

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РЕСПУБЛИКИ КАЗАХСТАН

Казахский национальный исследовательский технический университет

Институт Химических и Биологических Технологий
(наименование института)

Кафедра Химической и Биохимической Инженерии
(наименование кафедры)

ДОПУЩЕН К ЗАЩИТЕ

Заведующий кафедрой

«Химическая и Биохимическая Инженерия»

_____ Рафикова Х.С.
подпись

«____» _____ 2020 г.

МАГИСТЕРСКАЯ ДИССЕРТАЦИЯ

На соискание академической степени магистра

Название диссертации «Эффективность применения дезинфектантов в промышленности».

Направление подготовки 6М070100 – Биотехнология

Выполнила Иманбек Ф.М.

Научный руководитель
ассоц.проф, к.с.х.н., доцент
_____ Джамалова Г.А.
(подпись)

«07» июля 2020 г

Алматы 2020

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РЕСПУБЛИКИ КАЗАХСТАН

Казахский национальный исследовательский технический университет

имени К.И. Сатпаева

Институт Химических и Биологических Технологий
(наименование института)

Кафедра Химической и Биохимической Инженерии
(наименование кафедры)

6M070100 – «Биотехнология»
Шифр и наименование специальности

УТВЕРЖДАЮ

Заведующий кафедрой

«Химическая и Биохимическая Инженерия»

_____ Рафикова Х.С.

подпись

« ____ » _____ 2020 г.

ЗАДАНИЕ

на выполнение магистерской диссертации

Магистранту _____ Иманбек Фатиме Маратханкызы
(Ф.И.О. обучающегося)

Тема: Эффективность применения дезинфектантов в промышленности.
(тема магистерской диссертации)

Утверждена приказом Ректора Университета №__ п от " __ " ____ 20__ г.

Срок сдачи законченной диссертации " __ " _____ 20__ г.

Исходные данные к магистерской диссертации: *изучение эффективности применения таких дезинфектантов в промышленности, как Combat, INTERKOKASK, Erisan Des, Erihyd Forte и Жавилар Эффект, а также антисептических средств: Nonsid, Akmasept, этасептил-DF, LaPrima SEPT.*

Перечень подлежащих разработке в магистерской диссертации вопросов:

а) вопросы, связанные с изучением эффективности применения дезинфектантов как индивидуальных средств защиты, а также в лаборатории промышленной микробиологии и в условиях промышленных объектов (на примере птицефабрик);

б) вопросы, связанные с определением чувствительности микроорганизмов к антибактериальным препаратам.

Перечень графического материала (с точным указанием обязательных чертежей): Нет

Рекомендуемая основная литература:

1 Ostfield ML Global Progress on Biosecurity: U.S. Vision and International Efforts // remarks to the Partnership for Global Security, Carnegie Endowment for International Peace, Washington,

D.C., March 6, 2007, URL: <http://2001-2009.state.gov/g/oes/rls/rm/2007/81611.html> (дата обращения: 21.06.2020).

2 Практические руководстве по биологической безопасности в лабораторных условиях ВОЗ, 2004. – 201 с.

3 Лобанова Т. П., Иванькина Т. Ю., Кисурин М. И. Биобезопасность М., 2002 г. - 129 с.

4 Ляпин М. Н., Малюкова Т. А., Головкин Е. М. Биологическая безопасность. М., 2006. - 112 с.

5 Гусев М.В., Минеева Л.А. Микробиология. М: Изд-во Московского университета, 2004. - 448 с.

6 Приказ Министра здравоохранения РК от 8 сентября 2017 года № 684 Об утверждении Санитарных правил «Санитарно-эпидемиологические требования к лабораториям, использующим потенциально опасные химические и биологические вещества».

7 Приказ Комитета государственного санитарно-эпидемиологического надзора № 133 от 04 ноября 2008 г. Об утверждении методических указаний по проведению лабораторных предрегистрационных испытаний средств дезинфекции, дезинсекции и дератизации.

8 Приказ Министра сельского хозяйства Республики Казахстан «Об утверждении Правил проведения дезинфекции, дезинсекции, дератизации» от 27 ноября 2014 года № 7-1/619. Зарегистрирован в Министерстве юстиции Республики Казахстан 27 декабря 2014 года № 10028.

9 МУК 4.2.2942-11 Методы санитарно-бактериологических исследований объектов окружающей среды, воздуха и контроля стерильности в лечебных организациях: Методические указания. – М.: Федеральный центр гигиены и эпидемиологии Роспотребнадзора, 2011. – 12 с.

10 МУК 4.2.1890-04 Методические указания. 4.2. Методы контроля биологические и микробиологические факторы определение чувствительности микроорганизмов к антибактериальным препаратам.

ГРАФИК

подготовки магистерской диссертации

Наименование разделов, перечень разрабатываемых вопросов	Сроки представления научному руководителю	Примечание
Обзор литературы	30.04.2020	
Объект, материал и методика исследований	25.05.2020	
Результаты исследования	26.05.2020	
Заключение	20.06.2020	

Подписи

консультантов и нормоконтролера на законченную магистерскую диссертацию с указанием относящихся к ним разделов диссертации

Наименования разделов	Консультанты, И.О.Ф. (уч. степень, звание)	Дата подписания	Подпись
Сравнительная характеристика действия дезинфектантов INTERKOKASK и	Джамалова Г.А., к.с.-х.н., доцент	07.07.2020 г.	

Combat для обеспечения биобезопасности на сельскохозяйственных промышленных объектах			
Определение чувствительности бактерий группы кишечной палочки (БГКП) на дезинфектанты INTERKOKASK и Combat	Джамалова Г.А., к.с.-х.н., доцент	07.07.2020 г.	
Эффективность применения дезинфектантов в лаборатории промышленной микробиологии	Джамалова Г.А., к.с.-х.н., доцент; Турлыбаева З.Ж.	07.07.2020 г.	
Определение эффективности применения антимикробных индивидуальных средств защиты	Джамалова Г.А., к.с.-х.н., доцент; Турлыбаева З.Ж.	07.07.2020 г.	
Нормоконтролер	Джамалова Г.А., к.с.-х.н., доцент	07.07.2020 г.	

Научный руководитель  Джамалова Г.А.
(подпись) (Ф.И.О.)

Задание принял к исполнению обучающийся  Иманбек Ф.М.
(подпись) (Ф.И.О.)

Дата

«07»07.2020 г.

АННОТАЦИЯ

Тема: Эффективность применения дезинфектантов в промышленности

Ключевые слова: дезинфектанты, эффективность, микробиология, биобезопасность, промышленность

Цель исследования: изучить эффективность применения дезинфектантов в промышленности.

Задачи исследования:

1) изучение эффективности применения дезинфектантов в лаборатории промышленной микробиологии;

2) сравнительное изучение действия дезинфектантов, применяемых в условиях промышленных объектов,

3) определение чувствительности микроорганизмов к антибактериальным препаратам;

4) изучение эффективности применения антимикробных индивидуальных средств защиты.

