

Муниципальное бюджетное общеобразовательное учреждение
городского округа Королев Московской области
«Гимназия №5»

Проектная работа
«Сравнение антимикробной активности средств для
очистки поверхностей»

Выполнила:
ученица 10 «Б» класса Стекольников М.Ю.
Руководитель проекта:
учитель химии, к.х.н. Акмурзина В.А.

2025 год

Содержание

Введение	3
Теоретическая часть	4
1. Особенности дезинфекции в образовательных учреждениях.....	4
1.1. Нормативные документы для уборки.....	4
1.2. Химический состав дезинфицирующих средств.....	5
2. Микробиологический состав поверхности школьных парт	6
3. Микробиологический анализ поверхностей.....	7
4. Способы уменьшения микробиологической загрязненности в школе	8
Практическая часть.....	9
1. Выбор дезинфицирующих средств для поверхностей.....	9
2. Выбор школьных парт	10
3. Дезинфекция парт.....	11
4. Микробиологический анализ поверхности парт.....	11
4.1. Посев микроорганизмов на питательную среду.....	11
4.2. Культивирование проб.....	12
4.3. Подсчёт колоний.....	12
Результаты исследования и обсуждение.....	12
Выводы.....	14
Рекомендации.....	15
Список литературы.....	15

Введение

Школа является местом, где ежедневно собираются сотни учеников и педагогов, создавая благоприятную среду для распространения различных микроорганизмов. В условиях повышенного риска инфекций, особенно в периоды эпидемий, обеспечение чистоты и безопасности учебных помещений становится первоочередной задачей.

Микроорганизмы обладают разной способностью к выживанию и длительностью сохранения вне организма человека на поверхностях различных предметов: от 15 минут (вирус гриппа) до нескольких часов (кишечная палочка). Яйца гельминтов и цисты простейших более длительно сохраняют свою жизнеспособность в окружающей среде: от нескольких недель до месяцев. Одним из ключевых аспектов поддержания гигиены в школах является правильный выбор дезинфицирующих средств для обработки поверхностей. Эти средства должны не только эффективно уничтожать патогены, но и быть безопасными для здоровья детей и персонала.

Микробиологическая эффективность зависит от состава, концентрации и времени воздействия дезсредства. Микробиологические смывы с поверхностей – это важный инструмент, который помогает оценить уровень загрязнения поверхностей, выявить опасные микроорганизмы и предотвратить распространение инфекционных заболеваний. Правильный выбор средства поможет уменьшить распространение инфекций среди учеников и сотрудников.

Гипотеза: дезинфицирующие средства проявляют различную антимикробную активность.

Цель работы: анализ эффективности различных дезинфицирующих средств, используемых для обработки поверхностей в школьных помещениях.

Объект исследования: дезинфицирующие средства, используемые для обработки поверхностей в школьных помещениях.

Предмет исследования: микроорганизмы на поверхности парт.

Актуальность: проектная работа актуальна, поскольку школьные помещения требуют эффективного обеззараживания для предотвращения распространения инфекций и накладывают ряд ограничений на используемые для дезинфекции средства. Сравнение антимикробной активности различных средств поможет выбрать наиболее действенные и безопасные моющие средства, снижая риск заболеваний и улучшая гигиенические условия в школах.

Новизна работы заключается в исследовании конкретных дезинфицирующих средств.

Задачи исследования:

- провести анализ литературных данных о составе дезинфицирующих средств, их микробиологической эффективности
- выбрать парты для исследования;
- провести микробиологическое исследование;
- обработать результаты эксперимента, сделать выводы и дать рекомендации.

Методы:

- теоретический;
- экспериментальный;
- математический;
- сравнительный.

Теоретическая часть

1. Особенности дезинфекции в образовательных учреждениях

Дезинфекция представляет собой процесс уничтожения или снижения количества патогенных микроорганизмов до безопасного уровня. Она играет ключевую роль в предотвращении распространения инфекций в общественных местах, включая учебные заведения.

Дезинфицирующие средства используются для обработки различных поверхностей, таких как парты, дверные ручки, полы и стены, с целью уничтожения бактерий, вирусов, грибов и других возбудителей болезней.

