

Особенности выращивания сеголетков стерляди в бассейнах и садках при высоком фоне температуры и активной реакции воды

Канд. биол. наук Е.И. Хрусталев, аспирант М.С. Величко, канд. биол. наук К.Б. Хайновский – Калининградский государственный технический университет

В водоемах Калининградской области период с температурой воды выше 20°C , как правило, не превышает 16–27 сут. Подтверждением тому являются данные наших исследований за 2005 г. [Хрусталев Е.И., Величко М.С. К вопросу о возможностях вселения стерляди в бассейн Куршского залива/ Инновации в науке и образовании. 2005. Труды Международной научной конференции, посвященной 75-летию основания КГТУ. Калининград, 2005. С. 106–107]. Примером крайней ситуации может служить 2006 г., когда на протяжении длительного периода (72 сут. – в бассейнах инкубационного цеха на р. Немонин и 52 сут. – в садках, размещенных в водоеме-карьере «Прибрежный») температура воды была выше 20°C , достигая максимальных значений $26,5$ и $24,5^{\circ}\text{C}$ соответственно. Причем, в р. Немонин в поверхностном слое воды ($0,5\text{ м}$) она повышалась до 29°C . Известно также, что в зависимости от трофности водоемов величина pH может изменяться от 6 до 9.

Интерес к изучению влияния упомянутых выше абиотических факторов связан с обоснованием целесообразности введения стерляди в рыбохозяйственный оборот на территории Калининградской области, включая Куршский залив, вбирающей в себя воды крупной реки Неман, а также нескольких более мелких рек, в том числе р. Немонин, где может осуществляться пастищный нагул стерляди.

Исследования проводили в инкубационном цехе, расположенным на берегу р. Немонин, и в садковом рыбоводном хозяйстве на водоеме-карьере «Прибрежный», имеющем связь с Калининградским (Вислинским) заливом, а также в бассейнах лаборатории кафедры аквакультуры КГТУ. Материалом для исследований служили мальки стерляди средней массой 1 г, завезенные 25 марта 2006 г. с Конаковского завода осетровых рыб. Разброс индивидуальной массы у рыб не превышал 0,15 г.

После подращивания в бассейнах лаборатории кафедры аквакультуры КГТУ и малькового цеха рыбоводного хозяйства на карьере «Прибрежный» молодь стерляди 3 мая перевели на выращивание в бассейны, снажаемые водой из р. Немонин, и садки, размещенные в карьере.

В 2007 г. были проведены эксперименты по изучению влияния высоких значений (8–9) pH на рост и жизнестойкость молоди стерляди, выращиваемой в экспериментальных установках с замкнутым циклом водообеспечения (УЗВ) лаборатории кафедры

аквакультуры КГТУ. Материалом для исследований служила молодь стерляди, завезенная в июне 2007 г. из НПЦ по осетроводству «БИОС» (г. Астрахань). Выбранные значения pH соответствуют показателям, отмечаемым в Куршском заливе с мая по октябрь.

В течение периода исследований с периодичностью один раз в 10 сут. проводили контрольные обловы.

Плотность посадки молоди стерляди составляла 200 экз/ м^2 . Уровень воды в бассейнах составлял 0,3 м; в садках – 2 м. Мальков и сеголетков кормили стартовым кормом «Aller Futura», последовательно меняя фракции 1, 2, 3.

Температуру воды измеряли с 8 до 20 ч через каждые 2 ч. Содержание кислорода и величину водородного показателя определяли один раз в трое суток, в УЗВ – ежедневно.

Данные об изменении температуры воды в бассейнах и садках в течение периода исследований приведены на рис. 1. Обращает на себя внимание то обстоятельство, что чем более интенсивно прогревалась вода в р. Немонин, тем выше была температура воды, подаваемой в бассейны инкубационного цеха. При этом отличие в термике дополнялось более низкими величинами pH (6–6,5) и концентрацией растворенного в воде кислорода (5–7,5 мг/л). В садках pH равнялась 7,3–7,6; содержание кислорода – 8–10 мг/л; соленость – 0,4–0,6 ‰.

