



РЕЗУЛЬТАТЫ ВЫРАЩИВАНИЯ И ОСОБЕННОСТИ ЗИМОВКИ МОЛОДИ РУССКОГО ОСЕТРА И ГИБРИДОВ ЕГО С СИБИРСКИМ ВИДОМ В УСЛОВИЯХ НИЖНЕЙ ВОЛГИ

ХАСАНАЛИПУР Алиреза, Астраханский государственный технический университет
КОКОЗА Александр Алексеевич, Астраханский государственный технический университет
АЛЫМОВ Юрий Викторович, Астраханский государственный технический университет

Изложены результаты опытного выращивания молоди русского осетра и гибридных форм с сибирским осетром применительно к товарным хозяйствам Нижнего Поволжья. Представлены экспериментальные данные темпов роста, физиологического статуса данного потомства, массы тела рыб.

В развитии аквакультуры особое место занимают воспроизводство и товарное выращивание осетровых рыб с достаточно широким набором чистых видов, гибридных форм и биотехнологий. За последние годы в товарной аквакультуре возрос интерес к гибридным формам осетровых рыб, получаемых путем скрещивания сибирского осетра с разными видами этих рыб [1, 5, 8, 9].

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. Критическим этапом в биотехническом процессе является зимовка рыб, особенно младших возрастных групп. В зимнее время вода в водотоках дельты Волги в отдельные периоды охлаждается ниже 1 °С, в результате чего снижается масса тела рыб и ухудшаются их функциональные показатели [10].

Цель данной работы – изучение особенностей выращивания и зимовки молоди русского осетра и гибрида его с сибирским видом в условиях Нижнего Поволжья.

Методика исследований. Исследования проводили в товарном хозяйстве «Акватрейд», расположенном в дельте р. Волги. Для получения гибридных форм использовали производителей русского осетра, а также сибирского вида, в дальнейшем ленского осетра. В ходе экспери-

мента выращивали молодь русского осетра, а также гибридных форм русского с сибирским (ленским) осетром (РО × ЛО) и ленского с русским (ЛО × РО). Контролировали размерно-массовые показатели, а также содержание гемоглобина и сывороточного белка, г/л [11, 12], концентрацию общих липидов, г/л [6], холестерина в крови рыб, ммоль/л, колориметрическим методом [13]. Общее состояние молоди осетровых рыб оценивали по показателю скорости оседания эритроцитов (СОЭ, мм/ч) по Панченкову [2]. Кровь у молоди осетровых рыб брали в прижизненном состоянии из хвостовой вены.

Перевод личинок осетровых рыб на экзогенное питание осуществляли в ограниченных объемах воды [10], после чего их кормили живым кормом, используя артемию салину, с последующим переводом потомства на стартовый комбикорм Coppens SteCo SUPREME-10 [7]. Молодь осетровых рыб выращивали в пластиковых бассейнах ИЦА-2 (рис. 1).

Температурный максимум воды для Нижнего Поволжья отмечается в июле – первой половине августа. Как правило, в этот период интенсивность кормления растущей молоди снижали, в последующем доводя до нормы конца августа – первой половины сентября, т.е. при снижении температуры воды до оптимальных значений для этих рыб.



Рис. 1. Бассейновый цех для выращивания молоди осетровых рыб (ООО ПК «Акватрейд»)

Полученные данные обрабатывали с использованием программы Microsoft Office Excel, 2007.

Результаты исследований. Обобщенные данные, отражающие темп роста молоди русского осетра и гибридных форм, представлены на рис. 2.

К концу сентября, т.е. после прекращения кормления, накануне зимовки, средняя масса молоди русского осетра достигала $71,9 \pm 2,0$ г, гибридов русского с ленским (РО × ЛО) – $113,8 \pm 3,1$ г и ленского с русским (ЛО × РО) – $72,8 \pm 3,6$ г. Не исключено, что такая разница в конечной массе между молодью русского осетра и гибридными формами связана с питанием. В данном случае более интенсивный темп роста отмечали у гибрида (РО × ЛО).