Полученные результаты. По теме диссертационной работы проведено сравнительное изучение действия дезинфектантов, применяемых в условиях научно-производственных лабораторий и промышленных объектов Казахстана, изучена эффективность применения антимикробных индивидуальных средств защиты, реализуемых в супермаркетах и аптеках г. Алматы, определена чувствительность микроорганизмов к антибактериальным препаратам.

Объем диссертации в цифровом формате 48 страниц. Структура диссертационной работы включает вводную часть (2 стр.), обзор литературы (11 стр.), объект и методы (3 стр.) и результаты (17 стр.) исследования, заключение и выводы (1 стр.). В работе представлено 19 рисунков и 6 таблиц. Список литературы включает 69 источников.

АНДАТПА

Тақырыбы: Өнеркәсіпте дезинфектанттарды қолданудың тиімділігі

Түйін сөздер: дезинфектанттар, тиімділік, микробиология, биоқауіпсіздік, өнеркәсіп.

Зерттеу мақсаты: өнеркәсіпте дезинфекцияларды қолданудың тиімділігін зерттеу.

Зерттеу міндеттері:

1) өндірістік микробиология зертханасында дезинфектанттарды қолдану тиімділігін зерттеу;

2) өнеркәсіптік объектілер жағдайында қолданылатын дезинфектанттардың әрекетін салыстырмалы түрде зерттеу,

3) микроағзалардың бактерияға қарсы препараттарға сезімталдығын анықтау;

4) микробқа қарсы жеке қорғау құралдарын қолданудың тиімділігін зерттеу.

Алынған нәтижелер. Диссертация тақырыбы бойынша Қазақстанның ғылыми-зерттеу зертханалары мен өндірістік объектілері жағдайында қолданылатын дезинфекциялық заттардың әсеріне салыстырмалы түрде зерттеу жүргізілді, Алматы қаласындағы супермаркеттер мен дәріханаларда сатылатын микробқа қарсы жеке қорғаныс құралдарын қолданудың тиімділігі зерттелді, микроағзалардың бактерияға қарсы препараттарға сезімталдығы анықталды.

Диссертация 48 беттік цифрлық форматтағы көлемде. Диссертациялық жұмыстың құрылымына кіріспе бөлім (2 бет), әдебиетке шолу (11 бет), жұмыс нысаны және әдістері (3 бет) және зерттеу нәтижелері (17 бет), қорытынды және шешім (1 бет) кіреді. Жұмыста 19 сурет пен 6 кесте ұсынылған. Әдебиеттер тізімі 69 деректерден тұрады.

ABSTRACT

Title: effective use of disinfectants in industry

Keywords: industry, economy, government of the Republic of Kazakhstan

The purpose of the study: to Study the effectiveness of disinfection in industry.

Research objectives:

1) study the effectiveness of the use of disinfectants in the laboratory of industrial microbiology;

2) comparative study of the action of disinfectants used in the conditions of industrial facilities,

3) determination of the sensitivity of microorganisms to antibacterial drugs;

4) the study of the effectiveness of the use of antimicrobial personal protection tools.

Obtained result. On the topic of the dissertation work, a comparative study of the action of disinfectants used in research and production laboratories and industrial facilities in Kazakhstan was carried out, the effectiveness of antimicrobial individual protection products sold in supermarkets and pharmacies in Almaty was studied, and the sensitivity of microorganisms to antibacterial drugs was determined.

The dissertation is in digital format of 48 pages. The structure of the thesis consists of introductory part (p. 2), literature review (p. 11), the form and methods of work (p. 3) and the results of the study (p. 17), and conclusion (p. 1). The paper presents 19 figures and 6 tables. The list of references contains data 69.

СОДЕРЖАНИЕ

	Введение	9
1	Обзор научной литературы	11
1.1	Предмет и проблемы биологической безопасности	11
1.2	Дезинфектант, как антимикробное средство защиты	19
1.3	Микроорганизмы на промышленных объектах	20
2	Объект, материал и методика исследований	22
2.1	Объект, материал и методика исследований для изучения эффективности применения дезинфектантов в лаборатории промышленной микробиологии	22
2.2	Материалы и методы исследования	22
2.2.1	Методика исследования	23
3	Результаты исследования	25
3.1	Эффективность применения дезинфектантов в лаборатории промышленной микробиологии	25
3.2	Сравнительная характеристика действия дезинфектантов INTERKOKASK и Combat для обеспечения биобезопасности на сельскохозяйственных промышленных объектах	28
3.2.1	Отбор проб методом смывов	28
3.2.2	Микроскопирование фиксированных препаратов	31
3.2.3	Определение чувствительности БГКП (бактерий группы кишечной палочки) на дезинфектант INTERKOKASK	34
3.2.4	Определение чувствительности БГКП (бактерий группы кишечной палочки) на дезинфектант Combat	37
3.3	Определение эффективности применения антимикробных индивидуальных средств защиты	37
	Заключение	43
	Список использованной литературы	44

ВВЕДЕНИЕ

Актуальность исследований. Сегодня, когда человечество столкнулось со вспышкой коронавирусной инфекцией CoViD-19, вопрос о применении дезинфектантов имеет первостепенное значение. На рынке Казахстана реализуется большое количество дезинфектантов не только промышленного, медицинского и бытового назначения, но и индивидуального назначения, предназначенное для обработки рук. Антимикробные индивидуальные средства защиты успешно реализуются в супермаркетах и аптеках. Поэтому проведение исследований, которые будут направлены на изучение эффективности применения дезинфектантов, актуально.

Цель исследования: изучить эффективность применения дезинфектантов в промышленности.

Задачи исследования:

- 1) изучение эффективности применения дезинфектантов в лаборатории промышленной микробиологии;
- 2) сравнительное изучение действия дезинфектантов, применяемых в условиях промышленных объектов,
- 3) определение чувствительности микроорганизмов к антибактериальным препаратам;
- 4) изучение эффективности применения антимикробных индивидуальных средств защиты

Научная новизна. Впервые в ходе проведения научных исследований по теме диссертационной работы проведено сравнительное изучение действия дезинфектантов, применяемых в условиях научно-производственных лабораторий и промышленных объектов Казахстана, изучена эффективность применения антимикробных индивидуальных средств защиты, реализуемых в супермаркетах и аптеках г. Алматы, определена чувствительность микроорганизмов к антибактериальным препаратам.

Практическое значение. Казахстан, как открытая для мирового сообщества, государство, имеет реальную угрозу эпизоотического проявления различных опасных инфекционных заболеваний. Поэтому необходимость правового обеспечения экологического, эпизоотологического и эпидемиологического надзора в республике возросла многократно. В этой связи актуально на уровне государства постоянно совершенствовать меры, прежде всего биотехнологические, по профилактике и борьбе с различными инфекционными заболеваниями.

