

**Роль ферритина и нейроглобина в реагреации холодноводных морских губок****Научный руководитель – Михайлов Виктор Сергеевич****Адамейко Ким Игоревич**

Аспирант

Институт биологии развития им. Н.К. Кольцова РАН, Москва, Россия

E-mail: kim.adameyko@gmail.com

Губки (Porifera) - древнейшие многоклеточные организмы, обладающие уникальной способностью после механической диссоциации восстанавливать функциональную организацию тела путём формирования многоклеточных агрегатов [5]. Холодноводные губки Белого моря *Halisarca dujardini* (Н.д.) и *Halichondria panicea* (Н.р.) (кл. Demospongia) чрезвычайно устойчивы к суточным и сезонным изменениям температуры, солености и степени оксигенации воды [4]. Белки, участвующие в метаболизме железа и клеточном дыхании, важны для морфогенеза живых организмов [2]. Нейроглобин — древнейший представитель семейства глобинов, а ферритин — основной белок, депонирующий железо.

В транскриптомах губок Н.д. и Н.р. [3], а также в черновом геноме Н.д. мы идентифицировали гены нейроглобина и ферритина, их аминокислотные последовательности были подтверждены масс-спектрометрией. Были найдены три гена ферритина у Н.д. и один у Н.р. (рис. 1). В промоторной области генов ферритина Н.д. найдены ТАТА-бокс, инициатор транскрипции (Inr) и низлежащий промоторный элемент (DPE), в 5' нетранслируемой области предсказаны мотивы вторичной структуры РНК — железозависимые элементы — часть древней системы регуляции трансляции IRP/IRE [2]. Ферритины губок высококонсервативны и содержат аминокислотные остатки, важные для трёх функциональных доменов. Нейроглобины губок при общем низком сходстве с последовательностями млекопитающих сохраняют два гем-координирующих гистидина (рис. 2). Экспрессия нейроглобина Н.д. регулируется ТАТА-содержащим, а не CG-богатым промотором, как у *Ngb* человека [1].

При реагреации губки Н.д., собранной в разные периоды жизненного цикла, выявлена дифференциальная экспрессия ферритина и нейроглобина: в образцах, собранных в периоды завершения роста тела (осень) и начала сперматогенеза (зима), их экспрессия достоверно снижалась при диссоциации, а затем восстанавливалась при реагреации; в образцах, собранных в период начала роста тела (летом), экспрессия обоих белков снижалась как при диссоциации, так и при реагреации.

Результаты данной работы показывают эволюционную значимость нейроглобина и ферритина в морфогенетических процессах у многоклеточных животных.

**Источники и литература**

- 1) Adameyko K. I. et al. Structure of Neuroglobin from Cold-Water Sponge *Halisarca dujardini* // *Molecular Biology*. 2020. № 3 (54). С. 416–420.
- 2) Anderson C. P. et al. Mammalian iron metabolism and its control by iron regulatory proteins // *Biochimica et Biophysica Acta (BBA) - Molecular Cell Research*. 2012. № 9 (1823). С. 1468–1483.
- 3) Finoshin A. D., Adameyko K. I. et al. Iron metabolic pathways in the processes of sponge plasticity // *PLOS ONE*. 2020. № 2 (15). С. e0228722
- 4) Lavrov A. I. et al. Intraspecific variability of cell reaggregation during reproduction cycle in sponges // *Zoology*. 2020. (140). С. 125795

- 5) Lavrov A. I., Kosevich I. A. Sponge cell reaggregation: Mechanisms and dynamics of the process // Russian Journal of Developmental Biology. 2014. № 4 (45). С. 205–223

