

Исследование влияния температурной адаптации на стрессовые реакции байкальского сига (*Coregonus baicalensis*) с использованием транскриптомного анализа

Епифанцев А.А.^{1*}, Вахтеева Е.А.¹, Королева А.Г.², Сидорова Т.В.²,
Потапов С.А.², Суханова Л.В.², Глызина О.Ю.², Черезова В.М.², Яхненко В.М.²,
Сапожникова Ю.П.²

¹ Иркутский государственный университет, Иркутск, Россия

² Лимнологический институт Сибирского отделения Российской академии наук, Иркутск, Россия

* epifantsevaalexander@yandex.ru

Ключевые слова: температурная адаптация; тепловой стресс; байкальский сиг; транскриптом

Мотивация и цель: Температура окружающей среды – потенциальный фактор стресса в аквакультуре [1]. Данная работа нацелена на исследование влияния тепловой адаптации эмбрионов и последующего острого теплового стресса на транскрипционные изменения у личинок байкальского сига, социально и экономически значимого вида.

Методы и алгоритмы: В условиях ПАК ЛИН СО РАН проводилась адаптация эмбрионов сига (нагрев на 6 °С каждые 3 дня относительно контроля 3 °С, с последующим снижением). Через 1 мес после вылупления личинки содержались либо при контрольной температуре (12 °С), либо подвергались острому стрессу (нагрев на 12 °С относительно контроля). После RNA-Seq DE (Illumina NovaSeq 6000) была проведена сборка транскриптов *de novo*, которые анализировались с помощью EdgeR v4.0.3, Bowtie2 v2.3.5.1 и Trinity v2.8.5 и аннотировались в UniProtKB/SwissProt. Обогащение исследовали с использованием GO и KEGG.

Результаты: Острый стресс вызвал повышение экспрессии генов HSP-30, HSP-40, HSP-47, HSP-70 и HSP-90 и TRIM16 вне зависимости от адаптации. Уровень экспрессии генов, отвечающих за реакцию на уровень кислорода, факторы роста и иммунный ответ, HBA, HBB, Myosin VI, Myosin VII, MHC, Plumieribetin, TnI, CYP450 и LDB3, был выше у особей, прошедших адаптацию. У неадаптированных рыб отмечалась повышенная активность генов, регулирующих метаболизм, MtCK, aFGF, ARF, CRYGB и D-DT.

Заключение: Температурная адаптация может повышать стрессоустойчивость молоди байкальского сига, вероятно, благодаря эффекту гормезиса. Выявленные гены наиболее перспективны для дальнейшего изучения теплового стресса, способствуя пониманию механизмов адаптации сиговых рыб к изменениям окружающей среды.

Финансирование: Исследование выполнено при поддержке Российского научного фонда, грант № 23-24-00644.

Список литературы

1. Sapozhnikova Y.P. et al. Transcriptional rearrangements associated with thermal stress and preadaptation in Baikal whitefish (*Coregonus baicalensis*). *Animals*. 2024;14:3077