За время выращивания выживаемость сеголеток русского осетра (РО) составила 33 %, гибридов русского с ленским (РО × ЛО) – 25 % и ленского с русским (ЛО × РО) – 42,2 %. 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, что, как и содержание общего сывороточного белка в крови, согласуется с некоторыми литературными данными [4]. Сходную выраженность отмечали и по показателю

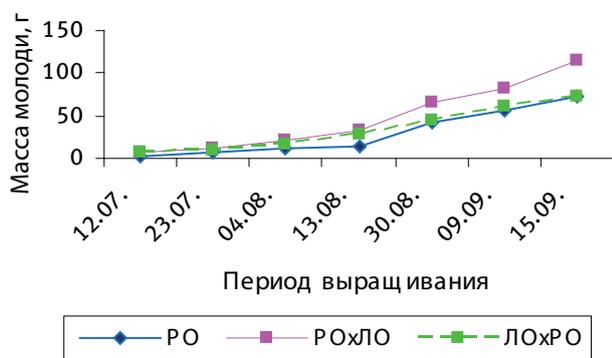


Рис. 2. Темп роста сеголеток русского осетра и его гибридов с ленским, выращенных до укрупненной массы

концентрации холестерина у этой молоди. В то же время был выявлен факт более значительного накопления общих липидов ($6,0 \pm 0,2$ г/л) в сыворотке крови у гибрида РО × ЛО в сравнении с таковым у молоди русского осетра и гибрида ЛО × РО. Как уже упоминалось ранее, это связано с повышенной активностью питания гибрида в сравнении с молодью русского осетра и гибридом ленского с русским осетрами.

Данные, отражающие структуру массы выращенных сеголеток русского осетра и его гибридных форм, представлены на рис. 3. В целом масса гибрида РО × ЛО на оси абсцисс смещена вправо, в отличие от таковой у молоди русского осетра и гибрида ЛО × РО. Это согласуется с показателями средней массы на конечном этапе выращивания укрупненной молоди перед зимовкой. В связи с теплой осенью было решено кормить ее до конца октября.

К этому времени масса увеличилась у русского осетра до $115,2 \pm 5,4$ г, у гибридов ленского с русским осетрами до $110,9 \pm 7,5$ г, русского с ленским осетрами до $125,5 \pm 2,1$ г. После снижения температуры водной среды до $10...12$ °С всю выращенную молодь посадили в сетчатые садки для зимнего содержания. Максимальное охлаждение речной воды ниже 1 °С в водотоках дельты р. Волги отмечали с конца января до конца февраля.

Выяснилось, что на протяжении зимы потеря массы у молоди русского осетра в сетчатых садках достигала 9,5–10 %. Срок ее восстановления до осенних значений составил примерно 20–22 сут. с последующим интенсивным ростом в весенне-летний период, достигнув в возрасте 1+ года средней массы $360 \pm 34,4$ г (рис. 4). При этом за время 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. Повышение концентрации об-

Таблица 1

Физиологические показатели сеголеток русского осетра и его гибридов с ленским

Статистический показатель	Масса рыб, г	Гемоглобин, г/л	Общий белок, г/л	Холестерин, ммоль/л	Общие липиды, г/л	СОЭ, мм/ч
Русский осетр ($n = 12$)						
$M \pm m$	$71,9 \pm 2,0$	$55,3 \pm 3,9$	$30,8 \pm 1,0$	$3,2 \pm 0,12$	$3,8 \pm 0,14$	$1,5 \pm 0,4$
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 ($n = 12$)						
$M \pm m$	$113,8 \pm 3,1$	$48,2 \pm 1,3$	$33,2 \pm 0,7$	$2,9 \pm 0,007$	$6,0 \pm 0,2$	$1,8 \pm 0,2$
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 ($n = 12$)						
$M \pm m$	$72,8 \pm 3,6$	$57,3 \pm 3,2$	$24,6 \pm 1,2$	$2,5 \pm 0,1$	$3,5 \pm 0,4$	$2,7 \pm 0,2$
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



