по выживаемости, имел средние кормовые затраты на прирост и среднюю рыбопродуктивность.

Максимальную массу к концу опыта имели четырехлетки гибрида АО х СО. Личинки этой гибридной формы имели самую высокую массу и при переходе на активное питание. Однако высокий темп роста гибрида на третьем и четвертом годах жизни связан также с пониженной плотностью посадки рыбы в связи со значительной элиминацией в возрасте двухлетка. На втором месте по массе тела находились гибриды АО х Ст, на третьем месте – гибриды СО х АО.

Несомненное преимущество по выживаемости, использованию корма на прирост и рыбопродуктивности за период эксперимента имела гибридная форма СО х АО.

Затем идут стерильные гибридные формы на основе материнской линии стерляди, имеющие повышенную выживаемость, и далее гибриды на основе материнской линии амурского осетра.

Гибридные формы на основе материнских линий СО и Ст оказались более жизнестойкими и стрессоустойчивыми, менее подверженными заболеваниями, лучше усваивали искусственные корма.

Проведенный в период с 2000 по 2007 г. сравнительный эксперимент по культивированию чистой линии СО и гибрида СО х АО также выявил преимущество гибридной формы перед чистой линией (Рачек, Свирский, 2007).

Большинство морфологических и морфометрических показателей реципрокных гибридных форм АО и СО наследовалось по материнской линии, что подтверждают проведенные исследования (Свирский, Скирин, 2008).

Наиболее перспективной по интегральному комплексу продукционных показателей за период эксперимента и экономической эффективности следует признать гибридную форму СО х АО первого поколения (F1) и рекомендовать ее для промышленного культивирования в садках Лучегорской НИРС.

Литература

- Рачек Е.И., Свирский В.Г., Скирин В.И. 2004. Инструкция по выращиванию сеголеток амурского осетра и калуги комбинированным методом в бассейнах и садках тепловодного хозяйства. Владивосток: Изд-во ФГУП «ТИНРО-Центр». 28 с.
- Рачек Е.И., Свирский В.Г. 2007. Рыбоводно-биологическая характеристика гибридных форм между амурским и сибирским осетрами из садкового тепловодного хозяйства Приморского края // Тепловодная аквакультура и биологическая продуктивность водоемов аридного климата: материалы и доклады междунар. симпоз., Астрахань, 16–18 апреля 2007 г. Астрахань: Изд-во АГТУ. С. 356–359.
- Свирский В.Г., Рачек Е.И. 2001. Гибридизация как элемент ресурсосберегающих технологий товарного осетроводства Дальневосточного региона // Аквакультура осетровых рыб: достижения и перспективы развития: материалы докл. II Междунар. науч.-практ. конф., Астрахань, 21–22 ноября 2001 г. Астрахань: Нова. С. 119–120.
- Свирский В.Г., Скирин В.И. 2008. Морфологическая характеристика амурского осетра (*Acipenser schrenckii*), сибирского осетра (*Acipenser baerii*) (Acipenseridae) и гибридов первого поколения (амурский осетр х сибирский осетр, сибирский осетр х амурский осетр) // Изв. ТИНРО. Т. 150. С. 307–317.