1.1. Нормативные документы для уборки

При организации процесса уборки в школах и детских садах нужно руководствоваться следующими нормативными документами:

- СанПиН 2.4.2.2821-10 «Санитарно-эпидемиологические требования к условиям и организации обучения в общеобразовательных учреждениях» – определяет частоту уборки, способ хранения инвентаря и приготовления рабочих растворов для очистки и дезинфекции.
- Письмо Роспотребнадзора №0100/626-06-32 от 25.01.2006 – содержит перечень некоторых дезинфицирующих и моющих составов, разрешенных к применению на территории РФ.
- Реестр зарегистрированных дезсредств – содержит перечень наименований препаратов, эффективность которых подтверждена.

В СанПиН говорится о том, что все помещения общеобразовательного учреждения подлежат ежедневной влажной уборке с применением моющих средств. Для проведения уборки и дезинфекции в общеобразовательном учреждении используют моющие и дезинфицирующие средства, разрешенные Роспотребнадзором, соблюдая инструкции по их применению. Не реже одного раза в месяц во всех видах помещений общеобразовательного учреждения проводится генеральная уборка с применением разрешенных моющих и дезинфицирующих средств. Полного списка наименований нет, но есть требования, по которым можно определить, соответствует ли препарат установленным нормам. В реестре дезсредств содержатся данные о более чем 1300 препаратах. Чтобы определить, подходит ли моющий состав для детских учреждений, нужно установить соответствует ли он требованиям.

Требования, которые предъявляются к дезсредствам:

- Разрешены только средства IV класса опасности.
- Моющая и дезинфицирующая химия для детских садов и школ не должна содержать альдегидов, фосфатов, фталатов, триклозана.
- Допускается использование кислородсодержащих, хлорсодержащих препаратов и четвертично-аммониевых соединений (ЧАСов), спиртов.
- Рекомендуются составы, обладающие бактерицидным, туберкулоцидным, вирулицидным действием.
- Должны обладать моющими свойствами – справляться с грязью и жиром.
- Недопустимо использование препаратов, которые лишь задерживают рост микроорганизмов.

Кроме этого, моющие средства в дошкольных учреждениях и школах должны быть экономичными и удобными в применении.

Классификация дезинфицирующих средств

Дезинфицирующие средства классифицируются по нескольким критериям, включая форму выпуска, химический состав, механизм действия и область применения.

Вещества для дезинфекции могут выпускаться в разных формах:

- Порошкообразная;
- Таблетированная;
- Гелеобразная;
- Жидкий концентрат.

Форма выпуска не является важным параметром: она необходима для удобства использования, а также для того, чтобы контролировать расход препарата. Наиболее важными критериями являются наименование действующего вещества, спектр воздействия и максимальный уровень безопасности для детей.

1.2. Химические состав дезинфицирующих средств

Каждая группа дезсредств обладает своими особенностями, такими как скорость действия, спектр активности и устойчивость к органическим загрязнениям. В основе часто используемых химических составов лежат следующие вещества:

- **Четвертичные аммониевые соединения (ЧАС или QAC).** Относятся к катионным ПАВ, обладают выраженным бактерицидным действием в отношении грамположительных и грамотрицательных, аэробных и анаэробных бактерий (например, бензалконий хлорид (рис.1)).

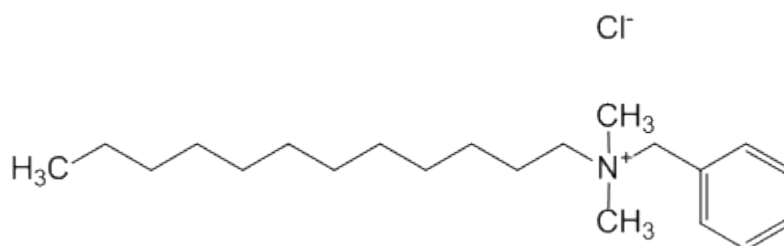


Рисунок 1. Химическая формула бензалкония хлорида.

Преимущества - отсутствие едкого запаха, быстрая растворимость в воде, не вызывают коррозии на металлических поверхностях, обладает низким уровнем токсичности.

Недостатки: устраняют не все болезнетворные бактерии, например, туберкулезную палочку.

- **Хлор.** Хлорсодержащие вещества (гипохлорит натрия, хлорная известь)

Преимущества: широкий спектр действия, бактерицидный эффект.

Недостатки: пары опасны для дыхательных путей, попадание на кожу может вызывать аллергическую реакцию.

- **Пероксид водорода.**

Преимущества: безопасные и экологичные составы, активно справляются с различного вида бактериями, вирусами, паразитами, плесневыми образованиями и патогенными грибами.

