

УДК 639.31

СРАВНИТЕЛЬНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ВЫРАЩИВАНИЯ ОСЕТРОВЫХ В ЗАМКНУТОЙ СИСТЕМЕ ВОДОИСПОЛЬЗОВАНИЯ

А. В. ЖИГИН

(Кафедра рыбоводства)

Представлены сравнительные результаты выращивания стерляди, ленского осетра, русского осетра, севрюги и бестера в условиях рыбоводного участка ТЭЦ-22 АО «Мосэнерго». Дана характеристика его гидрохимического режима. Установлено, что наилучшие результаты получены при выращивании стерляди, затем по убывающей: ленского осетра, бестера, русского осетра и севрюги.

В сложившихся новых экономических условиях многие тепловодные рыбоводные хозяйства вынуждены сокращать производство карпа и увеличивать производство ценных объектов аквакультуры, в частности осетровых. Особенно это коснулось хозяйств с замкнутым циклом водоиспользования, где высокая насыщенность техническим оборудованием и относительно высокая энергоемкость производства значительно увеличивают себестоимость продукции по сравнению с традиционными методами рыбоводства. Преимущества круглогодичного производства рыбопродукции в замкнутых системах [1] проявляются наиболее полно при выращивании особо ценных видов рыб — осетровых. Увели-

чение и данном случае эксплуатационных затрат в 1,5—2 раза по сравнению с уровнем при выращивании карпа компенсируется четырехкратным ростом стоимости получаемой рыбной продукции.

Опыты выращивания ленского осетра в условиях замкнутого водоиспользования ведутся нами с 1990 г. [2]. В 1998 г. задача перехода от выращивания карпа к выращиванию осетровых встала в полном объеме и перед подсобным рыбоводным хозяйством ТЭЦ-22 АО «Мосэнерго». Целью наших исследований являлось выяснение возможности выращивания и определения наиболее подходящих для этого видов семейства осетровых в условиях данного рыбоводного хозяйства.

Методика

В качестве испытываемых объектов использовали следующие виды осетровых: стерлядь, русского и ленского осетра, севрюгу, которые были завезены из подсобного рыбоводного хозяйства Ново-Липецкого металлургического комбината и помещены в один бассейн объемом 38 м³, площадью 20,7 м². Время полной смены воды в нем составляло 30 мин. Исходная общая плотность посадки — 27 шт/м³ (49,7 шт/м²) — была относительно невысока и позволяла свести к минимуму возможную межвидовую конкуренцию в потреблении пищи. Кормление осуществлялось комбикормом фирмы «Провими» марки 9933 вручную 10 раз в сутки по нормам, рекомендованным фирмой [6].

Кроме перечисленных выше видов осетровых в одном из бассейнов этого хозяйства в 1995 г. выращивали бестера, завезенного из подсобного рыбоводного хозяйства Алексинского химкомбината Тульской обл. Бассейн объемом 10 м³, площадью 9,8 м². Время полной смены воды в бассейне составляло 1 ч. Кормление осуществлялось вручную 10 раз в сутки комбикормом рецепта «903» фирмы «Аллер аква» [3].

Во время всех исследований ежедневно определяли температуру вода, содержание в ней кислорода на выходе из бассейна термооксиметром ОКЦ-30. Два раза в неделю контролировали концентрацию в воде аммонийного азота, нитритов, нитратов по общепринятым методикам [4] и рН

прибором рН-150, рассчитывали количество свободного аммиака. Два раза в месяц определяли агрессивную окисляемость воды [4]. Пробы воды отбирали на входе в бассейн.

Периодически осуществляли контроль за ростом выращиваемых рыб по результатам контрольных обловов. В конце наблюдений проводился полный облов бассейнов. На основании полученных данных определяли удельную скорость роста, абсолютный и относительный среднесуточные приросты рыб, кормовой коэффициент и некоторые другие рыбоводные показатели.

Результаты

Гидрохимические исследования оборотной воды в хозяйстве показали несколько повышенный фон азотных загрязнений при смещении в сторону щелочной реакции рН, что отрицательно сказывается на концентрации особо токсичного для рыб свободного аммиака (табл. 1). В качестве норматива в таблице представлены данные для карповых прудовых хозяйств [6], так как для воды осетровых рыбоводных хозяйств таковые нами в литературе не найдены.

