

Выполнила работу

**ДЕПАРТАМЕНТ ОБРАЗОВАНИЯ ГОРОДА
МОСКВЫ**

**ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ
ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
ГОРОДА**

**МОСКВЫ «ВЕШНЯКОВСКАЯ ШКОЛА»
(ГБОУ ВЕШНЯКОВСКАЯ ШКОЛА)**



**Изучение локализации биологических
плёнок бактерий на абиотических
поверхностях**

Ученица 9 класса «З»

ГБОУ ВЕШНЯКОВСКАЯ ШКОЛА

Юшина Софья
Александровна

Руководитель:
Ионова Ирина Владимировна

Учитель биологии

ГБОУ ВЕШНЯКОВСКАЯ ШКОЛА.

Партнеры

ФГБНУ ФНЦ пищевых систем

им. В.М. Горбатова РАН.



Цель исследования

- На основании литературных данных и поставленного опыта изучить места локализации биопленок микроорганизмов на абиотических поверхностях учебного учреждения

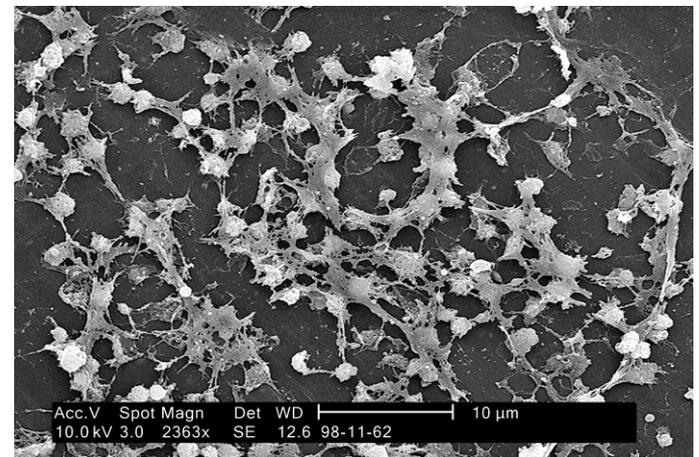
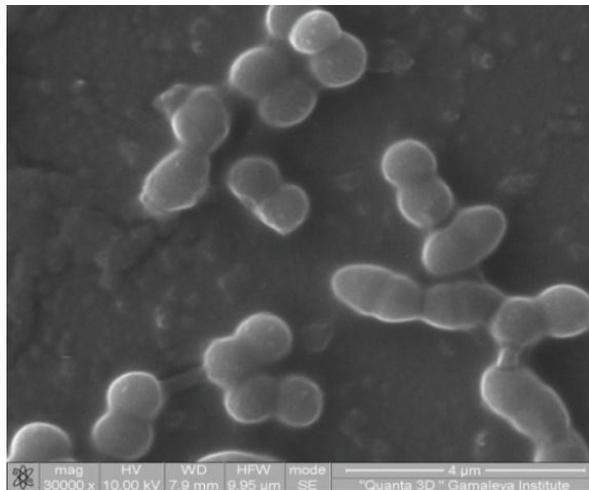
Задачи исследования

- Доказать, что на абиотических поверхностях учебного учреждения присутствуют биопленки микроорганизмов
- Изучить места локализации биопленок с использованием специального индикатора на основе перекиси водорода
- Апробировать ферментный препарат, позволяющий провести разрушение оболочки (экзополисахаридного матрикса) биопленки для освобождения бактериальных клеток
- Провести бактериологические исследования смывов после извлечения микроорганизмов из состояния биопленок

БИОПЛЕНКА

Бактерии существуют в двух состояниях: планктонное перемещение в жидкости и оседание на различных поверхностях в виде биопленки.

Одной из "суперспособностью" микроорганизмов к закреплению и выживанию на абиотических поверхностях, является способность образовывать особые конгломераты, окруженные экзополисахаридным матриксом, которые называются **биопленки**.