В воздухе закрытых помещений, вследствие недостаточной проветриваемости, накапливается микрофлора, которая может негативно отразиться на здоровье человека. Поэтому обязательным условием для промышленных и научно-производственных лабораторий является

мероприятие, направленное на осуществление санитарного надзора и проведения основных санитарно-микробиологических методов исследования.

Объем диссертации в цифровом формате 48 страниц. Структура диссертационной работы включает вводную часть (2 стр.), обзор литературы (11 стр.), объект и методы (3 стр.) и результаты (17 стр.) исследования, заключение и выводы (1 стр.). В работе представлено 19 рисунков и 6 таблиц. Список литературы включает 69 источников.

1 Обзор научной литературы

1.1 Предмет и проблемы биологической безопасности

Биобезопасность стала новым модным словом среди чиновников общественного здравоохранения, экспертов по национальной безопасности и биологов в правительстве, научных кругах и аналитических центрах. Тем не менее, «территория политики биобезопасности является концептуальным и практическим минным полем» [1, 2].

Биобезопасность:

1) система нормативно-правовых мероприятий, направленный на обеспечение:

- защиты здоровья человека,
- защиты живой природы нашей планеты Земля,
- защиты условий нашего обитания от агрессивного воздействия инфекционных агентов различной уровни организации (инфекционные микроорганизмы, генно-модифицированные организмы, многоклеточные паразиты, продукты жизнедеятельности инфекционных агентов) [3];

2) состояние защищенности населения от воздействия опасных факторов;

3) меры, направленные на защиту от риска биологического загрязнения [4];

4) часть решения микробиологических и иммунологических проблем [5].

Под термином «биологическая безопасность» в широком аспекте, согласно представлению В.И. Вернадского о биосфере [6, 7], следует понимать способность живых организмов:

- обеспечить сохранение своей биологической сущности и,
- предотвратить широкомасштабную потерю биологической целостности.

Пути биологического загрязнения [5, 8-9] представлены на рисунке 1.

Как видно из рисунка 1, пути биологического загрязнения условно можно разделить на три группы, в первом случае угрозу экосистема может испытывать от чужеродных форм жизни из космоса, во втором – от лабораторий, занимающихся генными биоконструкциями *in vitro* или исследующие патогенные биологические агенты (при заражении персонала или потерь), в третьем – при бактериальном загрязнении пищи болезнетворными микроорганизмами.

Для научных и производственных лабораторий биобезопасность относится к внедрению лабораторных методов и процедур, специфических особенностей конструкции лабораторных помещений, оборудования для обеспечения безопасности и соответствующих программ гигиены труда при работе с потенциально инфекционными микроорганизмами и другими биологическими опасностями. Эти меры предназначены для снижения

подверженности персонала лаборатории, населения, сельского хозяйства и окружающей среды потенциально инфекционным агентам и другим биологическим опасностям [10].



Рисунок 1 – Пути биологического загрязнения [5, 8-9]

Для продовольственных и сельскохозяйственных организаций биобезопасность определяется как стратегический и комплексный подход к анализу и управлению соответствующими рисками для жизни и здоровья людей, животных и растений и связанных с ними рисков для окружающей среды [11]. За последние десятилетия значение биологической безопасности в системах животноводства возросло из-за значительного экономического воздействия болезней животных и повышения осведомленности о концепции единого здоровья и зоонозных рисках. Ранее сообщалось, что 75% новых заболеваний были вызваны домашними или дикими животными и 60% существующих инфекционные заболевания человека были зоонозными [12]. Всемирная организация здравоохранения (ВОЗ) недавно перечислила топ-10 возникающих патогенных микроорганизмов на основе рисков вспышек и отсутствие несуществующих медицинских контрмер [13]. На основании этого анализа первичный список из восьми заболеваний требует срочного внимания, поскольку все они являются зоонозными: геморрагическая лихорадка Крымское Конго, вирусная болезнь Эбола, Марбургская геморрагическая лихорадка, лихорадка Ласса, средний Восточно-дыхательный синдром (MERS), тяжелый острый респираторный синдром (SARS), вирусная болезнь Нипах и лихорадка Рифт-Валли. Инфекционная природа патогенных микроорганизмов в сочетании с плохой практикой биологической защиты может способствовать передаче болезней внутри и между фермами [14-16]. Реализация мер биобезопасности в контекст здоровья и производства

животных довольно широк [17] и включает в себя надлежащую реализацию мер по снижению риска интродукции и распространения возбудителей.

Роль Национального научного совета по биобезопасности, созданного в 2004 году, заключается в предоставлении рекомендаций, руководств и указаний по биобезопасности исследований двустороннего использования, которые определены как незаконные биологические исследования с целью создания биологической угрозы для биобезопасности [18]. Национальные академии наук определяют биобезопасность как «защиту потенциально опасных биологических агентов или биотехнологий, включая разработку, производство, накопление или использование биологического оружия, а также возникающие эпидемии от небрежного, ненадлежащего или преднамеренного вреда, или угроз» [19]. Это определение описывает преднамеренные и естественные источники болезней, опасности, создаваемые патогенными микроорганизмами, а также биотехнологию и уязвимость людей, растений и животных к биологическим опасностям [20,21,22]. Эта концепция во многом связана с биобезопасностью, включая естественные опасности для здоровья человека.

Факторы, вызывающие нежелательные последствия в жизнедеятельности человека, называются опасностями, следовательно, любая человеческая деятельность, как условие существования человеческого общества, потенциально опасно [7]. Согласно ГОСТ Р 51898-2002 [23] не может быть абсолютной безопасности, риск всегда имеет место.

Опасность любой болезни определяется биологическими свойствами возбудителя. Практически все инфекционные болезни, имеющие тенденцию к распространению, следует считать опасными, а некоторые особенно опасным [24].

Достижение безопасности - это действенные защитные меры, которые адекватны угрозам жизненно важных интересов.

Адекватность [25]:

- главная функция всей системы безопасности,
- включает прогнозирование, выявление и изучение потенциальных вызовов, угроз и рисков,
- меры по предупреждению, порированию или отражению потенциальных вызовов, угроз и рисков (рисунок 2).

Согласно вышеизложенному можно составить следующее представление о задачах и предмете государственной биологической безопасности, что показано на рисунке 3.

Существует четыре основных уровня биобезопасности для лабораторий (рисунок 4), обозначенных как первый – четвертый [26,27].