Наилучшие основные рыбоводные показатели выращивания осетровых (табл. 2) отмечены у стерляди: выживаемость — 89,9% при наибольшем относительном приросте. Удельная скорость роста также была наибольшей у стерляди и составила 0,0063. Хороший темп роста зафиксирован у ленского осетра, среднесуточный прирост

Таблица 1

Гидрохимические показатели оборотной воды (в числителе — среднее значение, в знаменателе — крайние значения)

Показатель	При выращивании		Норматив
	осетровых в 1998 г.	бестера в 1995 г.	
Агрессивная окисляемость, %	$\frac{36,4}{22,7 \div 61,9}$	$\frac{37,6}{17,8 \div 62,9}$	40÷50
Аммонийный азот, мг/л	$\frac{0,6}{0,3 \div 1,5}$	$\frac{1,7}{0,4 \div 5,1}$	1,0
Свободный аммиак, мг/л	$\frac{0,06}{0,02 \div 0,2}$	$\frac{0,2}{0,04 \div 0,23}$	0,05
Активная реакция среды, рН	$\frac{8,3}{8,1 \div 8,5}$	$\frac{8,2}{7,8 \div 8,4}$	6,5 ÷ 8,5
Нитриты, мг/л	$\frac{0,2}{0,05 \div 0,2}$	$\frac{0,33}{0,13 \div 0,56}$	0,02
Нитраты, мг/л	$\frac{1,1}{0,75 \div 1,6}$	$\frac{0,35}{0,03 \div 0,55}$	2,0
Растворенный кислород, мг/л	$\frac{6,1}{4,2 \div 10,8}$	$\frac{6,6}{4,2 \div 13,0}$	>5,0
Температура воды, °С	$\frac{23,6}{20,0 \div 26,0}$	$\frac{21,3}{17,0 \div 25,0}$	<28,0

Таблица 2

Основные рыбоводные показатели

Показатель	Русский осетр	Ленский осетр	Стерлядь	Севрюга	Общие показатели	Бестер
Продолжительность опыта, сут.	120	120	120	120	120	194
Посажено, шт.	157	286	406	180	1029	400
Вылощено, шт.	104	224	365	23	716	317
Выживаемость, %	66,2	78,3	89,9	12,8	69,6	79,3
Средняя масса, г:						
исходная	712,5	655,8	405,9	512,6	540,9	45,5
конечная	1120,5	1270,1	862,5	740,6	1023,5	230,8
Среднесуточный прирост, г	3,4	5,1	3,8	1,9	4,0	0,96
Относительный прирост, %	44,5	63,8	72,0	36,4	61,7	134,1
Ихтиомасса, кг:						
исходная	111,9	187,6	164,8	92,3	556,6	18,2
конечная	116,5	284,5	314,8	17,0	732,8	73,2
Прирост ихтиомассы, кг	4,6	96,9	150,0	—	176,2	55,0
Удельная скорость роста	0,0038	0,0055	0,0063	0,0031	0,0053	0,0084

массы которого наибольший — 5,1 г. Однако его выживаемость и удельная скорость роста ниже, чем у стерляди. Результаты выращивания русского осетра оказались несколько хуже, чем у двух предыдущих видов. Были неудовлетворительными в рассматриваемых условиях показатели выращивания сеuryга. Ее выживаемость оказалась крайне низкой (12,8%), невысоки были и другие рыбоводные показатели.

Таким образом, наиболее перспективными видами для товарного выращивания в замкнутых системах с повышенным фоном азотных загрязнений оборотной воды являются стерлядь и ленский осетр, причем стерлядь оказалась наиболее устойчивой к такого рода неблагоприятным факторам среды. Бестер не плохо адаптировался к условиям рыбоводного хозяйства, показал хорошие относительный прирост и удельную скорость роста при высокой выживаемости, несмотря на то, что гидрохимические показатели во время его выращивания были несколько хуже. Основные рыбоводные показатели его выращивания вполне сопоставимы с таковыми у ленского осетра и стерляди.

Выводы

1. В качестве основных объектов товарного выращивания для подсобного хозяйства ТЭЦ-22 следует рекомендовать стерлядь, ленского осетра и бестера.

2. Русский осетр и сеuryга более требовательны к условиям содержания, которые не обеспечиваются в рассматриваемом хозяйстве.

ЛИТЕРАТУРА

1. *Жигин А. В.* Технология выращивания товарного карпа в установке с замкнутым циклом водоснабжения. Канд. дис. М., 1988.—
2. *Жигин А. В.* Опыт выращивания ленского осетра. — Сб. науч. тр. ВНИИПРХ, М.: 1991, вып. 64, с. 44—5. — 3. Корма для рыб. Каталог. Калининград: Акваинжиниринг, 1997.—4. *Лурье Ю. Ю.* Аналитическая химия промышленных сточных вод. М.: Химия, 1984. — 5. Охрана природы. Гидросфера. Вода для рыбоводных хозяйств. Общие требования и нормы. ОСТ 15.372—87, М.: 1988. — 6. Провими. Протеины, витамины, минералы. — Каталог ООО «Провими». М., 1998.

Статья поступила 18 января 2000 г.

SUMMARY

Comparative results of growing sterlet, lensky sturgeon, russian sturgeon, seuryga and bester under conditions of fish-cultural plot in Heat and Power Plant-22 of Joint-stock Company «Mosenergo» are presented. Characteristic of hydrochemical regime is given.