

Результаты выращивания и особенности зимовки молоди осетровых рыб для пополнения продукционных стад и получения пищевой продукции

Д-р биол. наук, профессор А.А. Кокоза, аспирант А. Хасаналипур, канд. биол. наук О.Н. Загребина, канд. с/х. наук Ю.В. Алымов – Астраханский государственный технический университет (ФГОУ ВПО «АГТУ»), labastu@yandex.ru

Ключевые слова: *молодь осетровых, темп роста, потеря массы тела рыб, физиологический статус потомства до и после зимовки*

В статье изложены результаты исследований по выращиванию молоди русского осетра и гибридных форм русского с сибирским и сибирского с русским осетрами, применительно к товарным хозяйствам, функционирующим в Нижнем Поволжье. Изложены экспериментальные данные по темпу роста, физиологическому статусу данного потомства, потере массы тела рыб и ее восстановлению после зимовки.

В общей совокупности проблем в развитии аквакультуры особое место занимает воспроизводство и товарное выращивание осетровых рыб с достаточно широким набором чистых видов, гибридных форм и биотехнологий. В товарном осетроводстве за последние годы возрос интерес к гибридным формам, получаемым путем скрещивания сибирского осетра с разными видами осетровых рыб [1; 2; 3].

Известно, что с учетом климатических условий Нижней Волги товарное выращивание осетровых рыб условно можно разделить на активный и пассивный этапы, т.е. с весны до осени и с осени до весны следующего года. За время зимовки происходит не только потеря массы тела рыб, но и меняются функциональные показатели [4].

Исследования выполнены на товарном хозяйстве «АкваТрейд» в дельте р. Волга. В качестве объектов исследования использовали молодь русского осетра, а также гибридные формы русского с ленским (РО x ЛО) и ленского с русским (ЛО x РО) осетрами. Контролировали размерно-массовые показатели, а также содержание гемоглобина и сывороточного белка в г/л [5; 6], общие липиды в крови рыб в г/л [7] и концентрацию холестерина колориметрическим методом в

ммоль/л [8]. Общее состояние молоди осетровых рыб судили по показателю скорости оседания эритроцитов (СОЭ, мм/ч) по Панченкову [9]. Кровь у молоди брали в прижизненном состоянии из хвостовой вены.

В период перехода на экзогенное питание личинок подращивали в ограниченных объемах воды [10], после чего их начали кормить живым кормом – артемией салина с перемолотым комбикормом «Coppens SteCo SUPREME – 10» [11]. Выращивание молоди осетровых рыб проводили в пластиковых бассейнах ИЦА-2 в соответствии с нормативами. Температурный максимум воды для Нижнего Поволжья наблюдается в июле-первой половине августа. Как правило, в этот период интенсивность кормления растущей молоди снижали с последующим доведением до нормы в конце августа-первой половине сентября, т.е. при снижении температуры воды до оптимальных значений.

На рис. 1 сведены обобщенные данные, отражающие темп роста молоди русского осетра и гибридных форм.

К концу сентября, т.е. после прекращения кормления, накануне зимовки, средняя масса молоди русского осетра достигла $71,9 \pm 2,0$ г, гибридов русского на ленского осетров (РО

Таблица 1. Физиологические показатели сеголеток русского осетра и его гибридов с ленским

Статистические показатели	Масса рыб, г	Гемоглобин, г/л	Общий белок, г/л	Холестерин, ммоль/л	Общие липиды, г/л	СОЭ, мм/час
русский осетр (n = 12)						
M±m	71,9 ±2,0	55,3±3,9	30,8±1,0	3,2±0,12	3,8±0,14	1,5±0,4
σ	8,3	12,9	3,3	0,9	2,2	0,3
CV%	10,5	23,4	10,8	13,5	15,7	17,8
гибрид русского с ленским осетрами (n = 12)						
M±m	113,8±3,1	48,2±1,3	33,2±0,7	2,9±0,007	6,0±0,2	1,8±0,2
σ	13,8	8,1	2,9	0,3	0,6	0,7
CV%	12,2	16,8	8,7	10,0	10,1	37,0
гибрид ленского с русским осетрами (n = 12)						
M±m	72,8±3,6	57,3±3,2	24,6±1,2	2,5±0,1	3,5±0,4	2,7±0,2
σ	15,2	10,9	4,1	0,4	1,2	0,8
CV%	18,1	16,3	16,6	25,2	26,7	28,8

ЛО) – 113, 8±3,1 г и ленского на русского осетров (ЛО x РО) – 72,8 ± 3,6 г, соответственно. Не исключено, что такая разница в конечной массе между молодью русского осетра и гибридными формами связана с интенсивностью питания. В данном случае более интенсивный темп роста оказался у гибрида (РО x ЛО).

