

**Бейшеналиева С.Т.**

биология илимдеринин кандидаты, доцент

И. Арабаев атындагы Кыргыз мамлекеттик университети

Бишкек ш.

**Мамбеткулова Ч.Б.**

магистрант

И. Арабаев атындагы Кыргыз мамлекеттик университети

Бишкек ш.

**Боогачиева А.К.**

ага окутуучу

И. Арабаев атындагы Кыргыз мамлекеттик университети

Бишкек ш.

## САНИТАРДЫК-ИНДИКАТИВДИК МИКРООРГАНИЗМДЕРДИН БИОХИМИЯЛЫК КАСИЕТТЕРИН ИЗИЛДӨӨ

**Аннотация:** Бул илимий эмгекте санитардык-индикативдик микроорганизмдердин биохимиялык касиеттери изилденди. Азыркы учурда жугуштуу оорулар заманбап биологиянын эң актуалдуу көйгөйлөрүнүн бири бойдон калууда. Биздин изилдөөбүздүн максаты бактериологиялык лабораторияда санитардык-индикативдик микроорганизмдерди аныктоо жана аныкталган микроорганизмдердин биохимиялык касиеттерин изилдөө болуп саналат. Изилдөө объектиси санитардык-индикативдик микроорганизмдер болду. Изилдөөнүн жүрүшүндө Жайыл районунун райондук ооруканасынын хирургиялык, стоматологиялык жана төрөт бөлүмдөрүнөн алынган үлгүлөр изилденди. Бактериологиялык көзөмөл жүргүзүү менен санитардык-индикативдик микробдор аныкталып, алардын культуралык жана биохимиялык касиеттери изилденди. Хирургиялык, стоматологиялык, төрөт бөлүмдөрүндөгү аспаптардын стерилдүүлүгүн камсыз кылуу үчүн бактериологиялык көзөмөл жүргүзүлдү, абанын жана айлана-чөйрөнүн объектилеринин микробдук булганышы изилденди. Изилдөө учурунда бактериологиялык, культуралык жана биохимиялык ыкмалар колдонулду. Санитардык-индикативдик микроорганизмдерди себүү үчүн дифференциалдык диагностикалык азык чөйрөлөрү колдонулду. Аныкталган санитардык-индикативдик микроорганизмдердин аныктоо үчүн биохимиялык касиеттери изилденди. *Enterobacteriaceae* түркүмүндөгү бактериялар кызыл түстөгү металлдык жалтыроосу жок, колониянын борборунда кочкул кызыл былжырлуу колонияларды түзгөнү аныкталган. ЖСАдагы стафилококк тегерек, жалтырак, майлуу колониялар түрүндө өсөт, көбүнчө пигменттүү, колониялардын айланасында үлпүлдөктөдү пайда кылат. Лактоза чөйрөсүн ферментациялаган стафилококктор кислота жана газдарды пайда кылып, лактоза чөйрөсүнүн түсүн кочкул жашылдан сарыга чейин өзгөрткөндүгү аныкталды. *Staphylococcus aureus* плазманы коагуляциялоочу жана лецитовитилаздык активдүүлүккө ээ экендиги аныкталган. ИТТБ бактериялар Кесслер чөйрөсүнүн түсүн сарыга өзгөртүп, газды бөлүп чыгарары аныкталган. *E.coli* газды пайда кылуу менен Кесслер чөйрөсүн ажыратат, ошондой эле лактоза чөйрөсүн түсүн сарыга өзгөртүп, газды бөлүп чыгаруу менен ферментациялагандыгы тастыкталды. Демек, биздин изилдөөбүздө аныкталган санитардык-

индикативдик микроорганизмдер сахаролитикалык жана протеолитикалык касиеттерге ээ кендиги тастыкталды.

**Негизги сөздөр:** бактериологиялык көзөмөл, санитардык-индикативдик микроорганизмдер, энтеробактериялар, стафилококктор, ИТТБ, сахаролитикалык касиет, протеолитикалык касиет.

