

1. Выяснено, что в норме амилазная активность составляет 160-320 единиц. В нашем исследовании в контрольном варианте эти данные находятся в пределах от 160 до 2560 единиц.

2. Эксперимент показал, что водные экстракты корней и плодов барбариса влияют на ферментативную активность слюны, оказывая ингибирующее действие.

3. Предполагаем, что сильное ингибирующее действие водного экстракта корней барбариса объясняется содержанием в них большого количества алкалоида берберина, который разрушает белки.

4. Анализ литературных данных и полученные результаты позволяют рекомендовать водные экстракты корней и плодов барбариса в качестве средства профилактики сахарного диабета, а также в качестве средства с выраженной антиоксидантной активностью из-за большого количества витаминов для нормализации образа жизни.

СПИСОК ИСТОЧНИКОВ

1. Камынина, Л.Л. Роль и место ингибиторов альфа-амилазы в комбинированном лечении сахарного диабета 2 типа: специальность 14.01.02 «Эндокринология»: диссертация кандидата мед. Наук / Камынина Людмила Леонидовна; ГБОУ ДПО «Российская медицинская академия последипломного образования» – Москва, 2012. – 24 с.
2. Растения как перспективные источники ингибиторов амилазы при разработке функциональных продуктов питания и профилактики сахарного диабета / Р.В. Кунакова, Р. А. Зайнуллин, Э.К. Хуснутдинова // Вестник Академии наук Республики Башкортостан. – 2016. – Т.81, №1. – С. 6-15.
3. The barberry juice effects on metabolic factors and oxidative stress in patients with type 2 diabetes: A randomized clinical trial / F.Lazavi, P. Mirmiran, G. Sohrab [et al.] // Complement Ther Clin Pract. – 2018. – Vol. 31. – P.170-174.
4. Бибарцева, Е.В. Лабораторные работы к дисциплине «Биохимические основы инфекционных и неинфекционных патологических процессов»: методические указания / Е.В. Бибарцева. – Оренбург: ОГУ, 2018. – 31с.
5. Зибарева Л.Н. Алкалоиды – вторичные метаболиты растений: учеб. пособие. /Л.Н. Зибарева. – Томск: Издательство Томского государственного университета, 2022. – 32 с.

Сведения об авторах

В.Е. Королева – учащаяся

Э.Р. Зиннатова – педагог дополнительного образования

Information about the authors

V.E. Koroleva* – Student

E.R. Zinnatova – Teacher of additional education

*Автор, ответственный за переписку (Corresponding author):

koroleva-ve.nt@mail.ru

УДК: 579.63

МИКРОБИОЛОГИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ ПОВЕРХНОСТЕЙ ОБЩЕГО ПОЛЬЗОВАНИЯ В УНИВЕРСИТЕТЕ: ИДЕНТИФИКАЦИЯ И ХАРАКТЕРИСТИКА МИКРООРГАНИЗМОВ, ВЫДЕЛЕННЫХ С ДВЕРНЫХ РУЧЕК И ПЕРИЛ

Коростелёва Мария Сергеевна¹, Малькова Дарья Алексеевна¹, Телешова Мария Александровна¹, Попова Анастасия Андреевна²

¹МАОУ гимназия №108

²ФГБОУ ВО «Уральский государственный медицинский университет» Минздрава России Екатеринбург, Россия

Аннотация

Введение. На бытовых поверхностях университета встречаются бактерии группы кишечной палочки (БГКП), которые являются маркерами санитарного состояния окружающей среды и могут свидетельствовать о фекальном загрязнении. Несмотря на наличие рекомендаций по поддержанию чистоты и гигиены в общественных местах, многие их не соблюдают. **Цель исследования** – определение уровня контаминации бытовых поверхностей в университетской среде БГКП посредством интеграции культурального метода исследования и полимеразной цепной реакции (ПЦР). **Материал и методы.** В исследовании было отобрано 8 образцов с помощью метода смывов. Также, были представлены два контрольных образца. Положительный контрольный образец представлял собой пробирку со средой Кода со специально выращенной кишечной палочкой, а отрицательный контроль - не подвергался инокуляции микроорганизмами. С целью дифференциации микроорганизмов использовался метод ПЦР в режиме реального времени. **Результаты.** В ходе проведенного микробиологического исследования бытовых поверхностей учебного корпуса университета БГКП были обнаружены исключительно