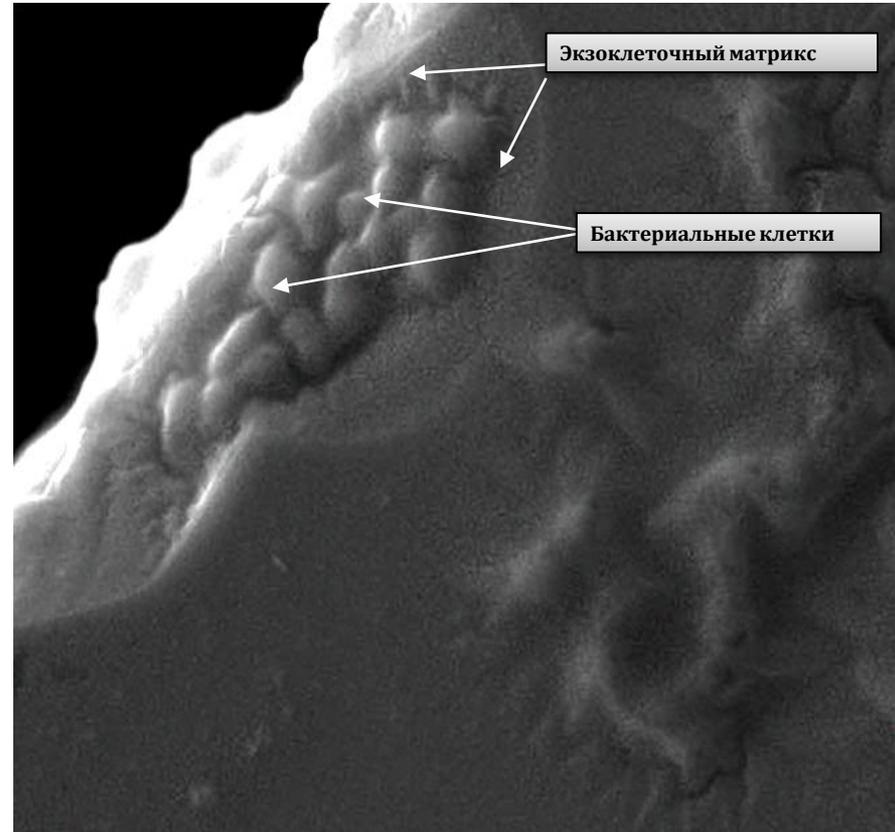
СТРОЕНИЕ БИОПЛЕНКИ



БИОЛОГИЧЕСКИЕ ПЛЕНКИ-ОРГАНИЗОВАННОЕ СООБЩЕСТВО

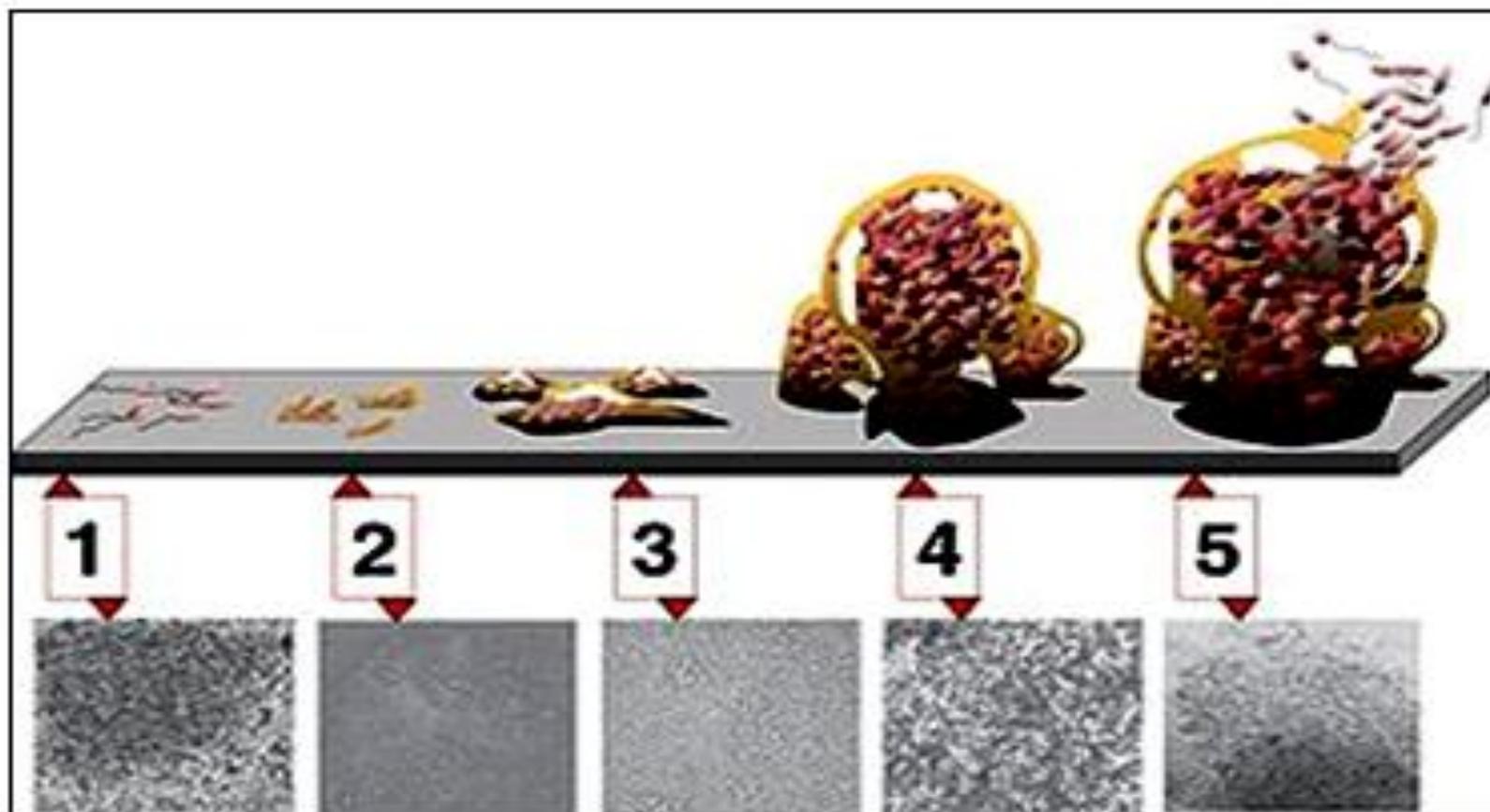
Объединение бактерий
в сообщество
происходит благодаря
синтезу
экзоклеточного
полисахаридного
матрикса ЭПМ,
основным компонентом
которого являются
полисахариды.

Клетки – 15 % объема
Матрикс – 85 % объема



СТАДИИ РАЗВИТИИ БИОПЛЕНКИ

Наиболее подробно описан Д. Монро в
2007 г (Monroe D., 2007)



СВОЙСТВА БИОПЛЕНКИ



- Общность различных механизмов — чувство кворума

- Экзополисахаридный матрикс, дающий защитные свойства

- Высокая устойчивость к различным дезинфектантам

- Клетки персистеры

- Устойчивость к антибиотикам

МЕТОДЫ ИЗУЧЕНИЯ БИОПЛЕНКИ



РЕЗУЛЬТАТЫ СОБСТВЕННЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ

- Практическая часть данной работы проводилась ГБОУ Вешняковская школа
- Лабораторная часть данной работы проводилась в лаборатории «Гигиена производства и микробиология» ФГБНУ «ФНЦ пищевых систем им. В.М.Горбатова РАН».
- Объектами исследования являлись образцы смывов с абиотических поверхностей учебного учреждения.