**Бейшеналиева С.Т.**

кандидат биологических наук, доцент

Кыргызский государственный университет имени И. Арабаева

г. Бишкек

**Мамбеткулова Ч.Б.**

магистрант

Кыргызский государственный университет имени И. Арабаева

г. Бишкек

**Боогачиева А.К.**

старший преподаватель

Кыргызский государственный университет имени И. Арабаева

г. Бишкек

## ИЗУЧЕНИЕ БИОХИМИЧЕСКИХ СВОЙСТВ САНИТАРНО-ПОКАЗАТЕЛЬНЫХ МИКРООРГАНИЗМОВ

**Аннотация:** В данной научной статье изучены биохимические свойства санитарно-показательных микроорганизмов. В настоящее время инфекционные болезни остаются одной из наиболее актуальных проблем современной биологии. Целью нашего исследования являются выявление санитарно-показательных микроорганизмов в бактериологической лаборатории и изучение биохимических свойств выявленных микроорганизмов. Объектом исследования являлись санитарно-показательные микроорганизмы. В ходе исследования были изучены образцы, взятые из хирургического, стоматологического и родильного отделений районной больницы Жайыльского района. Путем проведения бактериологического контроля выявлены санитарно-показательные микробы, изучены их культуральные и биохимические свойства. Проведен бактериологический контроль по обеспечению стерильности инструментов в хирургических, стоматологических, родильных отделениях, изучена микробная обсемененность воздуха и объектов окружающей среды. В ходе исследований использовали бактериологические, культуральные и биохимические методы. Для посева санитарно-показательных микроорганизмов использовали дифференциально-диагностические питательные среды. Для идентификации изучены биохимические свойства выявленных санитарно-показательных микроорганизмов. Установлено, что бактерии рода *Enterobacteriaceae* образуют колонии красного цвета с темно-красной слизью в центре колонии, без металлического блеска. Стафилококк при БГКП растет в виде округлых, блестящих, маслянистых колоний, часто пигментированных, окруженных радужным венчиком. Установлено, что стафилококки, ферментируют лактозную среду, выделяют кислоту и газы, изменяют цвет лактозной среды с темно-зеленого на желтый. Обнаружено, что *Staphylococcus aureus* обладает плазмокоагулирующей и лецитовитилазной активностью. Показано, что БГКП ферментирует среду Кесслера, при этом изменяется цвет среды на желтый и выделяется газ. *E. coli* ферментирует среду

Кесслера с образованием газа, а также ферментирует среду лактоза с изменением цвета на желтый с выделением газа. Таким образом, выявленные в наших исследованиях санитарно-показательные микроорганизмы обладают сахаролитическими и протеолитическими свойствами.

**Ключевые слова:** бактериологический контроль, санитарно-показательные микроорганизмы, энтеробактерии, стафилококки, БГКП, сахаролитические свойства, протеолитические свойства.

**Beishenaliyeva S.T.**

Candidate of Biological Sciences, Associate Professor  
Kyrgyz State University named after I. Arbaev  
Bishkek c.

**Mambetkulova Ch.B.**

master's student  
Kyrgyz State University named after I. Arbaev  
Bishkek c.

**Boogachiyeva A.K.**

Senior Lecturer  
Kyrgyz State University named after I. Arbaev  
Bishkek c.

## **STUDY OF THE BIOCHEMICAL PROPERTIES OF SANITARY INDICATOR MICROORGANISMS**

**Abstract:** In this scientific article the biochemical properties of sanitary-positive microorganisms are studied. Currently, infectious diseases remain one of the most urgent problems of modern biology. The aim of our research is to identify sanitary-positive microorganisms in a bacteriological laboratory and to study the biochemical properties of the identified microorganisms. The object of the study was sanitary indicative microorganisms. During the study, samples taken from the surgical, dental and maternity departments of the district hospital of Zhayil district were studied. By carrying out bacteriological control sanitary-poignant microbes were identified, their cultural and biochemical properties were studied. Bacteriological control to ensure sterility of instruments in surgical, dental, maternity departments was carried out, microbial contamination of air and environmental objects was studied. Bacteriological, culture and biochemical methods were used during the research. Differential-diagnostic nutrient media were used for sowing of sanitary-indicative microorganisms. The biochemical properties of the identified sanitary indicative microorganisms were studied for identification. It was found that bacteria of the genus *Enterobacteriaceae* form red colonies with dark red mucus in the center of the colony, without metallic luster. *S.aureus* in BGEC grows in the form of rounded, shiny, oily colonies, often pigmented, surrounded by an iridescent corolla. *S.aureus* was found to ferment the lactose medium, produce acid and gases, and change the color of the lactose medium from dark green to yellow. *S.aureus* was found to have plasmocoagulating and lecithovitalase activity. BGEC was shown to ferment Kessler's medium, changing the color of the medium to yellow and producing gas. *E.coli* ferments Kessler's medium with gas formation, and also ferments lactose medium with color

change to yellow with gas emission. Thus, the sanitary-indicative microorganisms identified in our studies have saccharolytic and proteolytic properties.

**Key words:** bacteriological control, sanitary indicative microorganisms, Enterobacteriaceae, *Staphylococcus aureus*, BGEC, saccharolytic properties, proteolytic properties.

Актуальность. В настоящее время инфекционные заболевания остаются одной из наиболее актуальных проблем в современной биологии. Несмотря на принимаемые меры по снижению числа инфекционных заболеваний, количество людей, пораженных инфекционными заболеваниями, встречаются немало. Это связано с тем, что существуют такие проблемы, как появление новых опасных инфекционных заболеваний и их угрозы, а также повторное появление ранее забытых болезней [1-2; 5].