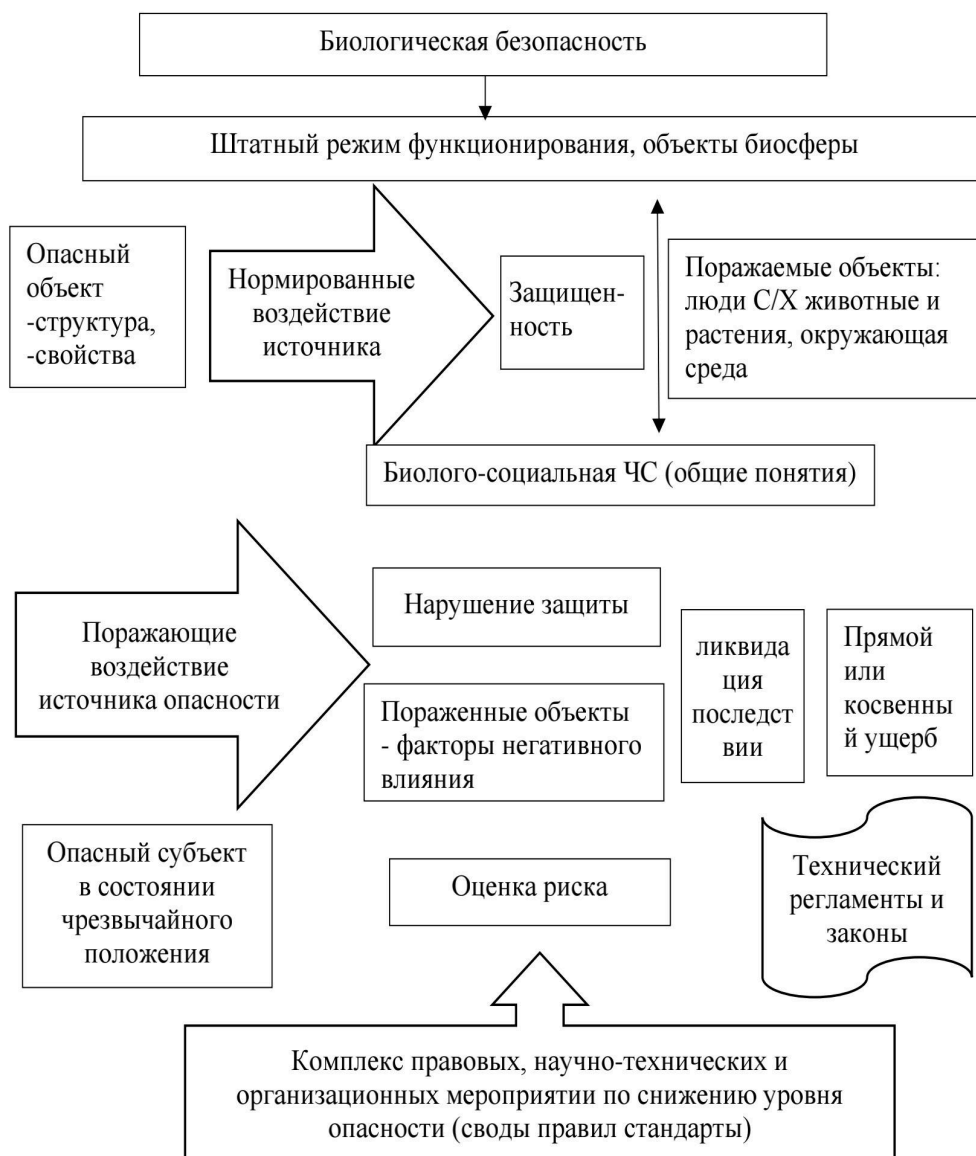


Рисунок 2 – Предметная область понятия «биологическая безопасность» [28,29,30]

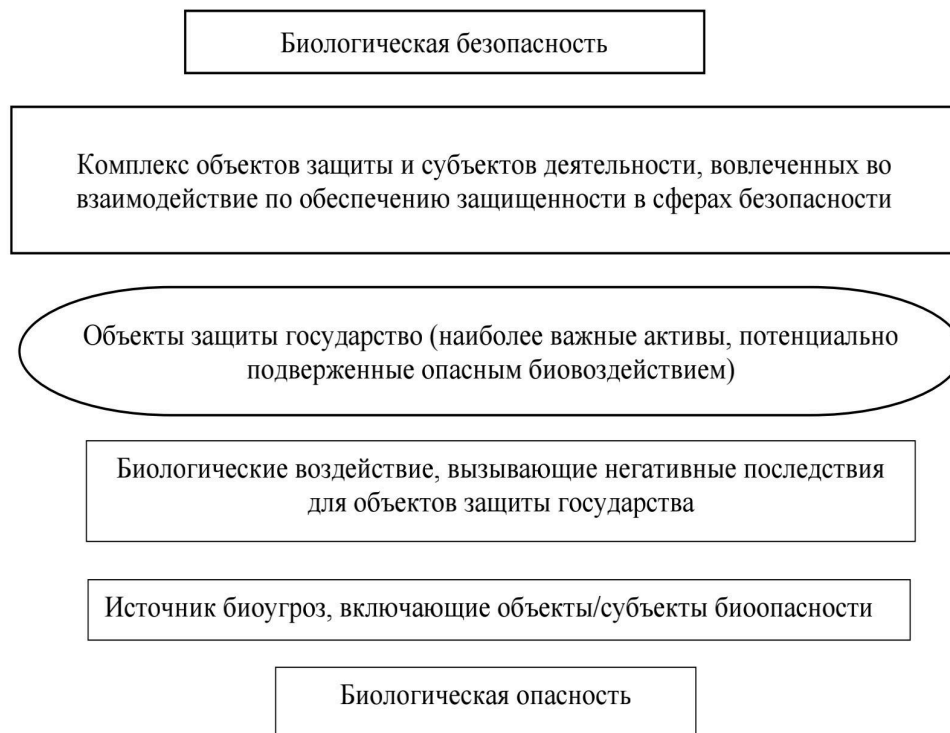


Рисунок 3 – Задачи и предмет государственной биологической безопасности [28,29,30]

В дополнение к рисунку 4 следует отметить, что при BSL-1 и BSL-2 относят лаборатории и сообщества микроорганизмов, к BSL-3 – микроорганизмы, которые инфицируют через дыхательную систему, к BSL-4 - самый высокий уровень биологической опасности имеют Вирусы Марбург и Эбола [31].

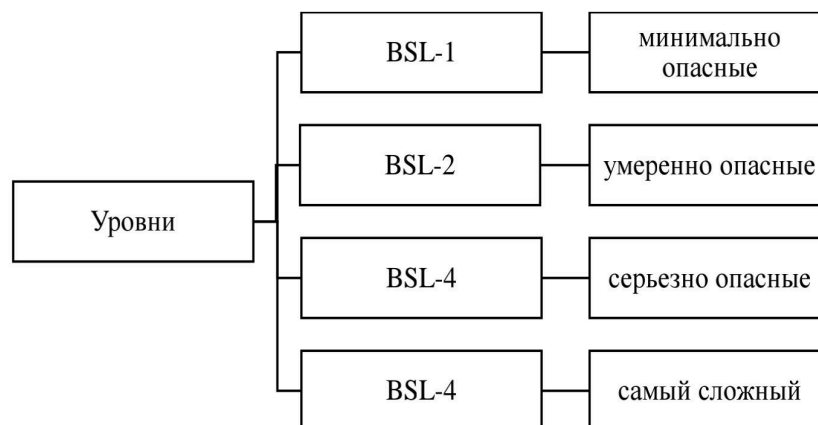


Рисунок 4 - Четыре основных уровня биобезопасности для лабораторий

В таблице 1 [32] дана характеристика микроорганизмам по уровню безопасности, а в таблице 2 – меры профилактики.

