

Гибриды амурских осетровых рыб для товарного выращивания

Канд. биол. наук Е.И. Рачек, В.И. Скирин, А.В. Корнилова – Тихоокеанский научно-исследовательский рыбохозяйственный центр, ФГУП «ТИНРО-Центр», rachek@tinro.ru

Ключевые слова: гибриды, амурский осетр, калуга, стерлядь, сибирские осетры, русский осетр, товарная рыба, садки, продукционные показатели, морфометрические признаки

В работе приведены результаты экспериментов по товарному культивированию 10-и гибридов осетровых рыб, включая восемь реципрокных гибридных форм амурского осетра со стерлядью, амурского осетра с сибирским осетром ленской популяции, амурского осетра с сибирским осетром байкальской популяции, калуги со стерлядью, одну гибридную форму амурского осетра с калугой и одного тройного гибрида русского, сибирского осетра ленской популяции и амурского осетров. Приведены данные по рыбоводно-биологическим и продукционным показателям гибридов в возрасте от сеголетка до четырехлетка, основные морфометрические признаки двухлеток гибридов и их фотографии.

Введение

В начальный период становления осетроводства в Приморском крае основными объектами товарного выращивания являлись аборигенные виды из бассейна р. Амур – амурский осетр и калуга [5; 6]. В дальнейшем, после формирования маточных стад нескольких видов осетровых рыб, завезенных из европейской части России, были проведены экспериментальные скрещивания местных и интродуцированных видов для оценки продукционных показателей и адаптационных возможностей полученных гибридов [7; 8]. Целью данной работы является сравнительное описание рыбоводно-биологических и продукционных показателей 10-и гибридных форм амурских осетровых рыб в процессе товарного выращивания и основных морфометрических признаков этих гибридов.

Материалы и методы

Работы по экспериментальному культивированию гибридов амурских осетровых рыб проводили с 2001 по 2012 гг. в садках научно-исследовательской станции ФГУП «ТИНРО-Центр», базирующейся на теплых водах Приморской ГРЭС в пос. Лучегорск Приморского края. Годовая сумма тепла в садках станции за 12 последних лет изменялась от 4210 до 4720 градусо-дней, температура воды варьировала от 1,3°C зимой до 27-33°C летом. Материалом для исследований являлись реципрокные гибридные формы амурского осетра со стерлядью (АО х Ст и Ст х АО), амурского осетра с сибирским осетром ленской популяции (АО х СОл и СОл х АО), амурского осетра с сибирским осетром байкальской популяции (АО х СОб и СОб х АО), калуги со стерлядью (К х Ст и Ст х К), гибрид амурского осетра с калугой (АО х К) и тройной гибрид русского, сибирского и амурского осетров (РО х СО) х АО) в возрасте от сеголетка до четырехлетка. Исходные маточные стада для гибридизации были представлены производителями Ст, СОл и гибридами РО х СОл генерации

1992 г., производителями СОб генерации 2001 г, производителями АО генерации 1993 г. и производителями К генерации 1996 г. Для стимуляции полового созревания производителей применяли одноразовую инъекцию гормоностимулирующего препарата Сурфагон. Икру получали прижизненно методом надрезки яйцеводов. Отмывку икры от клейкости производили суспензией глины, а в последние годы – танином. Развивающуюся икру инкубировали в аппарате «Осетр», личинок и молодь подращивали в лотках, бассейнах и силосах различной площади и объема. Молодь массой свыше 20-25 г переводили в двойные сетчатые садки из капроновой дели площадью 10 м², где выращивали отдельно до товарных размеров. Гибриды сначала получали живые, а затем – стартовые и продукционные корма собственной рецептуры производства ТИНРО-Центра с содержанием протеина 42-45%. В конце весны рыбу просчитывали поштучно, сортировали на три размерные группы и рассаживали при меньшей плотности посадки, в зависимости от размеров и количества рыбы. Выживаемость сеголеток рассчитывали от личинок, перешедших на активное питание, более старших рыб – за год опыта. Кроме того, определяли общую выживаемость от личинок до четырехлеток. Во время осенних бонитировок производили индивидуальные взвешивания по 30 экз. случайно отобранных живых гибридов в возрасте 0+, 1+, 2+ и 3+ из каждого экспериментального садка с точностью до 5 г (от 90 до 300 шт. каждой гибридной формы). Измеряли абсолютную длину тела (L), длину от конца рыла до конца средних лучей хвостового плавника (l₁), длину от конца рыла до основания средних лучей хвостового плавника (l₂) и обхват (O) с точностью до 2 мм. Рассчитывали индексы обхвата (O/l₁,%), коэффициенты упитанности (Ku) по длине l₁ и коэффициенты массонакопления (Km), кормовые затраты за год (кг/кг прироста), рыбопродуктивность садков (кг/м²). В том случае, если гибридов выращивали неоднократно, данные по рыбам одного возраста различных генераций обобщали. У 30-50 двухлетних рыб прижизненно определяли основные меристические и пластические признаки. Из меристических признаков просчитывали число спинных (Sd), боковых (Sl) и брюшных (Sv) жучек (среднее число с обеих сторон), число лучей в спинном (D) и анальном (A) плавниках. Из пластических признаков измеряли абсолютную длину тела (L), длину хвостового стебля (pl), длину головы (C), наибольший обхват тела (CC), длину рыла до переднего края глаза (R), длину рыла до основания средних усиков (rc), расстояние от конца рыла до хрящевого свода рта (rr), ширину рыла у хрящевого свода рта (SRr), ширину рта (SO), ширину перерыва нижней губы (il). Значения пластических признаков рассчитывали в % от абсолютной длины тела, признаков головы – в % от длины головы, ширины перерыва нижней губы – в % от ширины рта [2]. Все данные прошли статистическую обработку.