на турникете и скамейке в гардеробе, также были обнаружены представители рода *Pantoea*. **Выводы.** Оценка микробной контаминации объектов окружающей среды в учреждениях образования является важным аспектом обеспечения санитарно-эпидемиологического благополучия. обнаружение БГКП исключительно на турникете и скамейке является результатом совокупности факторов, связанных с интенсивностью использования, частотой санитарной обработки и особенностями микрофлоры, переносимой с кожных покровов и одежды. Полученные результаты свидетельствуют о необходимости усиления санитарно-гигиенических мероприятий, включая регулярную дезинфекцию поверхностей, наиболее часто контактирующих с руками. Данные, полученные в ходе исследования, могут быть использованы для разработки и внедрения эффективных стратегий контроля над инфекциями в учебно-административных корпусах медицинских университетов.

Ключевые слова: Бактерии группы кишечной палочки, среда Эндо, среда Кода, Полимеразная цепная реакция.

MICROBIOLOGICAL ANALYSIS OF COMMON SURFACES AT A UNIVERSITY: IDENTIFICATION AND CHARACTERIZATION OF MICROORGANISMS ISOLATED FROM DOOR HANDLES AND RAILINGS.

Korosteleva Maria Sergeevna¹, Malkova Darya Alekseevna¹, Teleshova Maria Alexandrovna¹, Popova Anastasia Andreevna²

¹MAOU Gymnasium No. 108, Yekaterinburg, Russia Ural State Medical University of the Ministry of Health of the Russian Federation

²Ural State Medical University
Yekaterinburg, Russia

Annotation

Introduction. *Escherichia coli* group bacteria (*E. coli* bacteria) are found on university household surfaces, which are markers of environmental sanitation and may indicate fecal contamination. Although there are guidelines for maintaining cleanliness and hygiene in public places, many do not follow them. **The aim of the study** was to determine the level of contamination of household surfaces in a university environment with *E. coli* group bacteria by integrating culture method of investigation and polymerase chain reaction (PCR). **Material and Methods.** In the study, 8 samples were collected using the flush method. Also, two control samples were submitted. The positive control sample was a tube of Coda medium with specially cultured *Escherichia coli*, and the negative control was not inoculated with microorganisms. Real-time PCR method was used to differentiate the microorganisms. **Results.** During the conducted microbiological study of household surfaces of the educational building of the university, *E. coli* group bacteria were found exclusively on the turnstile and the bench in the checkroom, also representatives of the genus *Pantoea* were detected. **Conclusions.** Assessment of microbial contamination of environmental objects in educational institutions is an important aspect of ensuring sanitary and epidemiological well-being. detection of *E. coli* group bacteria exclusively on the turnstile and bench is the result of a combination of factors related to the intensity of use, frequency of sanitization and features of microflora transferred from skin and clothing. The results suggest the need to strengthen sanitation and hygiene measures, including regular disinfection of surfaces most frequently in contact with hands. The data obtained from the study can be used to develop and implement effective infection control strategies in teaching and administrative buildings of medical universities.

Keywords: *Escherichia coli* bacteria, Endo medium, Coda medium, Polymerase chain reaction.

ВВЕДЕНИЕ

Повседневная деятельность человека сопряжена с неизбежным контактом с разнообразными поверхностями, обладающими индивидуальными физико-химическими характеристиками и потенциалом воздействия на физиологическое состояние организма. Тем не менее, детальный анализ состава и оценка последствий взаимодействия с указанными поверхностями зачастую не являются предметом систематического изучения.