Недостатки: приготовление требует соблюдения особых мер предосторожности, могут вызывать коррозии на металлических поверхностях.

- **Спирты** (этиловый спирт, изопропиловый спирт);
- **Альдегиды** (формальдегид, глутаровый альдегид);
- **Фенолы** (фенол, триклозан).
- **Сильные неорганические кислоты** – азотная, серная и соляная

Преимущества: полностью устраняет различные бактерии и спорообразования.

Недостатки: использование ограничено по причине высокой агрессивности.

2. Микробиологический состав поверхности школьных парт.

Анализ литературы показал, что на школьных партах можно обнаружить разнообразный микробиологический состав, включающий бактерии, вирусы и грибы.

Среди **бактерий** наиболее распространены *Staphylococcus epidermidis*, *Micrococcus luteus* и *Propionibacterium acnes*, которые попадают на поверхность с кожи учеников. Также могут встречаться патогенные и условно-патогенные микроорганизмы, такие как *Staphylococcus aureus* и *Escherichia coli* (рис.2), способные вызывать инфекционные заболевания.

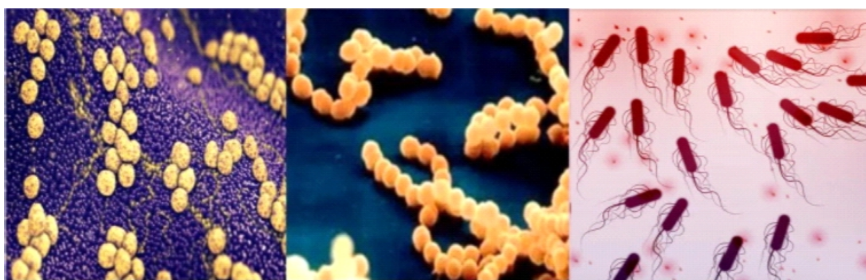


Рисунок 2. Некоторые условно-патогенные/патогенные микроорганизмы.

Слева направо: *Staphylococcus aureus*, *Streptococcus pyogenes*, *Escherichia coli*.

Из **вирусов** часто обнаруживаются риновирусы и аденовирусы (рис.3), передающиеся воздушно-капельным путём и оставаясь активными на поверхностях несколько часов.

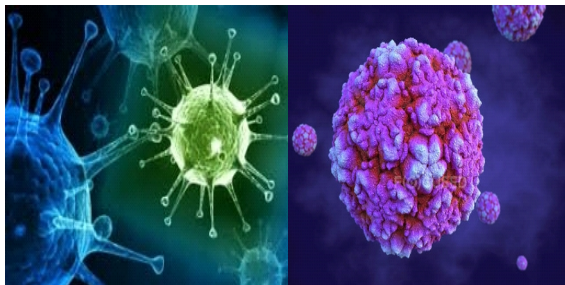


Рисунок 3. Риновирус и аденовирус (слева направо).

Грибы, такие как *Aspergillus* и *Penicillium* (рис.4), могут присутствовать в виде спор и вызывать аллергические реакции. Регулярная чистка и дезинфекция парт помогает уменьшить риск передачи инфекций среди учащихся.

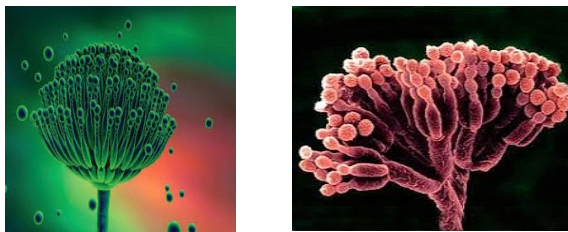


Рисунок 4. Грибы *Aspergillus* и *Penicillium* (слева направо).

Соблюдение санитарных норм минимизирует массовое распространение инфекций и вирусов. Насколько эффективна и безопасна для детей будет борьба с микроорганизмами зависит от характеристик дезинфицирующей химии.

3. Микробиологический анализ поверхностей.

Под микробной контаминацией поверхностей помещений и оборудования понимают общее количество аэробных бактерий и дрожжевых и плесневых грибов в пробах, взятых с общей площади 100 см² (например, 4 участка по 25 см²).

Задачей контроля микробной контаминации поверхностей и оборудования является проверка эффективности дезинфекции. Посуда, питательные среды и растворы, а также материалы, которые используются для контроля микробной контаминации поверхностей, должны быть стерильны. При выборе метода отбора проб учитывают тип поверхности и вид получаемой информации (качественный или количественный результат).