Результаты и обсуждение**Рыбоводно-биологические****и продукционные показатели гибридов****Гибриды амурского осетра со стерлядью.**

Гибридов Ст х АО впервые получили в 2001 г. при созревании самцов, а гибридов АО х Ст – в 2004 г. при созревании самок амурского осетра собственного маточного стада. Повторно гибридов Ст х АО воспроизвели в 2004 г. (табл. 1, 2).

Гибрид АО х Ст отличался более высоким темпом роста во всех возрастных группах и превышал по массе гибрида Ст х АО в возрасте 2+ и 3+ на 5,4 и 20% соответственно. Гибрид с материнской кровью стерляди имел более высокую упитанность в любом возрасте, большую выживаемость в возрасте сеголеток, двухлеток и четырехлеток и несколько меньшую рыбопродук-

тивность во всех возрастных группах, кроме трехлеток. Кормовые затраты на прирост гибридов Ст х АО в возрасте сеголеток и четырехлеток оказались выше, чем у гибридов АО х Ст таких же возрастных групп. Гибриды АО х Ст, наоборот, хуже конвертировали корм в возрасте двухлеток и трехлеток.

Гибриды амурского осетра**с сибирским осетром ленской популяции**

Гибридов СОл х АО впервые получили в 2000 г. при созревании самок СОл. Затем опыт повторили в 2003 и 2004 гг. Реципрокных гибридов АО х СОл параллельно получили в 2003 и 2004 г. при созревании самок АО (табл. 3, 4).

Гибриды АО х СОл до возраста трехлеток имели меньшую массу тела по сравнению с гибридами СОл х АО. Лишь в воз-

Таблица 1. Обобщенные результаты выращивания гибридов Ст х АО генераций 2001 и 2004 гг.

Возраст рыбы	Показатели							
	Длина l_1 , см	Масса, кг	Индекс обхвата, %	Ку	Км	Затраты корма, кг/кг	Выживаемость, %	Рыбопродуктивность, кг/м ² садка
0+	25,0	0,103	41,4	0,70	0,076	2,9	72,8	12,1
1+	43,0	0,537	41,6	0,75	0,028	2,6	76,0	35,1
2+	55,0	1,256	44,6	0,89	0,022	3,3	92,9	62,3
3+	64,2	2,055	43,1	0,90	0,016	4,1	97,0 (49,9)	66,7

Примечание: в таблицах 1-10 в круглых скобках приведена выживаемость четырехлеток от личинок, перешедших на активное питание

Таблица 2. Результаты выращивания гибридов АО х Ст генерации 2004 г.

Возраст рыбы	Показатели							
	Длина l_1 , см	Масса, кг	Индекс обхвата, %	Ку	Км	Затраты корма, кг/кг	Выживаемость, %	Рыбопродуктивность, кг/м ² садка
0+	28,5	0,136	41,4	0,69	0,089	2,2	68,3	14,8
1+	46,2	0,638	41,1	0,74	0,029	3,1	64,4	41,3
2+	57,7	1,324	42,7	0,83	0,019	4,3	94,5	55,0
3+	69,3	2,468	43,1	0,88	0,021	3,2	92,9 (38,6)	71,6

Таблица 3. Обобщенные результаты выращивания гибридов СОл х АО генераций 2000, 2003 и 2004 гг.

Возраст рыбы	Показатели							
	Длина l_1 , см	Масса, кг	Индекс обхвата, %	Ку	Км	Затраты корма, кг/кг	Выживаемость, %	Рыбопродуктивность, кг/м ² садка
0+	27,0	0,113	40,3	0,59	0,080	3,2	59,2	9,1
1+	48,2	0,720	40,0	0,74	0,034	3,6	84,2	47,2
2+	61,1	1,583	42,4	0,80	0,022	3,0	95,7	68,3
3+	70,5	2,472	42,3	0,81	0,015	3,4	95,0 (45,3)	91,7

Таблица 4. Обобщенные результаты выращивания гибридов АО х СОл генераций 2003 и 2004 гг.

Возраст рыбы	Показатели							
	Длина l_1 , см	Масса, кг	Индекс обхвата, %	Ку	Км	Затраты корма, кг/кг	Выживаемость, %	Рыбопродуктивность, кг/м ² садка
0+	26,7	0,112	40,4	0,64	0,079	3,1	69,7	9,8
1+	45,7	0,602	40,9	0,71	0,030	5,3	52,4	37,4
2+	58,2	1,396	43,8	0,82	0,022	3,6	87,7	51,7
3+	69,7	2,528	43,7	0,88	0,020	3,4	98,0 (31,4)	86,6

расте четырехлеток их масса незначительно (на 2,3%) превысила таковую у гибридов СОл х АО. У гибридов АО х СОл отмечена пониженная выживаемость и худшая усвояемость корма в возрасте двухлеток и трехлеток. На четвертом году выращивания затраты корма на прирост обоих гибридов сравнялись. Гибриды АО х СОл отличались более высокой упитанностью и меньшей рыбопродуктивностью с возраста двухлеток и старше. Рыбопродуктивность садков с гибридами СОл х АО превысила этот показатель у гибридов АО х СОл в возрасте двухлеток, трехлеток и четырехлеток на 26, 32 и 6% соответственно.