Санитарная микробиология – медико-биологическая наука, исследующая закономерности существования потенциально опасных для человека микроорганизмов в окружающей среде и обуславливаемые ими процессы, которые могут непосредственно или косвенно оказывать вредное влияние на здоровье людей. Бактериологический контроль проводится в каждом регионе в целях улучшения эпидемиологического контроля за инфекционными и паразитарными заболеваниями в учреждениях здравоохранения. Состояние здоровья населения находится в прямой зависимости от санитарно-бактериологического состояния медицинских учреждений [4; 6-7].

Целью нашего исследования являются выявление санитарно-показательных микроорганизмов в бактериологической лаборатории и изучение биохимических свойств выявленных микроорганизмов.

Исследование проводилось в лаборатории кафедры общей биологии и технологии ее обучения ИЕНиТ КГУ им. И.Арабаева и в бактериологической лаборатории Центра профилактики заболеваний и государственного санитарно-эпидемиологического надзора Жайылского района. Объектом исследования являлись санитарно-показательные микроорганизмы. Путем проведения бактериологического контроля выявлены санитарно-показательные микробы и изучены их культуральные и биохимические свойства. Бактериологический контроль проведен в хирургических, стоматологических, родильных отделениях лечебно-профилактических учреждений Жайылского района.

В ходе исследования использовали бактериологические, культуральные и биохимические методы. При бактериологическом исследовании определяли следующие показатели: бактерий группы кишечных палочек (БГКП); кишечные палочки (*Escherichia coli*); стафилококки (*Staphylococcus aureus*). Приготовили и стерилизовали питательные среды для посева санитарно-показательных микробов. Для посева санитарно-показательных микроорганизмов использовали дифференциально-диагностические питательные среды. Проводили биохимические исследования для идентификации выявленных санитарно-показательных микроорганизмов.

Полученный материал обработан методами вариационной статистики для связанных и не связанных между собой наблюдений, и вычислен показатель достоверности различий с применением критерия Стьюдента (P).

В наших исследованиях бактериологический контроль проводился в бактериологической лаборатории для проведения санитарно-гигиенических мероприятий в лечебно-профилактических учреждениях Жайылского района. Для взятия смывов использовали стерильный ватный тампон, смоченный в 5 мл 1% стерильной пептонной воды.

Ватный тампон смочили пептонной водой и взяли смывы с поверхности предметов, после чего ватные тампоны положили обратно в стерильную пептонную воду. Если контролируемый объект небольшого размера, то смыв отбирали по всей поверхности предметов, а если большого размера, то взятие смыва производили с не менее 100 м<sup>2</sup> поверхности предмета. После взятия смывов для выделения золотистого стафилакокка 0,5 мл смывной жидкости засеивали в чашки Петри с бульоном. Питательная среда – мясо-пептонный бульон должен содержать в себе 6,5 % хлорида натрия.

Засеянные чашки Петри, пробирки с желточно-солевым агаром и ватные тампоны с пептонной водой поместили в термостат при температуре 37°С на 18-24 часа. Затем производили посев на среду Эндо после инокуляции пробирки 1% пептонной водой для выявления *Enterobacteriaceae*, *Pseudomonas aeruginosa* и БГКП. После посева в среду Эндо ее выдерживали в термостате при температуре 37°С в течение 18-24 часов, но при этом необходимо вынимать чашку Петри из термостата и наблюдать за ней.

Если в среде Эндо наблюдаются колонии, характерные для условно-патогенных энтеробактерий, то приготовили мазок. Колонии окрашены в красный цвет без наличия металлического блеска (иногда образуется с металлическим блеском) с темно-красной или светло-фиолетовой слизью в центре колонии (рис.1). В среднем диаметр колоний составляет 1-2 мм. Мазок окрашивали по методу Окраски по Граму и микроскопировали. Когда микроскопировали приготовленный мазок наблюдали характерные признаки для БГКП, они были короткие и грамотрицательные палочки.



Рисунок 1. Колонии *Enterobacteriaceae* выявленных из смывов

Совокупность сахаролитических и протеолитических свойств бактерий называют биохимическими свойствами бактерий. Сахаролитическим свойством микробных клеток является их способность ферментировать углеводы с выделением энергии. А способность микробной клетки ферментировать белки и пептоны называется протеолитической способностью бактерий.

Для выявления золотистого стафилакокка смывную жидкость посеивали на желточно-солевой агар. Затем 5 мл смывной жидкости засеивали в пробирку с бульоном, содержащим в себе 6,5% раствора хлорида натрия, затем пробирки инкубировали при 37°С в течение 18-24 часов в термостате. После чего выросшие колонии посеивали на питательный агар. Эти исследуемые чашки Петри положили в термостат в течение 2 суток и еще дополнительно 24

часа на свету при комнатной температуре. Затем проводили исследование чашек, характер и массивность роста колоний. Из исследуемых 8 проб обнаружены положительные 3 пробы.

