

УДК 639.03

ОСОБЕННОСТИ ЭМБРИОГЕНЕЗА ХАРИУСА СИБИРСКОГО (*Thymallus arcticus*) ПРИ ИНКУБАЦИИ В УСЛОВИЯХ МОДУЛЬНО-РЫБОВОДНОГО КОМПЛЕКСА

Е.В. Иванова,

ФГБНУ «НИИЭРВ»; Красноярск, Россия; nii_erv@mail.ru

Аннотация. Изложены результаты изучения этапов эмбрионального развития хариуса сибирского (*Thymallus arcticus*). Получены основные показатели температурного и кислородного режимов воды, используемой при инкубации. Установлено, что стадия пигментации глаз эмбрионов хариуса исследуемой популяции наступает при сумме тепла 128,2 град./дней; выклев эмбрионов – 170,2 град./дней.

Ключевые слова: хариус, эмбриогенез, этапность развития, температурный режим, кислородный режим.

FEATURES OF AN EMBRYOGENESIS OF A GRAYLING SIBERIAN (*Thymallus arcticus*) AT AN INCUBATION IN THE CONDITIONS OF A MODULAR-FISH-BREEDING COMPLEX

E.V. Ivanova

Summary. Results of analysis of stages of an embryonic development of a grayling Siberian (*Thymallus arcticus*) are stated. The basic indicators of temperature and oxygen regimes of the water used at an incubation are received. It is established that the stage of pigmentation of eyes of embryos of a grayling of investigated population comes at thermal constants 128, 2 grad./days; a hatching of embryos – 170,2 grad./days.

Keywords: a grayling, an embryogenesis, stage developments, a temperature regime, an oxygen regime.

В настоящее время существует немного работ, касающихся эмбрионального развития хариуса. Кроме того, в основном эти работы посвящены биологии байкальского хариуса С.Г. Соина [1], П.Я. Тугарина [2] и др. Однако в связи с возросшим интересом к искусственному получению личинки хариуса сибирского (*Thymallus arcticus*) исследования его эмбрионального развития являются необходимой составляющей рыбоводных работ.

Целью данной работы стало выявление этапности эмбрионального развития хариуса сибирского (*Thymallus arcticus* (Pallas, 1776)) в р. Енисее, зоне влияния охлажденных вод Красноярской ГЭС.

Материал и методы. Экспериментальные рыбоводные работы по выращиванию хариуса сибирского (от икры до малька) в

условиях, приближенных к естественным, проводились в весенне-летний период 2010 г. на р. Енисей (в районе 104 км от г. Красноярска). Отбор икры и ее оплодотворение происходило в три партии. Первая партия икры была заложена на инкубацию 4.06.2010 г., вторая – 10.06.2010 г., третья – 15.06.2010 г. Оплодотворение 1-й партии икры происходило в следующих условиях: температура воды + 5,9 °С и содержание растворенного кислорода – 11,3 мг/л; 2-й партии – + 6,3 °С, 14,2 мг/л и 3-й партии – + 7,5 °С, 8,5 мг/л. Далее икру закладывали в модифицированные аппараты Шустера на инкубацию.

Температурный и кислородный режимы за период инкубации икры хариуса представлены на рис. 1.