За время выращивания выживаемость сеголеток русского осетра (РО) оказалась 33%, у гибридов русского на ленского осетров (РО x ЛО) – 25% и ленского на русского (ЛО x РО) – 12,2%. Физиологические показатели выращенного потомства представлены в табл. 1.

Согласно полученным данным, концентрация общего гемоглобина у выращенной молоди русского осетра и гибридных форм оказалась в пределах нормы, впрочем, как и содержание общего сывороточного белка в крови [12]. Сходная выраженность оказалась и по показателю концентрации холестерина у этой молоди. В то же время выявлен факт более высокого накопления общих липидов (6,0±0,2 г/л) в сыворотке крови у гибрида РО x ЛО, в сравнении с таковым у молоди русского осетра и гибрида ЛО x РО. Скорее всего, как говорилось ранее, это связано с повышенной активностью питания этого гибрида, в сравнении с молодью русского осетра и гибридом ленского с русским осетрами.

На рис. 2 сведены данные, отражающие структуру массы выращенных сеголеток русского осетра и его гибридных форм. В общей совокупности масса гибрида РО x ЛО на оси абсцисс смещена вправо, в отличие от таковой у молоди русского осетра и гибрида ЛО x РО. Это согласуется с показателями средней массы на конечном этапе выращивания укрупненной молоди перед зимовкой. В связи с теплой осенью 2012 г. было решено продолжить кормить эту молодь до конца октября.

В результате масса к этому времени увеличилась у русского осетра до 115,2±5,4 г, у гибридов ленского с русским осетрами – до 110,9±7,5 г, русского с ленским осетрами – до 125,5±2,1 г. После снижения температуры воды до 10-12°C всю выращенную молодь оставили в сетчатых садках для зимнего содержания. Максимальное охлаждение речной воды ниже 1°C в водотоках дельты р. Волга отмечено в конце января вплоть до конца февраля с мощным ледовым покровом.

Весной 2013 г., после зимовки молоди русского осетра, определили показатели потери массы тела и время ее восстановления до осенних значений (рис. 3).

Выяснилось, что за зимнее время потеря массы у молоди русского осетра в сетчатых садках достигла 9,5-10%, а ее вос-

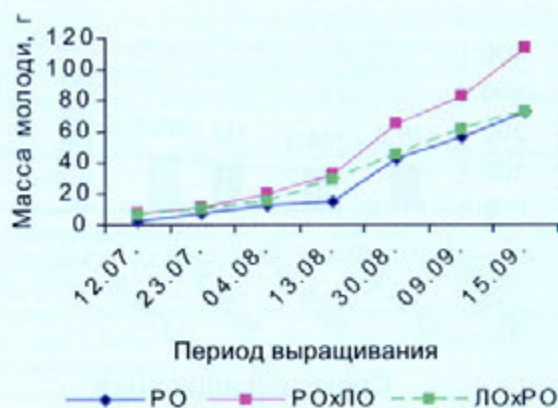


Рис. 1. Темп роста сеголеток русского осетра и его гибридов с ленским, выращенных до укрупненной массы

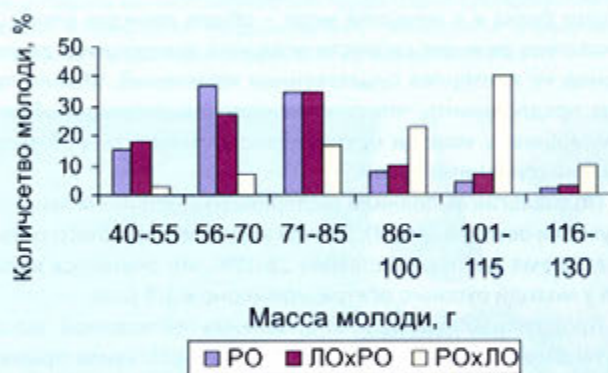


Рис. 2. Структура массы тела сеголеток русского осетра и его гибридов с ленским осетром, выращенных до укрупненной массы