Таблица 1 - Микроорганизмы и уровни биологической безопасности

Уровень	Описание ситуации	Примеры микроорганизмом	Критерии безопасности	Аппараты (первичный барьер)	Аппараты (вторичный барьер)
1	Случаи заболевания взрослого человека не установлены	<i>Bacillus subtilis</i> <i>Naegleria gruberi</i> <i>Infectious canine</i> <i>Pepatitis virus</i> <i>E. Coli</i>	Стандартные критерии микробиологической работы	Не надобно	Раковина
2	Связаны с человеческими болезнями. Угроза передачи: повреждение кожи, слизистых оболочек, прием пищи	<i>Measles virus</i> <i>Salmonellae</i> <i>Toxoplasma spp.</i> <i>Hepatitis B Virus</i>	Уровень 1+: Лимитирование доступа Значки биоопасности Строгие меры предосторожности Соблюдение правил Удаление отходов и медицинский контроль Защита органов дыхания (при необходимости)	Основной барьер: БББ класс 1 или 2, физиологические барьеры (защита от брызг или аэрозоля) Средства индивидуальной защиты: халат, перчатки, маски (при необходимости)	Уровень 1+: Наличие автоклава

Продолжение таблицы 1

Уровень	Описание ситуации	Примеры микроорганизмов	Критерии безопасности	Аппараты (первичный барьер)	Аппараты (вторичный барьер)
3	Местные или экзотичные микроорганизмы. Переносятся воздушно-капельным путем. Имеют все шансы привести к болезням со смертельным исходом	<i>M. Tuberculosis, St. louis encephalitis virus, Coxiella Burnetii, Bacillus anthracis</i> (production level)	Уровень 2 +: • лимитирование доступа • деконтаминация отходов и лабораторной одежды • медицинский контроль работников	Основной барьер: БББ 1 или 2 классов, физиологические барьеры для раскрытых манипуляций с микроорганизмами Индивидуальная защита: халат, перчатки, маски, защита органов дыхания (при необходимости)	Уровень 2 +: • разделение лаборатории от совокупных помещений • механизм двойных дверей с автоматическим закрытием • невозможность рециркуляции отработанного воздуха • формирование пониженного давления в лаборатории
4	Опасные/ экзотичные микроорганизмы. Высокая опасность для человека. Передача воздушно-капельным или же неведомым методом	<i>Ebola Zaire, Sin Nombre virus, Rift Valley Fever</i>	Уровень 3 +: • смена одежды перед входом в лабораторию • душ впоследствии выхода из лаборатории • полная дезактивация одежды впоследствии выхода из лаборатории	Первичный барьер: БББ 3 класса, либо БББ 1 или 2 классов в сочетании со специальными комбинезонами для персонала (полностью закрытый корпус, подача воздуха, высокое давление)	Уровень 3 +: • лаборатория размещена в отдельном здании (строго изолирована) • отдельные системы подачи/ выхода вакуума, деконтаминации • дополнительные запросы для лабораторий

Таблица 2 – Меры профилактики [35]

Метод	Преимущества	Недостатки
Паровая стерилизация	Безопасно для окружающей среды. Короткая экспозиция. Не обладает токсичностью. Низкая стоимость. Не требует аэрации.	Качество стерилизации может быть нарушено при: попадании воздуха, Повышенной влажности материала, плохом качестве пара. Нельзя стерилизовать термонеустойчивые и влагонестойчивые изделия. Монтажные работы.
Воздушная высокотемпературная стерилизация	Безопасно для окружающей среды. Низкие коррозионные свойства. Глубокое проникновение в материал. Не требует аэрации. Низкая стоимость.	Длительная экспозиция. Температурные режимы и экспозиция отличаются в разных странах. Повреждение термолабильных изделий. Монтажные работы.
Стерилизация 100%-й окисью этилена	Проникновение в упаковочные материалы и упаковочные пакеты.	Требуется время для аэрации. Маленький размер стерилизационной камеры. Окись этилена токсична и канцерогенна, легко воспламеняется. Опасно для здоровья медперсонала. Высокая стоимость оборудования. Монтажные работы.
Стерилизация парами перекиси водорода	Низкотемпературный режим. Не требует аэрации. Безопасно для окружающей среды.	Маленький размер камеры. Нельзя стерилизовать бумажные изделия, белье, растворы а также изделия с длинными и узкими внутренними каналами. Требуется синтетическая упаковка. Высокая стоимость оборудования и расходных материалов. Монтажные работы.
Стерилизация парами раствора формальдегида	Низкая стоимость.	Необходимость отмыва поверхности от остатков формальдегида. Длительная экспозиция(часы). Обладает токсичностью. Канцерогенна и аллергена. Опасно для здоровья медперсонала. Монтажные работы. Пожаровзрывоопасно.
Стерилизация озоном	Низкотемпературный режим. Короткое экспозиция. Глубокое проникновение а материал. Возможность стерилизации термонеустойчивых изделий. Не требует аэрации. Безопасно для окружающей среды. Низкая стоимость	Нельзя стерилизовать изделие в упаковочном материале.

1.2 Дезинфектант, как антимикробное средство защиты

В сельскохозяйственном промышленном производстве ключевым звеном является дезинфекция производственных объектов и окружающей среды с соблюдением всех режимов и параметров.

Дезинфектанты должны соответствовать ряду требований [33], которые приведены на рисунке 5.