Микробиологический анализ поверхностей может включать в себя:

1) исследование на общую микробную обсеменённость: позволяет определить количество микроорганизмов на поверхности, что важно для оценки качества очистки или дезинфекции, а также для выявления возможных источников инфекции.

2) анализ на наличие БГКП (бактерий группы кишечных палочек): проводится для определения наличия бактерий, которые могут вызывать заболевания желудочно-кишечного тракта.

3) микробиологическое исследование ОМЧ (общей микробной концентрации): позволяет определить общее количество микроорганизмов на объекте, что полезно для оценки чистоты объекта или выявления возможных источников инфекций.

4) определение наличия плесени и дрожжей позволяет выявить наличие этих микроорганизмов на объектах, что может указывать на проблемы с гигиеной и санитарными условиями;

5) анализ смывов на сальмонеллез позволяет определить наличие этих бактерий на объектах, которые могут вызвать заболевания у людей. Он может быть полезен для контроля за качеством пищевых продуктов или санитарной обработкой помещений;

6) исследование смывов на золотистый стафилококк позволяет определить его наличие, выявить источники инфекций. Оно может быть полезно для контроля санитарных условий, а также профилактики заболеваний.

Отбор проб для микробиологического анализа поверхностей проводят:

- контактным методом (отпечаток),
- методом смыва (мазок),
- ополаскиванием (проба промывного раствора).

В нашей работе мы пользовались методом смыва с поверхностей. Микробиологический анализ смывов с поверхностей состоит из этапов:

- **Отбор проб**

Отбор проб - один из наиболее ответственных моментов, поскольку лежит в основе всего проводимого в дальнейшем исследования. Для проведения микробиологического анализа

необходимо правильно отобрать пробы с поверхностей и объектов для исследования. Площадь смыва не должна превышать 10х10 см, смыв берут стерильным влажным тампоном (рис.5)

- **Посев**

Посев производят на питательные среды (общего назначения или селективные) в асептических условиях.



- **Транспортировка проб.**

Пробы транспортируются до места анализа в специальных стерильных пакетах. Обязательно нужно исключать воздействие солнечных лучей, повышенных температур, а также замораживания до состояния льда. Допускается анализ проб в течение 2 суток при условии, что температура хранения не превышала 20°C.

Рисунок 5. Тампон для смыва с поверхностей

- **Культивирование проб.**

Для того, чтобы вырастить микроорганизмы используют термостаты, в которых поддерживаются постоянные оптимальные значения температуры. Для инкубации аэробных бактерий необходимо 3-5 суток при температуре $32,5 \pm 2,5$ °C, для роста дрожжевых и плесневых грибов оптимальные условия $22,5 \pm 2,5$ °C в течение 5 суток.

- **Подсчет и идентификация колоний микроорганизмов.**

Колония – это изолированное скопление клеток одного вида, выросшее в большинстве случаев из одной клетки. Согласно принципу Коха каждая колония является потомством одной клетки. На основании числа колоний, выросших после посева на плотную питательную среду, можно судить об исходном содержании клеток микроорганизмов. Результаты количественного учета микроорганизмов, проведенного методом Коха, часто выражают не в числе клеток, а в условных единицах – так называемых колониеобразующих единицах (КОЕ).

Подсчет колоний производят визуально и с помощью счетчика колоний. Подсчет колоний грибов и дрожжей ведут отдельно.

Для установления принадлежности микроорганизмов к таксону (класс, порядок, семейство) достаточно определять только некоторые культуральные свойства и физиолого-биохимические особенности культуры. К культуральным свойствам относятся характерные особенности роста культуры микроорганизмов на плотных и жидких питательных средах. При характеристике физиолого-биохимических особенностей микроорганизмов учитывают способность их расти на питательных средах и вызывать определенные превращения веществ, входящих в состав сред. Учитывают использование в среде соединений углерода, азота, серы, способность образовывать антибиотические вещества, проявлять ферментативную активность в отношении определенных субстратов и др. На особенность колонии также влияет возраст, состав среды и температура культивирования.

Микроскопическое изучение микроорганизмов проводят наиболее интересных колоний, выросших на питательной среде в чашках Петри. Для этого готовят фиксированные окрашенные препараты и рассматривают их под микроскопом с иммерсионным объективом. Определяют, к какой группе относятся обнаруженные микроорганизмы (кокки, палочки и др.) и как они

окрашиваются по Граму.