РЕЗУЛЬТАТЫ СОБСТВЕННЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ. СХЕМА ЭКСПЕРИМЕНТА

1

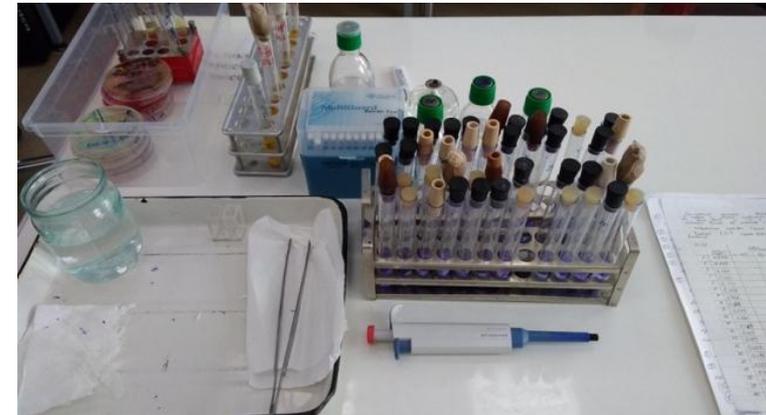
- Детекция бактерий в состоянии биоплёнки

2

- Разрушение экзополисахаридного матрикса биопленки (ЭПМ)

3

- Проведение бактериальных смывов после обработки препаратами разрушающими ЭПМ



Результаты собственных исследований



ИДЕНТИФИКАЦИЯ БИОЛОГИЧЕСКИХ ПЛЕНОК

Система индикации биологических пленок основана на экспресс-тестах обнаружения и разрушения биоструктур -составных частей биологических пленок бактерий

2) BFR peroxyfilm –

индикатор на основе перекисных соединений.

3) BFR enzymofilm –индикатор на основе специальных ферментов.

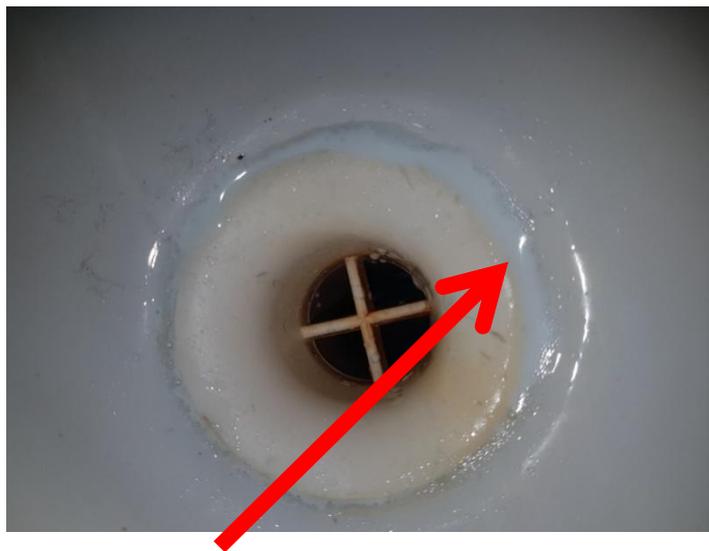
РЕЗУЛЬТАТЫ СОБСТВЕННЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ

1. Индикатор BFR peroxyfilm наносили на различные поверхности для выявления биопленок.



РЕЗУЛЬТАТЫ СОБСТВЕННЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ

При выявлении биопленки, в течение 5-30 секунд после нанесения индикатора начинался процесс барботирования (образования микропузырьков при реакции выделения кислорода), что являлось подтверждением наличия каталазоположительных форм бактерий.



Образование пузырьков кислорода -
наличие биопленки

РЕЗУЛЬТАТЫ СОБСТВЕННЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ



2. Техника нанесения индикатора BFR enzymofilm на различные поверхности для разрушения ЭПМ биопленок

РЕЗУЛЬТАТЫ СОБСТВЕННЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ

Следующий этап нашей работы состоял из процедуры взятия смывов с изучаемых поверхностей различных объектов. Взятие смывов производили стерильными ватными тампонами (свабами) с литиновым бульоном. Процедуру забора проб проводили через 10 минут после нанесения ферментного индикатора и без его предварительного смывания.