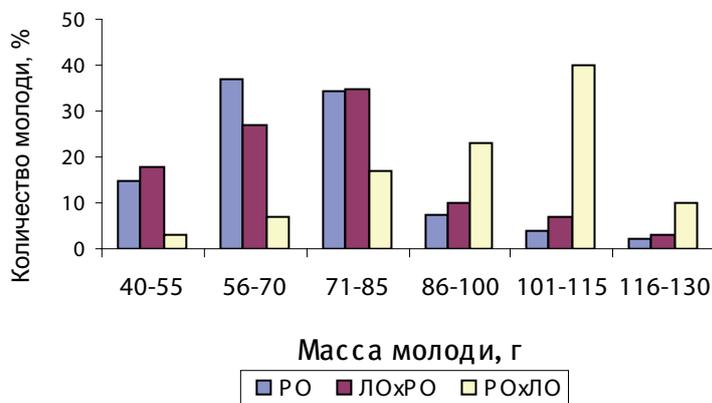


Рис. 3. Структура массы тела сеголеток русского осетра и его гибридов с ленским осетром, выращенных до укрупненной массы

щего гемоглобина у молоди осетра после зимовки произошло скорее всего за счет сгущения крови. По аналогии выполняли эксперимент с гибридом ленского осетра с русским (рис. 5). 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 исходной (до осеннего значения) массы тела у данного гибрида за время зимовки составила примерно 25–28 сут.

По мере прогрева воды отмечали интенсивный рост молоди этого гибрида. Так, к концу завершения эксперимента средняя его масса в возрасте 1+ года достигла $350 \pm 25,7$ г.

Также исследовали влияние последствий зимовки на состояние молоди этого гибрида по некоторым физиолого-биохимическим показателям на разных этапах жизненного цикла (табл. 3). В отличие от молоди русского осетра у этого гибрида после зимовки концентрация гемоглобина



Рис. 4. Динамика массы тела молоди русского осетра (возраст 1+) за время активного и пассивного периодов выращивания

Таблица 2

Физиологические показатели сеголеток русского осетра на разных этапах выращивания

Статистический показатель	Масса, г	Гемоглобин, г/л	Общий белок, г/л	Общие липиды, г/л	СОЭ, мм/ч
5.11. Возраст 0+ ($n = 12$)					
$M \pm m$	$115,2 \pm 5,4$	$43,5 \pm 2,0$	$28,2 \pm 1,2$	$2,9 \pm 0,3$	$3,1 \pm 0,3$
σ	18,8	7,1	4,3	1,2	1,1
CV, %	22,3	16,3	15,2	39,8	34,9
28.04. Возраст 1 год ($n = 12$)					
$M \pm m$	$104,3 \pm 7,6$	$55,4 \pm 5,3$	$23,5 \pm 1,7$	$2,2 \pm 0,2$	$3,5 \pm 0,6$
σ	26,3	18,3	5,9	0,6	2,1
CV, %	25,2	33,2	25,2	28,9	58,7
19.06. Возраст 1+ год ($n = 12$)					
$M \pm m$	$135,2 \pm 3,2$	$49,2 \pm 1,8$	$27,3 \pm 0,9$	$2,6 \pm 0,1$	$3,0 \pm 0,5$
σ	7,5	5,5	3,1	0,6	1,0
CV, %	12,3	12,9	11,5	10,4	15,4
17.10. Возраст 1+ год ($n = 12$)					
$M \pm m$	$360 \pm 34,4$	$49,3 \pm 1,8$	$31,6 \pm 1,7$	$2,1 \pm 0,06$	$2,0 \pm 0,1$
σ	119,0	6,2	5,8	0,2	0,3
CV, %	33,1	12,6	18,4	9,4	16,4



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 сравнения этих показателей провели также исследования с молодью гибрида русского с ленским осетрами (рис. 6).

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 сут. После восстановления потерянной массы интенсивность роста этого гибрида была высокой, достигнув в среднем $395 \pm 27,4$ г.