4. Способы уменьшения микробиологической загрязненности в школе

Увеличить число влажных уборок. При этом нужно обязательно обрабатывать все поверхности в помещении, в том числе подоконники. Желательно использовать хлорсодержащие моющие средства.

Увеличить частоту проветриваний. Циркуляция воздуха в помещении снижает колониальный рост бактерий.

Использовать влажные антибактериальные салфетки. Для этого нужно предварительно смочить их дезинфицирующим средством.

Проводить дезинфекцию. Для этого следует применять моющие и дезинфицирующие средства, которые разрешены для использования в детских учреждениях.

Организовывать генеральную уборку минимум раз в месяц. В её рамках нужно очистить все поверхности и учебную мебель. Особое внимание следует уделить областям, которые не подвергаются ежедневной уборке: осветительным приборам, участкам за батареями.

Использовать рециркуляторы воздуха. Они обладают антибактериальными свойствами.

Увеличить количество зелёных растений в помещениях. Например, хлорофитумов и бегоний, которые способны «чистить» воздух.

Практическая часть

1. Выбор дезинфицирующих средств для поверхностей.

В нашей работе мы сравнивали эффективность двух средств для очистки поверхностей, разрешенных к применению в детских учреждениях: «FLEXFRESH» и «VEGAN LUIR» (рис.6). (страна производитель — Россия). Выбирали средства на основе различного химического состава, цены и анализа отзывов покупателей.



Рисунок 6. Средство для дезинфекции поверхности №1 («FLEXFRESH») и №2 («VEGAN LUIR») (слева направо).

«FLEXFRESH»

Состав: вода деионизированная; парфюмерная композиция; бензалконий хлорид;

ундециленамидопропилтримониум метосульфат; полигексаметиленгуанидин; тетранил у.

Эффективность действующих веществ подтверждена НИИ Дезинфектологии и одобрена Роспотребнадзором. Основные антимикробные вещества - **ЧАС** (бензалкония хлорид и тетранил У) и полигексаметиленгуанидин. Убивает 99% всех известных вирусов и бактерий. Производитель утверждает, что средство **не содержит спирт** и безопасно для использования на различных поверхностях.

Отличительной особенностью данного дезинфицирующего средства является долгий срок действия, так как при обработке поверхностей средство образует тончайшую пленку, которая не требует смывания, благодаря наличию в составе полигексаметиленгуанидина. Данная пленка на протяжении длительного времени не позволяет распространяться и размножаться бактериям и сохраняться вирусам.

Производитель утверждает, что данный продукт абсолютно безопасен для людей и животных, при вдыхании дезинфицирующее средство не раздражает органы дыхания и не вызывает аллергических реакций, поэтому не требует индивидуальных средств защиты при работе со средством.

«VEGAN Luir»

Состав: вода деионизированная; парфюмерная композиция, **этиловый спирт**, изопропиловый спирт.

Средство обладает быстрым проникновением в клетки патогенных микроорганизмов и нейтрализует их активность, что гарантирует высокую степень дезинфекции. Производитель утверждает, что средство убивает микроорганизмы в течении 1 мин и сохраняет антимикробный эффект в течении 6 часов. После обработки поверхностей средством, на длительное время создается невидимая защитная пленка, которая продолжает уничтожать микроорганизмы. Это делает средство особенно эффективным для дезинфекции общественных мест, таких как больницы, школы и транспортные средства. Средство имеет гель-образную форму, обладает приятным ароматом кокоса и духов и представлен в маленьких флаконах объемом 100 мл и крупных канистрах в 5 литров. Производитель утверждает, что средство безопасно для детей.

2. Выбор школьных парт.

Исследование проводили в кабинете химии (3 этаж). В кабинете имеется 3 ряда парт (у окна, по центру и у стены) по 7 парт в каждом ряду.

Были выбраны первая и последняя парты в каждом ряду. Их условные обозначения:

T1 (стена) - первая парта, ряд около стены

T2 (стена) - последняя парта, ряд около стены

T1 (серед) - первая парта, средний ряд

T2 (серед) - последняя парта, средний ряд

T1 (окно) - первая парта, ряд около окна

T2 (окно) - последняя парта, ряд около окна

3. Дезинфекция парт

Дезинфекцию парт проводили согласно инструкции производителя. Причем парты:

- на ряду **около стены** обрабатывались средством №1 ("FLEXFRESH")
- на **среднем ряду** обрабатывались средством №2 ("VEGAN Luit")
- **около окна** ничем не обрабатывались (для сравнения результатов и выявления эффективности средств).

