

Особенности поведения бактерий *Listeria monocytogenes* при формировании активных сред**Научный руководитель – Станишевский Ярослав Михайлович***Абдулкадиева М.М.¹, Мишина А.Е.²*

1 - Российский университет дружбы народов, Москва, Россия, *E-mail: abdulcadieva.maryam@yandex.ru*; 2 - Московский физико-технический институт, Москва, Россия, *E-mail: mishina.ae@phystech.edu*

Введение

Активные среды - объекты, состоящие из частиц, способных к перемещению за счет потребляемой ими извне энергии. К ним относят суспензии подвижных бактерий [1]. Установление закономерностей, описывающих поведение активных сред, является необходимым условием создания новых «умных» приборов и материалов, том числе нанодвигателей на основе микроорганизмов. Целью работы было определить характер и скорость движения внутриклеточного паразита *L.monocytogenes* в активных средах в зависимости от температуры инкубации и вязкости среды.

В экспериментах использовали штамм *L.monocytogenes* EGDe. Бактерии культивировали на твердой питательной среде ВНИ (Brain Heart Infusion, Difco) либо при температуре 25°C, либо при 37°C в течение 18 ч. В качестве активной среды использовали концентрацию бактерий $1, 5 \times 10^{11}$ клеток/мл. Суспензию помещали в камеру Горяева и записывали траектории перемещения при помощи микроскопа Zeiss AxioVision и его программного обеспечения. Для вычисления траектории и скорости движения бактерий был использован графический реактор Adobe Photoshop, позволяющий определять координаты объекта. Перемещение бактериальной клетки вычислялось по формуле $s = (x^2+y^2)^{1/2}$, где x и y — изменения координаты за 1 с вдоль оси x и y , соответственно. Точное время перемещения также фиксировалось. Скорость бактерии вычислялась по формуле для средней скорости $v = s_1+s_2+\dots +s_i/t$, где s_i - длина i -го отрезка траектории, t — время наблюдения. Полученное значение скорости выражали в единицах размера бактерий (условные единицы) в секунду времени.

Было показано, что имеющие жгутики листерии осуществляли активное Броуновское движение и формировали типичную активную среду [2]. В отсутствие жгутиков (при культивировании при 37°C) они утрачивали способность к активному передвижению, и их перемещение в физиологическом растворе соответствовало пассивному Броуновскому движению. Повышение вязкости раствора всего на 5% приводило к снижению скорости перемещения листерий с жгутиками на 59%, до скоростей, характерных для неподвижных листерий. Это говорит о возможном адаптационном значении данного феномена в жизненном цикле этого микроорганизма. Данный феномен может быть использован как простой способ регуляции параметров активных сред, образуемых листериями.

Источники и литература

- 1) Ramaswamy S. The mechanics and statistics of active matter //Annu. Rev. Condens. Matter Phys. – 2010. – Т. 1. – №. 1. – С. 323-345.
- 2) Schweitzer F 2007 Brownian agents and active particles: Collective dynamics in the natural and social sciences (Heidelberg, Germany: Springer Verlag)