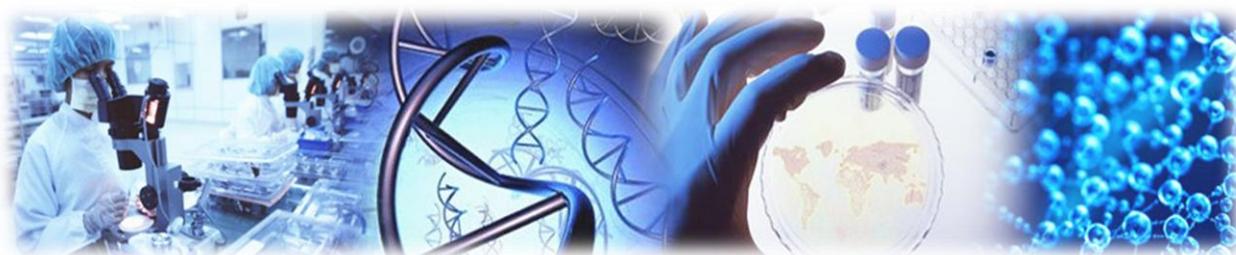




**СБОРНИК
II КОНКУРСА
НАУЧНЫХ СТУДЕНЧЕСКИХ РАБОТ
ПО ПРОБЛЕМАМ МИКРОБИОЛОГИИ**



Рязань, 2025

**Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования «Рязанский государственный медицинский
университет имени академика И.П. Павлова»
Министерства здравоохранения Российской Федерации**

**СБОРНИК
II КОНКУРСА НАУЧНЫХ СТУДЕНЧЕСКИХ РАБОТ
ПО ПРОБЛЕМАМ МИКРОБИОЛОГИИ**

Рязань, 23 мая 2025 года

Рязань, 2025

УДК 576.8(071)
ББК 28.4
С232

Организационный комитет конкурса:

Евдокимова Ольга Валерьевна, кандидат медицинских наук, доцент, заведующий кафедрой микробиологии ФГБОУ ВО «Рязанский государственный медицинский университет имени академика И.П. Павлова» Министерства здравоохранения Российской Федерации;

Новак Александра Ивановна, доктор биологических наук, доцент, профессор кафедры микробиологии ФГБОУ ВО «Рязанский государственный медицинский университет имени академика И.П. Павлова» Министерства здравоохранения Российской Федерации;

Глотова Галина Николаевна, доцент, кандидат сельскохозяйственных наук, доцент кафедры зоотехнии и биологии, ФГБОУ ВО «Рязанский государственный агротехнологический университет имени П.А. Костычева»;

Позолотина Валентина Анатольевна, доцент, кандидат сельскохозяйственных наук, доцент кафедры зоотехнии и биологии, ФГБОУ ВО «Рязанский государственный агротехнологический университет имени П.А. Костычева»;

Вашукова Ксения Сергеевна, доцент, кандидат технических наук, доцент кафедры биологии, экологии и биотехнологии ФГАОУ ВО «Северный (Арктический) федеральный университет имени М.В. Ломоносова»;

Пархоменко Анна Николаевна, доцент, кандидат биологических наук, доцент кафедры «Прикладная биология и микробиология», ФГБОУ ВО «Астраханский государственный технический университет»

Редакционная коллегия:

Новак А.И., доктор биологических наук, доцент, профессор кафедры микробиологии ФГБОУ ВО РязГМУ Минздрава России;

Евдокимова О.В., кандидат медицинских наук, доцент, заведующий кафедрой микробиологии ФГБОУ ВО РязГМУ Минздрава России

С232 Сборник II конкурса научных студенческих работ по проблемам микробиологии (Рязань, 23 мая 2025 г.) / под ред. А.И. Новак, О.В. Евдокимовой, ФГБОУ ВО РязГМУ Минздрава России. – Рязань, 2025. – 68 с.

Сборник научных статей составлен по материалам докладов участников II конкурса научных студенческих работ по проблемам микробиологии, проходившего 23 мая 2025 года на базе ФГБОУ ВО РязГМУ Минздрава России.

Сборник рекомендован к изданию решением Научно-планового совета ФГБОУ ВО РязГМУ Минздрава России от 26.06.2025 г., протокол № 10.

Материалы публикуются в авторской редакции.

УДК 576.8(071)
ББК 28.4

© ФГБОУ ВО РязГМУ Минздрава России, 2025
© Авторы статей

СОДЕРЖАНИЕ

Васютин Игорь Николаевич, Фаттахова Вафа Канан кызы АНТАГОНИСТИЧЕСКАЯ АКТИВНОСТЬ МИКРОФЛОРЫ МОЛОЧНЫХ ПРОДУКТОВ В ОТНОШЕНИИ ЗОЛОТИСТОГО СТАФИЛОКОККА	5
Гуламов Рамал Амидович ВАРИАБЕЛЬНОСТЬ АНТИМИКРОБНОЙ АКТИВНОСТИ КОЖНЫХ АНТИСЕПТИКОВ В ПРОЦЕССЕ ПРИМЕНЕНИЯ	8
Жданова Светлана Евгеньевна КАЧЕСТВЕННАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ГЕЛЯ АГАРА ИЗ ВОДОРΟΣЛЕЙ РОДА ANNFELTIA	11
Зайцев Максим Вадимович, Шахова Мария Михайловна ВЫЯВЛЕНИЕ PАС-ФЕНОМЕНА В ОТНОШЕНИИ КЛИНИЧЕСКИХ ИЗОЛЯТОВ СТАФИЛОКОККОВ, ВЫДЕЛЕННЫХ ОТ СТУДЕНТОВ- МЕДИКОВ	16
Инякова Елизавета Валерьевна ОЦЕНКА ЗАКЛЕЩЕВАННОСТИ ПРИРОДНОГО БИОТОПА В РЯЗАНСКОМ РАЙОНЕ	20
Кожевникова Анастасия Сергеевна, Вашукова Ксения Сергеевна ПРОБЛЕМЫ СОХРАНЕНИЯ АКТИВНОСТИ ПРОБИОТИЧЕСКИХ КУЛЬТУР В КОСМЕТИЧЕСКИХ СРЕДСТВАХ	24
Наводкина Евгения Сергеевна РОСТОСТИМУЛИРУЮЩАЯ АКТИВНОСТЬ АЗОТФИКСИРУЮЩИХ РИЗОСФЕРНЫХ МИКРООРГАНИЗМОВ В ОТНОШЕНИИ ПРОРОСТКОВ РЕДИСА	29
Назарян Армине Робертовна ОПРЕДЕЛЕНИЕ ЧУВСТВИТЕЛЬНОСТИ STAPHYLOCOCCUS AUREUS, КОЛОНИЗИРУЮЩИХ СЛИЗИСТЫЕ ВЕРХНИХ ДЫХАТЕЛЬНЫХ ПУТЕЙ, К АНТИМИКРОБНЫМ ПРЕПАРАТАМ	34
Петрова Александра Михайловна, Серикова Софья Романовна, Ищенко Александр Николаевич ИММУНОЛОГИЧЕСКИЕ ПОКАЗАТЕЛИ ПРИ НОСИТЕЛЬСТВЕ STAPHYLOCOCCUS AUREUS	39
Прохина Софья Алексеевна СРАВНИТЕЛЬНАЯ ОЦЕНКА АНТИМИКРОБНОЙ АКТИВНОСТИ МЕТАЛЛОВ В ЮВЕЛИРНОМ ПРОИЗВОДСТВЕ	46

Родин Иван Дмитриевич, Позолотина Валентина Анатольевна, Глотова Галина Николаевна ВЛИЯНИЕ ПРОБИОТИКА <i>LACTOBACILLUS ACIDOPHILUS</i> И ПРЕБИОТИКА МАННАНОЛИГОСАХАРИДОВ НА КОЛИЧЕСТВО КОЛИФОРМНЫХ БАКТЕРИЙ У ТЕЛЯТ ГОЛШТИНСКОЙ ПОРОДЫ АНАЛИЗ ГЕМАТОЛОГИЧЕСКИХ ПОКАЗАТЕЛЕЙ	51
Самукова Александра Дмитриевна, Глотова Галина Николаевна, Позолотина Валентина Анатольевна ПРИ ИНФЕКЦИОННОМ ПЕРИТОНИТЕ КОШЕК С ЦЕЛЬЮ ЕГО РАННЕЙ ДИАГНОСТИКИ	55
Холбекова Севинч Тулкиновна ИЗУЧЕНИЕ ФЕРМЕНТАТИВНОЙ АКТИВНОСТИ СТАФИЛОКОККОВ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ КУЛЬТУРАЛЬНОГО МЕТОДА	60
Черногаев Олег Геннадьевич, Глотова Галина Николаевна, Позолотина Валентина Анатольевна ВЛИЯНИЕ НАТИВНОГО КРАХМАЛА НА МИКРОБИОЛОГИЧЕСКИЕ ПОКАЗАТЕЛИ КУРИНОГО ФИЛЕ	63

АНТАГОНИСТИЧЕСКАЯ АКТИВНОСТЬ МИКРОФЛОРЫ МОЛОЧНЫХ ПРОДУКТОВ В ОТНОШЕНИИ ЗЛОТИСТОГО СТАФИЛОКОККА

Васютин Игорь Николаевич, Фаттахова Вафа Канан кызы, студенты
2 курса специальности 31.05.01 Лечебное дело

Научный руководитель: Гусева Татьяна Михайловна, доцент, кандидат
сельскохозяйственных наук, доцент кафедры микробиологии

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования «Рязанский государственный медицинский университет
имени академика И.П. Павлова» Министерства здравоохранения Российской
Федерации

Введение. Одна из важных проблем медицинской практики, особенно педиатрической, – коррекция кишечного дисбактериоза. Особое внимание уделяется бактериям, поддерживающим дисбаланс нормальной микрофлоры и вызывающим воспалительные процессы в кишечнике детей. Ведущая роль в данной патологии принадлежит *Staphylococcus aureus*. Для восстановления нормальной микрофлоры кишечника используют препараты пробиотиков. Также антагонизмом в отношении *Staphylococcus aureus* обладают микроорганизмы кисломолочных продуктов, входящих в обязательном порядке в рацион питания детей. Поэтому продукты, содержащие пробиотические культуры, нашли применение как профилактическое средство заболеваний желудочно-кишечного тракта, в том числе и дисбиотических нарушений.

Цель работы – оценка антагонистической активности пробиотической микрофлоры кисломолочных продуктов в отношении *Staphylococcus aureus*.

Материалы и методы. Разработан и проведен эксперимент, в котором оценивалась антагонистическая активность в отношении суточной лецитиназоположительной культуры *Staphylococcus aureus* микробиоты кисломолочных продуктов для детского питания. Также оценивали изменение силы антагонизма при совместном действии на тест-культуру пробиотических

микробов и пребиотика инулина – олигофруктозы, стимулирующей размножение представителей нормальной микрофлоры и продукцию короткоцепочечных жирных кислот, которые усваиваются организмом, обеспечивая вторичные положительные эффекты. Характеристика пробиотических микроорганизмов в кисломолочных продуктах для детского питания, используемых в эксперименте, представлена в таблице 1.

Таблица 1 – Характеристика микробиоты кисломолочных продуктов

Вариант	Состав микробиоты	Количество в продукте
1	<i>Lactobacillus casei</i> Actimunis	$2,2 \times 10^8$ КОЕ/г
2	Йогуртовая закваска (<i>L. bulgaricus</i> , <i>Streptococcus thermophilus</i> , <i>L. acidophilus</i> , <i>Bifidobacterium lactis</i>)	Не менее 10^7 КОЕ/г
3	Комплекс <i>L.casei</i> и <i>L.rhamnosus</i> .	Не менее 10^7 КОЕ/г
4	Кефирный гриб (симбиоз лактобактерий, уксуснокислых бактерий, молочных дрожжей)	Лактобактерий – не менее 10^7 КОЕ/г Молочных дрожжей – не менее 10^4 КОЕ/г
5	<i>Streptococcus thermophilus</i> , <i>Bifidobacterium bifidum</i> , <i>B. longum</i> , <i>B. breve</i> , <i>B. infantis</i>	Не менее 10^7 КОЕ/г

Для оценивания негативного воздействия на патоген пробиотической молочнокислой микрофлоры применяли стандартную методику [1, 2]. *S. aureus* культивировали в течение суток и засекали сплошным слоем на среду ГРМ в чашке Петри. Кисломолочные продукты, кисломолочные продукты + инулин наносили на простерилизованные бумажные диски, которые помещали на посев стафилококка. После 24-часовой инкубации, отмечали и измеряли зоны задержки роста. Результаты опыта подвергали статистической обработке.

Результаты и их обсуждение. Результаты измерений зон задержки роста приведены в таблице 2.

Таблица 2 – Диаметры зоны задержки роста вокруг дисков с пробиотической микробиотой кисломолочных продуктов, мм

Вариант	Состав микробиоты	Без инулина	С инулином
1	<i>Lactobacillus casei</i> Actimunis	16,3±1,3	16,6±1,7
2	Йогуртовая закваска (<i>L. bulgaricus</i> , <i>Streptococcus thermophilus</i> , <i>L. acidophilus</i> , <i>Bifidobacterium lactis</i>)	15,6±0,9	15,3±0,9
3	Комплекс <i>L.casei</i> и <i>L.rhamnosus</i> .	10,6±1,7	9,6±1,7
4	Кефирный гриб (симбиоз лактобактерий, уксуснокислых бактерий, молочных дрожжей)	10,6±3,0	16,0±1,6
5	<i>Streptococcus thermophilus</i> , <i>Bifidobacterium bifidum</i> , <i>B. longum</i> , <i>B.breve</i> , <i>B.infantis</i>	16,3±1,6	18,0±1,4

Эксперимент показал, что микрофлора кисломолочных продуктов для детского питания обладает антагонистической активностью в отношении *S. aureus*. Выявлено, что совместное применение пребиотика – инулина усиливает положительное действие пробиотиков 4 и 5 вариантов, на что указывает увеличение диаметров зон задержки роста вокруг дисков на 51% и 11% соответственно.

Заключение. Таким образом, кисло-молочные продукты могут использоваться в комплексе с лечебными препаратами для коррекции дисбиотических нарушений, вызванных *S. aureus*.

Библиографический список

1. Иркитова А.Н., Каган Я.Р., Соколова Г.Г. Сравнительный анализ методов определения антагонистической активности молочнокислых бактерий. // Известия Алтайского государственного университета. 2012. № 3-1(75). С. 41- 44.
2. Жакслыкова С.А., Хабибуллин Р.Э., Яковлева Г.Ю., Решетник О.А. Антагонистическая активность бактериальных молочнокислых заквасок // Вестник Казанского технологического университета. 2014. Т.17. №. 10. С. 152-155.

ВАРИАБЕЛЬНОСТЬ АНТИМИКРОБНОЙ АКТИВНОСТИ КОЖНЫХ АНТИСЕПТИКОВ В ПРОЦЕССЕ ПРИМЕНЕНИЯ

Гуламов Рамал Амидович, студент 2 курса специальности 31.05.01 Лечебное дело

Научные руководители: Канина Ирина Владимировна, ассистент кафедры микробиологии, **Головина Наталья Александровна**, кандидат биологических наук, ассистент кафедры микробиологии

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Рязанский государственный медицинский университет имени академика И.П. Павлова» Министерства здравоохранения Российской Федерации

Введение. Область применения кожных антисептиков определяется несколькими ключевыми факторами их использования: целью обработки, типом химического вещества, входящего в состав препарата и инструкцией к применению. Наиболее актуально применение кожных препаратов с антимикробной активностью в медицинских учреждениях (хирургическая антисептика) и для личного использования населением с целью гигиенической обработки рук.

Кожные антисептики обеспечивают снижение общей микробной обсемененности обрабатываемого объекта не менее, чем на 100% [1, 2, 4] при этом степень антимикробной активности зависит от состава препарата. Изучению эффективности препаратов антисептиков с местным действием уделяется пристальное внимание, однако вопросы активности веществ после вскрытия флакона описаны недостаточно и фрагментарно.