Гибриды амурского осетра с сибирским осетром байкальской популяции

Гибридная форма СОб х АО была создана в 2007 г. путем скрещивания впервые нерестящихся шестилетних самок сибир-

ского осетра байкальской популяции с повторно созревающими самцами АО. Реципрокного гибрида АО х СОб создали через два года, в опыте скрещивались повторно нерестящиеся самки и самцы двух видов. Особенностью обеих гибридных форм являлась крайне низкая выживаемость сеголеток, особенно у гибридов СОб х АО (табл. 5, 6).

Далее выживаемость обеих гибридных форм ежегодно увеличивалась, была довольно близкой в сходных возрастных группах двухлеток и трехлеток и составила 98,6-100% у четырехлеток. Масса тела двухлеток и трехлеток гибридов АО х СОб была на 19% и 10% ниже, чем у гибридов СОб х АО такого же возраста соответственно. В четырехлетнем возрасте произошло резкое увеличение массы тела гибридов АО х СОб. К концу сезона они опередили гибридов СОб х АО по массе на 15%. Увеличению темпа роста способствовала пониженная плотность посадки ги-

Таблица 5. Результаты выращивания гибридов СОб х АО генерации 2007 г.

Возраст рыбы	Показатели							
	Длина l, см	Масса, кг	Индекс обхвата, %	Ky	Km	Затраты корма, кг/кг	Выживаемость, %	Рыбопродуктивность, кг/м ² садка
0+	31,2	0,155	37,1	0,63	0,107	2,7	5,6	-
1+	54,4	0,980	39,4	0,73	0,037	3,2	86,1	15,2
2+	69,7	2,116	39,6	0,76	0,023	2,9	91,6	30,0
3+	76,7	2,746	39,9	0,69	0,010	4,8	98,6 (4,4)	51,2

Таблица 6. Результаты выращивания гибридов АО х СОб генерации 2009 г.

Возраст рыбы	Показатели							
	Длина l, см	Масса, кг	Индекс обхвата, %	Ky	Km	Затраты корма, кг/кг	Выживаемость, %	Рыбопродуктивность, кг/м ² садка
0+	31,4	0,167	39,1	0,64	0,108	6,5	9,0	-
1+	48,5	0,797	41,1	0,76	0,032	2,4	82,2	3,0
2+	63,6	1,892	44,6	0,81	0,025	2,6	92,0	6,4
3+	75,3	3,167	41,8	0,80	0,019	2,1	100,0 (6,8)	10,8

Таблица 7. Обобщенные результаты выращивания гибридов Ст х К генераций 2005, 2006, 2007, 2008, 2009, 2010, 2011 и 2012 гг.

Возраст рыбы	Показатели							
	Длина l, см	Масса, кг	Индекс обхвата, %	Ky	Km	Затраты корма, кг/кг	Выживаемость, %	Рыбопродуктивность, кг/м ² садка
0+	30,9	0,184	39,6	0,68	0,101	2,9	45,1	16,2
1+	54,1	1,116	42,0	0,79	0,038	2,5	77,8	48,1
2+	71,3	2,746	43,6	0,87	0,030	2,6	92,6	73,9
3+	87,5	5,605	45,5	0,96	0,031	4,6	98,4 (32,2)	81,7

Таблица 8. Обобщенные результаты выращивания гибридов К х Ст генераций 2006, 2007, 2009, 2011 и 2012 гг.

Возраст рыбы	Показатели							
	Длина l, см	Масса, кг	Индекс обхвата, %	Ky	Km	Затраты корма, кг/кг	Выживаемость, %	Рыбопродуктивность, кг/м ² садка
0+	29,6	0,179	40,4	0,72	0,102	3,1	43,9	19,8
1+	52,5	1,030	42,4	0,80	0,037	2,2	83,1	49,6
2+	68,9	2,582	44,6	0,91	0,030	2,3	90,3	78,9
3+	84,8	5,161	46,0	0,98	0,029	4,4	97,8 (32,2)	88,8

Таблица 9. Обобщенные результаты выращивания гибридов АО х К генераций 2009, 2010 и 2011 гг.

Возраст рыбы	Показатели							
	Длина l_1 , см	Масса, кг	Индекс обхвата, %	Ку	Км	Затраты корма, кг/кг	Выживаемость, %	Рыбопродуктивность, кг/м ² садка
0+	30,6	0,179	39,2	0,69	0,101	4,3	41,2	8,2
1+	52,6	0,971	41,0	0,71	0,035	3,3	82,7	31,4
2+	70,2	2,383	42,7	0,76	0,028	2,9	88,2	69,0
3+	90,0	4,942	42,5	0,76	0,032	3,6	97,0 (29,2)	98,1

Таблица 10. Результаты выращивания гибрида (РО х СОл) х АО генерации 2002 г.