Процедура отбора смывов с различных поверхностей

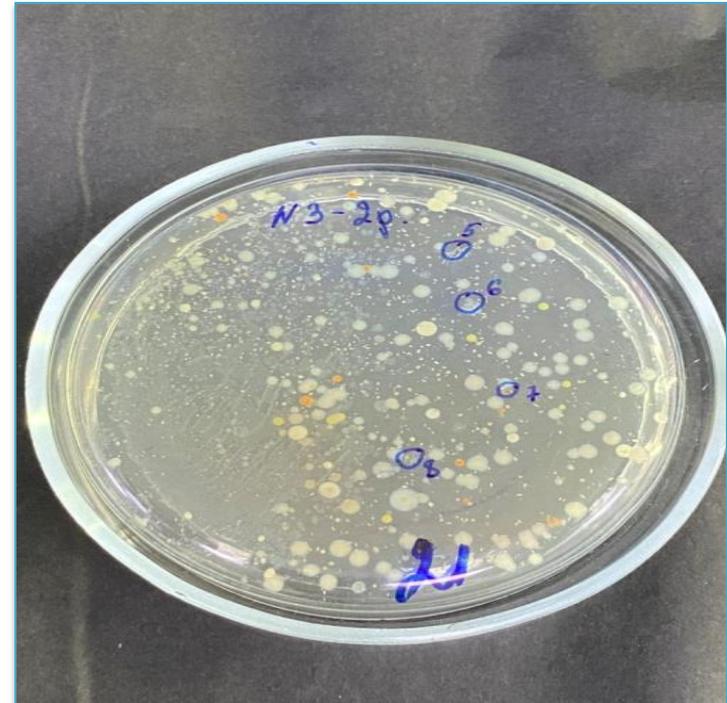
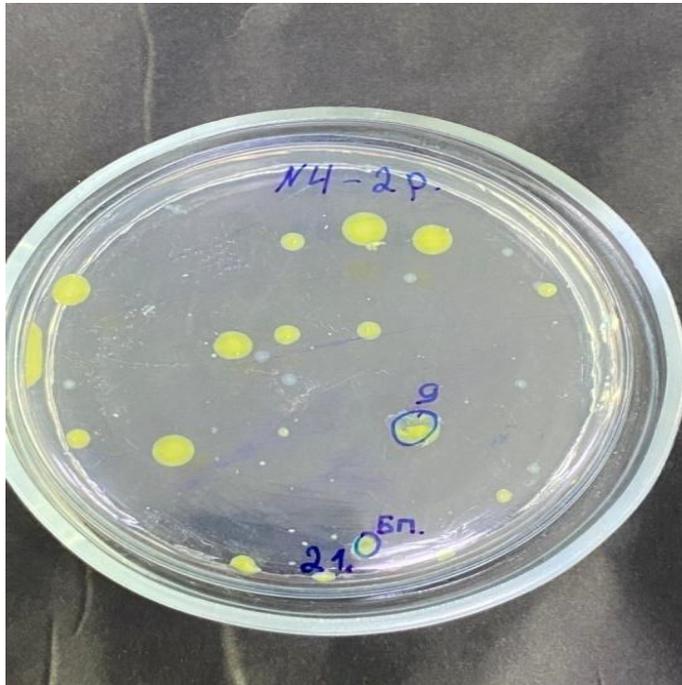
РЕЗУЛЬТАТЫ СОБСТВЕННЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ. ОБСУЖДЕНИЕ ПОЛУЧЕННЫХ ДАННЫХ

1. В большинстве случаев **биопленки** микроорганизмов обнаружили, как и предполагалось, в труднодоступных местах - застойных, на границе раздела различных поверхностей, которые имели постоянный и периодический контакт с жидкостями.