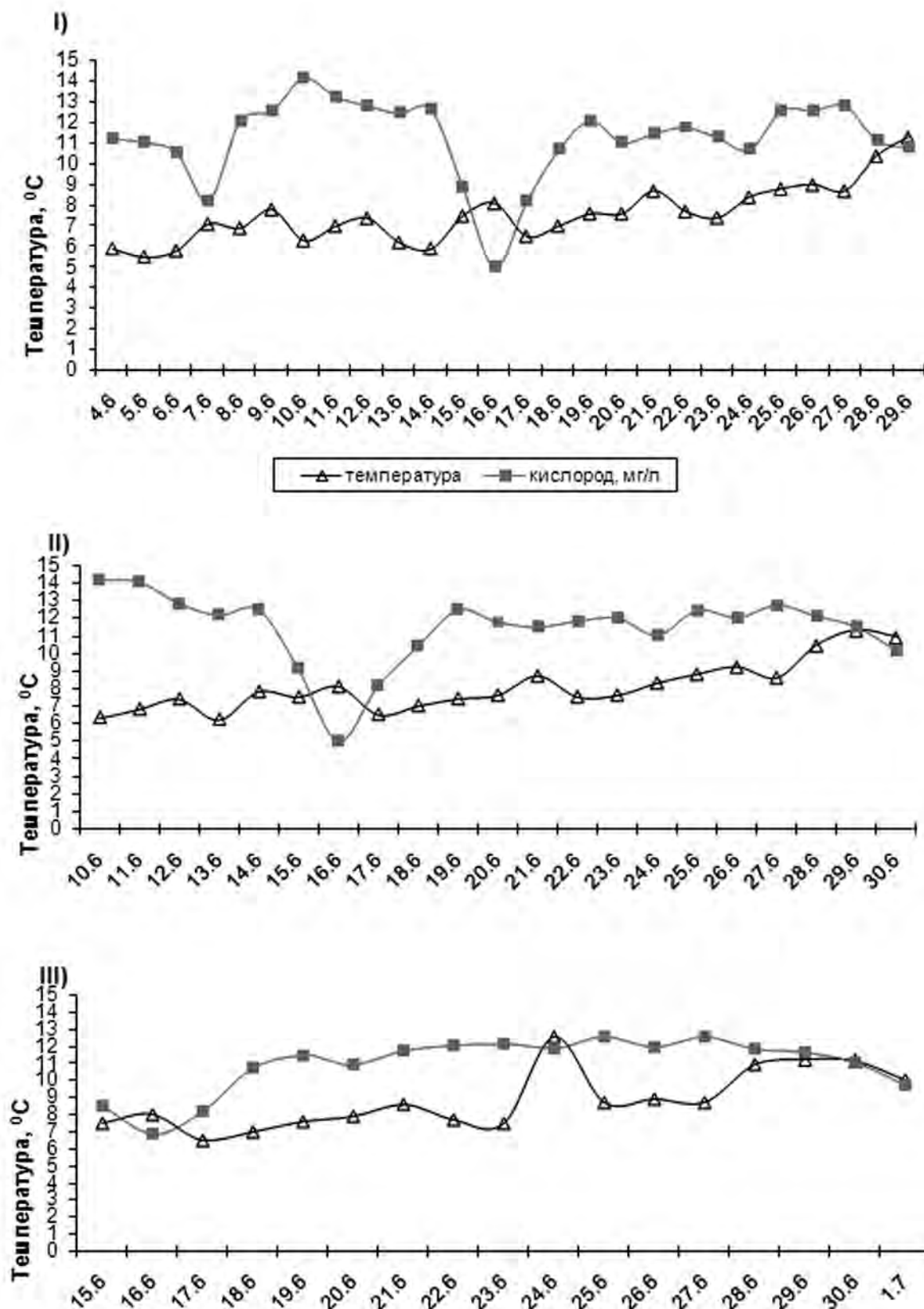


Рис. 1. Температурный и кислородный режимы при инкубации икры хариусасибирского
 Примечание. I, II, III – 1, 2, 3-я партии икры соответственно

Ежедневно с помощью бинокля МБС-10 наблюдались все стадии роста и развития икры. Для анализа развития были сделаны фиксированные пробы с использованием 4 % водного раствора формальдегида, а также фотографии икры при разных этапах развития. За основу описания этапов эмбрионального развития хариуса была взята статья С.Г. Соина [1], где они достаточно подробно изучены на примере черного байкальского хариуса.

Результаты исследования. Эмбриональный период – зародышевый период, часть жизненного цикла от момента оплодотворения икры до выклева личинки [3]. В условиях эксперимента неоплодотворенная икринка хариуса сибирского имела диаметр 2,5–3 мм, после оплодотворения ее размеры увеличились в среднем до 3–4 мм. Далее были зафиксированы следующие этапы развития икры:

1. Появление в первые часы инкубации плазменного бугорка – бластодиска, его ширина в основании составляла около 1 мм. Основная масса жировых капель скапливалась на анимальном полюсе. В последующие сутки происходило дробление бластомера и образовывалась морула.

2. Этап гастрюляции – образование зародышевых пластов. После завершения гастрюляции образовался зародышевой валик, головной отдел значительно увеличился, бластодерма покрывала 1/3 часть желточного мешка. Так, для 1-й и 2-й партий икры эти процессы наступили на 8–9-е сутки инкубации (59,7–57,3 град./дней), а для 3-й партии – уже на четвертые (29 град./дней). На данном этапе икра чувствительна к механическим и другим воздействиям.

3. Органогенез – дифференциация зародышевых пластов на зачатки органов. На 9–10-е сутки инкубации (64,7–65,9 град./дней) для 1-й и 2-й партий икры и на 6-е сутки (44,5 град./дней) – для 3-й образовались глазные пузыри, а после глазные бокалы. Началась

сегментация мезодермы на сомиты. Диаметр икринки в среднем составил 4–4,2 мм.

4. Формирование головного мозга и завершение обрастания желтка бластодермой. Появились мускульные сегменты, а в глазах хрусталики. Масса икринки составила 20 мг: 10-е сутки для 1–2-й партии икры (65,7–72,3 град./дней), 7-е сутки – для 3-й партии (53 град./дней).

5. Начало подвижного состояния зародыша. На 11-е сутки 71,8–81 град./дней у 1-й и 2-й партий икры обособился хвостовой отдел, тело зародыша стало слабо изгибаться, появились зачатки грудных плавников. Впереди глаз образовались обонятельные капсулы.