4. Микробиологический анализ поверхности парт

4.1. Посев микроорганизмов на питательную среду

В качестве питательной среды в нашей работе мы использовали готовую плотную питательную среду TSA (трипказо-соевый агар) фирмы «Биомедиа», которая является универсальной средой для выращивания бактерий и грибов (дрожжевый и плесневых). Посев микроорганизмов на питательную среду проводили с помощью тампона, смоченного в стерильном растворе хлорида натрия (рис. 7). Для этого тампоном взяли смывы с поверхности парт в выбранных точках через установленные интервалы времени.



Рисунок 7. Процесс взятия смывов с парт и посева микроорганизмов .

Были выбраны определённые временные интервалы между посевами в течение учебного дня, чтобы полностью рассмотреть эффективность дезинфицирующих средств и их продолжительность дезинфекции. Посевы происходили:

- до дезинфекции (в T1, T2 (стена), в T1, T2 (серед), в T1,T2 (окно))
- через 2 минуты после дезинфекции (в T1,T2 (стена) и в T1, T2 (серед))
- через 2 часа (в T1,T2 (стена),в T1,T2 (серед), в T1,T2 (окно))
- через 6 часов (в T1,T2 (стена) в T1,T2 (серед), в T1,T2 (окно)).

Методика взятия смыва с поверхности:

1. при отборе смывов с поверхности необходимо использовать стерильный тампон, увлажненный стерильным изотоническим раствором хлорида натрия, внесенной в каждую пробирку объемом не менее 2 мл
2. маркируют чашку Петри, указывая точку отбора, дату.
3. Производят взятие смыва с поверхности штриховыми движениями с площадью 10*10 см². Во время взятия смыва необходимо вращать тампон в руках, а также изменять направление плоскости поверхности взятия смыва.
4. Сразу после взятия смыва, с соблюдением правил асептики, приоткрывают чашку Петри с питательной средой и наносят смыв штриховыми движениями на поверхность

питательной среды. Закрывают чашку и передают на инкубацию.

4.2. Культивирование колоний микроорганизмов.

Для культивирования проб использовали термостаты лабораторные охлаждаемые ST 700 CMS Smart.

Методика культивирования: чашки Петри с питательной средой ТСА поместили в термостат на $32,5 \pm 2,5^{\circ}\text{C}$ на 5 суток (для выявления бактерий и грибов) (рис.8).

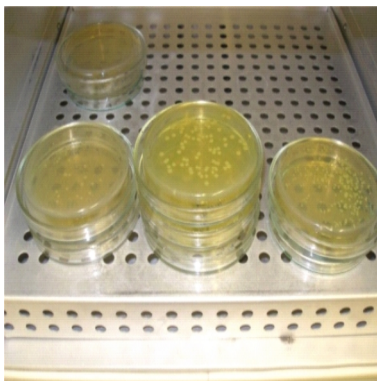


Рисунок 8. Культивирование колоний микроорганизмов.

4.3. Подсчет колоний и их идентификация.

Подсчет колоний проводили визуально с использованием приборного комплекта для счета колоний SC5 (рис.9).

Методика подсчета: на подсвеченное стекло счетчика колоний поместили закрытую чашку Петри. Маркером ставили точки на месте роста отдельных колоний, в конце подсчета счетчик колоний отображает количество выросших КОЕ на чашке Петри.

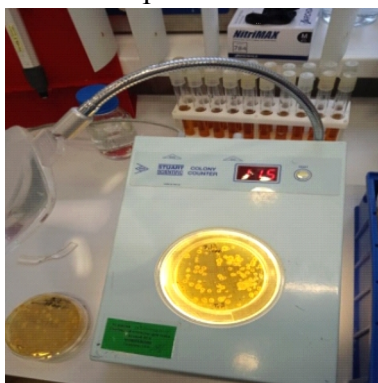


Рисунок 9. Процесс подсчета выросших колоний микроорганизмов.

Идентификацию колоний проводили по морфологическим признакам (внешнему виду колоний и характеру роста) и микроскопии окрашенных мазков.

Результаты исследования и их обсуждение.

При анализе результатов подсчета и идентификации колоний микроорганизмов мы обнаружили, что:

1) На поверхностях парт присутствуют спорообразующие (*Staphylococcus*) и неспорообразующие микроорганизмы (*Bacillus*, плесневые грибы) (рис. 10) (табл.1).

