

# Обзор протеома бактерии *Pseudomonas fluorescens* F113

Соркин А. А.

студент 1 курса ФББ МГУ.

## ABSTRACT

Анализ протеома бактерии *Pseudomonas fluorescens*, штамм F113, проанализированы данные о природе генов, их длинах, расположении на цепях ДНК.

## 1 INTRODUCTION

*Pseudomonas fluorescens* F113 – аэробная, Грам-отрицательная почвенная бактерия, способная к денитрификации, относится к ризобактериям, то есть может вступать в симбиоз с высшими растениями.

Изначально была выделена из ризосферы сахарной свёклы.

Бактерия вызвала исследовательский интерес из-за способности ингибировать рост различных бактерий, грибов и нематод, патогенных для растений.

Данный штамм часто изучается как пример генетической регуляции образования вторичных метаболитов, например антибиотиков макролидов.

Своё видовое название бактерия получила из-за секреции водорастворимого флуоресцентного пигмента пиовердина. У этого штамма 1 хромосомная ДНК и размер генома приблизительно 6,9 миллионов bp (данные о геноме взяты с базы NCBI).

В работе был проанализирован протеом данной бактерии с целью нахождения статистически значимой зависимости в природе, длинах и расположении генов.

А также для освоения возможностей Excel и Word.

## 2 METHODS

Для организации данных были использованы встроенные в Excel функции: VLOOKUP, сортировка и фильтры.

Для анализа длин генов и межгенных расстояний были применены функции: MEDIAN, AVERAGE, MIN, MAX, COUNTIF.

Для визуализации данных использовались гистограммы и колоночные диаграммы.

Также для удобного анализа данных был написан скрипт на Python3, ссылка на который есть на моей странице Kodomo.

## 3 RESULTS

### 3.1 Длины генов

Длины генов *Pseudomonas fluorescens* F113 лежат в пределах от 71b.p. до 16245 b.p., причём 99% от всех генов имеют длину меньше 3600 b.p., медиана распределения 870b.p., а средняя длина гена – 1004 b.p.

На гистограмме ниже отображено распределение генов короче 3600 b.p. по их длине в парах оснований.



### 3.2 Природа генов

Было выяснено, что 98.5% среди всех 5962 генов кодируют белки, по 66 генам транскрибируются транспортные РНК, 16 соответствуют рибосомальным РНК, также найдено ещё 8 других некодирующих РНК, которые, предположительно отвечают за регуляцию биохимических процессов и 1 транспортно-матричная РНК.

Псевдогенов не было обнаружено.

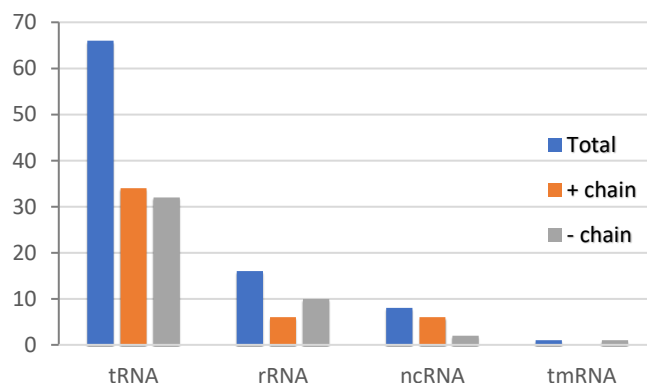


Рис. 1. Распределение количеств генов РНК.

### 3.3 Распределение генов по цепям ДНК

В таблице ниже показано распределение генов по цепям ДНК. Во всех случаях гипотеза о наличии корреляции в распределении генов по цепям ДНК не может быть подтверждена статистически из-за большого *p*-value.

Таблица 1. Распределение различных классов по + и – цепям ДНК.

Class	protein	tRNA	rRNA	ncRNA	tmRNA	Genome
Total	5862	66	16	8	1	5953
+ chain	2954	34	6	6	0	3000
- chain	2908	32	10	2	1	2953
Part, %	98,47	1,11	0,27	0,13	0,02	
<i>p</i> -value	0,278	0,451	0,227	0,145	0,500	0,276

### 3.4 Гипотетические белки

В ходе работы было обнаружено 603 гипотетических белка, из них 598 шли без дополнительного описания, а остальные пять имели подписи:

- Conserved hypothetical protein ArsC related protein
- Hypothetical protein, restriction endonuclease-like VRR-NUC domain protein
- Secreted hypothetical protein
- Putative phage hypothetical protein
- Hypothetical protein possibly connected to lactam utilization and allophanate hydrolase

Всего гены гипотетических белков составляют 10,29% от общего числа генов белков.

### 3.5 Рибосомальные белки и РНК

В геноме *Pseudomonas fluorescens F113* было обнаружено 15 генов рибосомальных белков

Таблица 3. Количество разных типов рибосомальных белков.

50s ribosomal protein L13	1
50s ribosomal protein L32	1
Acetyltransferase, including N-acetylase of ribosomal protein	2
LSU ribosomal protein L21p	1
LSU ribosomal protein L25p	1
LSU ribosomal protein L27p	1
LSU ribosomal protein L31p	1
LSU ribosomal protein L9p	1
Ribosomal protein L11 methyltransferase	2
ribosomal protein S12 methylthiotransferase	1
Ribosomal protein S6 glutaminyl transferase	2
SSU ribosomal protein S20p	1

А также 16 генов рибосомальных РНК:

Таблица 2. Количество разных типов рибосомальных РНК.

5S ribosomal RNA	6
16S ribosomal RNA	5
23S ribosomal RNA	5

### 3.6 Межгенные расстояния и наложения генов

## REFERENCES

- Redondo-Nieto, M., Barret, M., Morrissey, J. et al. Genome sequence reveals that *Pseudomonas fluorescens F113* possesses a large and diverse array of systems for rhizosphere function and host interaction. *BMC Genomics* 14, 54 (2013) doi:10.1186/1471-2164-14-54
- Aarons S, Abbas A, Adams C, Fenton A, O'Gara F (2000). "A regulatory RNA (PrrB RNA) modulates expression of secondary metabolite genes in *Pseudomonas fluorescens F113*". *J. Bacteriol.* **182** (14): 3913–9. doi:10.1128/JB.182.14.3913-3919.2000. PMC 94573. PMID 10869066. Bardet, G. (1920)