

Мини-обзор генома археи *Halobellus inordinatus*

Житова Н.Н.

Факультет биоинженерии и биоинформатики, Московский Государственный Университет имени М.В.Ломоносова

Контактные данные: nastasia1one@mail.ru

Аннотация

В данном мини-обзоре представлены и проанализированы основные характеристики генома археи *Halobellus inordinatus*. А именно: длины белков, процентное содержание GC, процентное соотношение +/- цепей в хромосоме, плазмиде.

Введение

Halobellus inordinatus – галофильная архея. Относится к относительно новому роду *Hallobellus* (табл. 1), который был выделен в 2011 году для группы галофильных бактерий.[1] Данный вид был описан в 2012 году китайскими микробиологами, которые выделили их из проб воды, взятой в солнечном соляном пруду Шаньдун, Китай.[1] Название вида “*inordinatus*” в переводе с латыни беспорядочный, неправильный, что отражает форму архей.[2] Размер архей в ширину 0,6-0,8 мкм, в длину 2,0-4,0 мкм.[3] Археи имеют форму плеоморфных палочек.[3] *Halobellus inordinatus* имеют каротиноидный пигмент, что придает им красный оттенок.[3] Оптимальная температура 37-40 °С, pH 7,0-7,5.[1]

Таблица 1. Полная классификация. [4]

Cellular root	Cellular organisms
Domain	Archaea
Kingdom	Methanobacteriati
Phylum	Methanobacteriota
Class	Halobacteria
Order	Halobacteriales
Familly	Haloferacaceae
Genus	Halobellus
Species	<i>Halobellus inordinatus</i>

Материалы и методы

Данные по геному археи *Halobellus inordinatus* были взяты с сайта Национального Центра Биотехнологической информации (NCBI). Для анализа данных использовались электронные таблицы Google Sheets.

Результаты

Длины белков.

На основе анализа колонок (белок и длина белка) из таблицы CDS, была создана гистограмма длин белков. Из которой мы видим, что пик количества белков приходится на длину 100-150 а.к. (389 белков попадают в данный диапазон), что свидетельствует об экстремальных условиях обитания (соленые водоемы). Белки с длиной 100-150 а.к. более стабильные, а также менее подвержены денатурации, требующие меньшей затраты энергии для синтеза. Начиная с 250-300 а.к., можно заметить значительное снижение количества белков, обладающих более длинной структурой(рис.1).

"Гистограмма длин белков"

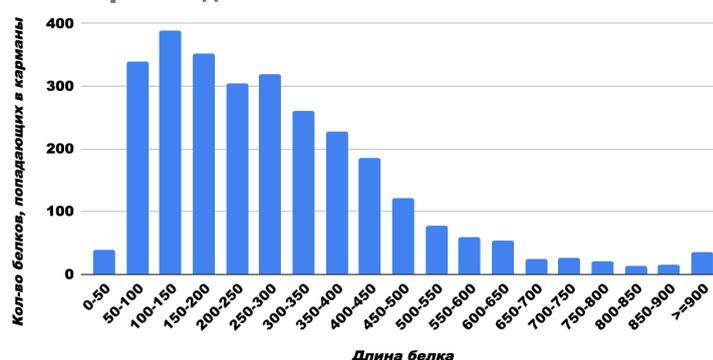


Рис. 1. Гистограмма длин белков *Halobellus inordinatus*.

%GC.

Далее был проведен анализ процентного содержания нуклеотидов гуанина и цитозина в последовательности ДНК, на основе колонки %GC таблицы CDS. Впоследствии анализа была создана гистограмма из которой следует, что больше всего последовательностей ДНК содержат 65-70% нуклеотидов цитозина и гуанина (1376 последовательной ДНК) и всего лишь 2 последовательности ДНК содержат в себе менее 40% гуанина и цитозина (рис.2).

Высокое содержание гуанина и цитозина в большинстве последовательностей ДНК свидетельствует об устойчивости археи к высоким температурам, т.к. GC-пары образуют три водородные связи, делая ДНК более устойчивой к денатурации.

