

Краткий обзор генома *Arthrobacter sp. A3*

Григорьян М.

Факультет Биоинженерии и Биоинформатики МГУ, г. Москва, Ленинские горы МГУ 1, стр.73.

РЕЗЮМЕ

Геном *Arthrobacter sp. A3* (H41) плохо изучен, поэтому любые сведения о нём ценны. Отличительной особенностью генома является огромное число псевдогенов и гипотетических белков, что, видимо, связано с каким-то мутагенным фактором в прошлом. Анализ распределения квазиоперонов длины 100 п.н. выявил несколько потенциальных оперонов, гены которых ответственны за схожие пути метаболизма.

1 ВВЕДЕНИЕ

Многие бактерии рода *Arthrobacter* способны выживать при низких температурах. Семь видов рода были найдены в Антарктике (Dsouza et al, 2015). Среди них был штамм *Arthrobacter sp. A3* (H41). *Arthrobacter sp. A3* является холодоустойчивой бактерией. Множество приспособлений к жизни в экстремальных условиях заложены в генах бактерии. Однако геном *Arthrobacter sp. A3* до сих пор плохо изучен. У 32 процентов генов не найден белок-продукт.

Данный обзор рассматривает общие характеристики генома *Arthrobacter sp. A3* и частные особенности устройства генов некоторых белков.

2 МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ

Данные о геноме *Arthrobacter sp. A3* были взяты из базы NCBI *Arthrobacter sp. H41* и обработаны при помощи программы Excel. Таблица исходных данных в себе информацию как о генах, так и о транскрибируемых с них белках и РНК. Использовались данные о длине и функциях белков и расположении генов.

При изучении квазиоперонов пороговым расстоянием между генами считалось 100 п.н.

3 РЕЗУЛЬТАТЫ И ОБСУЖДЕНИЕ

Геном *Arthrobacter sp. A3* состоит из одной хромосомы (3827 генов) и плазмиды (175 генов) и включает в себя 3826 белок-кодирующих последовательностей, 52 тРНК, 18 рРНК, 1 нкРНК и 105 псевдогенов. На 1 млн. нуклеотидов в среднем приходится 470 генов. Самый длинный ген кодирует нерибосомальную пептид-синтазу (3477 а. о.).

Прямая цепь ДНК несёт на себе 1883 гена, обратная - 1994. Распределение генов по цепям неравномерно (вероятность равномерного распределения между 0.1 и 0.05.)

На 4002 гена приходится 2268 квазиоперонов.

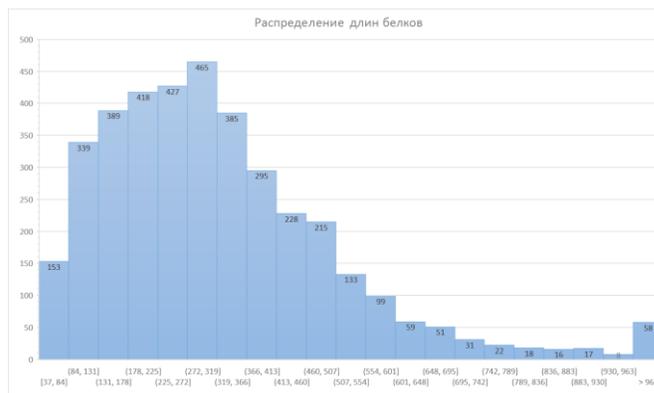
Самый большой квазиоперон содержит 14 генов без явной функциональной связи между ними.

Таблица 1. Число квазиоперонов различной длины

Число генов в квазиопероне	Число квазиоперонов
1	1410
2	429
3	212
4	110
5	53
6	22
7	16
8	7
9	5
10	1
11	1
14	1

В геноме *Arthrobacter sp. A3* были найдены гены, кодирующие белки, защищающие клетку от холода, описанные в работе Dsouza et al (2015). Гены, отвечающие за синтез трегалозы при помощи трегалоза-фосфатазы и трегалоза-6-фосфат-синтазы (OtsA/B) (Koen et al, 2000), располагаются на расстоянии 3 п. н. друг от друга. Ген, отвечающий за TreS путь синтеза трегалозы (Koen et al, 2000), образовал квазиоперон с двумя другими белками сходной функции. Синтезируемые при психрострессе инициатор транскрипции IF-2 и фактор связывания рибосом А находятся на расстоянии 100 п. н.

Рис. 1. Распределение длин белков. По горизонтальной оси отложены интервалы длин белков, по вертикальной оси - число белков в данном диапазоне.



Скорее всего, гены OtsA/B образуют отдельный оперон. В работе Chen et al (2011) описываются принципы регуляции OtsA/B пути за счёт влияния факторов только на OtsA, что подразумевает сцепленность экспрессии этих двух генов.

Доля псевдогенов в геноме крайне велика, что говорит о формировании штамма в результате мутагенеза.

4 БЛАГОДАРНОСТИ

Я благодарю преподавателей курса “Биоинформатика” за помощь в обработке данных и за ценные рекомендации.

5 СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

Dsouza M., Taylor M. W., Turner S. J. & Aislabie, J. (2015). Genomic and phenotypic insights into the ecology of *Arthrobacter* from Antarctic soils. *BMC Genomics*, 16(1), 36.

Koen A. L. De Smet, Anthony Weston, Ivor N. Brown, Douglas B. Young, Brian D. Robertson (2000). Three pathways for trehalose biosynthesis in *Mycobacteria*, *Microbiology* 146: 199-208

Chen XM1, Jiang Y, Li YT, Zhang HH, Li J, Chen X, Zhao Q, Zhao J, Si J, Lin ZW, Zhang H, Dyson P (2011). Regulation of expression of trehalose-6-phosphate synthase during cold shock in *Arthrobacter* strain A3., *Extremophiles*, 15(4):499-508

6 СОПУТСТВУЮЩИЕ МАТЕРИАЛЫ

[Таблица с протеомом и геномом](#)