Цель исследования – определить уровень антимикробной активности антисептиков в процессе их использования после вскрытия флакона в рамках сроков годности, заявленных производителем.

Материалы и методы. В качестве объектов исследования использовались растворы препаратов с разными действующими веществами и изоляты микроорганизмов-контаминантов кожных покровов.

Отбор материала для бактериологического исследования осуществляли согласно действующим нормативным документам [2] с ладонных поверхностей кистей рук, пальцев и межпальцевых промежутков до и после обработки антисептиком. Для контроля эффективности препарата после вскрытия флакона исследование повторили через одну, две и три недели [3]. В качестве метода исследования использовали метод прямого посева материала «газоном» на поверхность питательного агара, ЖСА и среды Сабуро с последующей идентификацией по культуральным и морфо-тинкториальным свойствам. Подсчет колоний производили при помощи счѐтчика колоний микроорганизмов Stegler СКМ-2 с последующим переводом количества в десятичные логарифмы. Результаты оценивали после суточного инкубирования материала в условиях термостата при температуре 37 °С.

Результаты исследования визуализировались в виде базы данных в программе Microsoft Office Excel, 2021. Статистический анализ проводился с использованием программы Statistica 13 (разработчик TIBCO Software Inc.), электронного ресурса medstatistic.ru.

Результаты и их обсуждение. Согласно результатам исследования определена зависимость между сроками хранения открытых флаконов с кожными антисептиками и уровнем контаминации кожных покровов после их использования (табл. 1).

На первой неделе хранения все антисептические вещества оказывают значительное влияние на общую микробную контаминацию, что отражено в таблице 1. На второй неделе использования уровень контаминации снижается незначительно. Изменения признака статистически не значимы ($p=0,29$) согласно t-критерию Стьюдента с зависимыми переменными.

Таблица 1 – Изменение общего уровня контаминации кожных покровов до и после обработки антисептиком, lgKOE/мл

№ средства	До обработки антисептиком			После обработки антисептиком		
	1 неделя использо вания	2 неделя использо вания	3 неделя использо вания	1 неделя использо вания	2 неделя использо вания	3 неделя использо вания
1	4,5±0,05	3,2±0,25	3,7±0,1	0,5±0,01	2,0±0,1	3,0±0,05
2	2,8±0,01	3,9±0,01	4,2±0,05	0,2±0,05	2,5±0,2	0,9±0,03

Антисептические вещества с комбинированным составом (№2) показали наибольшую устойчивость к хранению. Уровень общей контаминации кожных покровов после использования средства №2 имеет тенденцию к снижению даже при длительном хранении в открытом виде. При этом спиртсодержащий антисептик (№1) теряет свою эффективность по истечении трех недель: 4,5±0,05 и 0,5±0,01 при хранении после вскрытия в течение 7 дней; 3,7±0,1 и 3,0±0,05 после трехнедельного хранения.

Таким образом, при длительном хранении и использовании препаратов антисептиков для гигиенической обработки рук изменяется их антимикробная активность ввиду испарения активных веществ и окисления химических соединений. Поверхностно-активные вещества в составе средств на поверхности кожных покровов образует пленку, исключая возможность испарения спиртов в процессе хранения.

При выборе средства для гигиенической обработки рук следует обращать внимание на состав и действующие вещества, так как эффективность антисептического средства зависит не только от механизма антимикробной активности, но и от стабильности действующего вещества в процессе использования.

Библиографический список

1. МУ 3.5.1.3674-20 Обеззараживание рук медицинских работников и кожных покровов пациентов при оказании медицинской помощи Методические указания: утв. Федеральной службой по надзору в сфере защиты прав потребителей и благополучия человека 14 декабря 2020 года.

2. МР 4.2.0220-20 Методы санитарно-бактериологического исследования микробной обсеменённости объектов внешней среды: утв. Федеральной службой по надзору в сфере защиты прав потребителей и благополучия человека 4 декабря 2020 года.

3. Р 4.2.2643-10 Методы лабораторных исследований и испытаний дезинфекционных средств для оценки эффективности и безопасности: утв. руководителем Федеральной службы по надзору в сфере защиты прав потребителей и благополучия человека, Главным государственным санитарным врачом Российской Федерации, Г.Г.Онищенко 1 июня 2010 г.

4. Мишутина М.В., Мартынов М.А., Канина И.В. Эффективность применения антисептических средств для гигиенической обработки рук в условиях пандемии новой коронавирусной инфекции / // Фундаментальные и прикладные аспекты микробиологии в науке и образовании: Материалы международной научно-практической конференции, Рязань, 25–26 мая 2022 года. Рязань: Рязанский государственный медицинский университет имени академика И.П. Павлова, 2022. С. 42-43.

КАЧЕСТВЕННАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ГЕЛЯ АГАРА ИЗ ВОДОРОСЛЕЙ РОДА ANNFELTIA

Жданова Светлана Евгеньевна, студентка 2 курса специальности 31.05.01
Лечебное дело

Научный руководитель: Захарова Ольга Алексеевна, доцент, доктор
сельскохозяйственных наук, доцент кафедры микробиологии

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Рязанский государственный медицинский университет имени академика И.П. Павлова» Министерства здравоохранения Российской Федерации

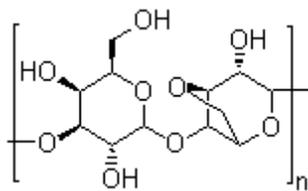
Введение. Известно, что агар как питательную среду для бактерий в микробиологических исследованиях получают из нескольких семейств красных водорослей, обладающих гелеобразованием. Это качество – образование устойчивого желе – было подмечено на Востоке и использовалось несколько веков в кулинарии. Название полимера «агар» имеет малазийское происхождение и означает «желирующий продукт питания из водорослей».

Впервые обратили внимание на возможность использования агара в микробиологии в 1882 году работавшие в лаборатории Роберта Коха Вальтер и Фанни Гессе. Вальтер Рудольф Гесс уже год работал в лаборатории и предложил Коху провести эксперименты с агар-агаром, и выяснилось, что это практически идеальный вариант для основы питательной среды. Позже В. Гессе был награжден Нобелевской премией по физиологии и медицине в 1949 году «за открытие функциональной организации промежуточного мозга как координатора активности внутренних органов» (разделив ее с Эгашем Монишом, награждённым «за открытие терапевтического воздействия лейкоцитомии при некоторых психических заболеваниях»).

С химической точки зрения агар построен с незначительными вариациями из чередующихся молекул D-галактозы и 3,6-ангидро-1-галактозы с небольшим содержанием сульфатного эфира. Агар представляет собой смесь полисахаридов, образованных линейно связанными между собой право- и левовращающимися галактозами.

Формула $(C_{12}H_{18}O_9)_n$.

Молекулярная структура



Молекулы агар-агара очень длинные, чем обусловлена высокая прочность на разрыв сделанного из него студня. Агар не расщепляется большинством микроорганизмов при культивировании. Полноценный продукт не ингибирует рост микроорганизмов и не изменяет питательную ценность среды.

Материалы и методы. Цель исследований – изучить реологические характеристики агара бактериологического, произведенного на заводе в г. Корсакове. Технологически производство агара трудоёмкий процесс. От начальной стадии обработки красной водоросли до заключительного этапа требуется семь дней. Завод работает на водоросли *Ahnfeltia* (рис. 1 и 2).



Рис. 1. Сырье для производства агара.



Рис. 2. Желирующий «платок» из водорослей.

По систематике водоросль относится к классу Флоридеевые водоросли, порядку Анфельтиевые, роду Анфельтия. *Ahnfeltia plicata* и *Ahnfeltia tobuchiensis* произрастают в Белом и дальневосточных морях. Водоросль, названная в честь шведского ботаника Нильса Отто Анфельта, – источник высококачественного агар-агара, качество которого влияет на характер и прочность питательной среды.

Исследования проведены в разведении агара в трех концентрациях:

- 0,1% – как вязкая ньютоновская жидкость,
- 0,7% – вдвое меньше концентрации образования твердого геля,

- 0,4% – как промежуточная между двумя предыдущими,
- 0,85% – по ГОСТ.

Навески заливались дистиллированной водой на сутки для набухания. затем нагревались на водяной бане при непрерывном перемешивании и доводились до кипения, охлаждались и исследовались через месяц, учитывая долготечущие процессы внутренней организации в растворах полимера. Реология изучалась на кафедре ТОПиПСХП ФГБОУ ВО РГТУ с помощью ротационного вискозиметра Хааке VT550 в режиме CS/CR-временная кривая при скорости 1000 с^{-1} при температуре в помещении 25°C . Расчет энергии активации проводили в соответствии с общепринятым уравнением. Результат обрабатывался на компьютерной программе Statistika 10.

Результаты и их обсуждение. Растворы агар-агара, как объекты реологических измерений, представляют сложную многоуровневую структурную организацию, зависящих от его концентрации, энергетики механического воздействия (скорости сдвига). Растворы трех концентраций оставались достаточно текучими при 25°C . Результаты исследований представлены в таблице 1.

Таблица 1 – Энергия активации вязкости и напряжение сдвига растворов агара

Показатели	Концентрации агара			
	0,1%	0,4%	0,7%	0,85%
Энергии активации вязкости $e_a(\eta)$	$7,63 \pm 2,1$	$8,23 \pm 1,8$	$10,35 \pm 2,3$	$10,40 \pm 1,9$
Напряжение сдвига $e_c(\tau)$	$9,51 \pm 2,0$	$4,59 \pm 1,1$	$15,05 \pm 2,6$	$15,15 \pm 2,5$

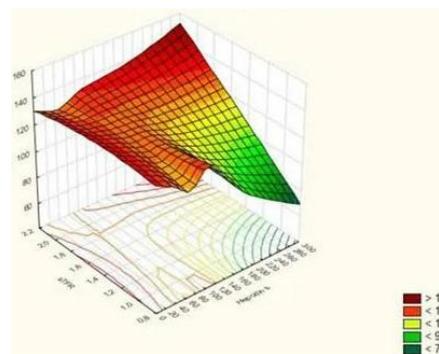


Рис. 3. Поверхность отклика между реологическими характеристиками в растворах агара.

Исследование реологических характеристик в данных параметрах выявило отклонения при концентрации 0,4%: энергии активации вязкости возросла, а напряжение сдвига уменьшилось (рисунок 3).

Заключение. Анализируя данные исследований, структурные особенности растворов агара зависят от концентрации и энергетики механического воздействия, а структурные изменения обусловлены перераспределением водородных связей и Ван-дер-Ваальсовых взаимодействий между составляющими раствора: молекулами агара как между собой и между молекулами воды. Возможно, полученные значения объясняются внешними факторами, так как оптимальной для гелеобразования температурой является 35...45°C. Интерпретировать результаты в полной мере не представляется возможным из-за недостатка данных, поэтому исследования продолжатся в более широких диапазонах. Но уже сейчас можно сказать, что каждую из концентраций полимера следует рассматривать как самостоятельную реологическую систему.

Библиографический список

1. Захарова О.А., Евдокимова О.В. Цифровые технологии с элементами творчества при изучении микробиологии студентами медицинских вузов // Материалы IV национальной научно-практической конференции, посвященной 45-летию ФГБОУ ВО Белгородский ГАУ «Достижения и перспективы в сфере производства и переработки сельскохозяйственной продукции» (п. Майский, 10 ноября 2023 г.). Майский: ФГБОУ ВО Белгородский ГАУ, 2023. С.424-426.

2. Сравнительный анализ качества питательных сред различных производителей для выделения энтеробактерий / А.П. Шепелин, И.А. Дятлов, Л.П. Шолохова, И.И. Марчихина // Клиническая лабораторная диагностика, 2011. № 9. С. 42.

3. Шипунов Б.П., Коптев В.Е., Маркин В.И. Особенности реологии растворов агар-агара // Химия растительного сырья, 2018. № 1. С. 53-60.

ВЫЯВЛЕНИЕ PAs-ФЕНОМЕНА В ОТНОШЕНИИ КЛИНИЧЕСКИХ ИЗОЛЯТОВ СТАФИЛОКОККОВ, ВЫДЕЛЕННЫХ ОТ СТУДЕНТОВ-МЕДИКОВ

Зайцев Максим Вадимович, Шахова Мария Михайловна, студенты 2 курса специальности 31.05.01 Лечебное дело

Научный руководитель: Канина Ирина Владимировна, ассистент кафедры микробиологии

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Рязанский государственный медицинский университет имени академика И.П. Павлова» Министерства здравоохранения Российской Федерации

Введение. Вопрос устойчивости микроорганизмов к применяемым антибактериальным веществам остаётся наиболее актуальной проблемой для клинической медицины. С учетом доминирующей резистентности бактерий к химиотерапевтическим препаратам остается необходимость внедрения альтернативных подходов к терапии инфекционных заболеваний. Наиболее перспективным альтернативным методом считается использование коммерческих препаратов фагов ввиду отсутствия токсического действия, противопоказаний к использованию и редкими случаями развития невосприимчивости к ним со стороны бактерий [1, 5].

Особое значение при фаготерапии имеет феномен «синергии фагов и антибиотиков» или Pас - эффект, при котором в результате их сочетанного действия усиливается антимикробный эффект в отношении патогенных микроорганизмов, тем самым обеспечивая наилучший результат этиотропной терапии инфекционных заболеваний [1, 2].

Цель исследования – оценить изменение резистентности микроорганизмов к антибактериальным препаратам при комбинации последних с специфическими бактериофагами.

Материалы и методы. Работа проводилась на базе кафедры микробиологии ФГБОУ ВО РязГМУ Минздрава России совместно с испытательным лабораторным центром ФБУЗ «Центра гигиены и эпидемиологии в Рязанской области». Материал для исследования получен от 20 клинически здоровых студентов-медиков, подписавших информированное согласие на проведение медицинских манипуляций. Золотистый стафилококк изолирован у 10 из 20 человек, взятых в исследование. В дальнейшую работу взяты только штаммы *Staphylococcus aureus* с лецитиназной активностью (lec+).

Выделенные штаммы исследованы на чувствительность к антибиотикам двукратно, до и после совместного культивирования с специфическими бактериофагами, диско-диффузионным методом согласно действующим нормативным документам (EUCAST – версия 8.0) [3, 4]. При выборе дисков с антибиотиками учитывали спектр антимикробной активности препарата. Использовали диски с оксациллином, гентамицином, офлоксацином, эритромицином [3, 4]. Специфические бактериофаги получали из коммерческого препарата Стафилококковый бактериофаг (ФГУП НПО «Микроген, г. Уфа). Для определения чувствительности изолированных стафилококков к специфическим бактериофагам использовали «spot-test». Для этого на поверхность ГРМ агара «газоном» инокулировали суточную бульонную культуру золотистого стафилококка с последующим нанесением препарата специфического фага в объеме 20 мкл точно. Литическую активность фага на плотной питательной среде оценивали по образованию чётких «стерильных пятен»; на жидком МПБ при совместном культивировании с бактериями - по просветлению жидкости в пробирке.

С целью изучения влияния синергии фагов и бактерий на антибиотикорезистентность последних использовали следующие этапы: определение чувствительности суточных бульонных культур золотистого стафилококка к антибиотикам; совместное культивирование бульонной культуры стафилококка 0,5 ед. по стандарту мутности MacFarland (10^9 КОЕ) с бактериофагом (концентрация фага определялась в независимой лаборатории

методом Грация, 10^8 БОЕ) в МПБ сутки при температуре 37°C ; инокуляция взвеси на поверхность питательного агара с целью определения остаточных жизнеспособных штаммов; высев отдельных колоний на скошенный питательный агар и получение суточной бульонной культуры золотистого стафилококка после совместного культивирования с фагом; повторное определение чувствительности изучаемых штаммов к антибиотикам методом дисков.