Согласно классификации микроорганизмов в Российской Федерации ко второй группе патогенности относится *Эшерихия коли* (*Escherichia coli*, сокращенно *E. coli*). Эта группа включает микроорганизмы, представляющие умеренную опасность для человека [1]. Данные бактерии служат маркерами санитарного состояния окружающей среды и могут свидетельствовать о наличии фекального загрязнения, что представляет серьезную угрозу для здоровья студентов и сотрудников университетов. В условиях, когда учебные заведения посещаются большим количеством людей, риск передачи инфекций значительно возрастает. Одни из них вызывают желудочно-кишечные заболевания, другие служат причиной

оппортунистических инфекций (бактериемии, менингита, инфекций мочевыводящих путей, дыхательных путей и раневых поверхностей) [2].

Кишечные бактерии – это микроорганизмы, населяющие желудочно-кишечный тракт человека и составляющие микробиоту кишечника. Он может состоять из сотен видов различных микроорганизмов, но у взрослого человека преобладают бактерии двух филумов: *Bacilota* и *Bacterioidota* [3]. Микробиоту кишечника можно условно подразделить на: облигатную, факультативную, транзиторную [4].

Условно-патогенные бактерии, составляющие факультативную микробиоту, не проявляют патогенных свойств в нормальных условиях, но могут нести опасность для человека при увеличении их количества или снижении иммунитета.

Наиболее опасным последствием кишечной инфекции является обезвоживание, вызванное рвотой и жидким стулом, что может привести к серьезным нарушениям работы почек и сердечно-сосудистой системы. В связи с этим важно исследовать уровень контаминации бытовых поверхностей в университетской среде.

Несмотря на наличие рекомендаций по поддержанию чистоты и гигиены в общественных местах, многие из них не соблюдаются. По данным федеральной службы по надзору в сфере защиты прав потребителей и благополучия человека на 2022 год заболеваемость кишечными инфекциями составила 414 случаев на 100 тыс. населения [5]. Механизм передачи кишечных инфекций фекально-оральный, чаще это алиментарный и водный пути. Основными источниками инфекции являются немытые руки, некачественная еда, некипяченая вода и несоблюдение правил личной гигиены.

Цель исследования – исследование уровня контаминации бытовых поверхностей в университетской среде бактериями группы кишечной палочки (БГКП) посредством интеграции культурального метода исследования и полимеразной цепной реакции.

МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ

Для исследования было отобрано 8 проб, взятых с поверхностей в университете: перила, кнопки автомата, туалет, турникет, скамейка у гардероба, ручка у входа в универ, окно в аудитории, ручка ящика, а также положительный контроль - с *Escherichia coli*, и отрицательный контроль. Для предварительного выявления наличия БГКП с поверхностей пробы были помещены в жидкую среду Кода для определения их способности к лактозоферментации (Рис. 1).

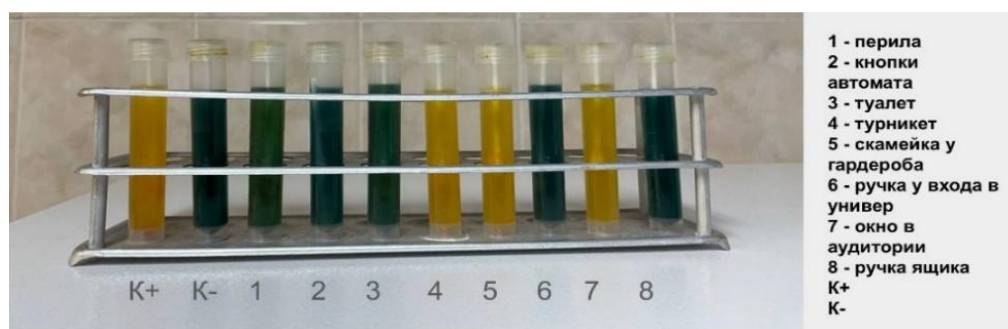


Рис. 1. Результаты смывов в среде Кода

Затем для дальнейшей дифференцировки были пересажены на среду Эндо. Выделение ДНК проводилось с использованием комплекта реагентов ПРОБА-НК (ДНК-Технология, Москва). Для определения ДНК кишечного ассоциированных микроорганизмов в образцах методом ПЦР в режиме реального времени (ПЦР-РВ) использовался набор реагентов Энтерофлор (ДНК-Технология, Москва). Все реакции ПЦР-РВ выполнялись в детектирующих амплификаторах ДТ-96 и ДТ-Прайм (ДНК-Технология, Москва) с использованием оригинального программного обеспечения того же производителя. Все количества микроорганизмов выражали в геномэквивалентах в 1 мл (ГЭ/мл) (Рис. 2).

