

# Обзор генома археи *Thermoplasma volcanium* strain GSS1

Чумакова Милена <sup>1</sup>

<sup>1</sup>Факультет Биоинженерии и Биоинформатики МГУ им. М. В. Ломоносова

## АННОТАЦИЯ

В данной работе проведено исследование генома археи *Thermoplasma volcanium* GSS1. Дана общая характеристика археи, число генов белков и РНК по категориям. Построена гистограмма длин белков генома археи, найдена зависимость количественного соотношения белков от их длины.

**Ключевые слова:** *Thermoplasma volcanium*, архея, Excel, протеом.

## 1 ВВЕДЕНИЕ

Таблица 1. Систематическое положение *Thermoplasma volcanium*

<b>Kingdom:</b>	Archaea
<b>Phylum:</b>	Euryarchaeota
<b>Class:</b>	Thermoplasmata
<b>Order:</b>	Thermoplasmatales
<b>Family:</b>	Thermoplasmataceae
<b>Genus:</b>	Thermoplasma
<b>Species:</b>	volcanium

*Thermoplasma volcanium* - это термоацидофильные археи, выделенные из кислых гидротермальных жерл и полей Сольфатара. *Thermoplasma volcanium* не содержит клеточной стенки и является подвижным. Это факультативный анаэробный хемоорганогетеротроф. *Thermoplasma volcanium* GSS1 является непатогенным штаммом. [1]

Размер генома составляет 1,584,804 пар оснований. [2]

Был очевидный латеральный перенос генов между *T. acidophilum* и *Sulfolobus solfataricus*, в основном включающий пути деградации белка и различные транспортные белки. Эти два микроорганизма филогенетически далеки от того,

что *S. ulfolobus* является кренархеоном, но они живут в одной и той же среде обитания.

## 2 МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ

### 2.1. Используемые ресурсы и программы

Использованы данные с сайта NCBI: *Thermoplasma volcanium* GSS1, complete genome. Данные обрабатывались в Microsoft Office Excel: построение диаграммы, таблиц, поиск необходимых данных при множественном условии (СЧЁТЕСЛИМН). Также использовался фильтр (выбор CDS, RNA и gene). [3]

## 3 РЕЗУЛЬТАТЫ И ОБСУЖДЕНИЕ

### 3.1 Число генов по категориям

В условиях этой работы все гены были подразделены на две основных группы: гены, кодирующие белок и гены, кодирующие РНК. Каждая из групп была разбита на несколько подгрупп, количество генов, принадлежащих каждой подгруппе представлено в Таблице 2.

ТАБЛИЦА 2.

Количество по полю # feature	Названия столбцов					
Названия строк	CDS	gene	misc_RNA	rRNA	tRNA (нустро)	Общий итог
protein_coding		1526				1526
with_protein (нустро)	1526		1	3	46	1526
Общий итог	1526	1526	1	3	46	3102

Штамм содержит 3052 генов белка и 50 генов РНК. Количество генов белков, генов РНК представлено в Таблице 2. Всего содержится 46 генов транспортной РНК, 3 гена рибосомальной РНК и один ген некодирующей РНК.

В геноме *Thermoplasma volcanium* GSS1 50,3% генов белка расположены на прямой, 49,7% - на обратной цепях ДНК. В геноме рассматриваемой археи нет псевдогенов. (Таблица 3)

ТАБЛИЦА 3.

	Forward strand	Reversed strand	Sum
Protein coding	768	758	1526
Pseudogenes	0	0	0

### 3.2 Распределение белков по длинам

Результаты распределения можно увидеть на Диаграмме 1. Как видно из гистограммы, чаще всего у *Thermoplasma volcanium* встречаются белки длиной 201-300 аминокислот, однако более короткие белки не сильно уступают в частоте встреч. Дальше 700 аминокислот следует резкий спад количества белков. Можно обобщить, что в протеоме *Thermoplasma volcanium* преобладают белки со сравнительно низким числом аминокислот. Это объясняется примитивностью бактерий и отсутствием необходимости в сложных длинных белках.

Диаграмма 1



### 3.3 Распределение генов на прямой и обратной цепях ДНК

В таблице 3 представлено распределение белок-кодирующих генов по прямой и обратной цепям. 768 генов из 1526 оказались на прямой цепи. Значение биномиального распределения для такого размещения статистически незначительно. Можно сделать вывод, что для *Thermoplasma Volcanium* гипотеза о случайном независимом распределении генов оказалась верна.

## 4 СОПРОВОДИТЕЛЬНЫЕ МАТЕРИАЛЫ

Все действия с таблицей и вычисления находятся в файле pr13.xlsx

## 5 ИСТОЧНИКИ

[1] [https://en.wikipedia.org/wiki/Thermoplasma\\_volcanium](https://en.wikipedia.org/wiki/Thermoplasma_volcanium)

[2] <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/nuccore/BA000011.4>

[3] <http://bacmap.wishartlab.com/organisms/44>

## 6 БЛАГОДАРНОСТИ

Хочу выразить отдельное спасибо моей однокурснице Жуковой Надежде и студентке химического факультета МГУ им. Ломоносова Екатерине Катиной за моральную поддержку и прекрасное музыкальное сопровождение моей научной работы.