Статистическая обработка результатов производилась в программе Excel и ресурса medstatistic.ru с расчетом средней арифметической, ошибки среднего и критерия Стьюдента.

Результаты и их обсуждение. На первом этапе исследования получены мазки из носоглотки обследуемых с выделением изолятов лецитиназопозитивного золотистого стафилококка ($n=10$). При определении чувствительности штаммов к антибиотикам до совместного культивирования с фагом выявлены следующие результаты (табл. 1).

Таблица 1 – Влияние совместного культивирования стафилококка и фага на антибиотикочувствительность штаммов

Наименование антибиотика	До совместного культивирования с фагом		После совместного культивирования с фагом	
	Значение зоны подавления роста (мм)	Характеристика штамма согласно EUCAST	Значение зоны подавления роста (мм)	Характеристика штамма согласно EUCAST
Оксациллин	$25 \pm 1,7$	S	$32 \pm 1,5$	S
Гентамицин	$15 \pm 1,2$	R	$20 \pm 1,2$	S
Офлоксацин	$17 \pm 1,3$	R	$15 \pm 0,7$	R
Эритромицин	$12 \pm 1,6$	R	$20 \pm 0,6$	S

До культивирования бактериальных культур совместно с специфическим фагом выявлены штаммы чувствительные к оксациллину и резистентные к гентамицину, офлоксацину и эритромицину. После воздействия фага величина значений зон подавления роста изменилась в сторону увеличения вокруг дисков с гентамицином и эритромицином, что характеризует исследуемые штаммы как чувствительные. Чувствительность к гентамицину осталась на прежнем уровне

– штаммы устойчивы к воздействию данного вещества как до, так и после совместного культивирования с фагом.

Таким образом, сравнительная характеристика штаммов золотистого стафилококка в отношении различных групп антибактериальных препаратов до и после взаимодействия с стафилококковым бактериофагом выявила увеличение числа штаммов чувствительных к отдельным антибиотикам. Статистически значимые различия признака отмечены в отношении чувствительности к оксациллину, гентамицину и эритромицину согласно парному t-критерию Стьюдента ($p=0.015$).

Дальнейшее изучение влияния синергии фагов и бактерий на чувствительность к антибиотикам дает направление для решения такой важной проблемы как полирезистентность штаммов, что неизменно определяет успешную терапию инфекционных заболеваний.

Библиографический список

1. Вакарина А.А., Алешкин А.В., Киселева И.А. Влияние вирулентных бактериофагов на антибиотикочувствительность бактерий // Астраханский медицинский журнал. 2020. Т.15 (4). С. 29-37.

2. Оценка чувствительности штаммов *Klebsiella pneumoniae*, выделенных из микробиоты толстой кишки у детей с функциональными гастроинтестинальными расстройствами, к препаратам бактериофагов / Е. В. Григорова, Л. В. Рычкова, Н. Л. Белькова [и др.] // Клиническая лабораторная диагностика. 2021. Т. 66, № 4. С. 217-222. DOI 10.51620/0869-2084-2021-66-4-217-222.

3. Методические указания 4.2.1890-04 «Определение чувствительности микроорганизмов к антибактериальным препаратам», 2004. Доступно по: [https://www.rospotrebнадзор.ru/documents/details.php?](https://www.rospotrebнадзор.ru/documents/details.php?ELEMENT_ID=4957&sphrase_id=2756796)

ELEMENT_ID=4957&sphrase_id=2756796 Ссылка активна на 18.09.2020

4. World Health Organization. Global antimicrobial resistance surveillance system: manual for early implementation. WHO, Geneva; 2020.

Определение чувствительности бактерий к комбинации антибиотиков и фагов: обзор литературы / О.Е. Пунченко, В.В. Гостев, Е.В. Пунченко, М.В. Савченко // Журнал микробиологии, эпидемиологии и иммунологии. 2024. Т. 101, № 5. С. 699-705. DOI 10.36233/0372-9311-581.

ОЦЕНКА ЗАКЛЕЩЕВАННОСТИ ПРИРОДНОГО БИОТОПА В РЯЗАНСКОМ РАЙОНЕ

Инякова Елизавета Валерьевна, студентка 2 курса специальности 31.05.01
Лечебное дело

Научный руководитель: Новак Александра Ивановна, доцент, доктор
биологических наук, профессор кафедры микробиологии

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования «Рязанский государственный медицинский университет
имени академика И.П. Павлова» Министерства здравоохранения Российской
Федерации

Введение. Клещи являются переносчиками различных инфекционных заболеваний, таких как боррелиоз, анаплазмоз и клещевой энцефалит, что делает их изучение особенно актуальным в контексте здоровья человека и животных. Статистика показывает, что число зарегистрированных случаев укусов клещей с последующим инфицированием человека продолжает расти. В Рязанской области за текущий эпидемиологический сезон зарегистрировано 2331 обращение по поводу нападения клещей, в том числе 775 случаев укуса клещами детей. Первое обращение по поводу укуса клеща было зарегистрировано 13 марта в Рязани.

Целью исследования является оценка заклещеванности природных биотопов Рязанского района и выявление факторов, влияющих на численность клещей.

Задачи исследования:

1. Проведение полевых исследований для сбора данных о численности клещей.

2. Анализ видов клещей, встречающихся в исследуемом районе.

3. Оценка влияния экологических факторов на заклещеванность.

4. Разработка рекомендаций по профилактике укусов клещей.

Материалы и методы. Исследование проводилось в весенний период, когда активность клещей наиболее высока. Для оценки заклещеванности использовались следующие методы: полевые исследования, идентификация видов, анализ данных.

1. Полевые исследования. Клещей собирали 04.05.2025 г. на стандартный флаг, используемый для учёта численности иксодид (рис. 1, 2). Общая протяженность тропы, вдоль которой собирали клещей, составляла 760 м. Тропа располагалась вдоль леса в селе Сушки Спасского района Рязанской области (рис. 3).



Рис. 1. Фото
Е.В. Иняковой



Рис. 2. Фото
Е.В. Иняковой.

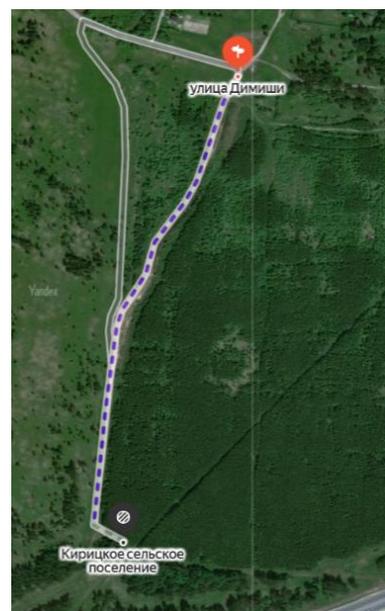


Рис. 3. Маршрут.

Сбор клещей проводили в сухую погоду при температуре воздуха 20 °С, ветер юго-западный 4 м/с, атмосферное давление 744 мм рт. ст.

2. Идентификация видов. У собранных образцов клещей был идентифицирован вид, они были разделены по полу, опираясь на половой

диморфизм самцов и самок, а также выделили нимф. Использовали микроскоп Биолам МБС-9 (рис. 4). Самцов и самок определяли при увеличении 4,8 х, а нимф – 16 х.

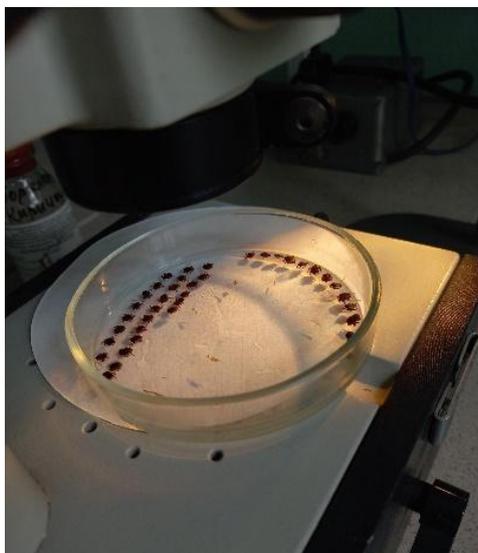


Рис. 4. Изучение сборов клещей под МБС-9 (фото Е.В. Иняковой).

3. Анализ данных. Данные о численности клещей анализировались с использованием статистических методов.

Результаты и их обсуждение. В ходе полевых исследований было собрано 378 экземпляров клещей.

В исследуемом районе были обнаружены следующие виды клещей:

- *Ixodes ricinus* (клещ собачий).
- *Dermacentor reticulatus* (клещ луговой).



Рис. 5. Клещи *Ixodes ricinus* (слева – самец, справа – самка)
(фото Е.В. Иняковой).



Рис. 6. Клеци *Dermacentor reticulatus* (слева – самка, справа – самец)
(фото Е.В. Иняковой).



Рис. 7. Нимфа (слева) и взрослая самка (справа) *Dermacentor reticulatus*
(вид с вентральной стороны, фото Е.В. Иняковой)

Соотношение самцов и самок указано в таблице 1.

Таблица 1 – Половозрастной состав разных видов клещей

Пол	<i>Ixodes ricinus</i>	<i>Dermacentor reticulatus</i>
♀	3	245
♂	2	129
Нимфы	-	4

Заклещеванность была значительно выше на растительности вблизи дороги. Вероятно, увеличение численности клещей связано с теплой зимой. За счет рекордно теплого декабря и близкого к рекордному января зима 2024/2025 гг. стала второй самой теплой в метеорологической летописи России, уступая первенство только рекордно теплой зиме 2019/2020 гг.

Рекомендации:

– профилактика укусов клещей: рекомендуется использование репеллентов и светлой, защитной одежды при посещении лесных и луговых экосистем;

– необходимо проводить регулярный мониторинг заклещеванности в различных биотопах для своевременного выявления изменений численности популяций членистоногих;

– просветительская работа среди населения: проведение мероприятий для повышения осведомленности населения о рисках, связанных с укусами клещей и методах их профилактики.

Заключение. Полученные данные свидетельствуют о высокой заклещеванности природных биотопов Рязанского района представителями вида *Dermacentor reticulatus*, которые являются переносчиками и резервуарами многих трансмиссивных заболеваний человека и животных, вызываемых вирусами и бактериями (клещевой энцефалит, лайм-боррелиоз, эрлихиоз), что создает высокий риск для здоровья человека.

ПРОБЛЕМЫ СОХРАНЕНИЯ АКТИВНОСТИ ПРОБИОТИЧЕСКИХ КУЛЬТУР В КОСМЕТИЧЕСКИХ СРЕДСТВАХ

Кожевникова Анастасия Сергеевна, бакалавр II курса, Высшая школа естественных наук и технологий, **Вашукова К.С.**

Научный руководитель: Вашукова Ксения Сергеевна, доцент, кандидат технических наук, доцент кафедры биологии, экологии и биотехнологии

Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования «Северный (Арктический) федеральный университет имени М.В. Ломоносова», г. Архангельск, Россия

Введение. Пробиотические микроорганизмы (пробиотики) – это живые микроорганизмы, которые в достаточных количествах положительно влияют на организм человека. С развитием косметической промышленности и изучением важной биологической роли пробиотиков их стали применять как компоненты косметических средств. Из косметических средств с пробиотиками наибольшее количество составляют сыворотки и кремы (16-24 %). Гели, очищающие средства и эксфолианты составляют около 10 % косметических средств с пробиотиками, остальные средства (дезодоранты, бальзамы и пр.) – менее 6 % [5].

Пробиотические микроорганизмы в косметологии представляют собой ассоциации или монокультуры живых микроорганизмов, главным образом бактерий. В число пробиотических культур в основном входят молочнокислые бактерии (включая р. *Lactobacillus*, *Lactococcus*, *Streptococcus*, *Leuconostoc*), а также бациллы, например, *Bacillus coagulans*. Кроме того, активно вводятся лизаты клеточной массы бифидобактерий и дрожжей р. *Saccharomyces* и *Candida*. Иногда в качестве ингредиентов добавляют кисломолочные продукты (йогурт) [2, 5]. Уксуснокислые бактерии в составе пробиотиков для косметических средств практически не востребованы, но имеют большой потенциал. Производители также могут использовать не только жизнеспособные клетки микроорганизмов, а также лизаты и фильтраты гомогенизированной биомассы клеток, ферменты, называемые постбиотиками, т.е. «препаратами неживых микроорганизмов и/или их компонентов, благоприятными для здоровья». Эти препараты включают не клетки, а комплексы субклеточных БАВ, оказывающих различные положительные эффекты на состояние организма (α -, β - и полигидроксикислоты, липогидроксикислоты и другие компоненты).

Пробиотики и постбиотики в косметических средствах помогают поддерживать баланс микробиома кожи, улучшая ее барьерную функцию и потенциально уменьшая проявления кожных заболеваний; а также обладают антиоксидантными свойствами, увлажняют кожу и защищают от старения [1, 4].

При коммерческой реализации косметики с пробиотиками не всегда учитывают особенности сохранения жизнеспособности культур микроорганизмов. Эти особенности влияют на качество косметики и ее соответствие заявленным требованиям. Потеря жизнеспособности клеток, входящих в состав косметического средства, может наблюдаться при формировании состава средства, его производстве, хранении и транспортировке. Нарушение условий этих процессов может привести к снижению эффективности косметических средств из-за потери полезных свойств активных компонентов, размножения микроорганизмов порчи, изменения органолептических свойств, а также уменьшения числа микроорганизмов-пробиотиков.

Состав косметического средства также влияет на качество и срок его хранения. Наличие в составах сахаров, органических кислот и других субстратов может быть причиной избыточного роста микроорганизмов и способно приводить к получению нестабильных косметических средств. В случае использования живых клеток для продукта прописывается маркировка количества колониеобразующих единиц (КОЕ), регламентируемое в сроке годности средства. По фактору безопасности косметические средства должны содержать менее 500 КОЕ/г – для средств области вокруг глаз и 1000 КОЕ/г – для остальных средств [2, 5]. Для контроля количества пробиотических бактерий и микроорганизмов порчи в состав добавляют консерванты с бактерицидными свойствами (в частности, в кремы) [5].

Для сохранения пробиотических культур жизнеспособными в косметических средствах на практике предлагается несколько ключевых подходов (микрокапсулирование, лиофилизация) и форм внесения штаммов [2-5]. Лيوфилизация – это распространенный метод, подразумевающий удаление

влаги из суспензии микроорганизмов путем замораживания и последующей сублимации в условиях вакуума. В зависимости от используемого криопротектора (сыворотка, трегалоза, глицерин, сахароза, полиэтиленгликоль и др.) жизнеспособность клеток может варьироваться [2].

Целью работы является получение чистой культуры уксуснокислых бактерий *Acetobacter xylinus* из лиофилизата, исследование морфологических признаков клеток и их потенциала в качестве пробиотической культуры.

Материалы и методы. Лиофилизированный препарат *Acetobacter xylinus* активировали рекомендуемой (паспортной) питательной средой. Инокулят, полученный из активированного штамма *Acetobacter xylinus*, культивировали в статических условиях на глюкозной среде. Морфологические особенности клеток исследовали на сканирующем микроскопе Sigma VP Zeiss.

Результаты и их обсуждение. Исследовательская часть работы была связана с изучением и описанием морфологических особенностей клеток бактерий *Acetobacter xylinus*, полученной в чистой культуре (рис. 1).

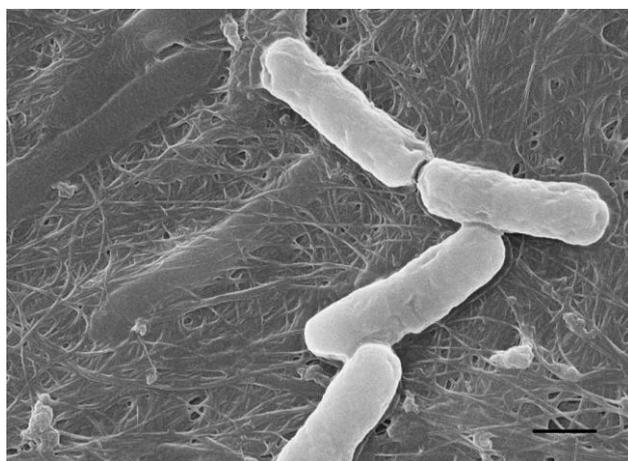


Рис. 1. Клетки *Acetobacter xylinus*, визуализированные на электронном микроскопе. Масштабная линейка 1 мкм.