Как видно из рис. 2, массивные колонии стафилакокков наблюдаются из проб 74, 76 и 78. Стафилококк в ЖСА растет в виде круглых блестящих маслянистых колоний, часто пигментированных, образует радужный венчик вокруг колоний.



Рисунок 2. Колонии золотистого стафилококка в желточно-солевом агаре.

Для определения биохимических свойств стафилококков производили посев на углеводную среду, в частности, среду лактоза (рис. 3.). Затем инкубировали при температуре 37°C на 24 часа в термостат. Мы заметили изменение цвета среды лактоза и выделение пузырьков из 10 проб – были положительны 6, а остальные 4 отрицательные. Цвет среды лактоза изменялся с темно-зеленого на желтый цвет. Изменение цвета питательной среды лактоза и выделение пузырьков, доказало, что стафилококки, ферментируя среду лактоза образуют кислоту и газы. Эти признаки характерны для стафилококков.

Стафилококки ферментируют (без газа) лактозу, глюкозу, сахарозу, мальтозу, маннит, ксилозу, фруктозу, глицерин; не образуют кислоты из рафинозы, дульцита, салицина, инулина. Способность расщеплять маннит обычно характеризует патогенные штаммы стафилококка. Стафилококки быстро сбраживают молоко, но не гидролизуют крахмал. При посеве уколом на желатину на 2—3-й день роста заметна зона разжижения. Стафилококки выделяют сероводород и не образуют индола, восстанавливают нитриты в нитраты.

Биохимические свойства *Staphylococcus aureus* определяются с помощью лецитовеллазы и плазмокоагуляции. Нами выявленные культуры стафилококков обладали плазмокоагулирующей и лецитовеллазной активностью, и это доказывает, что нами выявлена *Staphylococcus aureus*. Отличительная особенность вида *S.aureus* – ферментирование маннит в анаэробных условиях.



Рисунок 3. Сахаролитические свойства стафилококков выявленных в родилном зале

Для следующей идентификации *S.aureus* определяли у штаммов плазмокоагулазы. В пробирку вносили 1 петлю суточной агаровой культуры исследуемого штамма и суспендировали в плазме. Пробирку положили в термостат при температуре 37°C, затем результат реакции регистрировали через 1,2,4 и 18 часов инкубации. После инкубации через 4 часа наблюдали на дне пробирки студнеобразный сгусток. Появление студнеобразного сгустка любого размера считается положительным результатом реакции. Под действием фермента плазмокоагулазы активируется естественная система свертывания крови (плазминоген протромбин).

#### Выводы:

Установлено, что бактерии родов *Enterobacteriaceae* образовали колонии красного цвета без наличия металлического блеска с темно-красной слизью в центре колонии. *Staphylococcus* в ЖСА растет в виде круглых блестящих маслянистых колоний, часто пигментированных, образуют радужный венчик вокруг колоний.

Показано, что стафилококки ферментируя среду лактоза образуют кислоту и газы, при этом цвет питательной среды лактоза изменился от темно-зеленого на желтый. Установлено, что *Staphylococcus aureus* обладает плазмокоагулирующей и лецитовитилазной активностью.

#### Литература:

1. Ашыралиева Д.О., Умуралиева А.М., Аманкулова Г.Э. Бактериологический анализ клинических образцов. Здоровоохранение Кыргызстана научно-практический журнал 2024, № 1, – С.41-46.
2. Медицинская микробиология, вирусология и иммунология. В 2-х томах. Под ред. В.В.Зверева и М.Н. Бойченко / М.: ГЕОТАР-Медиа, 2010
3. Поздеев О.К. Медицинская микробиология / О.К. Поздеев М.: Гэотар Медицина, 2001, – С.234.
4. Сидоренко Т.В. Профилактика внутрибольничной инфекции у медицинского персонала // Медицинская сестра. 2010. № 10. – С. 30-32

5. Batomunkuev A. S., Pliska A. A. Biochemical activity of microorganisms isolated from dogs with intestinal mixed- and mono-infections of bacterial etiology. Herald Irkutsk GSKHA. 2013. № 59. – P. 77-83.
6. Salgado C.D. Farr B.M., Calfee D.P. Community-acquired methicillin-resistant *Staphylococcus aureus* A meta-analysis of prevalence and risk factors // Clin Infect Dis 2003. V.36. P.131-139.
7. Приказ Минздрава Кыргызской Республики “О совершенствовании системы эпидемиологического надзора за инфекционными и паразитарными болезнями в Кыргызской Республике” № 610 от 26.11.2008г.

**Рецензент: кандидат педагогических наук, и.о. доцента Кырбашова М.Т.**