Возраст рыбы	Показатели							
	Длина l_1 , см	Масса, кг	Индекс обхвата	Ку	Км	Затраты корма, кг/кг	Выживаемость, %	Рыбопродуктивность, кг/м ² садка
0+	26,6	0,113	38,0	0,60	0,080	2,7	40,3	26,9
1+	46,7	0,668	40,1	0,73	0,031	2,5	82,6	39,2
2+	62,7	1,583	40,3	0,73	0,023	3,5	92,9	78,0
3+	72,0	2,366	39,3	0,74	0,013	3,8	96,0 (29,7)	93,5

бридов с материнской кровью АО почти в 5 раз по сравнению с СОб х АО. Для гибридов АО х СОб отмечены крайне высокие затраты корма на первом году жизни. В дальнейшем они снижались и в возрасте четырехлеток стали минимальными, составив 2,1 кг/кг прироста, что в 2,3 раза ниже, чем у гибридной формы СОб х АО. Оба гибрида имели низкую упитанность по сравнению с особями других гибридов, но упитанность всех возрастных групп гибридов АО х СОб превышала таковую у гибридов СОб х АО.

Гибриды калуги со стерлядью

Гибридов Ст х К впервые получили в 2005 г. при созревании самцов калуги. Затем их воспроизводили ежегодно, получив в общей сложности 8 генераций. Гибридную форму К х Ст впервые создали в 2006 г. при созревании самок калуги, к настоящему времени получили 5 генераций. По аналогии с бестером этих гибридов мы назвали «кастерами». Выживаемость сеголе-

ток обеих гибридных форм кастеров варьировала в пределах 44-45%. Выживаемость особей гибридов Ст х К в возрасте трехлеток и четырехлеток была несколько выше, чем у особей К х Ст (табл. 7, 8).

Средняя масса гибридов Ст х К в возрасте 0+, 1+, 2+ и 3+ за многолетний период исследований превышала таковую у гибридов К х Ст на 2,8%, 8,4%, 6,4% и 8,6% соответственно. Однако гибриды К х Ст во всех возрастных группах имели более высокий индекс обхвата и коэффициент упитанности. У двухлетних и трехлетних гибридов К х Ст кормовые затраты на прирост были на 12,0% и 11,5% ниже, чем у гибридов Ст х К аналогичного возраста соответственно. В возрасте четырехлеток кормовые затраты обеих гибридов возросли в 1,8-1,9 раза, а разница в кормовых затратах сократилась до 4,7%. Рыбопродуктивность гибридов К х Ст во всех возрастных группах постоянно превышала таковую у гибридов Ст х К. В одном из опытов рыбопродуктивность гибридов К х Ст оказалась более 103 кг/м².



а



б

Рис. 1. Гибрид амурский осетр х стерлядь (а – вид сбоку, б – голова снизу)



а



б

Рис. 2. Гибрид стерлядь х амурский осетр (а – вид сбоку, б – голова снизу)

Таблица 11. Основные морфометрические признаки двухлеток гибридов осетровых рыб

Признаки	Гибридные формы									
	Ст x АО	АО x Ст	СОл x АО	АО x СОл	СОб x АО	АО x СОб	Ст x К	К x Ст	АО x К	(РО x СОл) x АО
Меристические признаки										
Число спинных жучек, Sd	11,8 ± 0,1	12,9 ± 0,2	13,6 ± 0,1	13,7 ± 0,2	13,2 ± 0,2	13,3 ± 0,2	12,5 ± 0,1	11,8 ± 0,2	12,1 ± 0,2	13,8 ± 0,1
Число боковых жучек, SI	37,4 ± 0,6	41,6 ± 0,5	40,3 ± 0,4	41,4 ± 0,6	45,2 ± 0,6	45,0 ± 0,8	44,3 ± 0,4	40,0 ± 0,5	35,0 ± 0,4	42,1 ± 0,3
Число брюшных жучек, Sv	8,6 ± 0,2	10,2 ± 0,2	9,4 ± 0,1	10,1 ± 0,2	10,8 ± 0,2	10,7 ± 0,2	10,9 ± 0,1	10,9 ± 0,2	8,2 ± 0,1	9,3 ± 0,1
Число лучей в спинном плавнике, D	40,2 ± 0,5	41,6 ± 0,5	39,8 ± 0,4	43,8 ± 0,5	40,0 ± 0,6	42,9 ± 0,5	48,9 ± 0,4	45,9 ± 0,6	45,9 ± 0,4	42,8 ± 0,4
Число лучей в анальном плавнике, A	22,7 ± 0,2	23,3 ± 0,3	22,5 ± 0,2	23,3 ± 0,3	19,2 ± 0,2	23,5 ± 0,3	28,4 ± 0,2	27,0 ± 0,4	25,4 ± 0,3	20,6 ± 0,2
Пластические признаки, в % от общей длины тела										
Длина головы, C	20,0 ± 0,1	20,0 ± 0,1	21,5 ± 0,1	21,3 ± 0,2	17,9 ± 0,1	20,2 ± 0,2	22,8 ± 0,1	22,8 ± 0,1	22,7 ± 0,2	19,0 ± 0,1
Длина хвостового стебля, pl	10,1 ± 0,1	9,3 ± 0,1	14,8 ± 0,1	9,1 ± 0,1	10,6 ± 0,1	10,1 ± 0,1	14,5 ± 0,1	15,0 ± 0,1	10,0 ± 0,1	14,2 ± 0,1
Обхват тела, CC	34,1 ± 0,2	32,5 ± 0,2	31,4 ± 0,2	33,1 ± 0,3	32,4 ± 0,3	34,8 ± 0,4	34,5 ± 0,3	37,2 ± 0,3	34,4 ± 0,3	33,4 ± 0,2
Пластические признаки, в % от длины головы										
Длина рыла до переднего края глаза, R	49,0 ± 0,3	50,3 ± 0,3	51,5 ± 0,3	52,4 ± 0,3	48,2 ± 0,3	48,0 ± 0,5	43,2 ± 0,2	41,2 ± 0,3	45,2 ± 0,3	49,2 ± 0,2
Расстояние от конца рыла до средних усиков, гс	33,9 ± 0,5	34,4 ± 0,3	32,3 ± 0,3	33,7 ± 0,4	25,3 ± 0,3	28,3 ± 0,6	27,5 ± 0,2	25,1 ± 0,3	27,7 ± 0,3	29,1 ± 0,4
Расстояние от конца рыла до хрящевого свода рта, гг	52,0 ± 0,4	53,5 ± 0,3	52,4 ± 0,3	53,8 ± 0,3	49,7 ± 0,4	52,0 ± 0,6	41,3 ± 0,4	38,8 ± 0,4	45,8 ± 0,3	51,7 ± 0,3
Ширина рыла у хрящевого свода рта, SRr	35,6 ± 0,3	34,8 ± 0,3	34,5 ± 0,2	34,3 ± 0,7	42,3 ± 0,4	42,5 ± 0,4	31,2 ± 0,2	31,9 ± 0,2	39,3 ± 0,3	38,2 ± 0,2
Ширина рта, SO	17,9 ± 0,3	18,3 ± 0,4	22,7 ± 0,2	19,3 ± 0,2	27,5 ± 0,3	26,6 ± 0,2	25,5 ± 0,2	26,0 ± 0,2	33,1 ± 0,2	19,6 ± 0,2
Пластические признаки, в % от ширины рта										
Ширина перерыва нижней губы, il	43,0 ± 1,2	30,8 ± 1,1	22,5 ± 0,5	25,2 ± 0,7	31,1 ± 0,7	25,6 ± 0,8	41,0 ± 0,6	43,0 ± 0,6	40,6 ± 0,6	40,2 ± 0,7