Наблюдали клетки бактерий – вытянутые от эллиптических до палочковидных, иногда слегка изогнутые. В ряде случаев визуализированы цепочки клеток (рис. 1). В настоящее время уксуснокислые бактерии р.

Acetobacter рассматривают в основном как продуценты бактериальной целлюлозы, но их универсальность и высококонкурентность представляют большой интерес для включения их в составы косметических средств в качестве пробиотической культуры. В частности, биотрансформация ими глицерина в дигидроксиацетон, синтез щелочерастворимого экзополисахарида, уксусной и прочих органических кислот позволяет прогнозировать потенциал р. Acetobacter в медицине и составах косметических средств.

Заключение. В результате проведенного исследования были выявлены проблемы сохранения активности пробиотических культур в косметических средствах. Решением проблем может быть применение современных способов фиксации и сохранения пробиотиков в высушенном состоянии (лиофилизация, микрокапсуляция) при последующей активации в благоприятной для клеток среде. В водных препаратах суспензии клеток часто нестабильны и меняют свойства косметических средств при отсутствии бактерицидных компонентов. Составы косметики на масляной основе могут подойти не для всех пробиотических культур, а сухие косметические средства с пробиотиками типа пудр и масок очень чувствительны к изменению влажности среды.

Представляет интерес изучение и применение уксуснокислых бактерий р. Acetobacter как потенциальных пробиотиков в косметических средствах в связи с их универсальностью, высокой конкурентностью и метаболической адаптивностью. Сегодня уксуснокислые бактерии используют в косметике в качестве продуцента бактериальной целлюлозы, но профиль метаболитов этих бактерий позволяет включать их в состав косметических средств с целью регуляции кислотно-щелочного баланса кожи, пилинга и активации прочих функций организма.

Библиографический список

1. Choi H.Y., Lee Y.J., Kim C.M., Lee Y.-M. Revolutionizing Cosmetic Ingredients: Harnessing the Power of Antioxidants, Probiotics, Plant Extracts, and

Peptides in Personal and Skin Care Products // *Cosmetics*. 2024. 11(5). P. 157. <https://doi.org/10.3390/cosmetics11050157>.

2. Dou J., Feng N., Guo F., Chen Z., Liang J., Wang T., Guo X., Xu Z. Applications of Probiotic Constituents in Cosmetics // *Molecules*. 2023. 28(19). P. 6765. <https://doi.org/10.3390/molecules28196765>.

3. Lohani A., Verma A., Joshi H., Yadav N., Karki, N. Nanotechnology-based cosmeceuticals // *ISRN dermatology*, 2014, 843687. <https://doi.org/10.1155/2014/843687>.

4. Morgan C.A., N Herman., White P.A., Vesey G. Preservation of micro-organisms by drying; A review, *Journal of Microbiological Methods*. 2006. V. 66, Issue 2. P. 183-193. <https://doi.org/10.1016/j.mimet.2006.02.017>.

5. Puebla-Barragan S., Reid, G. Probiotics in Cosmetic and Personal Care Products: Trends and Challenges // *Molecules*. 2021. 26(5). P. 1249. <https://doi.org/10.3390/molecules26051249>.

РОСТОСТИМУЛИРУЮЩАЯ АКТИВНОСТЬ АЗОТФИКСИРУЮЩИХ РИЗОСФЕРНЫХ МИКРООРГАНИЗМОВ В ОТНОШЕНИИ ПРОРОСТКОВ РЕДИСА

Наводкина Евгения Сергеевна, студент 4 курса Института рыбного хозяйства, биологии и природопользования

Научный руководитель: Пархоменко Анна Николаевна, доцент, кандидат биологических наук, доцент кафедры «Прикладная биология и микробиология» Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Астраханский государственный технический университет», г. Астрахань, Россия

Введение. Азотфиксирующие ризосферные микроорганизмы — перспективный объект в биотехнологии сельского хозяйства благодаря способности не только фиксировать атмосферный азот, но и синтезировать

фитогормоны, повышать доступность питательных веществ и устойчивость растений к стрессам [1-3, 5]. Их использование способствует сокращению применения минеральных удобрений и снижению антропогенной нагрузки на агроэкосистемы [4, 6, 7].

Материалы и методы. В исследовании использовались три изолята ризосферных азотфиксирующих микроорганизмов: ГСМ19, КА10 и БКСМ20, выделенные из ризосферы смородины и яблони. В качестве тест-объекта применялись семена редиса (*Raphanus sativus* var. *radicula*). Оценку ростостимулирующей активности проводили двумя способами: поливом суспензией и предварительным замачиванием семян. Всхожесть регистрировалась на 3-е сутки, а морфометрические показатели (длина корня и стебля) — на 7-е сутки роста. Для статистической обработки данных использовались t-тесты для сравнения всхожести между опытными и контрольной группами, а также между различными методами обработки. Для морфометрических параметров применялись тест Шапиро–Уилка (на нормальность распределения) и тест Левена (на гомогенность дисперсий). При нарушении предпосылок использовались непараметрические методы — тест Краскела–Уоллиса для общего анализа различий и тест Манна–Уитни для парных сравнений. В случае получения p -значения $< 0,05$ различия считались статистически значимыми. Обработка данных проводилась в Python с использованием библиотек SciPy и Seaborn.

Результаты и их обсуждение. В рамках настоящего исследования была проведена комплексная оценка ростостимулирующей активности бактериальных изолятов КА10, БКСМ20 и ГСМ19 на семенах редиса, включающая анализ всхожести и морфометрических параметров проростков при двух методах обработки — замачивании и нанесении суспензии. Анализ всхожести показал отсутствие статистически значимого стимулирующего эффекта со стороны исследуемых изолятов ($p > 0,05$). При обработке в форме замачивания отмечалось общее снижение всхожести семян по сравнению с контролем, особенно выраженное у КА10 (до 75 % против 87,5 %). Таким

образом, применение бактериальных изолятов не оказывало положительного влияния на прорастание семян, а в ряде случаев приводило к его снижению (рис. 1).

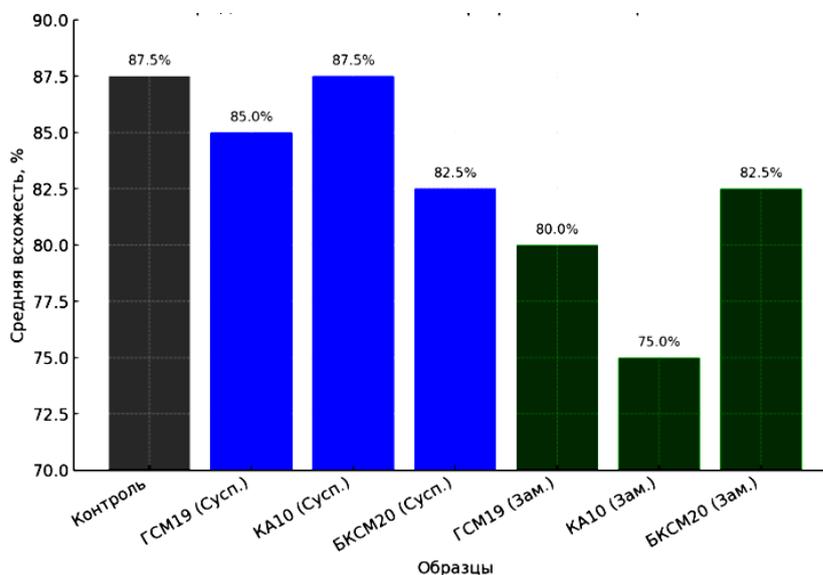


Рис. 1. Влияние обработки бактериальными изолятами на всхожесть семян редиса, % (n = 4)

При морфометрическом анализе (рис. 2) было установлено, что изолят КА10 проявил наибольшую активность в отношении увеличения длины стебля при обработке суспензией: среднее значение превышало контроль на 45,74 % ($p = 0,026$). Замачивание также оказывало положительное, но менее выраженное действие (+24,49 %). Изолят БКСМ20 не продемонстрировал устойчивых эффектов: наблюдалась высокая вариативность результатов, в том числе случаи отсутствия роста. Однако в отдельных повторностях регистрировалось увеличение длины корней по сравнению с контролем, что требует дальнейшего подтверждения. Изолят ГСМ19 дал противоречивые результаты. При обработке суспензией наблюдалась тенденция к увеличению длины корня (до 108,3 мм). Однако высокая дисперсия и отклонение от нормального распределения затруднили статистическую интерпретацию. Тем не менее, согласно результатам непараметрического теста Краскела–Уоллиса, были выявлены

статистически значимые различия по длине стебля ($p = 0,0151$) и корня ($p = 0,0042$).

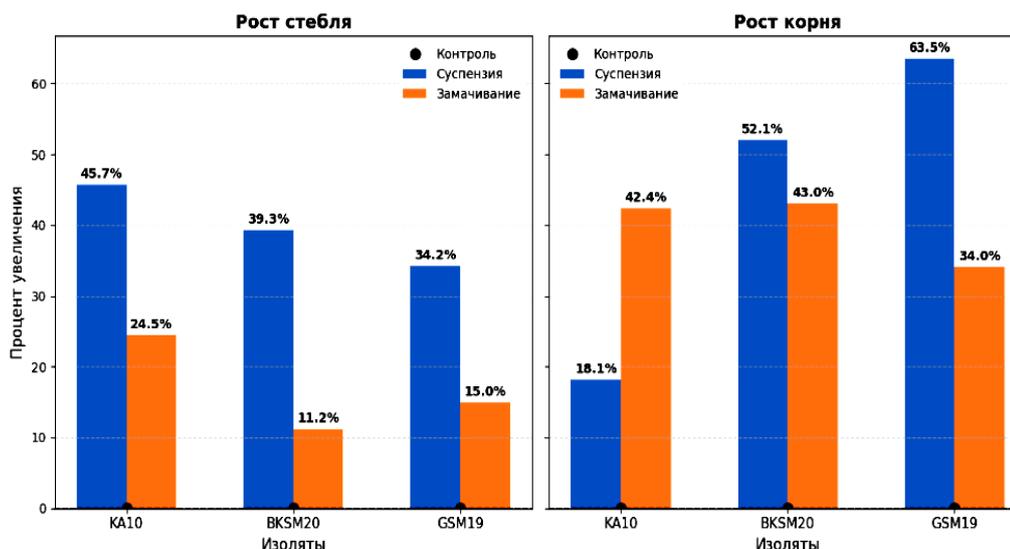


Рис. 2. Процент увеличения длины стебля относительно контроля по видам обработки и изолятам, % ($n = 4$)

Дополнительно было зафиксировано увеличение количества боковых корешков и общей разветвлённости, что отражает изменение архитектоники корневой системы — одного из ключевых механизмов действия ростостимулирующих бактерий. Наиболее вероятной причиной наблюдаемого эффекта является продукция индолилуксусной кислоты (ИУК) — фитогормона, индуцирующего образование латеральных корней и способствующего увеличению корневой массы. Обработка суспензией, по сравнению с замачиванием, показала большую эффективность как в стимулировании роста, так и в формировании более развитой корневой системы. Однако высокая вариабельность, наличие выбросов и ограниченный объём выборки ($n = 4$) затрудняют интерпретацию результатов. Это подчёркивает необходимость дальнейшей валидации выявленных эффектов на расширенной выборке, с включением различных культур, стадий роста и условий культивирования.

Заключение. Наибольшую ростостимулирующую активность среди исследованных изолятов продемонстрировал изолят KA10, особенно при обработке в форме суспензии, что проявилось в достоверном увеличении

длины стебля по сравнению с контролем. Изоляты БКСМ20 и ГСМ19 не показали стабильного стимулирующего эффекта, однако в отдельных повторностях регистрировались ростовые преимущества. В целом, результаты подтверждают потенциал изолята КА10 как перспективного кандидата для разработки биопрепаратов, направленных на стимулирование роста сельскохозяйственных культур. Отдельное внимание заслуживает зафиксированное увеличение числа боковых корешков и разветвлённости корневой системы, что отражает один из основных механизмов действия ризосферных бактерий. Для подтверждения устойчивости и воспроизводимости выявленных эффектов необходима дальнейшая валидация на расширенной выборке, в различных условиях и с использованием других модельных растений.

Библиографический список

1. Арзамасцева Н.В., Мельникова Н.М. Биопрепараты и регуляторы роста растений. М.: КолосС, 2021. 256 с.
2. Деева Т.А., Сафина Д.А. Фитогормоны и микроорганизмы: взаимодействие и применение в сельском хозяйстве. Аграрная наука. 2020. №3. С. 45–49.
3. Жданов С.А. Азотфиксирующие бактерии в сельском хозяйстве. Почвоведение. 2019. №8. С. 112–117.
4. Меньшикова Т.А., Ломакин В.Н. Микробиологические методы повышения урожайности. М.: Агропромиздат, 2020. 312 с.
5. Vessey J.K. Plant growth promoting rhizobacteria as biofertilizers. Plant and Soil. 2003. Vol. 255. P. 571–586.
6. Bhattacharyya P.N., Jha D.K. Plant growth-promoting rhizobacteria (PGPR): emergence in agriculture. World Journal of Microbiology and Biotechnology. 2012. Vol. 28(4). P. 1327–1350.
7. Lugtenberg B., Kamilova F. Plant-growth-promoting rhizobacteria. Annual Review of Microbiology. 2009. Vol. 63. P. 541–556.

ОПРЕДЕЛЕНИЕ ЧУВСТВИТЕЛЬНОСТИ STAPHYLOCOCCUS AUREUS, КОЛОНИЗИРУЮЩИХ СЛИЗИСТЫЕ ВЕРХНИХ ДЫХАТЕЛЬНЫХ ПУТЕЙ, К АНТИМИКРОБНЫМ ПРЕПАРАТАМ

Назарян Армине Робертовна, студентка 4 курса специальности 31.05.01

Лечебное дело

Научный руководитель: Новак Александра Ивановна, доцент, доктор биологических наук, профессор кафедры микробиологии

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Рязанский государственный медицинский университет имени академика И.П. Павлова» Министерства здравоохранения Российской Федерации

Введение. Проблема носительства *Staphylococcus aureus* является одной из наиболее актуальных для современной медицины. Бактерионосительство стафилококков у разных групп населения варьирует от 24 до 82 %). *S. aureus* является уникальным микроорганизмом, колонизирующим многие органы и ткани, демонстрируя при этом широкий диапазон адаптационных возможностей. Патогенные свойства конкретного штамма определяются суммирующим действием факторов патогенности, токсинов и инвазивных свойств. Эпидемическую опасность представляет наличие 10 млн. единиц золотистого стафилококка в 1 мл отделяемого слизистых оболочек. Хроническое носительство золотистого стафилококка типично для персонала медицинских учреждений; пациентов, страдающих атопическими дерматитами, аллергией; лиц с хроническими заболеваниями органов дыхания, регулярно получающих антибиотикотерапию.

Цель: установить чувствительность различных штаммов *S. aureus* к антибактериальным средствам.

Задачи:

1. Выявить носительство *S. aureus* среди клинически здоровых лиц.

2. Определить чувствительность выделенных штаммов к антибиотикам из разных химических групп.

3. Установить эффективность применения «Исмигена» при носительстве *S. aureus*.

Материалы и методы. В исследовании участвовало 35 студентов-добровольцев различных факультетов РязГМУ, у которых отбирали слизь из полости носа и зева в лаборатории кафедры микробиологии.