Выводы. По темпу роста как сеголеток, так и молоди в возрасте 1+ года в сравнении с русским осетром и гибридом ленского с русским осетрами (ЛО × РО) доминировал гибрид русского осетра с ленским (РО × ЛО). На первом году выращивания, т.е. с весны и до осени, мак-

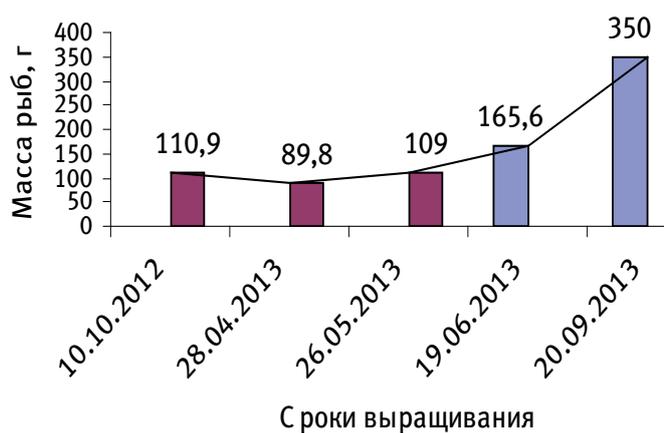


Рис. 5. Динамика массы тела гибрида ленского с русским осетрами (возраст 1+ год) за время активного и пассивного периодов выращивания

симальной выживаемостью отличалась молодь гибрида ленского осетра с русским (ЛО × РО) – 42,2 %, русского осетра (РО) и гибрида русского с ленским (РО × ЛО) – 33 и 25 % соответственно.

Физиолого-биохимические показатели свидетельствовали о том, что после зимовки у годовиков русского осетра (РО) произошло увеличение концентрации общего гемоглобина до $55,4 \pm 5,3$ г/л, стабилизируясь с возрастом рыб в пределах $49,2 \pm 1,8$ – $49,3 \pm 1,8$ г/л. У гибрида ленского осетра с русским (ЛО × РО) за время зимовки, напротив, отмечали 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 наблюдали незначительное их снижение после зимовки, независимо от происхождения данной молоди осетровых рыб.

Время восстановления массы молоди осетровых рыб, потерянной за время первой зимовки (с начала кормления), колебалось от 20 до 28 сут.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Васильев А.А., Кияшко В.В., Маспанова С.А. Резервы повышения рыбопродуктивности // Вестник Саратовского госагроуниверситета им. Н.И. Вавилова. – 2013. – № 2. – С. 14–16.
2. Голодец Г.Г. Лабораторный практикум по физиологии рыб. – М.: Пищепромиздат, 1955. – 92 с.
3. Кокоза А.А. Искусственное воспроизводство осетровых рыб. – Астрахань, 2004. – 208 с.
4. Кокоза А.А., Загребина О.Н., Хасаналипур А. Оценка гибридов русского и ленского осетров, выращенных в разных водотоках по интенсивной технологии. – Режим доступа: <http://astu.org/Pages/Show/839>.

Таблица 3

Физиологические показатели молоди гибрида ленского осетра с русским на разных этапах выращивания

Статистический показатель	Масса, г	Гемоглобин, г/л	Общий белок, г/л	Общие липиды, г/л	СОЭ, мм/ч
10.10. Возраст 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. Возраст 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. Возраст 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. Возраст 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



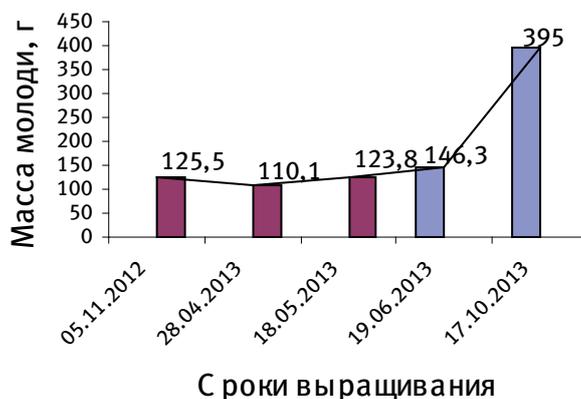


Рис. 6. Динамика массы гибрида русского осетра с ленским (возраст 1+) за время активного и пассивного периодов выращивания

5. Маилкова А.В., Новосадов А.Г., Никифоров А.И. Сравнительная характеристика роста и развития гибридов осетровых рыб (ленский осетр × белуга, ленский осетр × русский осетр) при выращивании в тепловодной аквакультуре // Тепловодная аквакультура и биологическая продуктивность водоемов аридного климата. Материалы и доклады Междунар. симпозиума. – Астрахань, 2007. – С. 333–336.