становление до осенних значений составило примерно 20-22 сут. с последующим интенсивным ростом молоди, достигнув в возрасте 1+ средней массы 360±34,4 г (рис. 3). За время

Таблица 2. Физиологические показатели сеголеток русского осетра на разных этапах выращивания

Статистические показатели	Масса рыб, г	Гемоглобин, г/л	Общий белок, г/л	Общие липиды, г/л	СО ₂ , мм/час
5.11.12 (0+) n=12					
M±m	115,2±5,4	43,5±2,0	28,2±1,2	2,9±0,3	3,1±0,3
σ	18,8	7,1	4,3	1,2	1,1
CV%	22,3	16,3	15,2	39,8	34,9
28.04.13 (1) n=12					
M±m	104,3±7,6	55,4±5,3	23,5±1,7	2,2±0,2	3,5±0,6
σ	26,3	18,3	5,9	0,6	2,1
CV%	25,2	33,2	25,2	28,9	58,7
19.06.13 (1) n=12					
M±m	135,2±3,2	49,2±1,8	27,3±0,9	2,6±0,1	3,0±0,5
σ	7,5	5,5	3,1	0,6	1,0
CV%	12,3	12,9	11,5	10,4	15,4
17.10.13 (1+) n=12					
M±m	360±34,4	49,3±1,8	31,6±1,7	2,1±0,06	2,0±0,1
σ	119,0	6,2	5,8	0,2	0,3
CV%	33,1	12,6	18,4	9,4	16,4

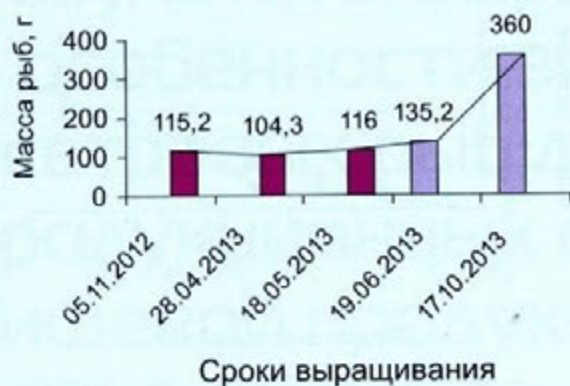


Рис. 3. Динамика массы тела молоди русского осетра (возраст 1+) за время активного и пассивного периодов выращивания

зимовки произошло незначительное повышение концентрации общего гемоглобина с одновременным снижением общего белка и в меньшей мере – общих липидов (табл.2). Показатель реакции скорости оседания эритроцитов за этот период не претерпел существенных изменений. Можно при этом предположить, что повышенная концентрация общего гемоглобина у молоди осетра после зимовки, скорее всего, вызвана сгущением крови.

По аналогии выполнили эксперимент с гибридом ленского с русским осетром (рис.4). Потеря массы молоди этого гибрида за время зимовки составила 18-19%, что оказалось выше, чем у молоди русского осетра, примерно в 1,9 раза.

Продолжительность восстановления потерянной массы тела у данного гибрида за время зимовки составила примерно 25-28 сут. до осеннего ее значения. По мере прогрева воды в водоисточнике, отмечен интенсивный рост молоди данного гибрида. Так, к концу завершения эксперимента средняя его масса в возрасте 1+ достигла $350 \pm 25,7$ г.

Наряду с этим исследовали последствия зимовки на состояние молоди этого гибрида по некоторым физиолого-биохимическим показателям на разных этапах жизненного цикла (табл. 3).