Материалы: ЖСА, агар Гивенталья-Ведьминой, МПА, антибиотики (амоксциллин, доксициклин, левофлоксацин), препарат «Исмиген».

Методы: бактериальный посев на ЖСА (культивирование при 37°C, 24-48 ч.); метод цилиндров для определения антибиотикорезистентности штаммов золотистого стафилококка.



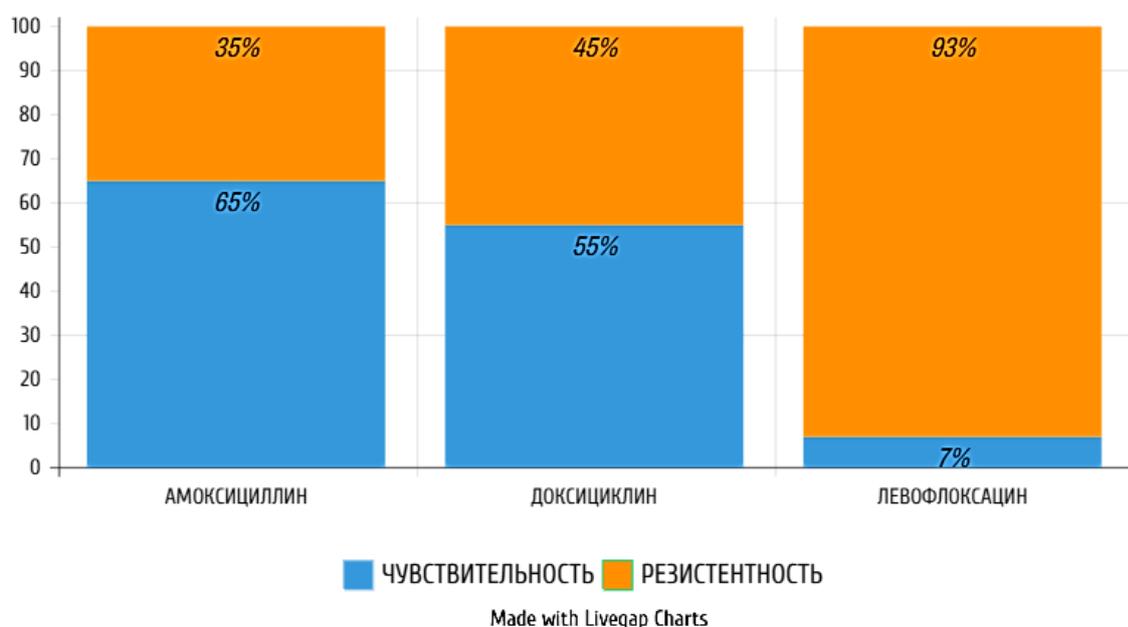
Рис. 1. Посев клинического материала на ЖСА (слева) и лецитиназная активность *S. aureus* (справа).

Результаты и их обсуждение. Стафилококки – грампозитивные кокки, располагающиеся кластерами, на ЖСА проявляют лецитиназную активность (рис. 1).

Некоторые анамнестические данные: постоянный контакт с людьми с пониженной чувствительностью к антибиотикам (член семьи, пользующийся антибиотиками без обоснованной на то причины); постоянный контакт с большим количеством антибиотиков разного химического состава

(обусловлено работой в стационаре); хронический гайморит, атипичный дерматит; сниженный иммунный статус по результатам многолетних обследований, частые простудные заболевания; хронический тонзиллит, регулярная антибиотикотерапия антибактериальными препаратами из разных групп в периоды обострений; аллергический ринит, применение противоаллергического препарата «Назарел»; инфекционные заболевания за неделю до сбора бактериологического материала, прием антибиотиков по этому поводу; гормональные заболевания и прием лекарственных средств по этому поводу; заболевания с вынужденным приемом глюкокортикостероидов; тонзиллэктомия; хроническое течение акне.

Результаты антибиотикорезистентности



Некоторые студенты нашего университета принимали препарат «Исмиген» на протяжении 2-х недель с их добровольного согласия. Мы получили следующие данные после повторного посева на ЖСА и МПА (таблица 1.)

Таблица 1 – Результаты посевов после применения курса «Исмигена»

ЖСА	Нос		Зев	
	До терапии	После терапии	До терапии	После терапии
Доброволец 1	152	1	80	0
Доброволец 2*	62	5	55	47
Доброволец 3	120	0	20	77
Доброволец 4	186	160	11	1
Доброволец 5**	26	10	32	5
Доброволец 6	51	1	23	9
Доброволец 7	56	8	0	0
МПА				
Доброволец 1	21	9	132	112
Доброволец 2	2192	0	180	21
Доброволец 3	128	0	64	0
Доброволец 4	18	16	21	13
Доброволец 5	10	0	1	4
Доброволец 6	4	4	1	0
Доброволец 7	1	0	1	1

Примечание:

* – применение ГКС;

** – частый контакт с людьми, принимающими антибиотикотерапию.

Из таблицы видно, что после курсового применения «Исмигена» снижается количество колоний не только золотистого стафилококка, но и ОМЧ, определяемое на МПА. Однако эффективность препарата составляет около 70 %.

Заключение. Слизистые оболочки верхних дыхательных путей у клинически здоровых людей колонизируют различные виды стафилококков, в том числе *S. aureus* (у 70 %) с разным уровнем интенсивности колонизации.

Минимальную эффективность против различных штаммов золотистого стафилококка показал левофлоксацин (7% штаммов чувствительны), максимальную – амоксициллин (65 % штаммов чувствительны). В четырех случаях выявлены полирезистентные штаммы, устойчивые ко всем использованным антибиотикам (11,4 % из 100 %).

У 72,4% добровольцев применение «Исмигена» способствовало снижению уровня колонизации слизистых оболочек *S. aureus* и другими бактериями.

Библиографический список

1. <https://cyberleninka.ru/article/n/nereshennyye-voprosy-antibiotikoterapii-infektsiy-vyzvannyh-zolotistymi-stafilokokkami>
2. <https://molmedjournal.ru/archive/molecmed-2013-04-10.pdf>
3. <https://cyberleninka.ru/article/n/molekulyarnaya-biologiya-staphylococcus-aureus>
4. <https://cyberleninka.ru/article/n/sposobnost-stafilokokkov-razlichnyh-vidov-k-obrazovaniyu-bioplenok-i-ih-vozdeystvie-na-kletki-cheloveka>
5. <https://cyberleninka.ru/article/n/ustoychivost-staphylococcus-aureus-k-antibakterialnym-preparatam>
6. <https://cmac-journal.ru/>
7. <https://cmac-journal.ru/categories/антибиотикорезистентность/>
8. <https://cmac-journal.ru/publication/2023/1/cmacc-2023-t25-n1-p68/>
9. <https://online.rzgmu.ru/course/view.php?id=196>

ИММУНОЛОГИЧЕСКИЕ ПОКАЗАТЕЛИ ПРИ НОСИТЕЛЬСТВЕ STAPHYLOCOCCUS AUREUS

Петрова Александра Михайловна, Серикова Софья Романовна, Ищенко Александр Николаевич, студенты 3 курса специальности 31.05.01 Лечебное дело

Научный руководитель: Новак Александра Ивановна, доцент, доктор биологических наук, профессор кафедры микробиологии

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Рязанский государственный медицинский университет имени академика И.П. Павлова» Министерства здравоохранения Российской Федерации

Введение. *Staphylococcus aureus* является одним из наиболее распространенных патогенов в мире, который вызывает более 60 % стафилококковых инфекций.

Носительство *S. aureus* может быть асимптоматическим (при количестве бактерий до 10^3 КОЕ), однако в некоторых случаях оно приводит к инфекционным заболеваниям, начиная от возникновения гнойно-воспалительных процессов кожи и подкожно-жировой клетчатки, заканчивая опасными для жизни заболеваниями, такими как пневмония и сепсис. Размножению золотистого стафилококка в организме человека способствуют острые инфекции вирусной или бактериальной этиологии, снижение иммунного статуса и колонизационной резистентности слизистых оболочек в результате длительного применения глюкокортикостероидов и другие.

Определение средств санации и иммунологических показателей, связанных с носительством *S. aureus*, имеет первостепенное значение для профилактики инфекций и разработки эффективных методов лечения.

Цель работы: оценить иммунологические показатели у носителей *Staphylococcus aureus* для определения взаимосвязи между состоянием иммунной системы и успешностью санации.

Материалы и методы. Для исследования у 9 человек отбирали ватными тампонами слизь с миндалин и из полости носа. Клинический материал сеяли на желточно-солевой агар (ЖСА) для определения количества стафилококков и МПА – для определения ОМЧ. После 24 ч инкубации при температуре 37 °С в термостате наблюдался рост колоний на питательных средах. На ЖСА отмечали колонии с лецитиназной активностью, что является характерным признаком для *S. aureus*, и производили подсчет.

Средства санации: Исмиген, Аквамарис или другие лекарственные формы, содержащие морскую соль.

Определяли лейкограмму по результатам лабораторным анализом и рассчитывали «иммунологические индексы:

1. Индекс сдвига (ИС) лейкоцитарной формулы:

$$\text{ИС} = (\text{миелоциты} + \text{метамиелоциты} + \text{палочкоядерные нейтрофилы}) / \text{сегментоядерные нейтрофилы} \text{ [2].}$$

2. «Индекс сдвига лейкоцитов (ИСЛ):

$$\text{ИСЛ} = (\text{эозинофилы} + \text{базофилы} + \text{миелоциты} + \text{метамиелоциты} + \text{палочкоядерные} + \text{сегментоядерные}) / (\text{моноциты} + \text{лимфоциты}).$$

3. Лимфоцитарно-гранулоцитарный индекс (ЛГИ):

$$\text{ЛГИ} = \text{лимфоциты} \times 10 / (\text{эозинофилы} + \text{базофилы} + \text{миелоциты} + \text{метамиелоциты} + \text{палочкоядерные} + \text{сегментоядерные}).$$

4. Ядерный индекс степени эндотоксикоза (ЯИСЭ):

$$\text{ЯИСЭ} = (\text{моноциты} + \text{метамиелоциты} + \text{палочкоядерные нейтрофилы}) / \text{сегментоядерные нейтрофилы} \text{ [1, 8, 9].}$$

5. «Индекс алергизации (ИА):

$$\text{ИА} = (\text{лимфоциты} + 10 \times (\text{эозинофилы} + 1)) / (\text{палочкоядерные нейтрофилы} + \text{сегментоядерные нейтрофилы} + \text{моноциты} + \text{базофилы}).$$

6. Индекс иммунореактивности (ИИР):

$$\text{ИИР} = (\text{лимфоциты} + \text{эозинофилы}) / \text{моноциты} \text{ [3, 6].}$$

7. «Индекс соотношения нейтрофилов к моноцитам (НЛИ):

$$\text{НЛИ} = \text{нейтрофилы} / \text{моноциты}.$$

8. Индекс соотношения лимфоцитов и моноцитов:

ЛМИ = лимфоциты / моноциты.

9. Нейтрофильно-лимфоцитарный индекс – отношение общего числа нейтрофилов к числу лимфоцитов крови» [4, 10].

Результаты и их обсуждение. *S. aureus* высеян с миндалин у 67 % обследованных, со слизистых полости носа 89 %. Количество колоний варьировало от 10 до 10³ КОЕ/тампон.

Из девяти обследованных выбрали три человека с наибольшей степенью колонизации для выполнения санации слизистых оболочек и определения иммунологических показателей. Применяли Исмиген (таблетки для рассасывания) по рекомендованной в наставлении к препарату схеме и растворы на основе морской соли для промывания слизистых оболочек полости носа два раза в день в течение 10 дней. По завершении курса вновь отобрали материал из вышеуказанных биотопов и выполнили посевы (табл. 1).

Таблица 1 – Интенсивность колонизации слизистых оболочек *S. aureus* до и после санации

19 февраля, до санации				
	МПА, КОЕ/тампон		ЖСА, КОЕ/тампон	
	Нос	Зев	Нос	Зев
АМ	2724	388	684	420
АН	2192	180	62	55
ССР	128	64	120	20
5 марта, сразу после санации				
	МПА, КОЕ/тампон		ЖСА, КОЕ/тампон	
	Нос	Зев	Нос	Зев
АМ	9	112	0	0
АН	0	21	5	520
ССР	0	0	0	103
2 апреля, через 4 недели после санации				
	МПА, КОЕ/тампон		ЖСА, КОЕ/тампон	
	Нос	Зев	Нос	Зев
АМ	130	252	188	0
АН	54	1032	12 (<i>S. aureus</i>)	604 (<i>S. aureus</i>)
ССР	480	32	520	27 (<i>S. aureus</i>)
9 апреля, через 5 недель после санации				
	МПА, КОЕ/тампон		ЖСА, КОЕ/тампон	
	Нос	Зев	Нос	Зев
АМ	348	480	180	304 (<i>S. aureus</i>)
АН	-	-	-	-
ССР	83	74	84	134 (<i>S. aureus</i>)

Однако эффект применения сохранился всего на 4 недели. Через этот период в посевах снова появились стафилококки.

Результаты изучения лейкоцитограммы приведены в таблице 2.

ССР: превышение количества базофилов в 18 раз и моноцитов в 2 раза, при снижении содержания сегментоядерных нейтрофилов в 2 раза.

АМ: в 3 раза повышено количество базофилов, остальные показатели - в норме.

АН: в 6 раз повышено количество базофилов, количество сегментоядерных нейтрофилов снижено на 1/5 по сравнению с нормой, количество лимфоцитов выше нормы на 15 % (табл. 2).

Таблица 2 – Определение лейкоцитарной формулы (лейкограммы)

Про ба	Элементы крови, %							
	гранулоциты						агранулоциты	
	базофи лы	эозиноф илы	нейтрофилы				лимфоц иты	моноци ты
			миелоц иты	юн ые	палочкояде рные	сегментояде рные		
ССР	18	0	0	0	7	32	32	11
АМ	3	0,9	0	0	1,8	67,3	20	7
АН	6	2	0	0	6	42	38	6
Нор ма	0-1	2-5	0	0- 0,5	3-5	50-70	20-35	4-8

«Увеличение количества нейтрофилов за счет сегментоядерных и полисегментарных форм носит название сдвига лейкоцитарной формулы вправо.

ИС больше 0,06 – сдвиг лейкограммы влево;

ИС меньше 0,06 – сдвиг лейкограммы вправо.

Из клинических наблюдений следует, что тяжелые бактериальные инфекции и гнойно-септические заболевания протекают с высоким ИС (от единицы и выше); заболевания умеренной тяжести характеризуются ИС от 0,3 до 1; при легкой степени заболевания он не превышает 0,3.

При инфекционных и воспалительных заболеваниях появление ИС вправо указывает, как правило, на благоприятное течение заболевания

бактериального генеза, так как после выздоровления сдвиг исчезает и лейкограмма нормализуется» [5].

Ядерный индекс степени эндотоксикоза (ЯИСЭ) характеризует скорость регенерации нейтрофилов и моноцитов, а также продолжительность их циркуляции в кровяном русле.

При ЯИСЭ, равном 0,05-0,08, состояние больного оценивается как удовлетворительное, 0,3-1,0 – средней степени тяжести, более 1,0 – тяжелое.

При аллергии — повышение индекса ИА до 2,37–2,97; при воспалительном процессе — в пределах нормы.

У всех трех человек ИИР был существенно понижен.

«Индекс соотношения нейтрофилов к моноцитам (НЛИ) позволяет делать выводы о количественном соотношении компонентов фагоцитарной системы, что говорит о фагоцитарной активности клеток в целом. У всех показатель ниже нормы, что свидетельствует о низкой фагоцитарной активности.

Индекс соотношения лимфоцитов и моноцитов отражает взаимоотношение аффлекторного и эффекторного звеньев иммунологического процесса.

Его низкий показатель говорит о лимфопении, что обусловлено снижением иммунитета.

