



САНКТ-ПЕТЕРБУРГСКИЙ
ГОСУДАРСТВЕННЫЙ
УНИВЕРСИТЕТ

МЕДИЦИНСКИЙ
ФАКУЛЬТЕТ

Задача 6. «Что упало, то пропало»

**Команда «Малоизвестные
органеллы»**

**Выполнили: Глушков М.В.
Лебедев Д.А.**

Цели

- Рассчитать примерную скорость перемещения бактерии с одной поверхности на другую
- Предложить эксперимент, подтверждающий возможность обсеменения предмета бактериями при падении.

Движение бактерий

- Ни для кого не секрет, что в жидких средах бактерии могут быть очень подвижными, как за счет жгутиков, так и за счет внутриклеточных структур (полимеризация актина, продольные филаменты, изменение плавучести)
- Однако передвижение бактерий и/или бактериальных колоний по твердой поверхности вдоль их длиной оси, так же возможно. Называется оно скользящим.
- Осуществляется оно за счет пилей 4 типа, которые поочередно удлиняются, и сокращаются в сторону направления движения, а так же выделению слизи, что не только облегчает бактериям движение по твердой среде, но так же помогает другим бактериям двигаться в том же направлении (эластикотаксис).

- Скорость движения *Cytophaga-Flavobacteria-Bactroides* порядка 2—4 мкм/с. У
- *Mycoplasma mobile* она достигает 7 мкм/с.
- У нитчатых цианобактерий 10 мкм/с.
- Наименьшая скорость характерна для *Mycoplasma gallisepticum* — всего 0,1 мкм/сек.
- Для сравнения: скорость движения бактерий при помощи жгутиков составляет от 20 до 200 мкм/с.

- Однако, следует так же упомянуть о способности бактерий к адгезии. Ведь без нее, передвижение с одной поверхности на другую будет невозможно.
- Обусловлено она образованием ионных, ковалентных и водородных связей бактерий с молекулами субстрата (взаимодействие с внеклеточными структурами в расчет не берется, так как мы имеем не живую клетку, а две плоскости).
- Качественная составляющая среды сцепления так же очень сильно влияет на способность бактерий адгезировать. Так, например, пористые структуры более привлекательны для оседания бактерий, чем гладкие.
- Известно, что кратковременная адгезия происходит у бактерий в среднем в течении 2-3 секунд.

- Для определения возможности перемещения бактерий с одной поверхности на другую, нами была разработана следующая модель эксперимента.
- Для начала, необходимо вырастить колонии бактерий *P. Aeruginosa* на среде, богатой радиоактивно-меченой глюкозой.
- После попадания на такую среду, бактерии включают глюкозу в свой метаболизм и их можно будет легко отследить.
- Следующим этапом мы наносим выращенные культуры на гладкую поверхность.

- После этого опускаем на поверхность кусок хлеба (пористая структура будет способствовать адгезии бактерий на его поверхность), и держим в течение 30 секунд.
- Размещать кусок хлеба рядом с колониями не имеет никакого смысла, так как даже при максимальной скорости передвижения в 10 мкм/с ни одна бактерия, за 30 секунд не достигнет цели даже если она будет расположена менее чем в 1 мм от края хлеба. (При средней скорости в 4 мкм/с бактерия успеет пройти за 20 секунд всего 0,08 мм. А еще необходимо время на адгезию).

- Оценивать результаты предлагается с помощью детектора, схожего с аппаратами для сцинтиграфии, а так же при помощи дозиметра.
- Зная количество поглощенной глюкозы и суммарную испускаемую ею радиацию, мы сможем примерно рассчитать количество бактериальных частиц, пересевших на хлеб.
- Модифицированная сцинтиграфия поможет верифицировать нахождение бактериальных частиц на хлебе, качественно и количественно.

Выводы

- Максимальное расстояние, которое может пройти бактерия по твердой поверхности за 30 секунд равняется 300 мкм, что, учитывая хаотичность бактериального движения в данном случае, сводит вероятность обсеменения к минимуму.