Свообразие условий выращивания нашло отражение в характере роста и жизнестойкости молоди стерляди. Оценивая изменения относительного среднесуточного прироста мальков и сеголетков стерляди (рис. 2), можно отметить, что более интен-

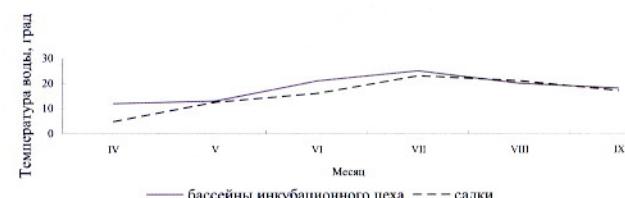


Рис. 1. Динамика температуры воды в 2006 г. в бассейнах инкубационного цеха на р. Немонин (водозабор на глубине до 2 м) и в садках на водоеме-карьере «Прибрежный»**

* 72 сут. температура воды выше 20°C (максимальная – $26,5^{\circ}\text{C}$)

** 52 сут. температура воды выше 20°C (максимальная – $24,5^{\circ}\text{C}$)

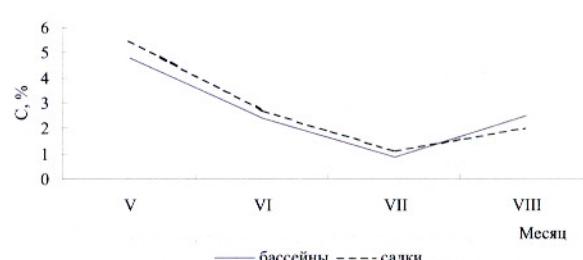
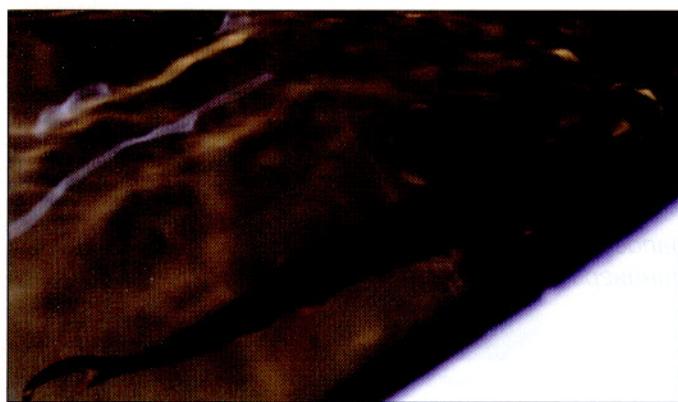


Рис. 2. Изменения среднесуточного прироста (С) сеголетков стерляди при выращивании в бассейнах инкубационного цеха на р. Немонин и в садках на водоеме-карьере «Прибрежный»





сивный рост рыб в садках был отмечен в весенний период, при температуре воды 13–17° С. В бассейнах – во второй половине июня – начале июля, при температуре воды 18–23° С, и в конце июля – августе, при 19–23° С.

Следует отметить, что характер изменения еще одного показателя скорости роста – коэффициента массонакопления (рис. 3) – в период наиболее интенсивного роста мальков, определяемого величиной среднесуточного прироста, при выращивании в бассейнах инкубационного цеха на р. Немонин и в садках на водоеме-карьере «Прибрежный» был неодинаков. Более интенсивное массонакопление у мальков стерляди происходило на фоне более низкого относительного среднесуточного прироста.

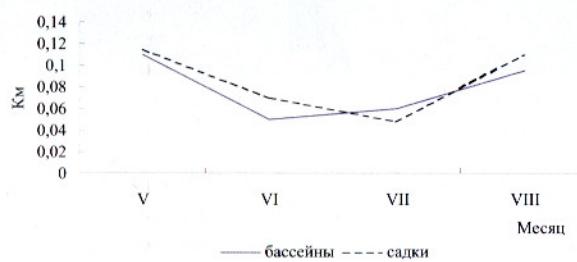


Рис. 3. Изменения коэффициента массонакопления (K_m) сеголетков стерляди при выращивании в бассейнах инкубационного цеха на р. Немонин и в садках в водоеме-карьере «Прибрежный»

Высокое исходное качество мальков стерляди положительно сказалось на жизнестойкости выращиваемой молоди. В бассейнах она составила 95,7 %; в садках – 92,8 %. При этом в бассейнах к концу августа сеголетки достигли более высокой конечной массы – 81,3 г против 62,8 г.