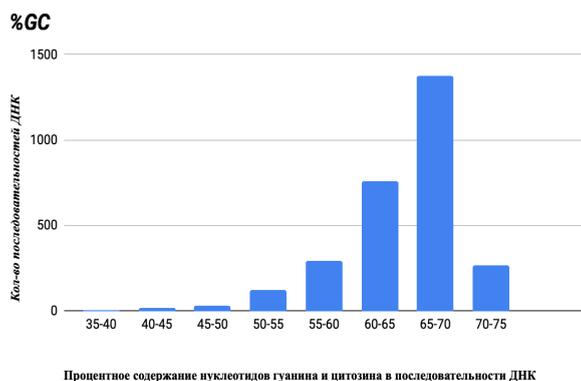


Рис. 2. Гистограмма %GC *Halobellus inordinatus*.

Распределение белок-кодирующих последовательностей между + и - цепями.

Исходя из полученных диаграмм (рис.3 и рис.4), видно, что гены на прямой и обратной цепочках хромосомы распределены относительно равномерно, а на плазмиде большая часть генов находится на + цепочке, что отражает асимметричную структуру плазмиды.

Соотношение белков на +/- цепях хромосомы

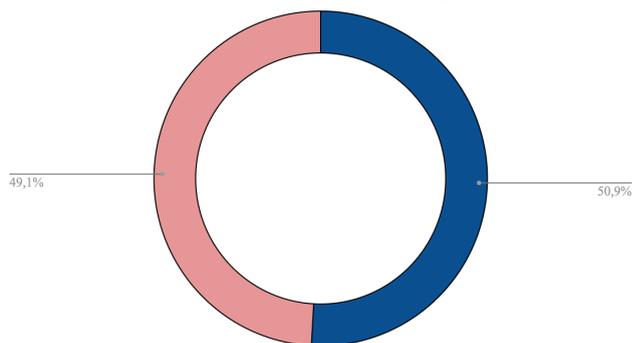


Рис. 3. Диаграмма. Распределение белков на + и - цепочках хромосомы.

Соотношение белков на +/- цепях плазмиды

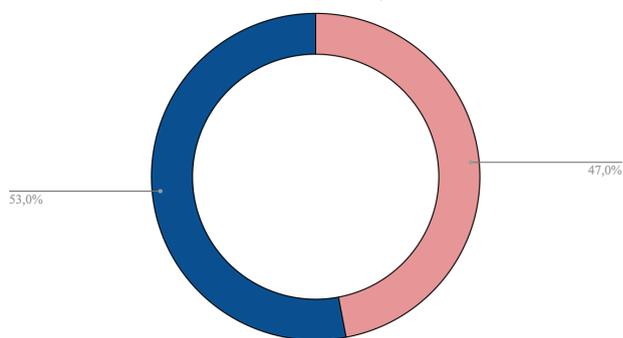


Рис. 4. Диаграмма. Распределение белков на + и - цепочках плазмиды.

Заключение

Таким образом, был исследован геном археи *Halobellus inordinatus*. Получена гистограмма длин белков, % GC, а также было изучено распределение белок-кодирующих последовательностей на + и - цепочках *Halobellus inordinatus*.

Сопроводительные материалы

1. Ссылки на Google sheet:

- 📄 CDS from genome of *Halobellus inordina...*
- 📄 Genomic features of *Halobellus inordinatus*

2. Данные NCBI по геному *Halobellus inordinatus*

https://ftp.ncbi.nlm.nih.gov/genomes/all/GCF/024/498/335/GCF_024498335.1_ASM2449833v1

Литература

[1] Qiu X. X. et al. *Halobellus inordinatus* sp. nov., from a marine solar saltern and an inland salt lake of China //International Journal of Systematic and Evolutionary Microbiology. – 2013. – Т. 63. – №. Pt_11. – С. 3975-3980.

[2]Латынь // Словарь URL: <https://latin-online.ru/besporyadochnyj/>

[3]Hwang C. Y. et al. Genome-based classification of *Halobellus rubicundus* sp. nov., a novel extremely halophilic archaeon isolated from a Korean solar saltern //Extremophiles. – 2024. – Т. 28. – №. 3. – С. 49.

[4] [Taxonomy browser \(Halobellus inordinatus\)](#)