Примечания: Ст – стерлядь; АО – амурский осетр; СОл – сибирский осетр ленской популяции; СОб – сибирский осетр байкальской популяции; РО – русский осетр; К – калуга

Гибриды амурского осетра с калугой

За последние годы, в результате скрещивания повторно нерестящихся самок АО и самцов К, получены три генерации гибридов (табл. 9).

Выживаемость гибридной формы в возрасте сеголеток превысила 41% и была несколько ниже, чем у двух гибридов Ст и К. Товарные трехлетки имели среднюю массу около 2,4 кг, товарные четырехлетки – около 4,9 кг. Индексы обхвата и упитанность гибридов АО x К увеличивались по мере роста, но имели меньшие значения, чем у гибридов между Ст и К (табл. 7, 8). Затраты корма на прирост снижались от сеголеток до трехлеток. У четырехлеток они возросли на 24% по отношению к трехлеткам, но оказались ниже, чем у обеих реципрокных кастеров. Рыбопродуктивность гибридов имела максимальное значение из всех исследуемых рыб.

Гибрид (русский осетр x сибирский осетр ленской популяции) x амурский осетр

Тройной гибрид получен однократно в 2002 г. путем скрещивания впервые созревших самок гибрида РО x СОл с повторно созревающими самцами АО (табл. 10).

Выживаемость сеголеток тройного гибрида оказалась ниже, чем у реципрокных гибридов АО и СОл (табл. 3, 4). Выживаемость последующих возрастных групп была близка к таковой у гибридных форм СОл x АО и СОб x АО. Масса товарных трехлеток и четырехлеток приближалась к 1,6 и 2,4 кг соответственно. Тройной гибрид оказался одной из наиболее прогонистых рыб, сопоставимым с ним по индексу обхвата и упитанности был только гибрид СОб x АО. Кормовые затраты на прирост гибрида увеличивались с возраста двухлетка и к четырехлетнему возра-



Рис. 3. Гибрид амурский осетр x сибирский осетр ленской популяции (а – вид сбоку, б – голова снизу)



Рис. 4. Гибрид сибирский осетр ленской популяции x амурский осетр (а – вид сбоку, б – голова снизу)



Рис. 5. Гибрид амурский осетр x сибирский осетр байкальской популяции (а – вид сбоку, б – голова снизу)

сту достигли 3,8 кг/кг. Рыбопродуктивность садков с товарными гибридами имела максимальное значение из всех вариантов скрещивания АО со стерлядью и сибирскими осетрами обеих популяций.