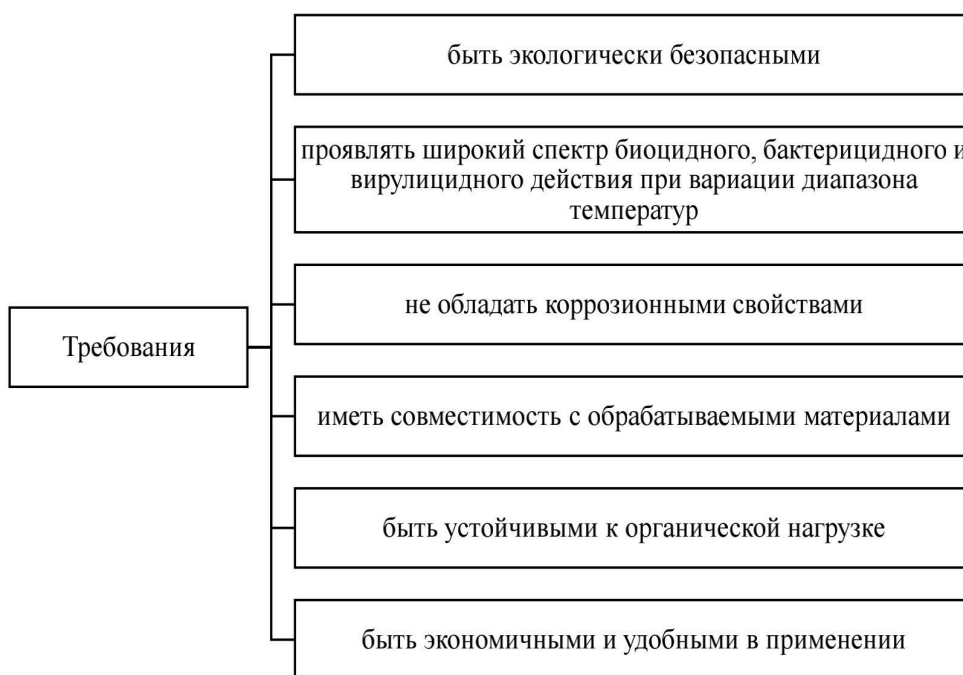


Рисунок 5 – Требования, предъявляемые к дезинфектантам [33]



Рисунок 6 - Классификация дезинфектантов [34]

Классификация дезинфектантов представлена на рисунке 6.

Как видно из рисунка 6, дезинфекцию проводят для

- исключения заноса патогенных микроорганизмов (профилактическая),
- локализации и, при возможности, устранения первичного очага инфекции (вынужденная),
- уменьшения опасности распространения очага (текущая),
- ликвидации источника возбудителя (заключительная).

Виды дезинфектантов по главному действующему веществу [34], на основе:

- хлора, йода и брома (галогенсодержащие),
- кислорода (окислители),
- альдегидов,
- четвертичноаммониевых соединений,
- гуанидинсодержащие,
- органических кислот,
- нескольких активных препаратов (комплексные).

В странах Таможенного союза надежным и проверенным поставщиком дезинфектантов является немецкая фирма «ИнтерГигиена». В борьбе с различными видами микроорганизмов, клещами и другими насекомыми незаменим при влажной дезинфекции является «Interkokask» (Интеркокасск) [36].

1.3 Микроорганизмы на промышленных объектах

Микроорганизмы:

- обитатели всего,
- обитаемые везде,
- биоразнообразны по потребностям и свойствам.

Другими словами, микроорганизмы вездесущны, поэтому они жизнедеятельно активны и имеют ключевую роль в таких важных жизненных аспектах нашей планеты, как биогеоциркуляция веществ, что важно для сохранения равновесия жизни на планете, а следовательно и всей биосферы, т.к. нарушение данного равновесия неминуемо приведет к последствиям катастрофического масштаба [37,38].

Микроорганизмы морфологически характеризуются как неклеточным (вирусы, вироиды, прионы), так и клеточным (прокариоты, эукариоты) строением [39]

Мир микробов настолько разнообразен и многофункционален, что их воздействие на объекты промышленного, в частности, животноводческого производства, многогранно как со стороны прибыльности, так и со стороны убыточности данного хозяйства.

Технологическое применение микроорганизмов обеспечивает для агропромышленного комплекса (например, животноводства) получение:

1) прибыли:

- повышение питательности кормов (кормовые биодобавки),
- улучшение усвояемости кормов (пробиотики),
- повышение резистентности организмов животных (вакцинация),
- повышение продуктивности животных (клеточные и молекулярные технологии),
- переработкой отходов животноводства;

2) ущерба:

- заражение и распространение инфекционных заболеваний,
- ухудшение санитарно-гигиенических условий содержания животных,
- ухудшение качества кормов.

В дополнение вышесказанному следует отметить, что разновекторное воздействие микроорганизмов обеспечивается миром вирусов, архей, бактерий, грибов и дрожжей.

2 Объект, материал и методика исследований

2.1 Объект, материал и методика исследований для изучения эффективности применения дезинфектантов в лаборатории промышленной микробиологии

Объект исследования: дезинфектанты Combat, INTERKOKASK, Erisan Des, Erihyd Forte и Жавилар Эффект; антисептические средства: Nonsid, Akmassept, этасептил-DF, LaPrima SEPT.

Предмет исследования:

1 Процесс обеспечения дезинфектантами Combat, INTERKOKASK, Erisan Des, Erihyd Forte, Жавилар Эффект санитарно-гигиенических критерий на промышленном предприятии.

2 Определение чувствительности бактерий группы кишечной палочки (БГКП) к антибактериальным препаратам.

Задача изучения: сравнительное описание воздействия дезинфектантов Combat, INTERKOKASK, Erisan Des, Erihyd Forte, Жавилар Эффект для обеспечения биологической безопасности на:

- промышленных сельскохозяйственных объектах (в случае птицефабрики),
- поверхности рабочих столов и холодильных камер лаборатории промышленной микробиологии.

Метод обработки: влажная дезинфекция.

Состав дезинфектанта Combat: глутаральдегид (6.25 %), четвертичное соединение аммония (12.50 %), вспомогательные компоненты: производные терпина, NP-9, ЭДТК (этилендиамин-тетрауксусная кислота), хвойное масло (скипидар), фосфорная кислота, пигмент бриллиантовый голубой, вода очищенная.

Фармакологические свойства дезинфектанта Combat: препарат является сильным вируцидом, бактерицидом, фунгицидом. Антипротозойным и средством, отпугивающим насекомых. Помимо быстрого действия (контактное время – 10 минут), он обладает продолжительной остаточной эффективностью до 7 дней [40].

Дезинфектант INTERKOKASK, обладающий широким спектром противомикробного действия, широко практикуемый в странах Таможенного союза.

2.2 Материалы и методы исследования

Нормативно-законодательное регулирование дезинфекционной деятельности в РК основано на установлении обязательных требований [41,42,43].

При проведении работы были использованы следующие предметы и аппараты:

- дистиллированная вода ГОСТ 6709-72 [44].
- оптический микроскоп ГОСТ 8074-82 [45].
- пробирки разные (применяется для проведения различных биологических и микробиологических процедур и лабораторных работ) ГОСТ 1770-74 [46].
- спиртовые лампы (предназначена для работ, связанных с нагреванием на открытом пламени жидкостей или плавлением твердых веществ) ГОСТ 25336-82 [47].
- чашки Петри бактериологические (бесцветный лабораторный сосуд в форме низкого плоского цилиндра, закрытый бесцветной крышкой аналогичной формы) по ГОСТ 25336-82 [48].
- плитка электрическая по ГОСТ 14919-83 [49].
- шприцы медицинские по ГОСТ 22967-90 [50].
- бумага фильтровальная (применяется для фильтрации воды, масла и прочих веществ, содержащих взвешенные примеси, при общелабораторных работах) по ГОСТ 12026-76 [51].
- стекла предметные (используются для приготовления временных и постоянных микропрепаратов) по ГОСТ 9284 [52].
- питательные среды, если нет специальных указаний, стерилизуют по ГОСТ 26668-85 [53].
- автоклав ГОСТ 9586-75 [54].