Для 1-й партии икры голова начала обособляться от желтка, хвост заметно удлинился, и изгибы тела стали более заметны, отмечались активные вращения зародыша внутри оболочки. Для 2-й, 3-й партий икры на 11-е сутки (81–89,6 град./дней) значительная часть тела стала обособляться от желточного мешка и сегментирована на многочисленные миотомы, отмечалась активность зародыша. Аналогичное развитие для 1-й партии икры характерно на 12–15-е сутки в возрасте (79,3–100,9 град./дней).

6. Начало кровообращения и развития желточной дыхательной сосудистой системы. На 12-е сутки для 2–3-й партий икры (88,5–98,5 град./дней) по краю глаза образовалась кайма черного цвета, а для 1-й партии икры – на 15-е сутки в возрасте 100,9 град./дней. Стадия пигментации глаз эмбрионов для 3-й партии икры зарегистрирована на 15-е сутки (129 град./дней), а для 1–2-й партий икры – на 17–18-е сутки инкубации икры (131–124,8 град./дней). На данном этапе для всех партий икры наблюдалось развитие системы кровообращения.

На 16-е сутки у икры 1-й партии и на 13–14 сутки у икры 2-й и 3-й партий грудные плавники стали подвижными. На теле эмбриона появились меланофоры, расположенные на

голове, спине (в две линии), по бокам, а также в основании хвоста: 22-е сутки для 1-й партии (151,2 град./дней), 20-е сутки для 2-й партии (163,6 град./дней), 16-е сутки для 3-й партии (140,4 град./дней).

7. Вылупление зародыша из оболочки. Тело выпрямлено, желточный мешок имел овальную форму, длина свободного эмбриона равна 10–13 мм, масса 0,01 г, высота желточного мешка 2–4 мм. Пигментация глаз и тела значительно увеличена, также заметно выросли грудные плавники. У части свободных эмбрионов кровь окрашена в розовый цвет. Вылупившиеся эмбрионы скапливались на дне аппарата Шустера около стенок. Они малоподвижны, реакция на свет слабая, способны отплыть на небольшое расстояние.

Для икры 1-й партии единственный выклев отмечался на 21-е сутки, массовый выклев – на 26-е сутки (196,5 град./дней). Начало единичного выклева 2-й партии икры регистрировалось на 19-е сутки инкубации, а массовый выклев произошел на следующие сутки (163,6 град./дней). Эмбрионы 3-й партии икры начали выклеиваться на 17-е сутки (150,4 град./дней).

Таким образом, икре 3-й партии, которая была на инкубацию заложена позднее всех остальных по срокам, потребовалось меньшее количество градусо-дней на инкубацию.

За счет того, что инкубация икры 1-й партии длилась дольше и сформированные зародыши еще оставались в оболочках, у них на 24-е сутки отмечалось начало подвижного состояния ротового аппарата. Хотя данная стадия характерна уже для свободных эмбрионов.

8. Начало дыхательной функции. На 26-е сутки развития для 1-й партии икры и 21-е сутки для 2-й характерно, что нижняя челюсть у зародышей и свободных эмбрионов заметно удлинилась, рот из нижнего стал почти конечным, появились ритмичные движения. Желтый пигмент отмечался в глазах у

части выклюнувшихся эмбрионов и тех, кто еще находился в икринке.

Процесс выклева эмбрионов для каждой партии икры составил свой отрезок времени. Самый продолжительный выклев отмечен у 1-й партии икры – 8 дней, при средней температуре 10,5 °С. Выклев 2-й партии икры растянулся на 7 дней, средняя температура + 10,2 °С. Продолжительность выклева 3-й партии составила 6 дней (средняя температура + 10,3 °С).

Выводы:

За время проведения исследований были получены основные показатели температурного и кислородного режимов воды, используемой при инкубации икры хариуса сибирского р. Енисея вблизи г. Красноярска. Процесс инкубации икры хариуса сибирского по партиям длился 196,5–163,3–150,4 град./дней соответственно. Среднее значение суммы тепла при инкубации икры исследуемой популяции хариуса составило 170,2 град./дней.

На инкубацию 3-й партии икры потребовалась меньшее количество времени в отличие от 1-й и 2-й партии. Увеличение температуры среды при инкубации икры сокращает значения суммы тепла.

Стадия пигментации глаз эмбрионов хариуса исследуемой популяции наступает при сумме тепла 128,2 град./дней; выклев эмбрионов – 170,2 град./дней.

Литература

1. Иванов Д.И., Алымов С.И., Мамонтов Ю.П., Муравьев С.Н. Словарь-справочник по пресноводной аквакультуре. – СПб.: Нестор-История, 2010. – 304 с.
2. Соин С.Г. О размножении и развитии черного байкальского хариуса (*Thymallus arcticus-baicalensis* Dybowski). Зоологический журнал. – 1963. – Т. 42. – Вып. 12. – С. 1817–1839.
3. Тугарина П.Я. Хариусы Байкала. – Новосибирск: Наука, 1981. – 283 с.