Такими местами оказались **краны сантехнических узлов, сливные отверстия раковин, уборочный инвентарь**

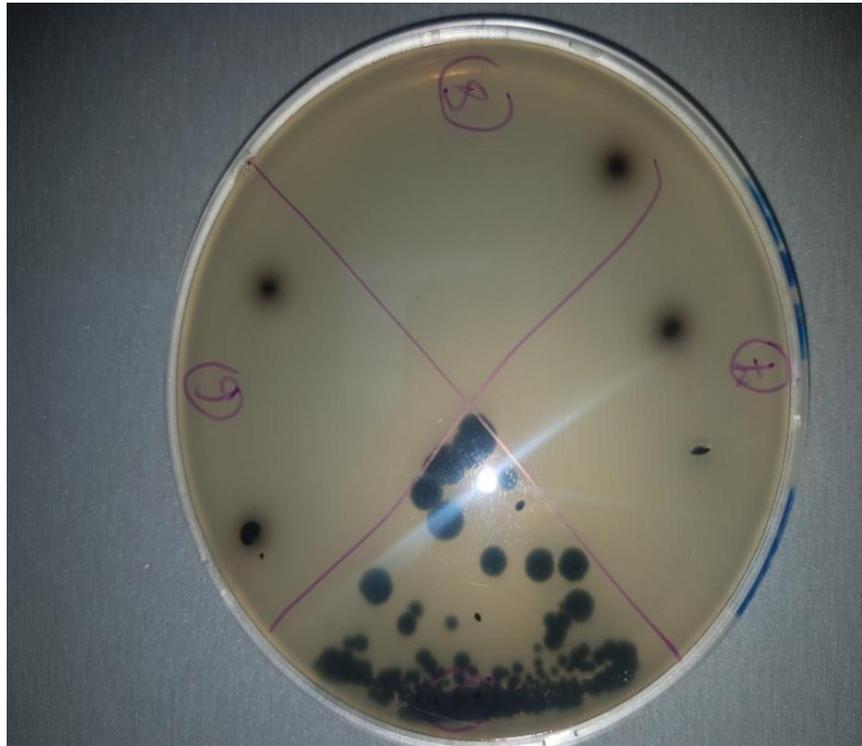
На части поверхностей процесса барботирования **отмечено не было (парты, кафельная плитка, стул).**

РЕЗУЛЬТАТЫ СОБСТВЕННЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ. ОБСУЖДЕНИЕ ПОЛУЧЕННЫХ ДАННЫХ



**Рост мезофильных аэробных и факультативно
анаэробных микроорганизмов на агаре PSA**

РЕЗУЛЬТАТЫ СОБСТВЕННЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ. ОБСУЖДЕНИЕ ПОЛУЧЕННЫХ ДАННЫХ



Рост *Staphylococcus aureus* на агаре Байрд-Паркер

ВЫВОДЫ

- На изученных абиотических поверхностях учебного учреждения присутствуют биопленки микроорганизмов
- Биопленки лучше образуются в труднодоступных местах, застойных, на границе раздела различных поверхностей, которые имеют постоянный и периодический контакт с жидкостями и органическими веществами, используемыми бактериями в качестве питательных веществ
- Для исследования наличия и локализации бактерий в состоянии биологической пленки необходимо использовать специальный индикатор, в течение 5-30 секунд после нанесения которого начинается процесс барботирования (образования микропузырьков при реакции выделения кислорода), что является подтверждением наличия каталазоположительных форм бактерий, в том числе в состоянии биологической плёнки на исследуемой поверхности.

- Для извлечения микроорганизмов из состояния биопленки необходимо применение ферментных препаратов, позволяющих провести разрушение структур экзополисахаридного матрикса, в результате чего бактериальные клетки освобождаются от защитного барьера и могут быть идентифицированы в ходе последующих процедур
- В результате проведенных исследований смывов после извлечения микроорганизмов из состояния биопленок было показано высокое значение КМАФАнМ, а также выявлено наличие колиформных бактерий и *Staphylococcus aureus*.
- Необходимо организовать мойку и дезинфекцию поверхностей учебных учреждений с учетом новых знаний о механизмах образования, развития и локализации биологических пленок микроорганизмов с целью предотвращения распространения инфекционных заболеваний

СПАСИБО ЗА ВНИМАНИЕ!

