

Из плазмиды в хромосому, реконструкция эволюционных событий в геномах *Vibrio***Научный руководитель – Бочкарева Ольга Олеговна*****Перевощикова Кристина Юрьевна****Студент (специалист)*Московский государственный университет имени М.В.Ломоносова, Факультет
биоинженерии и биоинформатики, Москва, Россия*E-mail: kristina.ferryman@yandex.ru*

Vibrio - род подвижных бацилл, ассоциированных с морскими местообитаниями. Представители могут быть как свободноживущими, так и симбионтами или патогенами. Отличительной особенностью рода является наличие двух хромосом. Первая хромосома имеет больший размер, содержит больше базовых для жизнедеятельности бактерии генов, обладает большим числом синтений, характерных для представителей рода, и имеет первичное происхождение. Вторая хромосома имеет плазмидное происхождение и содержит в основном нишеспецифичные гены [1,2,5]. Гены могут перемещаться между репликаонами в пределах клетки, что может приводить к изменению их активности.[3] Горизонтальный перенос, приводящий к появлению новых генов, неодинаково влияет на разные участки бактериальных хромосом.[4]

Мы реконструировали эволюционную историю генов в геномах *Vibrio*, включая события появления/исчезновения, межхромосомых транслокаций и паралогизации. Мы показали, что гены, транслоцирующиеся между хромосомами, перемещаются из/в области терминации репликации на первой хромосоме, но расположены случайно на второй хромосоме, при этом большинство генов сохраняет положение на цепи. Найдены только две транслокации длинных фрагментов, при этом оба события произошли в регионах, близких к ориджинам репликации обеих хромосом. Паралоги, лежащие на разных хромосомах, сконцентрированы в регионах терминации репликации обеих хромосом.

Мы предполагаем, что выявленные паттерны объясняются отбором на сохранение структуры первой хромосомы, архитектура же вторых хромосом в эволюции рода не сохраняется. С этим согласуется и наличие строгих синтений в области ориджина репликации первых хромосом, включающих в себя активно транскрибируемые гены домашнего хозяйства. Более того, мы выявили корреляцию между количеством генов на первых и вторых хромосомах в разных видах вибрионов, которую можно описать формулой

$$\text{гены_на_первой_хромосоме} = 2416 + 0.5^* \text{ гены_на_второй_хромосоме}.$$

Свободный член уравнения, по-видимому, отражает размер корового генома, а коэффициент подтверждает более высокую пластичность вторых хромосом, возможно за счет слабого отбора на стабильность ее архитектуры.

Источники и литература

- 1) Cooper, Vaughn S., et al. Why Genes Evolve Faster on Secondary Chromosomes in Bacteria // PLoS Computational Biology. 2010. No. 4.
- 2) Lukjancenko, Oksana, and David W. Ussery *Vibrio* Chromosome-Specific Families // Frontiers in Microbiology. 2014. No. MAR, 2014. Pp. 1–8.

- 3) Morrow, Jarrett D., and Vaughn S. Cooper. Evolutionary Effects of Translocations in Bacterial Genomes // *Genome Biology and Evolution* 2012. No. 12. Pp. 1256–62.
- 4) Oliveira, Pedro H., et al. The Chromosomal Organization of Horizontal Gene Transfer in Bacteria // *Nature Communications*. 2017. No. 1. Pp. 1–10.
- 5) Thompson, Fabiano, et al. Biodiversity of Vibrios // *Microbiol Mol Biol Rev.* 2004 Sep No. 3. Pp. 403–31.