Нейтрофильно-лимфоцитарный индекс – это отношение общего числа нейтрофилов к числу лимфоцитов крови. Индекс отражает соотношение неспецифической и специфической защиты организма» [7].

Вышеуказанные индексы рассчитаны у трех обследуемых. Результаты приведены в таблице 3.

Таблица 3 – Иммунологические показатели при носительстве *S. aureus*

№	Индексы	Норма	ССР	АМ	АН
1	Индекс сдвига лейкоцитарной формулы (ИС)	0,05 - 0,06	0,22 - сдвиг влево	0,02 - сдвиг вправо	0,14 - сдвиг влево
2	Индекс сдвига лейкоцитов (ИСЛ)	1,96±0,56	1,33	2,69	1,33
3	Лимфоцитарно-гранулоцитарный индекс (ЛГИ)	6,43 ± 0,47	5,61	2,75	6,79
4	Ядерный индекс степени эндотоксикоза (ЯИСЭ)	0,05-0,08	0,56	0,13	0,29
5	Индекс алергизации (ИА)	0,68–1,08	0,62	0,51	1,13
6	Индекс иммунореактивности (ИИР)	18,1-37,4	2,91	2,99	6,67
7	Индекс соотношения нейтрофилов к моноцитам (НЛИ)	11,52-13,14	3,55	9,87	8,0
8	Индекс соотношения лимфоцитов и моноцитов (ИСЛМ)	5,34±0,59	2,9	2,86	6,33
9	Нейтрофильно-лимфоцитарный индекс (НЛИ)	1,7-1,9	1,22	3,46	1,26

Заключение. После завершения курса применения Исмиген и Аквамарис отмечено существенное снижение количества бактерий на слизистых оболочках. Эффект от применения сохранялся в течение 4 недель.

Иммунологические показатели, выраженные разными индексами, свидетельствуют об иммунодефиците, выраженном в той или иной степени у лиц с максимальными показателями колонизации слизистых оболочек верхних дыхательных золотистым стафилококком.

Библиографический список

1. Васильев В.С., Комар В.И. Интегральные показатели в оценке степени экзогенной интоксикации // Здоровоохранение Белоруссии. 1983. № 2. С. 38-40.
2. Гаркави Л.Х., Квакина Е.Б., Уколова М.А. Адаптационные реакции и резистентность организма. Ростов-на-Дону, 1990. 224 С.

3. Лейкоцитарные индексы клеточной реактивности как показатель наличия гипо- и гиперэргического вариантов неонатального сепсиса / Д.О. Иванов, Н.П. Шабалов, Н.Н. Шабалова [и др.]. <http://www.medlinks.ru/article.php?sid=22330> Архивная копия от 30 октября 2014 на Wayback Machine.

4. Мустафина Ж.Г., Краморенко Ю.С., Кобцева В.Ю. Интегральные гематологические показатели в оценке иммунологической реактивности организма у больных с офтальмопатологией // Клиническая лабораторная диагностика. 1999. № 5. С. 47-49.

5. Клиническая интерпретация анализа периферической крови: учебное пособие / Т.С. Агеева, Е.Л. Мишустина, Ф.Ф. Тетенев и др. Томск: СибГМУ, 2014. 72 с.

6. Маснавиева Л.Б. Интегральные лейкоцитарные индексы и уровень цитокинов у городских подростков с различным содержанием специфических аутоантител // Астраханский медицинский журнал. 2017. Т. 12. № 1. С. 50-56.

7. Прогностическая ценность лейкоцитарных индексов при тяжелом остром панкреатите / Я.Д. Лысенко, А.А. Пупков, К.В. Плаксин, М.А. Ранцев // Актуальные вопросы современной медицинской науки и здравоохранения: Материалы V Международной научно-практической конференции молодых учёных и студентов, Екатеринбург, 09–10 апреля 2020 года. Том 3. 2020. С. 719-725.

8. Показатели крови и лейкоцитарного индекса интоксикации в оценке тяжести и определении прогноза при воспалительных, гнойных и гнойно-деструктивных заболеваниях / В. К. Островский, А. В. Машенко, Д. В. Янголенко, С. В. Макаров // Клиническая лабораторная диагностика. 2006. № 6. С. 50-53.

9. Разнатовская Е.Н. Интегральные индексы эндогенной интоксикации у больных химиорезистентным туберкулезом легких / Е.Н. Разнатовская // Актуальні питання фармацевтичної і медичної науки та практики. 2012. №2 (9). С. 119-120.

10. Сперанский И.И., Самойленко Г.Е., Лобачева М.В. Общий анализ крови — все ли его возможности исчерпаны? Интегральные индексы интоксикации как критерии оценки тяжести течения эндогенной интоксикации, ее осложнений и эффективности проводимого лечения. Острые и неотложные состояния в практике врача. 2009;6(19):5.

СРАВНИТЕЛЬНАЯ ОЦЕНКА АНТИМИКРОБНОЙ АКТИВНОСТИ МЕТАЛЛОВ В ЮВЕЛИРНОМ ПРОИЗВОДСТВЕ

Прохина Софья Алексеевна, студентка 2 курса специальности 31.05.01
Лечебное дело

Научные руководители: Головина Наталья Александровна, кандидат биологических наук, ассистент кафедры микробиологии, **Канина Ирина Владимировна**, ассистент кафедры микробиологии

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Рязанский государственный медицинский университет имени академика И.П. Павлова» Министерства здравоохранения Российской Федерации

Введение. В условиях высокой мобильности населения и постоянных межличностных контактов предметы повседневного обихода становятся важным, но часто недооценённым фактором передачи микроорганизмов. Ювелирные украшения, особенно кольца и серьги, плотно контактируют с кожей, соприкасаются с волосами, одеждой, поверхностями в общественных местах, однако практически не подлежат гигиенической обработке. При этом кольца непосредственно участвуют в касании руками к пище, лицу, предметам общего пользования, а серьги – контактируют с тканями и проколами мочки уха, создавая условия для микробной персистенции и возможной трансмиссии через микроповреждения кожи.

Распространённое представление о высоких антимикробных свойствах серебра как ювелирного материала нередко вводит в заблуждение: современные технологические процессы – легирование, гальванические покрытия, косметическое старение поверхности – могут существенно снижать или полностью блокировать высвобождение ионов серебра, ответственных за его бактерицидный эффект [1, 2, 5]. Что касается золота, то в макросостоянии оно относится к биоинертным металлам и не демонстрирует выраженной бактерицидной активности [3, 4]. Тем не менее, в условиях наноразмерных структур (золотые наночастицы, коллоидное золото) обнаружены антибактериальные эффекты, реализуемые за счёт нарушения целостности клеточной мембраны бактерий и индукции окислительного стресса.

Между тем украшения из золота и серебра активно примеряются в торговых точках, часто многократно и без дезинфекции, что формирует потенциально эпидемиологически значимый механизм передачи условно-патогенной микрофлоры.

В этих условиях возникает необходимость объективной оценки микробной обсеменённости ювелирных изделий из разных металлов (серебра и золота), носимых в реальных повседневных условиях. Полученные данные позволят критически пересмотреть санитарные аспекты потребления и обращения ювелирной продукции, а также расширить представления о факторах контактно-бытовой передачи бактерий в городской среде.

Цель работы – сравнительный анализ антимикробной активности металлов, используемых для изготовления ювелирных изделий.

Материалы и методы. Объектами исследования являлись ювелирные изделия из золота и серебра (серьги (n=20) и кольца (n=20)). Для оценки микробной контаминации исследуемых ювелирных изделий использовали методы смывов стерильными ватными тампонами, смоченными стерильным физ. раствором с соблюдением асептики, согласно действующим нормативным документам. Посев инокулюма осуществляли на плотные питательные среды: питательный агар (ПА) - для определения общего микробного числа, желточно-

солевой агар (ЖСА) – для выделения *Staphylococcus aureus*, и Сабуро – для выявления грибов рода *Candida*. Посевы материала инкубировали при 37 °С и учитывали. Оценивали выросшие колонии по морфологическим, тинкторальным и культуральным признакам. Статистическая обработка результатов осуществлялась при помощи программного пакета Statistica, 13.0 методами описательной статистики ($p < 0,05$).

Результаты и их обсуждение. В результате проведённого исследования на всех исследуемых образцах ювелирных изделий, носимых в течение одной недели после обработки антисептиком, была выявлена бактериальная контаминация. Данные об общем микробном числе (ОМЧ), а также количестве колоний *Staphylococcus aureus* приведены в таблице 1.

Таблица 1– Показатели микробной обсеменённости ювелирных изделий

N п/п		Золото		Серебро	
		Серьги	Кольца	Серьги	Кольца
1.	ОМЧ, КОЕ/мл	$5,1 \cdot 10^2 \pm 0,82$	$5,9 \cdot 10^1 \pm 0,51$	$7,5 \cdot 10^1 \pm 0,23$	$1,65 \cdot 10^2 \pm 0,42$
2.	<i>Staphylococcus aureus</i> , КОЕ/мл	Единичные колонии	Единичные колонии	Единичные колонии	Единичные колонии
3.	Грибы рода <i>Candida</i> , КОЕ/мл	–	–	–	–

Наибольший уровень общего микробного числа (510 КОЕ/мл) был зафиксирован на поверхности золотых серёжек, минимальный – на золотых кольцах (59 КОЕ/мл). Серебряные серьги и кольца показали меньшие значения (75 и 165 КОЕ/мл соответственно), что может быть обусловлено как особенностями материала, так и анатомической зоной контакта.

Присутствие *Staphylococcus aureus* выявлено на всех образцах, что указывает на универсальность данного представителя условно-патогенной микробиоты кожи и его высокую адгезивную способность к различным типам поверхностей. Несмотря на существующее представление о выраженных бактерицидных свойствах серебра, в данном исследовании уровень микробной обсеменённости серебряных изделий не оказался ниже, чем у золотых, а в случае колец – даже выше. Это может быть связано с покрытием серебряных

изделий защитными слоями (например, циркониевыми), препятствующими высвобождению антимикробно активных ионов.

Дрожжеподобные грибы рода *Candida* не были выделены ни в одном случае, что может объясняться как кратковременным периодом ношения, так и низкой влажностью поверхности исследуемых изделий.

При этом выявленная бактериальная контаминация подтверждает, что даже кратковременное ношение украшений приводит к накоплению микрофлоры, включая потенциально патогенные виды.

Полученные данные демонстрируют, что ювелирные изделия в повседневных условиях не обладают выраженной антимикробной активностью и могут рассматриваться как потенциальный резервуар кожных бактерий, особенно при длительном ношении без регулярной дезинфекции.

Заключение. Все исследованные ювелирные изделия сохраняли на своей поверхности бактериальную контаминацию, включая *Staphylococcus aureus*, даже после предварительной обработки антисептиком и ношения в течение одной недели, что указывает на формирование устойчивой микробной плёнки в условиях повседневной эксплуатации. Максимальное общее микробное число зафиксировано на золотых серьгах, минимальное — на золотых кольцах. Вероятным фактором такой разницы является различие в гигиеническом режиме: руки подвергаются регулярному мытью с мылом и антисептиками, тогда как области ношения серёг (уши, волосы, кожа за ушами) очищаются значительно реже и мягче, что способствует накоплению микрофлоры. Серебряные изделия не показали преимуществ в снижении микробной обсеменённости по сравнению с золотыми. Это может быть обусловлено защитными покрытиями и легирующими добавками, которые препятствуют высвобождению ионов серебра, ответственных за антимикробный эффект. Наличие *S. aureus* на всех типах изделий свидетельствует о его высокой способности к адгезии на металлических поверхностях и подчёркивает возможную роль украшений как микробного резервуара в повседневной и профессиональной среде, включая медицинскую практику.

Результаты исследования подтверждают, что ювелирные изделия, включая изделия из серебра и золота, в реальных условиях эксплуатации сохраняют на поверхности как нормальную микробиоту кожи, так и *Staphylococcus aureus*, что делает их потенциальным фактором контактно-бытовой передачи бактерий.

Кольца и серьги, особенно в условиях массовых контактов и недостаточной гигиенической обработки, могут способствовать накоплению микрофлоры, включая условно-патогенные штаммы. Это особенно важно для медицинских работников, персонала сферы обслуживания и лиц из групп риска. Полученные данные могут лечь в основу рекомендаций по личной гигиене (включая необходимость дезинфекции или ограничения ношения украшений в ряде ситуаций) и учитываться при разработке ювелирных изделий с прогнозируемой антимикробной активностью. Работа также способствует формированию микробиологической грамотности в вопросах повседневной санитарии.

Библиографический список

1. Дакал Т.С., Кумар А., Маджумдар Р.С., Ядав В. Механизмы противомикробного действия наночастиц серебра. *Front Microbiol.* 2016;7:1831.
2. Науменко Ю.С., Чернышова С.С., Мирошническо А.А. Перспективы применения наночастиц серебра и золота в медицине // Экологические проблемы региона и пути их разрешения. Материалы XVI Международной научно-практической конференции. Омск, 2022. С. 323-327.
3. Нечаева О.В., Глинская Е.В., Шульгина Т.А. и др. Антимикробная активность водных дисперсий наночастиц золота в отношении возбудителей гнойно-воспалительных заболеваний // Проблемы медицинской микологии. 2021. Т. 23. № 2. С.117- 123.
4. Удегова Е.С., Гильдеева К.А., Рукосуева Т.В., Съед Б. Антибактериальный эффект наночастиц металлов на антибиотикорезистентные штаммы бактерий // Инфекция и иммунитет. 2021. Т.11. № 4. С. 771-776.

5. Шульгина Т.А., Зубова К.В., Глинская Е.В., Нечаева О.В., Беспалова О.В. Сравнительная характеристика антимикробной активности водных дисперсий наночастиц серебра и золота, стабилизированных природными и синтетическим полимерами // *Обзоры по клинической фармакологии и лекарственной терапии*. 2021. Т.19. 3 4. С. 405-411.

ВЛИЯНИЕ ПРОБИОТИКА LACTOBACILLUS ACIDOPHILUS И ПРЕБИОТИКА МАННАНОЛИГОСАХАРИДОВ НА КОЛИЧЕСТВО КОЛИФОРМНЫХ БАКТЕРИЙ У ТЕЛЯТ ГОЛШТИНСКОЙ ПОРОДЫ

Родин Иван Дмитриевич, студент 2 курса факультета ветеринарной медицины и биотехнологии; **Позолотина Валентина Анатольевна**; **Глотова Галина Николаевна**

Научные руководители: **Позолотина Валентина Анатольевна**, доцент, кандидат сельскохозяйственных наук, доцент кафедры зоотехнии и биологии, **Глотова Галина Николаевна**, доцент, кандидат сельскохозяйственных наук, доцент кафедры зоотехнии и биологии

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Рязанский государственный агротехнологический университет имени П.А. Костычева»

Введение. Поддержание здоровья телят является одной из главных целей организационной работы агропромышленных комплексов и фермерских хозяйств, поскольку именно молодые животные в будущем заменят старых и выбывших. Правильное и экономически выгодное выращивание теленка, для того, чтобы впоследствии получать необходимые удои – сложная и ответственная работа. Укрепление и поддержание здоровья пищеварительного аппарата животных во многом способствует снижению риска развития заболеваний, включая диарею, и, соответственно, получению необходимых

приростов [3]. В связи с этим наблюдается увеличение количества исследований, посвященных данному вопросу.

Пробиотики – это живые микробы, которые полезны для здоровья хозяина при применении в подходящих дозах. Они способны благотворно влиять на здоровье животных, улучшая целостность кишечника и модулируя иммунные реакции [4]. Пробиотические добавки используют для создания здоровой микрофлоры кишечника, что ведет к укреплению иммунитета и потенциальному снижению воздействия энтеропатогенов [1]. Было выяснено, что добавление в рацион телят пробиотиков способствует снижению риска падежа, а также усилению защитных механизмов организма [2].