6. Определение общих липидов в сыворотке с помощью сульфопосфорованиловой реакции / Ю.А. Барышков [и др.] // Лабораторное дело. – 1966. – № 6. – С. 350–352.

7. Оценка качества молоди русского осетра в связи с воспроизводством и проблемой формирования продукционных стад // Ю.В. Алымов [и др.] // Вестник Астраханского государственного технического университета. – 2011. – № 2. – С. 105–111.

8. Пушкарь В.Я., Зданович В.В., Речинский В.В. Рост и энергетика молоди стерляди, сибирского осетра и их гибрида // Вопросы рыболовства. – 2003. – Т. 4. – № 4 (16). – С. 715–720.

9. Рачек Е.И., Свирский В.Г. 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. симпозиума. – Астрахань, 2007. – С. 356–360.

10. Федосеева Е.А., Лозовский А.Р., Шевлякова Н.В. Сезонная динамика содержания белков сыворотки крови у разновозрастных осетровых, содержащихся в РМС // Аквакультура осетровых рыб: достижения и перспективы развития. Материалы II Междунар. науч.-практ. конф. – Астрахань, 2001. – С. 39–41.

11. Van Kampen E.J., Zijistra W.G. Clin. Chim. Acta, 1961, Vol. 6, P. 538.

12. Weichselbaum T.E. Am.J. Clin. Pathol., 1946, Vol. 7, P. 40.

13. Trinder P., Ann. Clin.Biochem., 1969, Vol. 6, P. 24.

Хасаналипур Алиреза, аспирант кафедры «Аквакультура и водные биоресурсы», Астраханский государственный технический университет. Россия.

Кокоза Александр Алексеевич, д-р биол. наук, проф. кафедры «Аквакультура и водные биоресурсы», зав. лабораторией «Осетроводство и перспективные объекты аквакультуры», Астраханский государственный технический университет. Россия.

Алымов Юрий Викторович, канд. с.-х. наук, младший научный сотрудник лаборатории «Осетроводство и перспективные объекты аквакультуры». Астраханский государственный технический университет. Россия.

414025, г. Астрахань, ул. Татищева, 16.

Тел.: (8512)61-45-66; e-mail:labastu@yandex.ru.

Ключевые слова: молодь осетровых рыб; темп роста; потеря массы тела; физиологический статус; зимовка.

RESULTS OF RAISING AND SPECIFIC FEATURES OF WINTERING OF YOUNG RUSSIAN STURGEON AND ITS HYBRIDS WITH RUSSIAN SIBERIAN SPECIES UNDER CONDITIONS OF THE LOWER VOLGA REGION

Hasanalipour Alireza, Post-graduate Student of the chair «Aquaculture and Water Bioresources», Astrakhan State Technical University. Russia.

Kokoza Alexander Alekseevich, Doctor of Biological Sciences, Professor of the chair «Aquaculture and Water Bioresources», Head of the Laboratory «Sturgeon Farming and Perspective Objects of Aquaculture», Astrakhan State Technical University. Russia.

Alimov Yuriy Viktorovich, Candidate of Agricultural Sciences, Junior Researcher of the Laboratory «Sturgeon Farming and Perspective Objects of Aquaculture», Astrakhan State Technical University. Russia.

Keywords: juvenile; sturgeon; rate of growth; loss of a body fish weight; physiological status; wintering.

The article considers the features of cultivation of Russian sturgeon juveniles and hybrid forms with Siberian sturgeons, with reference to commodity farms, operating in the Lower Volga Region. The indexes of the growth rate, physiological status of this posterity, a body fish weight are given.