Ранее показано, что выращивание сеголетков стерляди в бассейнах, куда подавалась вода из р. Немонин, имеющая pH 6–6,5, не отразилось на раскрытии адаптогенной и ростовой потенции рыб. Оценка влияния более высокой pH (в диапазоне 7–9), проведенная в 2007 г., показала, что по мере увеличения значений этого показателя скорость роста рыб снижалась (рис. 4).

Однако в некоторые периоды при разных значениях pH характер роста рыб несколько менялся. Наибольшая конечная масса (56 г) была достигнута в нейтральной среде; при pH 8 она

составила 48 г; при pH 9 – 42 г. Практически не удалось установить различий в выживаемости сеголетков стерляди. При pH 7 она составила 88 %; при pH 8 – 87 %, а при pH 9 – 86 %.

Оценивая результаты выращивания сеголетков стерляди в бассейнах и садках при различающихся термическом режиме, содержании растворенного кислорода, pH и солености следует отметить, что совокупное действие абиотических факторов в целом положительно повлияло на раскрытие у рыб ростовой потенции. Закономерным явился опережающий рост мальков и сеголетков при температуре воды 14–23° С, что соответствует предпочтениям этого вида осетровых. Снижение скорости роста до самых низких значений при температуре воды 23,5–26,5° С отражает характер взаимодействия жизненных систем организма в условиях влияния температуры воды, значения которой выходят за границы оптимума. Большее снижение скорости роста молоди стерляди в бассейнах в пик летнего периода может быть объяснено не только более высокой температурой воды (на 2–3° С выше, чем в садках), но и относительно низким содержанием кислорода (5–6 мг/л), а также низкой величиной pH (6–6,2). Однако более интенсивное массонакопление у молоди стерляди в бассейнах в первый и в последний месяц выращивания способствовало достижению сеголетками более высокой конечной массы.

Отмеченный для вегетационного сезона 2006 г. длительный период с температурой воды выше 20° С (23 сут. выше 23° С – в бассейнах и 10 сут. – в садках) не привел к снижению выживаемости, что может служить подтверждением высокого уровня развития адаптационного механизма у молоди стерляди, которая в этот период имела среднюю массу 35–45 г в бассейнах и 27–35 г – в садках.

Высокий уровень лабильности молоди стерляди в широком диапазоне pH подтверждают результаты экспериментов, проведенных в 2007 г. Отмеченные на отдельных этапах выращивания отличия в раскрытии ростовой потенции находятся в пределах статистической погрешности, что может свидетельствовать об идентичности реакций организма рыб на среды, отличающиеся по величине pH в диапазоне значений от 7 до 9. В то же время следует отметить, что условия выращивания стерляди в УЗВ, в которых уровень pH устанавливали искусственно, своеобразно отразились на динамике показателя относительного среднесуточного прироста, отличной от показанной ранее для естественных водоемов.

Полученные нами данные позволяют положительно оценивать адаптогенные возможности молоди стерляди при отклонении важных абиотических факторов от оптимальных значений, что может послужить важным аргументом в пользу рыбохозяйственного освоения стерляди в условиях Калининградской области.



Khrustalev E.I., Velichko M.S., Khainovsky K.B.

Growing of sterlet in basins and cages at high temperature and active reaction of the water

The authors study the growth of sterlet fry by the example of young fish imported from Konakovo sturgeon plant in 2006, with start mass about 1 g. The data are obtained on influence of pH value and water temperature on sterlet growth and viability.

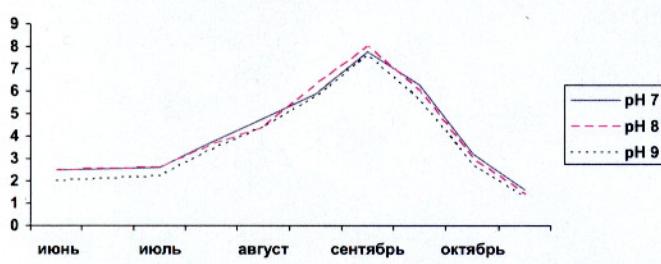


Рис. 4. Изменение среднесуточного прироста (С) сеголетков стерляди при выращивании в 2007 г. в экспериментальных УЗВ