Пребиотики представляют собой субстраты, служащие питательной средой для полезных микроорганизмов желудочно-кишечного тракта. В процессе ферментации они метаболизируются в биологически активные соединения, модифицирующие состав микробиоты. При добавлении в рационы телят маннанолигосахаридов можно получить более высокие приросты живой массы, сократить количество условно-патогенных микроорганизмов, а также снизить риск появления диареи [5].

Материалы и методы. Группы животных, участвующих в исследовании, включали в себя особей только женского пола, всего 12 голов. Каждой группе были назначены различные диеты:

- 1) Группа «К» получала основной рацион без каких-либо добавок;
- 2) Группа «ПРО» получала основной рацион + пробиотик (*L. Acidophilus*) 1 г на теленка в день;
- 3) Группа «ПРЕ» получала основной рацион + пребиотик (маннанолигосахариды) 4 г на теленка в день.

Один грамм пробиотика включал в себя 2×10^{10} КОЕ. Эксперимент длился в течение 60 дней. В течение первых 2-х суток после рождения телятам выпаивали молозиво из расчета 5-6 л на голову сутки, затем начинали кормление цельным молоком, а со 2-ой недели эксперимента вводили в рацион стартерный комбикорм. Добавление пробиотика и пребиотика в молоко

производили перед утренним кормлением. Молоко скармливали 2 раза в день, соответственно, в 06:00 и в 16:00. Кормление осуществляли по следующей схеме: в течение первых 14 дней эксперимента скармливали 4 л молока на голову в сутки, с 15 по 42 день давали 9 л молока в сутки, затем до окончания эксперимента (60 день) скармливали молоко ad libitum (в среднем 12 л) с поправкой на суточную норму. Начиная с 14 дня эксперимента телки получали стартерный комбикорм и смесь зелени (клевер луговой + овес + горчица в соотношении 1:1:1). Доступ к чистой воде и стартеру был предоставлен ad libitum. Питательность кормов, скармливаемых животным, представлена в таблице 1.

Таблица 1 – Показатели питательности стартера для телят и смеси зелени, скармливаемых в ходе эксперимента

Корм	СВ (г/кг при скармливании)	СП (% от СВ)	ЭЭ (% от СВ)	СК (% от СВ)	СБЭВ (% от СВ)	Сырая зола (% от СВ)	ОВ (% от СВ)	ЗНК (% от СВ)
Стартерный комбикорм	89,75	22	3	7	61,1	6,9	91	2,5
Смесь зелени	25	14,5	4	25	45,5	11	89	3

Примечание: СВ – сухое вещество, СП – сырой протеин, ЭЭ – эфирный экстракт, СК – сырая клетчатка, СБЭВ – сырые безазотистые экстрактивные вещества, ОВ – органическое вещество, ЗНК – зола нерастворимая в кислоте.

Для бактериологического анализа образцы кала собирались в стерильные контейнеры, а численность бактериальных популяций определялась с помощью серийных десятикратных разведений, при этом 1 г однородных фекалий смешивался с 9 мл физиологического раствора. Для оценки количества колиморфных бактерий использовались разведения 10^{-5} , 10^{-6} и 10^{-7} на агаре МакКонки, используя метод глубинного посева. Чашки с агаром инкубировались при температуре 37 °С в течение 24 и 48 ч, затем колонии с количеством колоний от 30 до 300 отбирались для расчетов и выражались в виде логарифма колониеобразующих единиц на г фекалий.

Результаты и их обсуждение. Результаты микробиологического анализа фекальных образцов представлены в форме визуальных данных на рисунке 1.

Экспериментальные группы, получающие добавки показали значительные различия ($P \leq 0,05$) в количестве колиморфных бактерий по сравнению с контрольной группой на 15-й день и на 30-й день. Группа «ПРО», получающая пробиотик (*L. Acidophilus*) в качестве добавки также показала значительное снижение количества колиморфных бактерий на 45-й и 60-й день эксперимента.

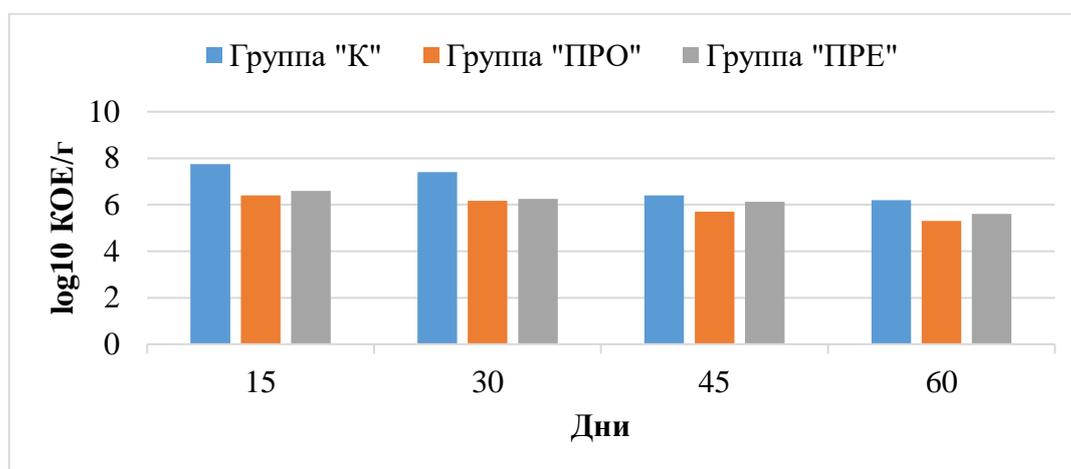


Рис. 1. Среднее количество колиморфных бактерий в фекалиях голштинских телят, получавших различные добавки.

В ходе исследования было выявлено, что как пробиотики, так и пребиотики способствуют снижению количества колиморфных бактерий, что, вероятно, обуславливается их вкладом в поддержание баланса микрофлоры кишечника. Особенно эффективно себя показали пробиотики, ведущие к увеличению количества полезных бактерий и снижению количества патогенных.

Заключение. Добавление пробиотика (*L. Acidophilus*) и пребиотика (маннанолигосахаридов) в рацион телят голштинской породы способствует снижению количества колиморфных бактерий.

Библиографический список

1. Красочко П.А., Брыло И.В., Усов С.М. Эффективность применения комплексной витаминно-минеральной добавки с кормовыми пробиотиками в

рационе новорожденных телят // Животноводство и ветеринарная медицина. - 2014. № 3. С. 25-28.

2. Порваткин И.В., Топурия Л.Ю. Влияние пробиотика Олин на биологические особенности телят // Животноводство и кормопроизводство. 2013. № 80. С. 75-79.

3. Терехов В.И. Проблемы острых кишечных болезней молодняка сельскохозяйственных животных и их решения // Актуальные проблемы молодняка в современных условиях: сб. науч. тр. Воронеж, 2002. С. 48-51.

4. Хайрова И.М., Петрова О.Г., Барашкин М.И., Саткеева А.Б. Сравнительный аспект эффективности применения пробиотиков на прирост живой массы и показатели крови телят голштинской породы // Известия Оренбургского государственного аграрного университета. 2024. № 6 (110). С. 213-218.

5. Шкиль Н.А., Коптев В.Ю., Леонова М.А., Бальбина Н.Ю., Бычков А.Л. Профилактическая эффективность маннанолигосахаридов при желудочно-кишечных болезнях телят // Достижения науки и техники АПК. 2017. № 2. С. 63-65.

АНАЛИЗ ГЕМАТОЛОГИЧЕСКИХ ПОКАЗАТЕЛЕЙ ПРИ ИНФЕКЦИОННОМ ПЕРИТОНИТЕ КОШЕК С ЦЕЛЬЮ ЕГО РАННЕЙ ДИАГНОСТИКИ

Самукова Александра Дмитриевна, студентка 5 курса факультета ветеринарной медицины и биотехнологии, специальность 36.05.01 Ветеринария; **Глотова Галина Николаевна**; **Позолотина Валентина Анатольевна**

Научные руководители: Глотова Галина Николаевна, доцент, кандидат сельскохозяйственных наук, доцент кафедры зоотехнии и биологии, **Позолотина Валентина Анатольевна**, доцент, кандидат сельскохозяйственных наук, доцент кафедры зоотехнии и биологии

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Рязанский государственный агротехнологический университет имени П.А. Костычева»

Введение. Инфекционный перитонит кошек (FIP) – серьезное инфекционное заболевание, приводящее к гибели кошек в раннем возрасте, поэтому ранняя диагностика данного заболевания так важна.

Цель – сравнительный анализ гематологических показателей кошек, клинически больных инфекционным вирусным перитонитом с целью выявления закономерных изменений, присущих данному заболеванию.

Задачи: сравнительная оценка показателей общего анализа крови и лейкоцитарной формулы при FIP; сравнительная оценка показателей биохимического анализа крови при FIP.

Материалы и методы. Исследование проходило на базе ветеринарной клиники «9 жизней», г. Рязань. Были взяты данные из амбулаторных карт пациентов с диагнозом FIP за последние 3 года. В качестве опытной группы были отобраны 10 кошек с подтвержденным носительством коронавирусной инфекции кошек (FCoV) и на момент проведения исследования исключено носительство возбудителей иммунодефицита (FIV), лейкемии (FELV). Для диагностики применялись: клинический осмотр, методы ультразвукового исследования (УЗИ), рентгенологическая диагностика (РГ) и магнитно-резонансная томография (МРТ); лабораторный анализ в лаборатории клиники (тринокулярный лабораторный биологический микроскоп, гематологический анализатор Mindray, анализатор биохимический Fujifilm). Отбор проб проводился в пробирки: для общего анализа крови (ОАК) и выпотные жидкости – с К3/К2 ЭДТА антикоагулянтом; для биохимического (БХ) анализа крови – с активатором свертывания с гелем. Также образцы цельной крови и выпотной жидкости отправлялись в стороннюю лабораторию VetUnion для исследования методом ПЦР вирусов: FCoV, FIV, FELV. Все гематологические данные были взяты при обращении пациентов и до начала этиотропного и

симптоматического лечения, что могло бы повлиять на их качественные и количественные характеристики.

Результаты и их обсуждение. У отобранных животных наблюдались две диагностически значимые основные формы заболевания – сухая и влажная.

В группе с сухой формой FIP у всех животных общим является только увеличение процентного содержания моноцитов на 3 % (4,12 %) и сдвиг лейкоцитарной формулы влево – превышение палочкоядерных нейтрофилов верхних границ на 23,33 % ($3,7 \times 10^9/L$) и снижение гематокрита на 4,64 % (26,7 %). Эти показатели неспецифичны и могут быть обусловлены влиянием ряда патогенетических факторов заболевания. Нерегенеративная анемия легкой степени обычно всегда сопровождает течение вирусного перитонита, что вероятно вызвано действием токсических комплексов, образующихся в организме под действием вируса, и поражением печени. Повышение моноцитов и юных форм нейтрофилов характерно для острых вирусных инфекций [1, 2]. У животных с эффузивной формой FIP в целом завышены лейкоциты на 16,41 % ($22,7 \times 10^9/L$), из которых также превышают норму абсолютное и процентное содержание гранулоцитов на 49,05 % и 8,35 % ($18,78 \times 10^9/L$ и 81,26 %) соответственно, что свидетельствует об активном иммунном ответе на острый инфекционный процесс. Можно наблюдать некоторую разницу в показателях групп, диагностированных разными формами инфекционного перитонита, что, однако, может сглаживаться при получении общих результатов по всей исследуемой группе животных, больных FIP. Общим для обеих групп является только повышение абсолютного количества зернистых форм лейкоцитов на 11,35 % – $14,03 \times 10^9/L$, и понижение количества лимфоцитов на 48 % ($0,78 \times 10^9/L$) – классическая картина общего анализа крови при инфекционном перитоните кошек, хотя и не патогномоничный признак. Однако необычно то, что у животных с влажной формой и подтвержденным наличием выпота в брюшной полости в начале заболевания гематокрит не изменяется, несмотря на обильную потерю жидкой части крови в третье пространство; в тоже время легкая анемия наблюдается у кошек с неэффузивной формой. Это может

объясняться тяжестью течения воспалительного процесса, поскольку влажная форма имеет более благоприятный прогноз.

При анализе биохимических параметров крови животных при инфекционном перитоните кошек у всех особей повышены следующие показатели: аспартатаминотрансфераза (АСТ) – на 11,71 % (78,2 ед./л); общий билирубин – на 168,67 % (19,26 мкмоль/л); общий белок – на 33,03 % (83,81 г/л); глобулин – на 4,11 % (59,34 г/л). В целом по группе имеется превышение холестерина на 5,95 % (3,92 ммоль/л) и незначительное снижение ALB/GLB на 1,43 % (0,69). Увеличение АСТ, общего билирубина говорит о наличии гепатопатии; глобулина – об усилении его синтеза под влиянием чужеродного вирусного антигена. Интересно то, что повышение общего белка в среднем одинаково при обеих формах FIP, что характерно для острых инфекций (в результате дегидратации и возрастания синтеза белков острой фазы), но для неэффузивного процесса фактор дегидратации значительно меньше.

Заключение. Согласно общеизвестному описанию картины форменных элементов крови FIP характеризуется ростом лейкоцитозом в и сдвигом лейкоцитарной формулы влево с одновременной лимфоцитопенией, что присуще острому инфекционному процессу вирусной природы [2]. Также одним из симптомов является анемия, что на начальных стадиях болезни подтверждается не у всех животных.

Несмотря на то, что вирус FCoV вызывает поражение макрофагальной системы, обычно не наблюдается снижения моноцитов в крови, они остаются в пределах нормы. Однако у животных с неэффузивной формой FIP на ранней клинической стадии наблюдался моноцитоз, что может быть результатом отсутствия их эмиграции вместе с выпотной жидкостью в ткани.

Биохимический анализ крови в начале заболевания инфекционным перитонитом кошек также характерен для тяжелого инфекционного процесса: увеличение печеночных показателей, таких как АСТ, общего билирубина, холестерина, и общего белка, в основном за счет глобулинов. У животных с эффузивной формой вирусного перитонита было закономерно изменено

соотношение ALB/GLB в результате одновременной потери альбумина с экссудатом и гиперглобулинемии, но общий белок в начале заболевания может быть даже повышен.

Таким образом, гематологический анализ у животных в начале заболевания FIP позволяет определить лишь наличие остро протекающей тяжелой вирусной инфекции, поражения гепатобилиарного аппарата, нерегенеративной анемии. Не представляется возможным диагностирование FIP в начале клинической стадии по гематологическим анализам без дополнительных методов исследования.

Выводы. В данном исследовании общим для FIP любой формы течения на начальном этапе заболевания было выявлено только повышение абсолютного количества зернистых форм лейкоцитов на 11,35 % и лимфоцитопения – $0,78 \times 10^9/L$, что отмечается при инфекционном вирусном перитоните. Подтвержденный многими клиницистами симптом анемии в начале заболевания более вероятен при неэффузивной форме – снижение гематокрита на 4,64 %. Результаты ОАК не патогномичны, и представляется возможным определить только острую вирусную инфекцию.

Биохимические параметры крови при инфекционном перитоните кошек в начале клинической стадии любой формы заболевания характеризуются повышением АСТ на 11,71 %, общего билирубина на 168,67 % и общего белка на 33,03 %, глобулина на 4,11 %, холестерина на 5,95 % и незначительное снижение ALB/GLB на 1,43 %. Данные результаты позволяют предположить только тяжелую инфекцию с гепатопатией.

Библиографический список

1. Васильев Ю.Г., Трошин Е.И., Любимов А.И., Берестов Д.С. Гематология. СПб.: Лань. 2020. 464 с.
2. Панюкова А.В., Лаврова О.Б. Профилактика инфекционного перитонита кошек // Инновационные решения для АПК. 2022. С. 154.

3. Попова О.В. Пошаговая диагностика инфекционного перитонита кошек // Теория и практика инновационных технологий в АПК. 2022. С. 257-259.