Морфометрические признаки гибридов

Анализируя пластические признаки гибридных форм, можно отметить следующее. Наименьшим числом спинных жучек, среди исследуемых особей, равным 11,8 отличались гибриды с кровью стерляди – Ст x АО и К x Ст (табл. 11, рис. 1-10 а, б). Максимальным числом спинных жучек в диапазоне 13,6-13,8 характеризовались реципрокные гибриды между АО и СОл, а также тройной гибрид этих видов с РО. Максимальное число боковых жучек (45,0-45,2) оказалось у реципрокных гибридных форм между АО и СОб. Минимальное число боковых жучек в количестве 35 шт. отмечено у гибридной формы АО x К. Наибольшее число брюшных жучек (10,9) имели реципрокные кастеры. По числу лучей в спинном (45,9-48,9) и анальном (25,4-28,4) плавниках, всех остальных рыб превосходили кастеры и гибрид АО x К. Минимальное число лучей в спинном и анальном плавниках имели гибриды СО обеих популяций с АО. Анализ пластических признаков показал, что все три гибрида осетровых рыб с калугой отличались наибольшим размером головы в пределах 22,7-22,8% от общей длины тела. Самую маленькую голову, по отношению к длине тела, имел гибрид СОб x АО – 17,9%. Оба реципрокных кастера имели наибольшую длину хвостового стебля. Гибридная форма К x Ст выделялась максимальным обхватом тела. Анализ размерных

признаков головы выявил, что все три гибрида осетровых с калугой отличались укороченным рылом, минимальным расстоянием от конца рыла до усиков и хрящевого свода рта. Однако, по сравнению с кастерами, гибрид АО x К имел более высокие значения этих показателей. Все гибриды с кровью калуги имели широкий рот полулунной формы, унаследованный от этого вида, однако из-за больших размеров головы относительная ширина рта у кастеров оказалась несколько меньше, чем у реципрокных гибридов СОб и АО, имеющих небольшую голову. Явное превосходство по относительной ширине рта из всех исследованных рыб имела гибридная форма АО x К. Самую маленькую ширину рта, характерную для стерляди, имели оба гибрида между Ст и АО.

Отличительной чертой всех трех гибридов на основе калуги являлось наличие кожной складки, образующей карман над межжаберным промежутком. На нижней стороне рыла и головы всех гибридов с АО в той или иной мере присутствовала желтая окраска, обычная для молодых АО. Наиболее интенсивно она проявлялась у гибридных форм Ст x АО, СОл x АО, АО x К и тройного гибрида (РО x СО) x АО.

Выводы

В результате проведенных исследований выявлено, что все гибридные формы амурских осетровых рыб, использованные для получения товарной продукции, имеют как свои преимущества, так и недостатки.

Выживаемость. Максимальной выживаемостью 50% от личинок до четырехлетних особей отличалась гибридная форма



а



б

Рис. 6. Гибрид сибирский осетр байкальской популяции x амурский осетр (а – вид сбоку, б – голова снизу)



а



б

Рис. 7. Гибрид калуга x стерлядь (а – вид сбоку, б – голова снизу)



а



б

Рис. 8. Гибрид стерлядь x калуга (а – вид сбоку, б – голова снизу)

Ст x АО (табл. 1). Несколько меньшая выживаемость четырехлеток – около 45% – оказалась у гибридов СОл x АО (табл. 3). Далее, по мере снижения выживаемости, идут гибриды АО x Ст – 38,6%, оба кастера – по 32,2%, гибрид АО x СОл – 31,4%, гибрид АО x К и тройной гибрид (РО x СОл) x АО – 29,2-29,7% (табл. 2, 7, 8, 4, 9, 10). На последнем месте по выживаемости – 4,4% – 6,8% – стоят гибриды СОб x АО и АО x СОб соответственно, что связано с крайне высоким отходом в возрасте от личинки до сеголетка (табл. 5, 6). В то же время в возрасте трехлеток и четырехлеток выживаемость этих гибридов была высокой, незначительно отличалась от других гибридных форм и достигала 98-100%.

Масса тела. Наибольшую массу в возрасте 2+ и 3+ имели кастеры и гибриды АО x К (табл. 7, 8, 9). Самыми крупными в возрастных группах 2+ и 3+ были гибриды Ст x К (2,75 и 5,61 кг), за ними следуют гибриды К x Ст (2,58 и 5,16 кг) и далее – гибрид АО x К (2,38 и 4,94 кг). Последний гибрид имел наибольший коэффициент массонакопления из всех исследуемых рыб в возрасте от трехлетка до четырехлетка, равный 0,032. Среди рыб трехлетнего возраста массу более 2,0 кг набрал только гибрид СОб x АО (табл. 5). Во всех остальных вариантах скрещивания различных популяций СО с АО и РО масса

трехлеток варьировала в пределах 1,40-1,89 кг. Минимальную массу среди трехлеток – около 1,3 кг – имели реципрокные гибриды Ст и АО (табл. 1, 2). Среди четырехлетних товарных рыб, исключая трех гибридов с калугой, массу более 3,0 кг набрал только гибрид АО x СОб (табл. 6). Все остальные четырехлетки выросли до 2,37-2,75 кг. Самой низкой массой среди четырехлеток (2,06 кг) отличался гибрид с материнской кровью стерляди – Ст x АО (табл. 1).

Коэффициент упитанности. Наибольшей упитанностью 0,87-0,98 в товарном возрасте 2+ и 3+ характеризовались гибрид Ст x АО и кастеры (табл. 1, 7, 8). Самый низкий коэффициент упитанности – 0,69 – в четырехлетнем возрасте имел гибрид СОб x АО (табл. 5). Несколько выше этот показатель был у гибрида АО x К и тройного гибрида. Гибрид АО x К имел максимальную длину от конца рыла до средних лучей хвостового плавника, равную 90 см (табл. 9).