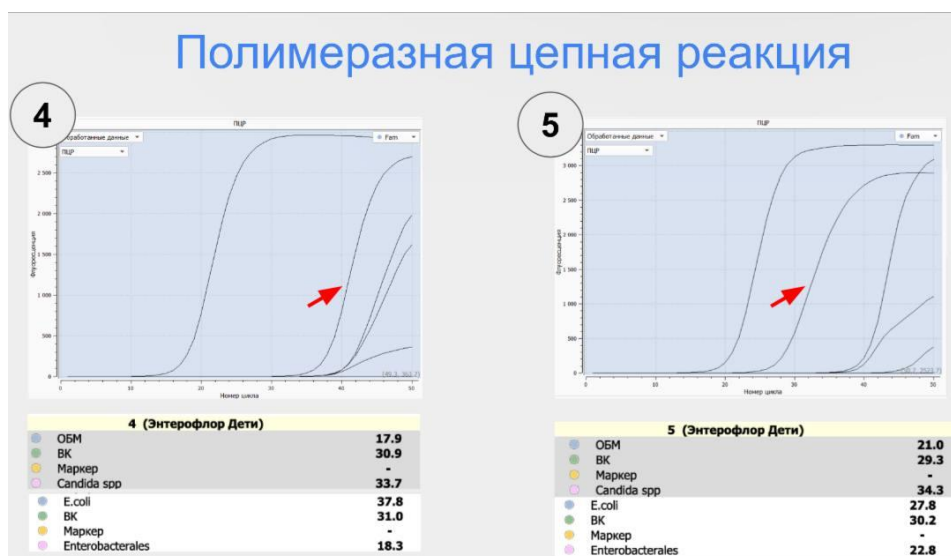


Рис. 2. Результаты ПЦР-исследования

РЕЗУЛЬТАТЫ

Применение селективной среды Кода позволило дифференцировать лактозоферментирующие микроорганизмы от неферментирующих. Анализ результатов показал их наличие в образцах №4, №5 и №7, а именно: турникета у входа в университет, скамейки у гардероба и оконной рамы в аудитории. Проведенный анализ результатов культивирования на агаре Эндо позволил получить информацию о видовом составе грамотрицательных бактерий в исследуемых образцах. В чашках №1 и №7 роста колоний не было выявлено. В образцах К+, №4 и №5 наблюдался рост колоний различной морфологии. Образцы №4 и №5 были отобраны для проведения ПЦР-анализа. Результаты ПЦР диагностики указали на наличие преимущественно бактерий порядка Enterobacterales, куда входит семейство Энтеробактерий (Рис. 3).

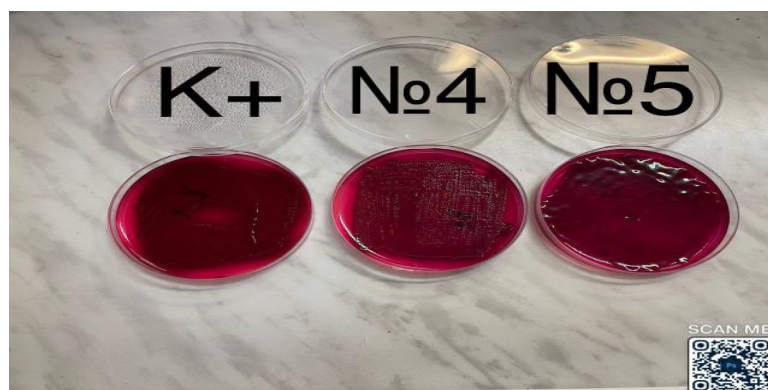


Рис. 3. Посев на Эндо среду

ОБСУЖДЕНИЕ

В различных исследованиях в области микробиологии наблюдаются как сходства, так и различия в подходах к диагностике и идентификации бактерий. Использование метода смывов является общепринятым стандартом для определения контаминации поверхностей [6]. Этот метод позволяет объективно оценить санитарное состояние исследуемых объектов. Среда Эндо также широко применяется в микробиологических исследованиях благодаря своей доступности и способности дифференцировать бактерии на основе морфологии колоний. При этом в ряде исследований для дифференциации бактерий по признаку