4. Kennedy M.A. Feline infectious peritonitis: update on pathogenesis, diagnostics, and treatment // Vet Clin North Am Small Anim. Pract. 2020. С. 1001-1011.

5. Riemer F., Kuehner A., Ritz S. Clinical and laboratory features of cats with feline infectious peritonitis – a retrospective study of 231 cone infectious peritonitis // Journal of Feline Medicine and Surgery. № 18. 2016. С. 348-356.

ИЗУЧЕНИЕ ФЕРМЕНТАТИВНОЙ АКТИВНОСТИ СТАФИЛОКОККОВ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ КУЛЬТУРАЛЬНОГО МЕТОДА

Холбекова Севинч Тулкиновна, студентка 2 курс специальности 32.05.01
Медико-профилактическое дело

Научный руководитель: Веремеенко Сергей Юрьевич, ассистент кафедры
микробиологии

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования «Рязанский государственный медицинский университет
имени академика И.П. Павлова» Министерства здравоохранения Российской
Федерации

Введение. Преимуществом рутинных методов исследования в микробиологической лаборатории является их широкая доступность, стандартизация и относительно низкая стоимость, что делает их оптимальными для скрининга различных видов микроорганизмов и диагностики различных заболеваний.

Род *Staphylococcus* входит в состав одноименного семейства *Staphylococcaceae* и включает более 30 видов стафилококков, включая виды с медицинским значением *S. aureus* и *S. epidermidis* [1].

Стафилококки – это каталазоположительные, неподвижные грамположительные кокки, способные делиться в нескольких плоскостях, образуя пары, кучки, тетрады и гроздья. Стафилококки не образуют спор, но могут образовывать капсулы как *in vivo*, так и *in vitro* [1]. Абсолютное большинство видов стафилококков относятся к факультативно-анаэробным микроорганизмам, способным хорошо расти как в аэробных, так и в облигатно-анаэробных условиях [2].

У человека стафилококки входят в состав нормального микробиоценоза всех нестерильных биотопов, вид *S. aureus* относится к санитарно-показательным микроорганизмам с нормированием во многих объектах окружающей среды – воздухе, воде, почве (лечебных грязях), пищевых продуктах и др. [1].

Стафилококки обладают широким спектром биохимической активности и синтезируют экзоферменты основных групп, включая окислительно-восстановительные, сахаролитические и ферменты агрессии (плазмокоагулаза), которые также используются для идентификации [2].

Стафилококки относятся к галотолерантным микроорганизмам, большинство видов хорошо растут при концентрации в среде NaCl 10 % [1], поэтому для культивирования микробов была использована среда ЖСА, которая также позволяет определить лецитиназную активность изучаемых штаммов.

Материалы и методы. В работе использованы такие методы как культуральный, бактериоскопический и биохимический. Последний позволил определить ферментативную активность стафилококков.

Штаммы для изучения биохимической активности были выделены со слизистой полости носа студентов РязГМУ. Для изучения ферментативной активности были использованы среды Гисса с содержанием глюкозы и маннита с инкубированием в аэробных и анаэробных условиях.

Результаты и их обсуждение. Основой микробиологической идентификации является определение вида микроорганизма различными

способами, основным из которых является биохимический профиль. Он же является основой для автоматизированных систем. Для изучения ферментативной активности были отобраны штаммы с типичными питательными потребностями (прототрофный тип питания), галофильностью, типичными культуральными признаками. Основными критериями для идентификации стафилококков были пигментообразование, лецитиназная активность и ферментация маннита в аэробных и анаэробных условиях [3].

По этим критериям были отобраны 40 штаммов для изучения биохимической активности. На основании изучения перечисленных биологических свойств, по наличию лецитиназной активности и пигментообразованию были идентифицированы *S. aureus* – 10 проб, *S. epidermidis* – 20 проб и 7 проб, требующие дополнительной идентификации. Вышеперечисленные признаки характерны не только для *S. aureus*, но и для других видов, что усложняло идентификацию. Так как рутинные методы не позволили идентифицировать 7 проб, для их идентификации необходимы дополнительные методы диагностики такие как тест на фосфатазу, устойчивость к новобиоцину, фаготипирование.

Заключение. Сейчас в лаборатории в основном применяются автоматические биохимические анализаторы, которые также могут определять биохимическую активность стафилококков, но рутинные методы исследования в микробиологии являются широко доступными, стандартизированными и относительно дешевыми, что делает их незаменимыми, особенно в малооснащенных лабораториях.

Однако эти исследования не позволяют в полной мере идентифицировать различные штаммы микроорганизмов, поэтому иногда приходится прибегать к дополнительным методам идентификации.

Библиографический список

1. Методики клинических лабораторных исследований: Справочное пособие. Том 3. Клиническая микробиология. Бактериологические

исследования. Микологические исследования. Паразитологические исследования. Инфекционная иммунодиагностика. Молекулярные исследования в диагностике инфекционных заболеваний / Под ред. В.В. Меньшикова. М.: Лабора, 2009. 880 с.

2. Борисов Л.Б. Медицинская микробиология, вирусология, иммунология: учебник. Москва: ООО «Медицинское информационное агентство». 2005. 736 с.

3. Приказ № 535 «Об унификации микробиологических (бактериологических) методов исследования, применяемых в клинико-диагностических лабораториях лечебно-профилактических учреждений».

ВЛИЯНИЕ НАТИВНОГО КРАХМАЛА НА МИКРОБИОЛОГИЧЕСКИЕ ПОКАЗАТЕЛИ КУРИНОГО ФИЛЕ

Черногаев Олег Геннадьевич, студент 4 курса факультета ветеринарной медицины и биотехнологии, направление подготовки 36.03.01 Ветеринарно-санитарная экспертиза; **Глотова Галина Николаевна**; **Позолотина Валентина Анатольевна**

Научные руководители: **Глотова Галина Николаевна**, доцент, кандидат сельскохозяйственных наук, доцент кафедры зоотехнии и биологии, **Позолотина Валентина Анатольевна**, доцент, кандидат сельскохозяйственных наук, доцент кафедры зоотехнии и биологии

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Рязанский государственный агротехнологический университет имени П.А. Костычева»

Введение. В современном мире среди многообразия вырабатываемой продукции из мяса часто используется крахмал в качестве влагоудерживающего агента. Будучи углеводом, он может подвергаться гидролизу и служить источником энергии для микроорганизмов. Однако, обладая

влагопоглощительной способностью, крахмал может осушать продукции и задерживать развитие микроорганизмов [1, 3, 5].

Ввиду этого актуальным является изучение подобных свойств пищевых добавок. Целью исследования явилось изучения изменения микробиологических показателей куриного филе при введении в него крахмала.

Материалы и методы. Исследование проводилось на базе кафедры эпизоотологии, микробиологии и паразитологии ФГБОУ ВО РГАТУ.

Для проведения опыта был отобран правый поверхностный грудной мускул Курицы домашней (лат. *Gallus gallus*) массой 250 г. Проба была отобрана 03.05.2025 из готовой продукции наименования «Филе без кожи цыплёнка-бройлера охлажденное на подложке» «Эко птица». Дата выработки 02.05.2025, срок хранения 7 суток при температуре $2\pm 2^{\circ}\text{C}$. Отобранный мускул был доведен до состояния рубленного фарша с размером фрагмента $10\pm$ мм. Такой размер частиц позволял в достаточной степени увеличить площадь исследуемого материала для достаточной выраженности изменений, и в тоже время, обеспечивал возможность проведения дальнейшей микроскопии [2].

Из полученной общей пробы было сформировано три образца равной массы по 83 г. Образец 1 – контрольный, образец 2 – содержал в себе картофельный крахмал, образец 3 – кукурузный. Крахмал вводился в количестве 5% от массы мяса путем вмешивания в рубленное филе. Полученные образцы помещались в предварительно подготовленные пластиковые контейнеры и ставились на хранение при температуре $4\pm 1^{\circ}\text{C}$ в течение 3 суток.

На третьи сутки производился учет изменений. Для этого из каждого образца, из разных мест, отбирались наиболее крупные кусочки филе. Из них стерильными ножницами вырезались кусочки меньшего размера и прикладывались внутренней стороной среза к предметному стеклу. Полученные отпечатки фиксировались физическим методом и окрашивались по Граму. Оценка количества микроорганизмов производилась путем их подсчета в 5 полях зрения и высчитывания среднего их количества в каждом поле. Отдельно

учитывались кокковые и почковидные формы, производился учет грамположительных и грамотрицательных форм. На основе полученных данных составлялись соответствующие выводы.

Результаты и их обсуждение. В результате проведенной микроскопии было установлено, что введение крахмала изменило микробиологический состав образцов. В них отмечалось наличие кокковых форм и палочек. Грамотрицательных микроорганизмов, в частности палочек, в не обнаружено, что говорит об отсутствии фекального загрязнения. Кокковые формы были представлены стафилококками, потому подсчет велся по числу колоний. Выявленные изменения отражены на рисунке 1, где под А - образец 1, Б – образец 2, В – образец 3.

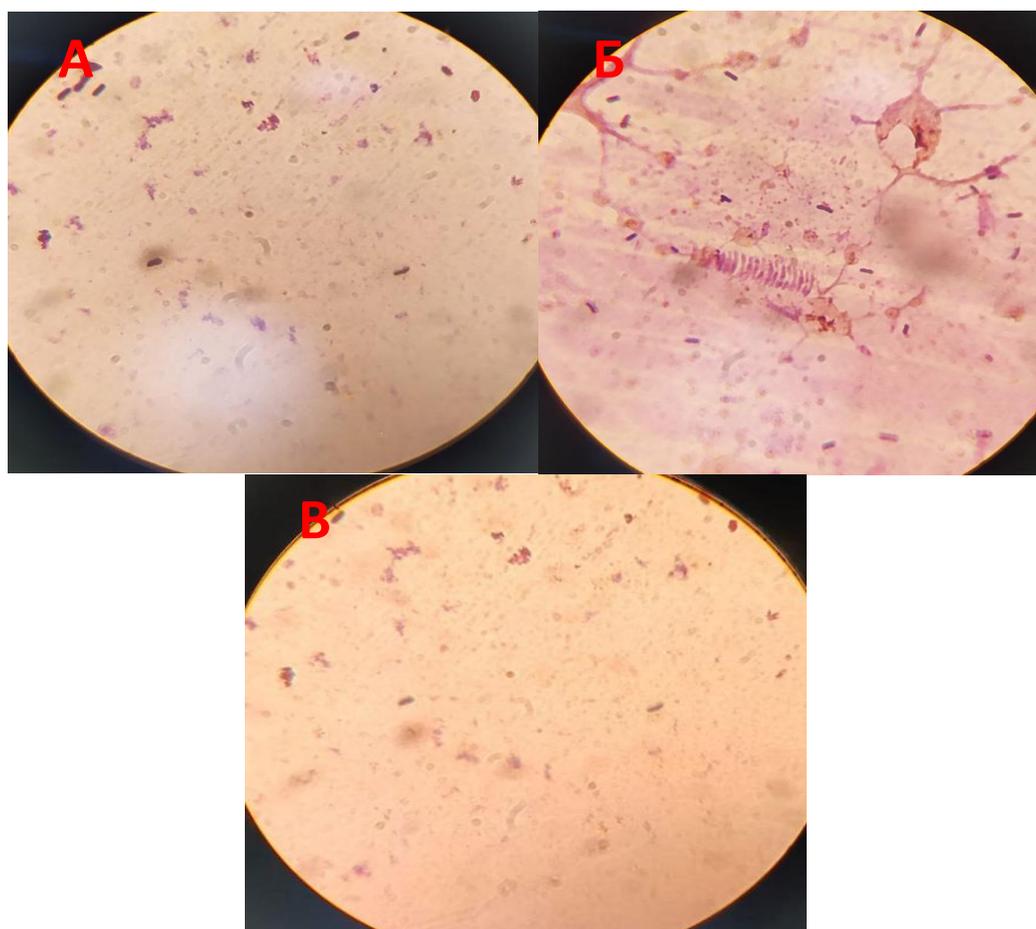


Рис. 1. Микроскопия образцов.

В образце 1, который являлся контрольным, отмечалась 6,6 клеток (включая колонии) на поле зрения. Из них на долю кокков приходилось 2,4, а на

долю палочек 4,2. Такое соотношение и количество клеток соответствует естественному микробиологическому составу мяса сомнительной свежести, что является нормой для данного срока хранения [1].

Во втором образце отмечалось 12,4 клетки на поле зрения, среди которых 0,8 кокков и 11,6 палочек. Подобное количество микроорганизмов указывает на то, что мясо является несвежим. Необычным можно отметить малое число кокковых колоний. Подобные изменения могли возникнуть в результате осушения продукции, и, как следствия изменения рН, либо наличия антибиотиков в крахмале, при выработке последнего из продукции, пораженной плесенью. Причиной увеличенного количества палочек может быть наличие крахмала, который выступает в качестве питательной среды [1, 5].

В третьем образце отмечено 6 клеток на поле зрения, 5,2 кокков. 0,8 палочек. Данное соотношение и количество микроорганизмов свидетельствует об относительной свежести мяса. Низкое содержание клеток может быть следствием высокой влагопоглощающей способности кукурузного крахмала. По органолептическим показателям образец 3 был значительно суше остальных, в то время как образец 2 содержал крахмал в виде жидкой суспензии.

Заключение. Применение крахмала в изготовлении мясных продуктов способно оказать неоднозначное влияние на микробиом продукции. С одной стороны он вызывает подсушивающее действие и снижает развитие микроорганизмов, а с другой стороны может быть источником энергии для их развития. Неоднозначное влияние данной пищевой добавки требует дальнейшего изучения ее свойств.

Библиографический список

1. Ветеринарно-санитарная экспертиза с основами технологии и стандартизации продуктов животноводства : учебник для вузов / М.Ф. Боровков, В.П. Фролов, С.А. Серко ; под редакцией М.Ф. Боровкова. 7-е изд., стер. Санкт-Петербург: Лань, 2025. 476 с.

2. ГОСТ Р 54354 – 2011 Мясо и мясные продукты. Общие требования и методы микробиологического анализа.//ФГУП«Стандартиформ». М., 2013. 38 с.

3. Габдукаева Л.З., Никитина В.Е., Решетник О.А. Микробиологические показатели качества мясных рубленых изделий пониженной жирности с использованием ферментно-модифицированных картофельных крахмалов // Вестник технологического университета. 2015. Т.18, №23 С. 124-125

4. Пчелкина В.А., Хвыля С.И. Микроструктура крахмала и особенности его выявления в мясных продуктах // Глубокая переработка зерна для производства крахмала, его модификаций и сахаристых продуктов. Тенденции развития производства и потребления: труды Международной научно-практической конференции: к 80-летию ВНИИ крахмалопродуктов Россельхозакадемии . 2013. С. 233.

5. Хвыля С.И., Лапшин И.В., Корешков В.Н. Использование крахмала в мясной промышленности // «Инновационные процессы в пищевых технологиях: наука и практика» Материалы Международной научно-практической конференции, посвященной 90-летию Всероссийского научно-исследовательского института зерна и продуктов его переработки (ВНИИЗ). М., 19-20 февраля 2019. С. 379.

Научное издание

СБОРНИК
II КОНКУРСА НАУЧНЫХ СТУДЕНЧЕСКИХ РАБОТ
ПО ПРОБЛЕМАМ МИКРОБИОЛОГИИ
Рязань, 23 мая 2025 г.

Подписано в печать 27.06.2025. Дата выхода в свет 28.06.2025.

Формат 60x84/16. Усл. печ. л. 4,03. Уч.-изд. л. 5,85.

Бумага ксероксная. Печать ризографическая. Тираж 100 экз.

ФГБОУ ВО РязГМУ Минздрава России
390026, г. Рязань, ул. Высоковольтная, 9

Отпечатано в типографии Book Jet
390005, г. Рязань, ул. Пушкина, д. 18
Сайт: <http://bookjet.ru> e-mail: info@bookjet.ru
Тел.: +7(4912) 466-151