Затраты корма на прирост. Лучшей утилизацией корма в возрасте 2+ отличался гибрид К x Ст, его кормовые затраты равнялись 2,3 кг/кг прироста (табл. 8). Оба трехлетних реципрокных гибрида между СОб и АО, гибриды Ст x К и АО x К утилизировали корм хуже, его затраты составили от 2,6 до 2,9 кг/кг прироста. Незначительно выше – 3,0 кг/кг прироста –



а



б

Рис. 9. Гибрид амурский осетр x калуга (а – вид сбоку, б – голова снизу)



а



б

Рис. 10. Тройной гибрид (русский осетр x сибирский осетр ленской популяции) x амурский осетр (а – вид сбоку, б – голова снизу)

оказались затраты корма у гибрида СОл x АО (табл. 3). Для всех остальных гибридных форм значения этого показателя были еще выше и варьировали от 3,3 до 4,3 кг/кг прироста. В четырехлетнем возрасте для трех гибридных форм с материнской линией АО зарегистрировано снижение кормовых затрат на прирост, по сравнению с трехлетками. Так, затраты корма снизились на 25% у гибридов АО x Ст, на 19% у гибридов АО x СОб и на 5% у гибридов АО x СОл (табл. 2, 6, 4). У всех остальных гибридных форм затраты корма на прирост стали выше. Незначительно, на 9% и 13% – возросли они у тройных гибридов (РО x СОл) x АО и гибридов СОл x АО соответственно. На 24% увеличились затраты корма для гибридов Ст x АО и АО x К (табл. 1, 9). Значительно, на 66% и 77%, увеличились затраты корма на прирост гибридов СОб x АО и Ст x К соответственно (табл. 5, 7). Максимальное увеличение кормовых затрат – на 91% – произошло у гибридной формы К x Ст (табл. 8). В то же время в возрасте трехлеток этот гибрид отличался лучшей утилизацией корма на прирост.

Рыбопродуктивность садков. Минимальная рыбопродуктивность садков с трехлетками и четырехлетками отмечена для малочисленных реципрокных гибридных форм между АО и СОб. Рыбопродуктивность садков с трехлетками всех гибридов между АО, Ст, СОл и тройного гибрида варьировала в пределах 52-78 кг/м², при конечной плотности посадки 37-49 шт./м². У более крупных трехлеток всех гибридных форм с калугой, содержащихся при меньшей плотности посадки, величина рыбопродуктивности изменялась от 69 до 79 кг/м² садка (табл. 7, 8, 9). Рыбопродуктивность четырехлеток обеих гибридных форм между Ст и АО находилась в пределах 66-71 кг/м² садка (табл. 1, 2). У большинства других гибридных форм четырехлеток рыбопродуктивность составляла 82-92 кг/м² садка. Максимальная рыбопродуктивность 98 кг/м² достигнута в садках с четырехлетними гибридами АО x К, которые имели наиболее высокую численность среди трех гибридных форм с калугой (табл. 9). Несколько меньшая рыбопродуктивность (94 кг/м² садка) оказалась у тройного гибрида (РО x СОл) x АО, со-

державшегося при наиболее высокой плотности посадки среди гибридов разных видов осетров и стерляди.

Проведенные многолетние исследования показали несомненное преимущество гибридных форм осетровых рыб перед чистыми линиями Ст, АО и СО обеих популяций по товарной массе, выживаемости, степени утилизации корма на прирост, упитанности и рыбопродуктивности садков. Выше был только темп роста чистой линии калуги. [7; 8; 10].

Морфометрические признаки. Все три гибрида с калугой довольно значительно отличались от других исследуемых гибридов увеличенным числом лучей в спинном и анальном плавниках, укрупненной головой, широким ртом полулунной формы и наличием кожной складки над межжаберным промежутком.

По интегральным результатам рыбоводно-биологических и хозяйственно-ценных показателей лучшими для товарного культивирования в садках тепловодных хозяйств следует признать реципрокные гибридные формы СОл x АО, обеих кастеров и гибридов АО x К. Кастеров лучше выращивать до возраста товарных трехлеток. Содержание белка в мясе кастеров такого возраста в зимний период составляет 18,5-19,0%, содержание жира – 4,9-5,3%. Мышечная ткань гибридов характеризуется высоким содержанием биологически активных аминокислот таурина и карнозина, обладающих антиоксидантными свойствами. В липидах кастеров преобладают биологически полноценные ненасыщенные жирные кислоты [1; 9]. Однако в четырехлетнем возрасте у кастеров резко увеличиваются кормовые затраты на прирост, в связи с чем снижается экономическая эффективность производства. Поэтому крупных рыб массой более 4-5 кг целесообразно выращивать для последующего получения дорогой эксклюзивной копченой и консервированной продукции.

С 2008 г. три гибридных формы калуги стали основными объектами товарного культивирования в садках Лучегорской НИС. В фермерских хозяйствах Приморья они используются для товарного выращивания и борьбы с мелкими малоцен-

ными видами в качестве хищника-мелиоратора. На гибридах между Ст и К в 2012 г. получены патенты, и они зарегистрированы в государственном реестре охраняемых селекционных достижений. Гибрид К х Ст имеет название Кастер, а гибрид Ст х К – Кастер лучегорский [3; 4].