2.2.1 Методика исследования

Методика работы складывалась из следующих этапов:

- 1 Ознакомление с производственным предприятием птицеводства.
- 2 Отбор проб методом смывов согласно [55, 56, 57].
- 3 Приготовление в лаборатории микробиологических питательных сред согласно ГОСТ ISO/TS 11133-1-2014 [58].
- 4 Посев микроорганизмов из смывов в питательные среды Nutrient Agar и Endo Agar (таблица 3).

Таблица 3 – Состав микробиологических питательных сред

Nutrient Agar		Endo Agar					
Ингредиент	г/л	Ингредиент	г/л	Ингредиент	г/л	Ингредиент	г/л
Агар	15,00	Гидролизат казеина	3,70	Калия дигидрофосфат	1,00	Натрия сульфит	1,60
Пептон	5,00	Триптоза	7,50	Натрия хлорид	3,70	Фуксин основной	0,80
Хлорид Натрия	5,00	Дрожжевой экстракт	1,20	Натрия дезоксихолат	0,10	Агар-агар	15,00
Говяжий экстракт	1,50	Лактоза	9,40	Натрия лаурилсульфат			0,05

Продолжение таблицы 3

Nutrient Agar		Endo Agar			
Ингредиент	г/л	Ингредиент	г/л	Ингредиент	г/л
Дрожжевой экстракт	1,50	Калия гидрофосфат	3,30	Пептический перевар животной ткани	3,70

6 Микроскопирование. Окраска колоний микроорганизмов, произрастающих из питательных сред методом Коха.

7 Определение чувствительности бактерий группы кишечной палочки (БГКП) на дезинфектант Combat и INTERKOKASK.

8 Контроль и анализ результатов.

3 Результаты исследования

3.1 Эффективность применения дезинфектантов в лаборатории промышленной микробиологии

В главе показан методом эксперимента процесс обеспечения санитарно-гигиенических условий в лаборатории промышленной микробиологии на основе применения дезинфектантов Erisan Des, Erihyd Forte, Жавилар Эффект. Для эффективного применения перечисленных дезинфектантов автор рекомендует использовать их в 2-3 %-ой концентрации.

Развитие биоиндустрии привело к приоритизации вопросов, связанных с биобезопасностью, т.к. гарантировать безопасность людей и природной окружающей среды в научно-диагностических лабораториях, научно-производственных микробиологических и биотехнологических предприятиях, в сельском хозяйстве, работающие с микроорганизмами, генетически модифицированными продуктами (генно-инженерные вакцины; генно-модифицированные микроорганизмы и др.) возможно только при соблюдении строгих мер предосторожности. В этой связи, ответственные органы, структуры и ученые находятся в непрерывном процессе совершенствования и разработок концепций, правил, принципов и рабочих инструкций по предотвращению и устранению зон риска заражения природной среды инфекционными агентами или генно-модифицированными продуктами и организмами [59]. Система обеспечения биобезопасности достигается при комплексном подходе на основе, с одной стороны, превентивного анализа источников и причин возникновения биоопасностей и биоугроз, с другой, оценки, моделирования и прогнозирования их воздействия в пространстве и во времени [60] и, с третьей, с применением дезинфектантов и средств индивидуальной защиты [61]. Как видим, актуальность изучения характеристик действия дезинфектантов, используемые в Казахстане для обеспечения биобезопасности на промышленных объектах, не оставляет сомнений.

Цель работы: Контроль качества дезинфекции объектов – поверхности рабочих столов и холодильных камер лаборатории промышленной микробиологии.

Характеристика основных средств дезинфекции, разрешенные к использованию и имеющие свидетельство о государственной регистрации в РК, представлены в таблице 4.

Таблица 4 – Краткая характеристика дезинфектантов [62,63,64]

Название, производитель	Характеристика		Параметры	
	общая	Действующие вещества	рН	Массовая доля активного хлора, %
Erisan des «Kiilto Clean Oy» Финляндия	Прозрачная, бесцветная жидкость, практически без запаха, хорошо смешивается с водой	9,5-10,5% дидецилдиметил- аммоний хлорида (ЧАС), 2,4-3,6% N,N- бис(3-аминопропил) додециламина	10,6.	Дидецил- диметиламмон ий хлорида- 10,0±0,5%
Erihyd forte, «Farmos Oy», Финляндия	Прозрачная, бесцветная жидкость, с запахом глутарового альдегида	Глутаровый альдегид – 2,5 %	6,1- 6,7	Глутаровый альдегид – 2,3- 2,7 %
Жавилар эффект, «Цзясин Гранд Корпорейшн», КН Р	Таблетки белого цвета, круглой формы с выпуклыми поверхностями, с характерным запахом хлора	Хлор, 99,8% натриевой соли и дихлоризоциануровой кислоты (дигидрат)	-	1 таблетка – 1,50±0,10

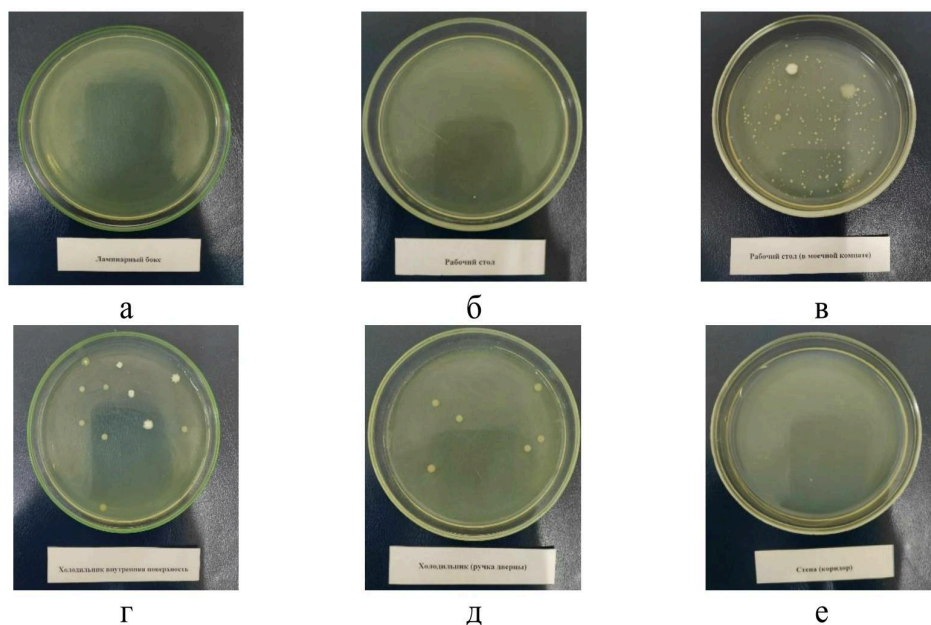


Рисунок 7 – Рост колоний на питательном Nutrient agar: посев из пробы № 1 (а), № 2 (б), № 3 (в), № 4 (г), № 5 (д) и № 6 (е)

Для определения санитарного состояния исследуемых объектов были использованы микробиологические методы с целью определения ОМЧ и степени их недоброкачественности из-за наличия микроорганизмов [65].