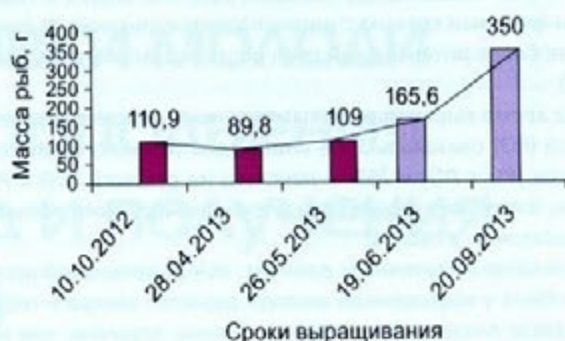


Рис. 4. Динамика массы тела гибрида ленского с русским осетрами (возраст 1+) за время активного и пассивного периодов выращивания

В противоположность молоди русского осетра, у этого гибрида после зимовки концентрация гемоглобина снизилась почти в 1,8 раза, в сравнении с осенним показателем, с последующей его стабилизацией в процессе роста на уровне 44 г/л. При этом, реакция оседания эритроцитов характеризовалась относительной стабильностью в пределах оптимальных значений.

Для уточнения сроков восстановления исходной осенней массы после зимовки, провели дополнительные исследования с молодью гибрида русского с ленским осетром (рис.5).

Согласно представленным данным, потеря массы у этого гибрида составила примерно 12%, т.е. в пределах нормы для зоны Нижней Волги. Время восстановления потери массы гибрида после зимовки составило примерно 25-27 суток. После восстановления потерянной массы, интенсивность роста этого гибрида была высокой, достигнув в среднем $395 \pm 27,4$ г.

На основании выполненных исследований установлено следующее. По темпу роста, как сеголеток, так и в возрасте двухлеток (1+), в сравнении с русским осетром и гибридом ленского с русским осетром (ЛО x РО), доминировал гибридом русского на ленского осетров (РО x ЛО). На первом году выращивания, т.е. с весны и до осени, максимальная выживаемость

Таблица 3. Физиологические показатели молоди гибрида ленского с русским осетрами на разных этапах выращивания

Статистические показатели	Масса рыб, г	Гемоглобин, г/л	Общий белок, г/л	Общие липиды, г/л	СО ₂ , мм/час
10.10.12 (0+) n=12					
M±m	110,9±7,5	67,3±3,2	24,6±1,2	2,9±0,4	2,7±0,2
σ	26,1	10,9	4,1	1,2	0,8
CV%	23,5	16,3	16,6	26,7	28,8
28.04.13 (1) n=12					
M±m	89,8±10,0	37,3±2,1	20,4±1,2	2,3±0,1	1,9±0,1
σ	34,6	7,2	4,1	0,4	0,4
CV%	38,5	19,3	20,2	17,4	20,1
19.06.13 (1) n=12					
M±m	165,6±4,6	44,0±2,5	25,1±0,7	2,5±0,08	2,3±0,1
σ	15,8	8,7	2,4	0,3	0,4
CV%	9,6	19,8	9,7	11,2	17,7
20.09.13 (1+) n=12					
M±m	350±25,7	44,8±1,7	27,9±1,2	2,4±0,1	2,2±0,3
σ	89,2	6,0	4,02	0,4	0,9
CV%	25,5	13,4	14,4	15,7	42,6



Рис. 5. Динамика массы гибрида русского с ленским осетром (возраст 1+) за время активного и пассивного периодов выращивания

оказалась у молоди гибрида ленского с русским осетром (ЛО x РО) – 42,2%, у русского осетра (РО) и гибрида русского с ленским осетром (РО x ЛО) – 33% и 25%, соответственно. Согласно выраженности физиолого-биохимических показателей можно судить о том, что после зимовки у годовиков русского осетра (РО) произошло повышение концентрации общего гемоглобина до $55,4 \pm 5,3$ г/л, а по мере роста она стабилизировалась, находясь в пределах $49,2 \pm 1,8$ - $49,3 \pm 1,8$ г/л. У гибрида ленского на русского осетра (ЛО x РО) за время зимовки, напротив, отмечено снижение концентрации гемоглобина в крови, примерно в 1,8 раза с последующей его стабилизацией с возрастом до $44,0 \pm 2,5$ - $44,8 \pm 1,7$ г/л. Что касается динамики расхода энергетических компонентов (общего белка и липидов), то в данном случае наблюдается незначительное их снижение после зимовки, независимо от происхождения данной молоди осетровых рыб. Время восстановления потерянной массы тела за время первой зимовки молоди осетровых рыб, колеблется в пределах 20-30 суток.