Иллюстрации

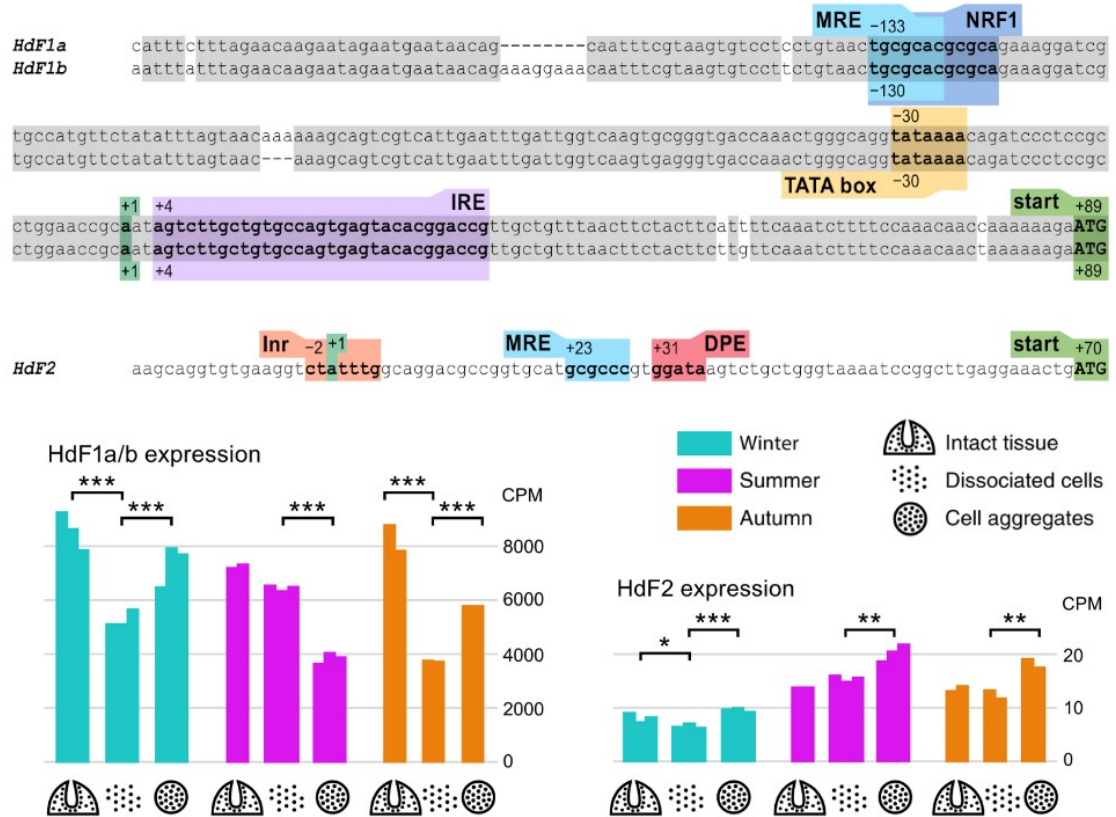


Рис. 1. Регуляторные элементы и экспрессия генов ферритина губки *Halisarca dujardini* в экспериментах по реагрегации

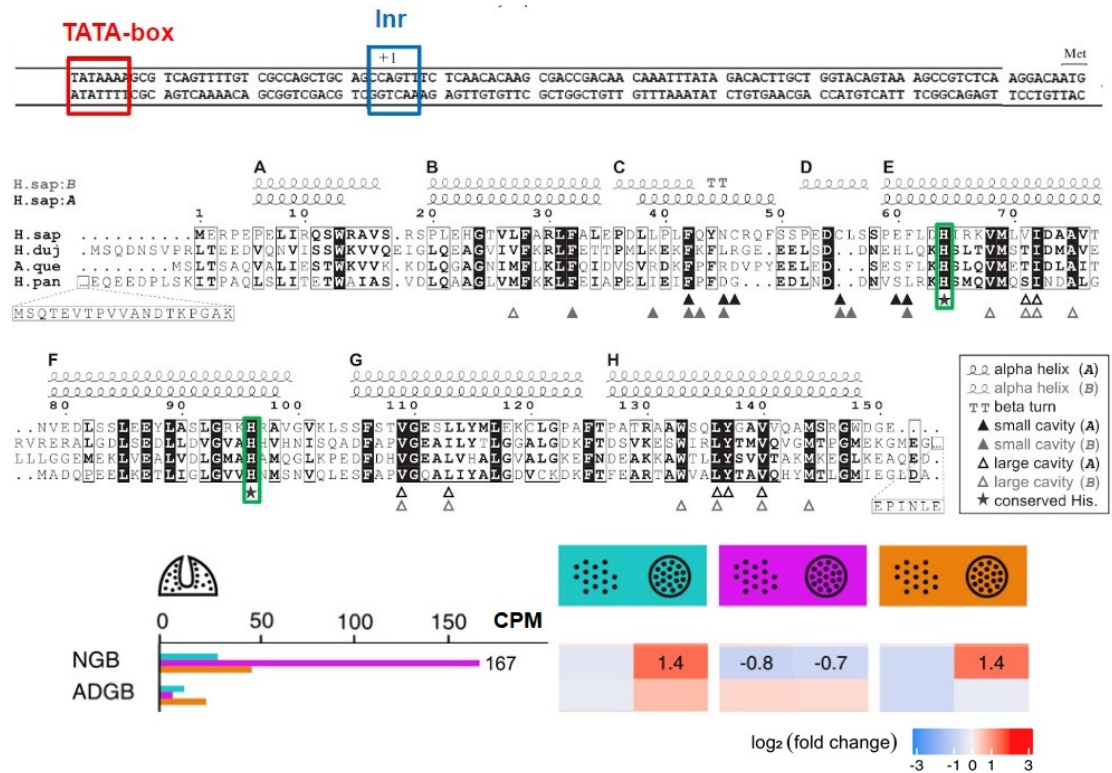


Рис. 2. Регуляторные элементы и аминокислотная последовательность нейроглобина, экспрессия нейроглобина и андроглобина губки *Nalisarca dujardini* в экспериментах по реагрегации