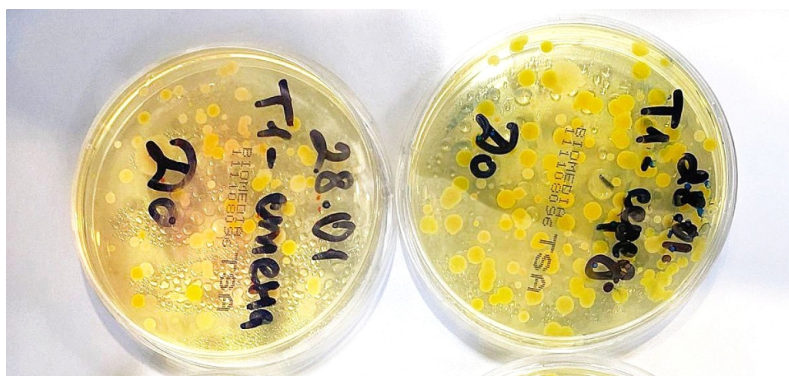


Рисунок 10. Визуальный рост микроорганизмов на чашке Петри до дезинфекции парт.

Обнаруженные микроорганизмы являются сапрофитными. В норме могут находиться в различных полостях, каналах и отверстиях организма и выделяются в воздух при чихании, смехе и на поверхности. Патогенной микрофлоры в помещениях нашей школы не обнаружено.

2) Наиболее эффективным средством для обработки поверхности является средство №1 (FLEXFRESH) (рис.11). Оно действует уже через 2 минуты и, даже спустя 6 ч, продолжает процесс дезинфекции, сохраняя положительные результаты. Таким образом производитель не обманул нас, заявляя, что отличительной особенностью данного дезинфицирующего средства является долгий срок действия, так как при обработке поверхностей средство образует тончайшую пленку, которая не требует смывания и на протяжении длительного времени не позволяет распространяться и размножаться бактериям вирусам. Основные антимикробные вещества - ЧАС (бензалкония хлорид и тетранил У) и полигексаметиленгуанидин.



Рисунок 11. Визуальный рост микроорганизмов через 2 минуты и через 6 часов после обработки парт средством №1 (справа) и средством №2 (слева).

Средство №2 (VEGAN Luir) тоже справилось с поставленной задачей (уменьшило содержание микроорганизмов), но менее эффективно и медленнее, в отличие от средства №1. Производитель не оправдал своих обещаний. Можно предположить, что это связано с разным химическим составом данных средств.

3) Парты у окна подвержены большему воздействию внешних факторов, таких как пыль и микроорганизмы из воздуха. Парты у стены (выхода) часто контактируют с большим количеством людей, что увеличивает риск микробиологического загрязнения. Проанализировав результаты смывов, взятых у окна, стоит заметить, что проветривание снижает количество микроорганизмов. Так до дезинфекции парт уровень обсемененности на партах у окна был примерно в 3 раза ниже, чем на других рядах парт (рис.12).

Таблица 1. Количество бактерий на поверхности парт в кабинете химии Гимназии 5 до и после обработки разными дезсредствами (КОЕ).

Ряд парт	До дезинфекции	Через 2 мин после дезинфекции	Через 2 ч после дезинфекции	Через 6 ч после дезинфекции
У стены (FLEXFRESH)	122	0	0	0
	115	0	0	16
По центру (VEGAN Luir)	131	101	49	48
	220	74	13	9
У окна (без дезинфекции)	59	59	128	44
	29	29	17	6

