

Мини-обзор генома и протеома *Xanthomonas albilineans*

Тагиров Курбан

Факультет Биоинженерии и биоинформатики

КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА:

Xanthomonas albilineans, геном, протеом

ВВЕДЕНИЕ

Xanthomonas albilineans - представитель рода *Xanthomonas*. Представители этого рода являются исключительно граммотрицательными бактериями. Пищей им служат растения, особенно декоративные или агрономические, в частности сахарный тростник, нанося тем самым серьезный ущерб сельскому хозяйству. По сравнению с другими видами *Xanthomonas*, *Xanthomonas albilineans* демонстрирует отличительные патогенные механизмы. Геном, который претерпел значительную эрозию, имеет уникальные геномные особенности. *X. albilineans* производит мощный ингибитор ДНК-гиразы, альбицидин, который блокирует дифференцировку хлоропластов, о чем свидетельствуют характерные белые полосы на листе [1]. Альбицидин также подавляет активность бактерий, что дает преимущество перед конкурирующими бактериями во время колонизации растения. Распространение *X. albilineans* происходит в основном механическим путем с использованием зараженных инструментов для сбора урожая, а также во время посадки инфицированных черенков. Однако также предполагается и о воздушной передаче. *Xanthomonas albilineans* проникает в ксилему сахарного тростника и вызывает ожог листьев. Симптомы этого заболевания варьируются от одной белой, узкой, резко очерченной полосы до полного увядания и некроза инфицированных листьев, что приводит к гибели растений. [2] Целью данного обзора является изучение генома и протеома *Xanthomonas albilineans*

МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ

Данные о бактерии взяты из базы данных NCBI. В данном мини-обзоре использовались различные методы работы Google Sheets такие как: COUNTIFS – подсчет количества ячеек с желаемыми “признаками”; AVERAGE – определение средней длины белка в протеоме бактерии; MAX и MIN – нахождение соответственно максимальной и минимальной длин продуктов гена. Также использовались программы на языке Python для подсчета нуклеотидов, частоты встречаемости каждого нуклеотида, GC-skew.

РЕЗУЛЬТАТЫ

1) Геном состоит из одной кольцевой хромосомы и одной плазмиды. Хромосома состоит из 3724581 нуклеотидов, а плазида – 31536 пар нуклеотидов. Как видим, кольцевая хромосома имеет гораздо меньшее число нуклеотидов, по сравнению с другими бактериями. Это подтверждает тот факт, геном *Xanthomonas albilineans* потерпел эрозию.

нуклеотид	процент (%)
A	20.0025
T	20.0596
G	30.0355
C	29.9023

Табл.1 Нуклеотидный состав хромосомы

нуклеотид	процент (%)
A	18.5535
T	18.4445
G	31.3683
C	31.6337

Табл.2 Нуклеотидный состав плазмиды

Как видно из Табл.2 и Табл.1 количество А примерно равно Т, а количество G примерно равно С. Это ещё раз подтверждает закон Чаргаффа.

2) GC-состав плазмиды и хромосомы составляет 63.0020% и 59.9378% соответственно. Высокое содержание GC свидетельствует об устойчивости генетического материала к денатурации в растворе, так

как пара GC соединена тремя водородными связями, тогда как пара АТ — только двумя.[3]

3) *Xanthomonas albilineans* имеет 3167 генов, из которых 2982 кодируют белки.

4) Гистограмма длин белков

На рис.1 представлена гистограмма распределения длин белков.

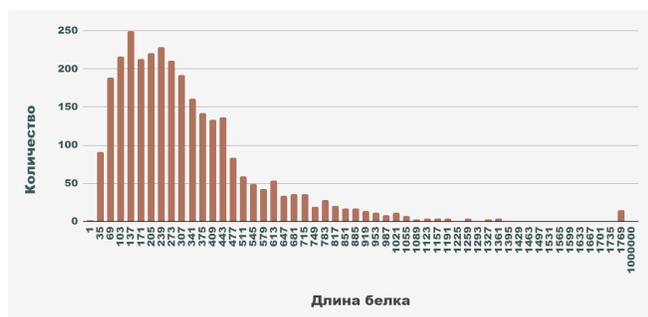


Рис. 1 Гистограмма длин белок-кодирующих участков

Из гистограммы видно, что *X. albilineans* больше имеет белков, длина которых составляет от 70 до 340. Но также есть пару десятков белков, имеющих длину до нескольких тысяч. В табл.3 представлены самые длинные белки. Самым длинный белок имеет размеры 11795, а самый короткий — 30.

белок	длина
non-ribosomal peptide synthase/polyketide synthase	11795
non-ribosomal peptide synthase/polyketide synthase	9217
non-ribosomal peptide synthase/polyketide synthase	7744
non-ribosomal peptide synthase/polyketide synthase	5509
amino acid adenylation domain-containing protein	4724
non-ribosomal peptide synthetase	4562
hemagglutinin repeat-containing protein	3810

Табл.3 Длинные белки

СОПРОВОДИТЕЛЬНЫЕ МАТЕРИАЛЫ

Файл с геномом, таблицы, графики, программы, которые использовались для написания данного мини-обзора, доступны по ссылке:

https://drive.google.com/drive/folders/1UQEuBwTM_Z-wh5-jdZL8Huj0JclAtjnj?usp=sharing

БЛАГОДАРНОСТЬ

Автор выражает благодарность преподавателям информатики за предоставленные знания.

ЛИТЕРАТУРА

1. Isabelle Pieretti, Alexander Pesic, Daniel Petras, Monique Royer, Roderich D. Süssmuth, Stéphane Cociancich. What makes *Xanthomonas albilineans* unique amongst xanthomonads? Front. Plant Sci., 24 April 2015.

2. Imène Mensi, Marie-Stéphanie Vernerey, Daniel Gargani, Michel Nicole and Philippe Rott. Breaking dogmas: the plant vascular pathogen *Xanthomonas albilineans* is able to invade non-vascular tissues despite its reduced genome. Published: 01 February 2014

3. GC-состав. Материал из Википедии — свободной энциклопедии.