

Обзор протеома бактерии *Zymomonas mobilis* subsp. *mobilis* ZM4 = ATCC 31821

Орлов А.В.

Факультет биоинженерии и биоинформатики МГУ им. М.В. Ломоносова

28.12.2018

Резюме: В работе проведен краткий анализ протеома бактерии *Zymomonas mobilis* subsp. *mobilis* ZM4 = ATCC 31821 с помощью программы Microsoft Excel 2013.

Ключевые слова: *Zymomonas mobilis*, протеом, альфапротеобактерия

Введение

Zymomonas mobilis subsp. *mobilis* ZM4 = ATCC 31821 - грамотрицательная, неспорообразующая, факультативно анаэробная альфапротеобактерия. Для бактерий *Zymomonas mobilis* характерно разрушение сахара до пирувата по пути Энтнера-Дудорова, и затем ферментация этого пирувата с образованием этанола и диоксида углерода. Отмечается содержание гопаноидов в плазматической мембране *Zymomonas mobilis*, что обеспечивает устойчивость мембраны бактерии к синтезируемому во внешнюю среду этанолу. Также бактерии рода *Zymomonas* вызывают порчу пива путем образования ацетальдегида и сероводорода.^[1]

В данной работе проведены краткий анализ протеома бактерии *Zymomonas mobilis* subsp. *mobilis* ZM4 = ATCC 31821 и обработка статистических данных о длинах синтезируемых белков.

Материалы и методы

Источником данных о протеоме бактерии послужила база данных NCBI.^[2] Обработка данных и построение гистограммы распределения длин белков в протеоме бактерии проводились в программе Microsoft Excel 2013. Использовались различные функции (МИН, МАКС, СРЗНАЧ, СТАНДОТКЛОН, МЕДИАНА, СУММ, СЧЁТЕСЛИ), встроенные инструменты для построения гистограммы и обособления генов белков, псевдогенов, РНК.

Результаты

1. Распределение генов по категориям

Геном бактерии содержит 1954 гена, из которых 1886 составляют её протеом, 60 - информацию об РНК, а 8 генов являются псевдогенами. Полученные данные о числе генов в геноме штамма бактерии по категориям приведены в Таблице 1.

Белки	1886
Рибосомальные	60
Транспортные	83
Гипотетические	261
Все остальные	1482
РНК	60
Транспортные	51
Рибосомальные	9
Все остальные	0
Псевдогены	8
Всего	1954

Таблица 1. Число генов по категориям.

	Прямая цепь ДНК	Комплементарная цепь ДНК
Белок	998	888
Псевдогены	4	4
РНК	23	37

Таблица 2. Число генов по направлению считывания ДНК.

Минимум	32
Максимум	2984
Средняя длина	331,6760339
Стандартное отклонение	228,1728335
Медиана	285

Таблица 3. Статистика длин белков (а.о.)

2. Распределение генов по прямой и комплементарной цепи ДНК

В Таблице 2 приведены полученные данные о распределении белок-кодирующих, РНК-кодирующих генов и псевдогенов. Число белок-кодирующих генов на прямой цепи ДНК - 998, на комплементарной цепи - 888. Число псевдогенов оказалось равным 4 на обоих направлениях цепи. Число генов с информацией об РНК равно 23 и 37 на прямой и соответственно комплементарной цепи ДНК.

3. Статистика длин белков в протеоме

В Таблице 3 представлены полученные статистические данные о протеоме бактерии. Также на Рис.1 показано распределение длин белков.

