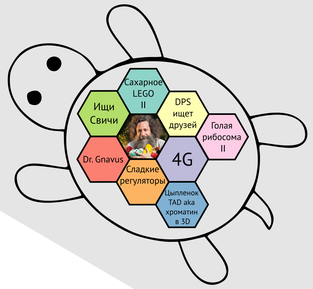
Династия



4G апокалипсиса

4G of apocalypse

М. Стрелкова*,С. Гарушянц, А. Залевский

M. Strelkova*, S. Garushyants, A. Zalevsky

Введение

Регуляция экспрессии генов – чрезвычайно важная составляющая жизнедеятельности любого организма - к сожалению, довольно слабо изучена даже в таких элементарных организмах, как бактерии. К попыткам исправить этот досадный факт мы и решили приложить руку. Зная о существовании в природе особых стабильных структур в виде четверок гуанина (так называемых G4-квадруплексов, Рис. 1) и о их потенциальной функции как регуляторов экспрессии, мы подумали: «А почему бы не поискать потенциальные квадруплексные мотивы в некодирующих областях ДНК бактерий, регуляция экспрессии генов которых пока не совсем ясна современной науке?..»

Цели

Поиск потенциальных регуляторных квадруплексных мотивов у бактерий с высоким GC-содержанием:

- в длинных геномах
- в коротких геномах

$$G_3X_{0,14}G_3X_{0,14}G_3X_{0,14}G_3$$

python™

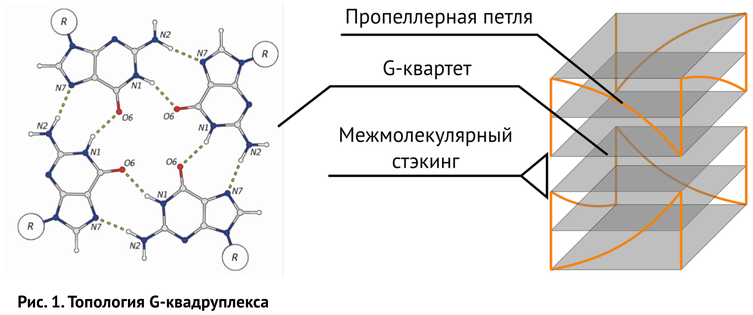


Рис. 1. Топология G-квадруплекса
Fig.1. Topology of G-quadruplex

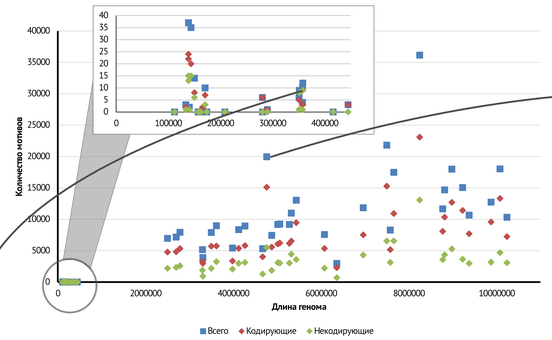


Рис. 2. Квадруплексные мотивы в геномах бактерий
Fig. 2. Quadruplex motifs in bacteria genomes

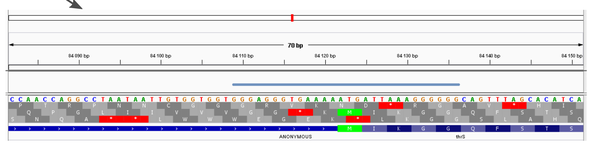


Рис. 3. Потенциальный регуляторный G-квадруплекс у *Tremblaya Phenacola*
Fig. 3. Potential regulatory G-quadruplex in *Tremblaya Phenacola*

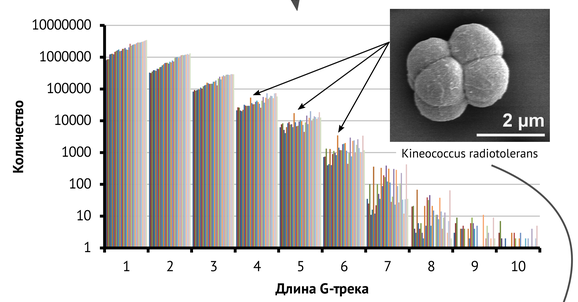


Рис. 4. Распределение G-треков у бактерий с большими геномами
Fig. 4. Distribution of G-tracks in bacteria with large genomes

Рис. 6. Филогенетическое дерево, восстановленное по гену murE; квадруплексные мотивы в апстримных областях
Fig. 6. Phylogenetic tree of murE gene and quadruplex motifs in upstream regions

Локус	Описание
Krad_3458	ribonuclease, Rne/Rng family
Krad_1013	non-specific serine\threonine protein kinase
Krad_3204	UDP-N-acetylmuramyl-tripeptide syntetase
Krad_0428	transcription factor WhiB
Krad_0503	transcriptional regulator, XRE family
Krad_0730	alpha/beta hydrolase fold
Krad_1161	Xaa-Pro aminopeptidase

Рис. 5. Гены Kineococcus radiotolerans, потенциально регулируемые G-квадруплексами
Fig. 5 Kineococcus radiotolerans genes potentially regulated by G-quadruplexes

Abstract

Regulation of gene expression is a matter of vital importance for every organism's activity. However, its mechanisms are not fully investigated even in such well-studied organisms as bacteria. Bearing in mind the existence of a special stable structure formed by rows of guanine quartets (so called G-quadruplex) and its potential role in the regulation of expression, we have decided to check whether G-quadruplexes may be responsible for the regulation of gene expression in bacteria.

Using Perl and Python in-house scripts as well as BLAST and NCBI databases, we have investigated the existence of G-quadruplex motifs in tiny and large bacterial genomes with high GC-content.

In short, no potential regulatory motifs have been found in tiny genomes. On the other hand, several potential regulatory G-quadruplexes were identified in bacteria with long genomes. For instance, a conserved candidate regulatory G-quadruplex was identified upstream of the *murE* gene (UDP-N-acetylmuramyl-tripeptide synthetase) in a number of species, including *Escherichia coli*.

Выводы

- У бактерий с небольшими геномами не обнаружено регуляторных квадруплексных мотивов.
- У бактерий с крупными геномами обнаружены потенциальные регуляторные квадруплексы, в частности, перед геном MurE (UDP-N-acetylmuramyl-tripeptide synthetase).