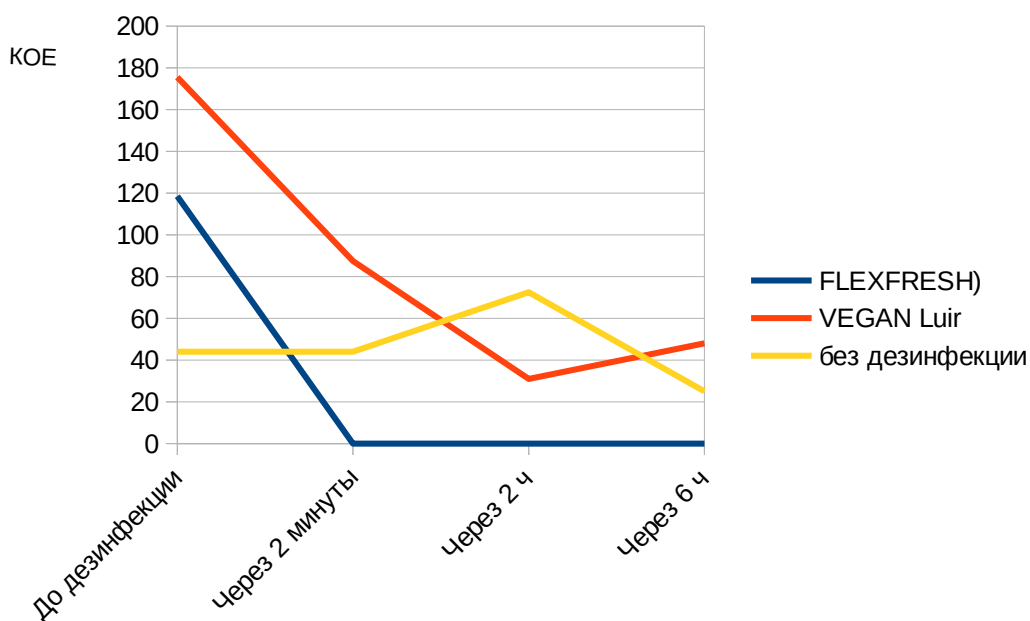


Рисунок 12. График изменения количественного содержания микроорганизмов на поверхности парт в зависимости от вида дезсредства и времени после дезинфекции.

Выводы

В ходе проведенного микробиологического исследования смывов с поверхностей парт в кабинете химии МБОУ «Гимназии №5» мы:

- Идентифицировали микроорганизмы - спорообразующие (*Staphylococcus*) и неспорообразующие (*Bacillus*, плесневые грибы). Патогенных микроорганизмов не обнаружено.
- Подтвердили гипотезу о разной эффективности дезинфекции в зависимости от их состава. Средство "FLEXFRESH", на основе ЧАС успешно выполняет свои функции и является наиболее эффективным в отличие от спиртосодержащего средства VEGAN Luit, так как полностью обеззараживает поверхность в течении 2 минут и сохраняет свое действие в течении 6 часов.
- Проветривание примерно в 3 раза уменьшает микробиологическую загрязненность парт.

Рекомендации

- Регулярно очищать поверхности антисептическими средствами, особенно после контакта с загрязненными предметами.
- Использовать одноразовые полотенца или салфетки для рук.
- Обеспечить доступ свежего воздуха и проветривание помещений.
- Стоит следовать правилам личной гигиены, включая частое мытье рук с мылом.
- Контролировать ношением сменной обуви учащими.

Все это будет способствовать сохранению более чистой микрофлоры в учебном заведении.

Список литературы

1. СанПиП <http://www.rg.ru/2011/03/16/sanpin-dok.html>
2. [https://ru.m.wikipedia.org/wiki/%D0%9F%D0%BE%D1%81%D0%B5%D0%B2_\(%D0%BC%D0%B8%D0%BA%D1%80%D0%BE%D0%B1%D0%B8%D0%BE%D0%BB%D0%BE%D0%B3%D0%B8%D1%8F\)](https://ru.m.wikipedia.org/wiki/%D0%9F%D0%BE%D1%81%D0%B5%D0%B2_(%D0%BC%D0%B8%D0%BA%D1%80%D0%BE%D0%B1%D0%B8%D0%BE%D0%BB%D0%BE%D0%B3%D0%B8%D1%8F))
3. <https://scholar.google.ru/> <https://www.scopus.com/home.uri> <https://www.webofscience.com/wos/author/record/http:>
4. Аникеев В.В., Лукомская К.А. Руководство к практическим занятиям по микробиологии.- М.: "Просвещение", 1983.
5. Александрова В. П., Болгова И. В., Нифантьева Е. А. Экология живых организмов: Практикум с основами экологического проектирования. 6-7 классы. – М.: ВАКО, 2014.
6. Гусев М. В., Минеева Л. А.. Микробиология. Третье издание. – М.: Рыбари, 2004.
7. <https://new-science.ru/11-boleznej-kotorye-vy-mozhete-zarazitsya-ot-zhivotnyh/>
8. <http://tipsbeauty.ru/tipy-bakterij-najdennye-na-dengax/>
9. <https://iz.ru/1294616/denis-gritcenko/zagriaznennye-igry-na-kakikh-detskikh-ploshchadkakh-zhivet-bolshe-bakterii?ysclid=lhszyth2y9489890679>