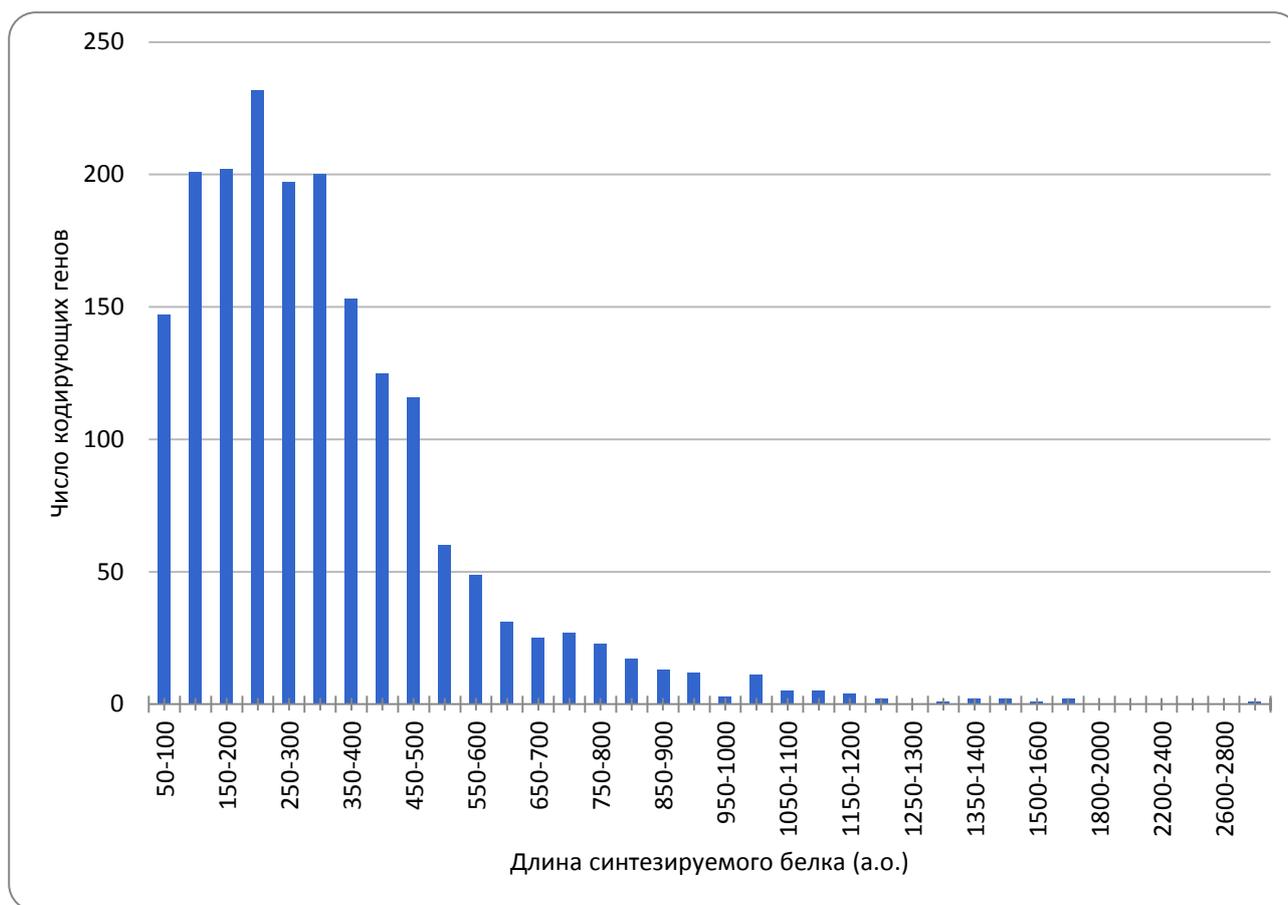


Рисунок 1. Распределение длин белков в протеоме бактерии.

Обсуждения

Как можно заметить из сопоставления результатов статистического анализа протеома бактерии, среднее значение и медиана длины белка согласуются с результатами построения гистограммы распределения длин белков (Рис. 1), в которой большая часть белком лежит в диапазоне от 100 до 350 аминокислотных остатков.

Заметно отсутствие каких-либо белков в протеоме на диапазоне от 1734 до 2983 аминокислотных остатков. Самый крупный белок (2984 а.о.) принадлежит к группе основных внутренних белков (*major intrinsic proteins*) в семействе порообразующих трансмембранных белков. Белок, идущий за MID-белком по убыванию длины молекулы, имеет 1733 аминокислотных остатка и предположительно принадлежит к группе ферментов — ДНК-хеликазам.

Заключение

Анализ протеома бактерии способен предоставить много важной информации о синтезируемых бактерией белках. В частности, статистика длин белков необходима для

пополнения баз данных о бактериях, без чего невозможны исследования сразу в нескольких областях биологии.

Сопроводительные материалы

[XLSX-файл с протеомом бактерии.](#)

Благодарности

Хочу поблагодарить всех преподавателей биоинформатики на факультете за их терпение и готовность всегда помочь в любом вопросе.

Список литературы

1. Swings, J; De Ley, J (March 1977). "The biology of *Zymomonas*". *Bacteriological Reviews*. **41** (1): 1–46.
2. https://ftp.ncbi.nlm.nih.gov/genomes/all/GCA/003/054/575/GCA_003054575.1_ASM305457v1/GCA_003054575.1_ASM305457v1_feature_table.txt.gz