ЛИТЕРАТУРА:

- Пушкарь В.Я. Рост и энергетика молоди стерляди, сибирского осетра и их гибрида / В.Я. Пушкарь, В.В. Зданович, В.В. Речинский. Журнал «Вопросы рыболовства». Т. 4, № 4 (16). – М., 2003. С. 715-720.
- Маилкова А.В. Сравнительная характеристика роста и развития гибридов осетровых рыб (ленский осетр x белуга, ленский осетр x русский осетр) при выращивании в тепловодной аквакультуре / А.В. Маилкова, А.Г. Новосадов, А.И. Никифоров. Материалы и доклады международного симпозиума «Тепловодная аквакультура и биологическая продуктивность водоемов аридного климата», г. Астрахань, изд-во АГТУ, 2007. С. 333-336.
- Рачек Е.И. Рыбоводно-биологическая характеристика гибридных форм между амурским и сибирским осетрами из садкового тепловодного хозяйства прибрежного края // Е.И. Рачек, В.Г. Свирицкий. Материалы и доклады международного симпозиума «Тепловодная аквакультура и биологическая продуктивность водоемов аридного климата», г. Астрахань, изд-во АГТУ, 2007. С. 356-360.

- Федосеева Е.А. Сезонная динамика содержания белков сыворотки крови у разновозрастных осетровых, содержащихся в РМС // Е.А. Федосеева, А.Р. Лозовский, Н.В. Шевлякова. Материалы II Международной научно-практической конференции «Аквакультура осетровых рыб: достижения и перспективы развития». Астрахань, 2001. С.39-41.
- Van Kampen E.J., Zijlstra W.G. Clin. Chim. Acta / E.J. Van Kampen, W.G. Zijlstra, 1961, vol.6, p. 538.
- Weichselbaum T.E. Am.J. Clin. Pathol. / T.E. Am.J. Weichselbaum, 1946, vol.7, p. 40.
- Барышков Ю.А. Определение общих липидов в сыворотке с помощью сульфопфосфованилиновой реакции // Ю.А. Барышков, Ю.Е. Вельтищев, З.Н. Фомина, И.Н. Кремлева, Л.Г. Мамонова. Лабораторное дело №6, 1966. - С. 350-352;
- Trinder P., Ann. Clin.Biochem. // P., Ann. Trinder, 1969, vol. 6, p. 24.
- Голодец Г.Г. Лабораторный практикум по физиологии рыб // Г.Г. Голодец. М.: «Пищепромиздат», 1955. – 92 с.
- Кокоза А.А. Искусственное воспроизводство осетровых рыб: монография / А.А. Кокоза. - Астрахань, изд-во АГТУ, 2004. – 208 с.
- Алымов Ю.В. Оценка качества молоди русского осетра в связи с воспроизводством и проблемой формирования продукционных стад // Ю.В. Алымов, А.А. Кокоза, О.С. Сергеева, Х. Асланпарвиз. Вестник Астраханского государственного технического университета. Астрахань. Изд-во АГТУ, 2011 - С. 105-111.
- Кокоза А.А. Оценка гибридов русского и ленского осетров, выращенных в разных водотоках по интенсивной технологии // А.А. Кокоза, О.Н. Загребина, А. Хасаналипур. Электронный сборник тезисов докладов 57-ой Всероссийской научной конференции профессорско-преподавательского состава Астраханского государственного технического университета. Материалы тез. докладов (апрель 2013 г.): изд-во АГТУ, 2013 г.



Results of rearing, and peculiarities of sturgeon fry overwintering for brood stocks replenishment and food gaining

Kokoza A.A., Doctor of Sciences, Hasanalipour A., Zagrebina O.N., PhD, Alymov Yu.V., PhD – Astrakhan State Technical University, labastu@yandex.ru

In the article the results of researches devoted to Russian sturgeon and hybrid Russian and Siberian sturgeon fry rearing, are presented with regard to Volga Region commercial farming. Field data on growth rate, physiological condition of descendants, fish mass loss and its renewing after wintering is given.

Key words: juvenile, sturgeon, rate of growth, loss of a body fish weight, physiological status of posterity before and after hibernation