ферментации лактозы предпочтение отдавалось среде Кесслера [6]. Однако в настоящей работе была использована среда Кода, что обусловлено её доступностью, высокой достоверностью и объективностью. Одним из ключевых отличий является применение ПЦР-диагностики, что обеспечивает более современный и детализированный анализ. Этот метод позволяет выявлять этиологическую роль различных микроорганизмов, вызывающих заболевания определенного типа.

ВЫВОДЫ

1. В ходе проведенного микробиологического исследования бытовых поверхностей университета БГКП были обнаружены исключительно на турникете и скамейке в гардеробе. Данный факт может быть обусловлен рядом факторов, связанных с особенностями использования и санитарной обработки указанных объектов. То есть, турникет, расположенный у входа в учебное заведение, является объектом интенсивного контакта с кожей рук большого количества людей. Вследствие этого, он подвергается постоянной контаминации микрофлорой, переносимой с кожных покровов и одежды. Скамейка в гардеробе, используемая для размещения личных вещей и кратковременного сидения, также может служить местом накопления микроорганизмов, переносимых с обуви, сумок и других предметов. Отсутствие регулярной и тщательной дезинфекции указанных поверхностей способствует выживанию и размножению БГКП.

2. Отсутствие БГКП на других исследованных поверхностях, таких как оконные рамы и дверные ручки туалета, может быть связано с более эффективными мерами санитарной обработки или с менее интенсивным контактом с кожей рук.

3. Обнаружение БГКП является результатом совокупности факторов, связанных с интенсивностью использования, частотой санитарной обработки и особенностями микрофлоры, переносимой с кожных покровов и одежды.

СПИСОК ИСТОЧНИКОВ

1. Литусов, Н.В. Классификация микроорганизмов по степени патогенности и группы риска микробиологических лабораторий / Н.В. Литусов // Методы исследования в медицинской бактериологии. – 2021. – № 1. – С. 8–13.
2. Обоснование введения индикаторных показателей «Обобщённые колиформные бактерии» и «Escherichia coli» в систему санитарно-эпидемиологического контроля безопасности питьевой воды / А.В. Загайнова, Г.М. Трухина, Ю.А. Рахманин [и др.] // Гигиена и санитария. – 2020. – Т. 99, № 12. – С. 1353–1359.
3. Ардатская, М.Д. Роль синбиотиков в коррекции нарушений микробиоты кишечника и повышенной проницаемости кишечной стенки / М.Д. Ардатская // Consilium medicum. – 2024. – № 26. – С. 332–340.
4. Микробиом человека: возрастные изменения и функции / В.О. Кайбышева, М.Е. Жарова, К.Ю. Филимендикова, Е.Л. Никонов // Доказательная гастроэнтерология. – 2020. – Т. 9, № 2. – С. 42–55.
5. О состоянии санитарно-эпидемиологического благополучия населения в Российской Федерации в 2022 году / Федеральная служба по надзору в сфере защиты прав потребителей и благополучия человека // Государственный доклад, – 2023. – С. 368.
6. Леонова, И.Б. Изучение микробиоты окружающего пространства / И.Б. Леонова // Инновации и инвестиции. – 2019. – №2. – С. 219–221.

Сведения об авторах

М. С. Коростелёва* – учащийся

Д. А. Малькова – учащийся

М. А. Телешова – учащийся

А. А. Попова – ординатор

Information about the authors

M.S Korosteleva – Student

D.A. Malkova – Student

M.A. Teleshova – Student

A.A. Popova - Postgraduate student

*Автор, ответственный за переписку (Corresponding author):

mari.korosteleva.08@mail.ru