Литература:

1. Давлетшина Т.А., Шульгина Л.В., Солодова Е.А., Долбнина Н.В., Загородная Г.И. Гибриды осетровых рыб искусственного разведения, размерно-массовая характеристика, пищевая ценность и перспективы использования в технологии консервов // Известия ТИНРО. – 2009. – Т.157. – С. 291-300.
2. Крылова В.Д., Соколов Л.И. Морфологические исследования осетровых рыб и их гибридов: методические рекомендации. М.: ВНИРО, 1981. – 49 с.
3. Патент РФ № 6538 от 11.09.2012 г. на селекционное достижение Кастер лучегорский. Амвросов Д.Ю., Рачек Е.И., Свирский В.Г., Скирин В.И.
4. Патент РФ № 6539 от 11.09.2012 г. на селекционное достижение Кастер. Амвросов Д.Ю., Рачек Е.И., Свирский В.Г., Скирин В.И.
5. Рачек Е.И., Свирский В.Г. Амурский осетр и калуга в тепловодных садковых хозяйствах Приморья // Рыбн. хоз-во. Сер. Пресноводная аквакультура: аналит. реф. инф. / ВНИЭРХ. – 2001. – Вып. 1 – С. 5-14.
6. Рачек Е.И. Выращивание крупной товарной калуги в садках тепловодного хозяйства для технологической переработки // «Аквакультура осетровых рыб: достижения и перспективы раз-

вития» Материалы докладов III Международной научно-практической конференции. – Астрахань: 2004. – С. 69-71.

7. 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 международного симпозиума, Астрахань, 16-18 апреля 2007 г. Астрахань: Изд-во АГТУ. – С. 356–359.
8. Рачек Е.И., Скирин В.И., Свирский В.Г. Первые результаты товарного культивирования реципрокных гибридных форм между стерлядью и калугой в садках полносистемного тепловодного хозяйства Приморья. // Проблемы и перспективы использования водных биоресурсов Сибири в XXI веке. Материалы Всероссийской конференции с международным участием, посвященной 100-летию Енисейской ихтиологической лаборатории (ФГНУ «НИИЭРВ»). Красноярск, 8-12 декабря 2008 г. – Красноярск, 2009. – С. 125-131.
9. Рачек Е.И., Скирин В.И., Свирский В.Г., Амвросов Д.Ю. Товарное выращивание межродовых гибридов стерляди с калугой в тепловодном хозяйстве // Осетровое хозяйство. – №3. – 2009. – С. 52-63.
10. Рачек Е.И., Скирин В.И., Липин Д.Ю. Результаты культивирования сибирского осетра байкальской популяции в тепловодном хозяйстве Приморского края. Аквакультура Европы и Азии: реалии и перспективы развития и сотрудничества. Материалы международной научно-практической конференции /Под ред. А.И. Литвиненко. – Тюмень: ФГУП Госрыбцентр, 2011. – С. 157-159.

Amur sturgeon hybrids for commercial rearing

Rachek E.I., PhD, Skirin V.I., Kornilova A.V. – Pacific Scientific Research Fisheries Centre, rachek@tinro.ru

In the paper the results are given of experiments on commercial rearing of ten sturgeon hybrids. Among those are 8 reciprocal forms of Amur sturgeon with sterlet, Amur sturgeon with Siberian sturgeon (Lena and Baikal populations), kaluga with sterlet, one hybrid form of Amur sturgeon with kaluga, and one triple hybrid of Russian, Amur and Siberian sturgeon (Lena population). Fisheries and biological indices of the hybrids are listed (at the age from one to four years) along with morphometric indices of two-years and their pictures.

Keywords: hybrids, Amur sturgeon, kaluga, sterlet, Siberian sturgeon, Russian sturgeon, commercial rearing, cages, production index, morphometric indices

Товарная рыба – новый источник гипофизов для осетроводства

А.В. Мышкин – ООО «Биоакустик», канд. биол. наук С.Б. Подушка – ООО «Частный институт стерляди», vyrezub@rambler.ru; sevryuga@yandex.ru

Ключевые слова: осетровые, гипофиз, товарная рыба, гонадотропная активность

Проведено тестирование на самках стерляди ацетонированных гипофизов ленского осетра, полученных от выращенных в рыбоводном хозяйстве неполовозрелых экземпляров массой 2,0-2,5 кг. Пороговая доза препарата для стимуляции овуляции икры у 50% самок стерляди оценена в 7,5 мг/кг. Гонадотропная активность гипофизов неполовозрелых экземпляров ленского осетра оказалась достаточно высокой, что открывает широкие перспективы использования товарных осетровых для организации заготовки этого эндокринного материала.

Разработка в конце 1930-х гг. метода гипофизарных инъекций и внедрение его в практику рыборазведения позволили существенно интенсифицировать осетроводство и впоследствии перевести его на заводской уровень. Уже в 1939 г. началась заготовка гипофизов для рыбоводства на пунктах прифилейных, балычных и консервных цехах рыбокомбинатов [4]. Возрастающая мощность и строительство новых рыбоводных заводов намного увеличили потребность в осетровых гипофизах, и, если в 1964-65 гг. их заготавливали порядка 5 тыс., то в 1968 г. – уже 35 тыс. штук [9]. В 1970 г. в Астрахани была