

# Мини-обзор генома бактерии *Arthrobacter sp. A3*

Шпудейко П. С.<sup>1</sup>

<sup>1</sup>МГУ им. М. В. Ломоносова, факультет биоинженерии и биоинформатики, первый курс

## РЕЗЮМЕ

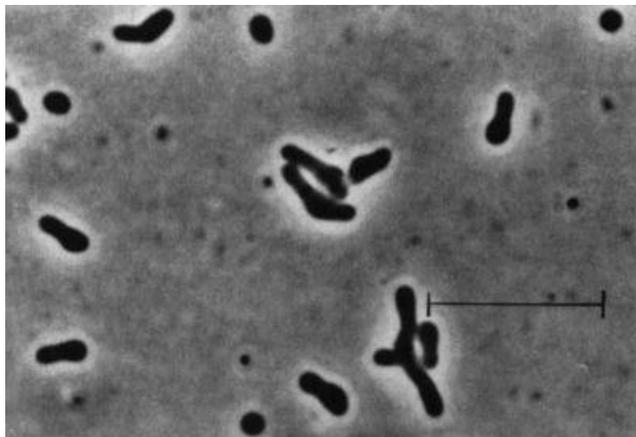
В этой работе анализируется геном бактерии *Arthrobacter sp. A3*. Были определены размер генома, число генов, кодирующих белки и различные типы РНК, и их расположение на комплементарных цепях молекулы ДНК. Результаты анализа были представлены в виде таблиц и гистограммы, выполненных с помощью программы Excel из пакета MsOffice. Что помогло сделать выводы о некоторых закономерностях в строении генома данной бактерии.

## 1 ВВЕДЕНИЕ

*Arthrobacter sp. A3* относится к роду *Arthrobacter*, семейству *Micrococcales*, порядку *Actinomycetales*, классу *Actinobacteria*, типу *Actinobacteria*, царству *Bacteria*.

Штаммы рода *Arthrobacter* широко распространены в окружающей среде (в частности в почве) и выделяются из клинического материала людей при бактериемии, различных инфекционных процессах.<sup>[1]</sup>

Название рода *Arthrobacter* с греческого переводится, как "соединенная маленькая палочка", оно обусловлено характерными особенностями способа деления бактерий, т. н. "щелкающее" деление (snapping division). Это такой тип деления, когда вновь образуемые дочерние клетки как бы отскакивают друг от друга, приводя тем самым к угловому или V-образному расположению клеток.<sup>[2]</sup>



**Рис. 1.** Различные жизненные формы рода *Arthrobacter* (взято из [microbewiki.kenyon.edu](http://microbewiki.kenyon.edu)). В частности, представлено характерное V-образное расположение клеток.

Представители класса *Actinobacteria* являются дифтериеподобными бактериями. Они характеризуются плеоморфизмом (переменная форма) и изменчивостью при окраске по Граму. Генетически эти бактерии относятся к грамположительным облигат-

ным аэробам, обладающим сложным жизненным циклом, характеризующимся сменой формы клеток организмов. Так, при рассмотрении молодых культур под микроскопом, можно наблюдать клетки палочковидной формы, которые окрашиваются по Граму как грамотрицательные. А примерно через 30 часов клетки становятся очень короткими грамположительными кокками.<sup>[2]</sup>

Представителей рода *Arthrobacter* используют для производства L-глутаминовой кислоты. В промышленности их выращивают на недорогих свекольных или тростниковых субстратах.<sup>[3]</sup>

## 2 МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ

1. Описание генома бактерии было скачано с сайта NCBI: NCBI Genome => Browse by organism => Search by organism.
2. Для обработки и интерпретации данных использовалось программное обеспечение MsOffice Excel. При работе с данной программой в рамках данной работы применялись следующие встроенные функции: СЧЁТЕСЛИ, СУММ, ОКРУГЛ – для создания сводной таблицы генома; СЧЁТЕСЛИМН – для построения гистограммы; СЛУЧМЕЖДУ, СЧЁТЕСЛИ – для проверки гипотезы о случайном и равновероятном распределении генов.
3. Для получения данных, на основании которых были выполнены вышеуказанные действия, файл, скачанный с сайта NCBI, был преобразован в формат Excel, из него были удалены с помощью фильтра неинформативные строки "gene" и отсортированы строки по возрастанию порядкового номера стартового кодона.

## 3 РЕЗУЛЬТАТЫ

Геном бактерии *Arthrobacter sp. A3* представлен одной кольцевой хромосомой, состоящей из 4264061 пары нуклеотидов, и одной плазмидой из 194226 пар нуклеотидов. Он был впервые секвенирован 17 сентября 2014 года в Китайской Академии наук.<sup>[4]</sup>

### 3.1 Число генов белков и РНК

В результате анализа было установлено, что кольцевая хромосома и плазида бактерии *Arthrobacter sp. A3* суммарно содержат 3983 гена и кодируют 3911 белков и 72 РНК (только на кольцевой хромосоме) различного типа: тРНК, рРНК, некодирующие РНК. Из 3911 белков кольцевая хромосома кодирует 3735 белков, а плазида – 176.

<sup>1</sup> [Описание генома](#)



## СОПРОВОДИТЕЛЬНЫЕ МАТЕРИАЛЫ

По этой ссылке можно найти файл с расчетами и формулами, которые не были приведены в статье:

<http://kodomofbb.msu.ru/~polina.shpudeiko/term1/Arthrobacter.xlsx>

По этой ссылке находится файл с описанием генома, взятый с сайта NCBI:

[http://kodomofbb.msu.ru/~polina.shpudeiko/term1/GCF\\_000755585.2\\_ASM75558v2\\_feature\\_table.xlsx](http://kodomofbb.msu.ru/~polina.shpudeiko/term1/GCF_000755585.2_ASM75558v2_feature_table.xlsx)

## БЛАГОДАРНОСТИ

Хотелось бы поблагодарить преподавателей курса практической информатики факультета биоинженерии и биоинформатики МГУ им. М. В. Ломоносова, которые поставили данную задачу.

## ССЫЛКИ НА ИСТОЧНИКИ ИНФОРМАЦИИ

1. [MP 4.2.0020-11. 4.2. Методы контроля. Биологические и микробиологические факторы. Фенотипическая идентификация бактерий рода \*Corynebacterium\*. Методические рекомендации", М., Федеральный центр гигиены и эпидемиологии Роспотребнадзора, 2011.](#)
2. [microbewiki.kenyon.edu](http://microbewiki.kenyon.edu) описание рода *Arthrobacter*
3. [wikipedia.org](http://wikipedia.org) описание рода *Arthrobacter*
4. [ncbi.nlm.nih.gov](http://ncbi.nlm.nih.gov) описание генома бактерии
5. [humbio.ru](http://humbio.ru) статья о некодирующих РНК
6. [wikipedia.org](http://wikipedia.org) статья о псевдогенах