

Концентрические паттерны при морфогенезе бляшек умеренного колифага Hf4s

Научный руководитель – Летарова Мария Анатольевна

Пушкина Наталья Игоревна

Студент (бакалавр)

Московский государственный университет имени М.В.Ломоносова, Биологический факультет, Москва, Россия
E-mail: natulka-2000@mail.ru

Кольцевые паттерны при морфогенезе колоний микроорганизмов являются распространённым явлением. Концентрические структуры могут образовываться при распространении мицелия грибов [6], при разрастании смешанных колоний микроорганизмов [2] и при образовании фаговых бляшек на газоне штамма хозяина [7]. В частности, бляшки бактериофага Hf4s на газоне *E. coli* 4s содержат в себе чередующиеся кольца лизированных и устойчивых клеток [4].

Путём посева на чашки с агаром суспензий, обработанных разным количеством фага, мы выяснили, что повышенное соотношение фаг/бактерия способствует выживанию клеток. В связи с этим, мы предполагаем, что морфогенез бляшек фага связан с пространственными колебаниями концентрации бактериофага: вирус использует часть клеток для размножения, а их ближайших соседей (но не дальних) делает устойчивыми. Подобные процессы описываются моделью реакция-диффузия [2,7].

Устойчивость клеток, предположительно, связана их лизогенизацией, вероятность которой увеличивается при повышении концентрации фага (как у колифага лямбда, который родственен нашему объекту [3]). Для проверки гипотезы мы высевали суспензию клеток на агар с бактериофагом DT57C. Известно [4], что лизогенизированные фагом Hf4s клетки претерпевают сероконверсию и теряют чувствительность к DT57C, из-за чего на фаговом агаре вырастают только лизогены, доля которых повышается в условиях избытка Hf4s. Это указывает на зависимость частоты лизогенизации фагом Hf4s от множественности инфекции.

Концепция механизма реакция-диффузия допускает, что на лизогенизацию может влиять не сам фаг, а сигнальные молекулы, содержащиеся в лизате (подобно сигнальным пептидам грамположительных бактерий [1]). Кроме того, образование кольцевых паттернов может описываться альтернативной моделью фронт-осциллятор [5]. Для удобства проведения дальнейших исследований мы собираемся модифицировать фага добавлением в его геном гена устойчивости к канамицину.

Источники и литература

- 1) Avigail S.A., Nitzan T. et al. Widespread Utilization of Peptide Communication in Phages Infecting Soil and Pathogenic Bacteria // Cell Host Microbe. 2019. №25 (5). p.746-755.
- 2) Gilad B., Colin I., Gil A. Modeling cooperating micro-organisms in antibiotic environment // Plos one. 2017.
- 3) Kourilsky, P. Lysogenization by bacteriophage lambda // Molec. Gen. Genet. 1973, №122. p. 183–195.
- 4) Kulikov EE, Golomidova AK, et al. Equine Intestinal O-Seroconverting Temperate Coliphage Hf4s: Genomic and Biological Characterization // Appl Environ Microbiol. 2021, Oct 14. №87(21).

- 5) Kwang-Tao C., Dong-yeon D. L. et al. A segmentation clock patterns cellular differentiation in a bacterial biofilm // Cell. 2022. №185 (1). p. 145-157.
- 6) Li J, Xu S, et al. First report of Anthracnose on *Cinnamomum burmannii* Caused by *Colletotrichum scovillei* in China // Plant Dis. 2021. №19.
- 7) Namiko M., Brown S., Kim S. Population Dynamics of Phage and Bacteria in Spatially Structured Habitats Using Phage λ and *Escherichia coli* // Journal of Bacteriology. 2016. Vol. 198, No. 12