Отбор проб проводили методом смывов [55,56,57], приготовление и стерилизацию питательной среды (Nutrient agar) осуществляли согласно ГОСТ ISO/TS 11133-1-2014 [58] и ГОСТ Р 51446-99 (ISO 7218-96) [66] соответственно. Посев (метод штриха), культивирование (48 ч; 35°C; рисунок 7) и микроскопирование микроорганизмов проводили по методикам, изложенных в МУК 4.2.2602-10 [67] и МУК 4.2.2942-11 [57]

Результаты и обсуждение. Всего было отобрано шесть проб: с поверхности ламинарного бокса (проба № 1), с поверхностей рабочего стола в химическом кабинете (проба № 2) и в моечной комнате (проба № 3), с внутренней поверхности холодильника (проба № 4), с ручки дверца холодильника (проба № 5) и со стены в коридоре (проба № 6). По истечении 48 ч культивирования, чашки Петри были исследованы на рост колоний (рисунок 1).

Как видно из рисунка 7, рост колоний был зафиксирован в пробах № 3, № 4 и № 5, тогда как в пробах № 1, № 2 и № 6 рост колониеобразующих единиц не зарегистрировано, при этом в чашках проб № 3 (отобранная с рабочего стола моечной комнаты) и № 4 (отобранная с внутренней поверхности холодильника) были зафиксированы две группы колоний - желтых (200 и 6 соответственно) и белых (220 и 5 соответственно), № 5 (отобранная с ручки дверца холодильника) выросли только 6 желтых колоний.

На следующем этапе исследуемые поверхности были обработаны тестируемыми дезинфектантами (таблица 5).

Таблица 5 – Бактерицидное действие дезинфектантов

Дезинфектант	Концентрация рабочего раствора %	Проба №					
		1	2	3	4	5	6
Erisan Des	1,0	-	-	+	+	+	-
	2,0	-	-	-	-	-	-
	3,0	-	-	-	-	-	-
Erihyd Forte	1,0	-	-	+	+	+	-
	2,0	-	-	-	-	-	-
	3,0	-	-	-	-	-	-
Жавилар Эффект	1,0	-	-	+	+	+	-
	2,0	-	-	-	-	-	-
	3,0	-	-	-	-	-	-

Как видно из таблицы 5, влажная дезинфекция при низкой 1%-ной концентрации дезинфектантов показала рост колоний: с дезинфектантом Erisan Des на пробах № 3 (от 17 до 23 КОЕ), № 4 (от 5 до 9 КОЕ) и № 5 (от 1

до 5 КОЕ); с дезинфектантом Erihyd Forte на пробах № 3 (от 13 до 21 КОЕ), № 4 (от 5 до 7 КОЕ), № 5 (от 3 до 5 КОЕ); с дезинфектантом Жавилар Эффект на пробах № 3 (от 7 до 19 КОЕ), № 4 (от 3 до 5 КОЕ) и № 5 (от 2 до 5 КОЕ). Эффективность действия дезинфектантов, на что указывает отсутствие роста колоний на поверхности питательной среды, наблюдаем при повышении концентрации у исследуемых дезинфектантов Erisan Des, Erihyd Forte, Жавилар Эффект до 2 и 3 %. Следовательно, для эффективного применения дезинфектантов Erisan Des, Erihyd Forte, Жавилар Эффект рекомендуем использовать их в концентрации от 2 % до 3 %.

Заключение. Дезинфицирующие средства Erisan Des, Erihyd Forte, и Жавилар Эффект могут обеспечить биобезопасность на промышленном микробиологическом и сельскохозяйственном объектах при использовании против микроорганизмов в концентрации, равной 2-3 %.

3.2 Сравнительная характеристика действия дезинфектантов INTERKOKASK и Combat для обеспечения биобезопасности на промышленных объектах

Определение чувствительности грибов и дрожжей, возбудителей инфекционных заболеваний животных и человека, к АБП приобретает на сегодня актуальное значение в связи с распространением у бактерий группы кишечной палочки (БГКП) резистентности к антибиотикам.

3.2.1 Отбор проб методом смывов

На производственном объекте в пробоотборники были отобраны пробы методом смывов с крупного оборудования и инвентаря с использованием трафаретов (шаблон), обозначающих специальные границы, изготовленный из проволоки. Шаблон содержит площадь 25 см², для сбора смывов с площади 100 см² его наносят 4 раза в различные места на поверхность проверяемого объекта.

Для получения смывов стерильные ватные увлажненные тампоны из пробоотборников (содержат 5 мл дистиллированной воды).

Смывы взяли с помощью стерильных ватных тампонов из хозяйства сельскохозяйственного назначения, в частности, из поверхности стен клетки, где содержатся птицы.

В день отбора проб методом смывов в каждый пробоотборник в стерильных условиях бокса над спиртовкой наливается 5 мл стерильный изотонический раствор хлорида натрия.

При этом следует предусмотреть, чтобы ватный тампон не касался жидкости [68].

Всего было взято 5 проб из разных клеток, обозначенные как:

- пробы № 1 «чистая клетка 1»,
- пробы № 2 «чистая клетка 2»,
- пробы № 3 «чистая клетка 3»,
- пробы № 4 «чистая клетка 4»,
- пробы № 5 «чистая клетка 5».

Предварительно, до взятия проб методом смывов, были в условиях лаборатории подготовлены питательные среды:

- Nutrient Agar, который применяется для культивирования широкого спектра микроорганизмов,
- Endo Agar - дифференциально-диагностическая с селективными свойствами питательная среда, необходимая для выделения энтеробактерий. Среда подавляет рост грамположительных бактерий.

Процедура приготовления питательной среды, изложенная в инструкции упаковки, складывалась из следующих операций:

- взвешивали смесь порошка (14,0 г Nutrient Agar, 8,0 г Endo Agar),
- размешали с дистиллированной водой (14,0 г Nutrient Agar с 500 мл; 8,0 г Endo Agar с 200 мл),
- перемешивая, питательный раствор довели до кипения,
- стерилизация среды в автоклаве (15 мин при температуре 121 °C) согласно ИСО 7218-96 [68].

Питательные среды, полученные после автоклавирования, охлаждали до комнатной температуры.

Охлажденные питательные среды были разлиты:

- Nutrient agar в чашки Петри толщиной не менее 0,5 см,
- Endo agar в пробоотборники в количестве 5 мл.

Пробы, после добавления питательной среды, были помещены в термостат на 72 часа.

Через 72 часа культивирования, в чашки Петри с питательными средами, наносим в определенном количестве (0,1 мл) смывной жидкости на питательную среду Nutrient agar, а на среду Endo agar методом штриха произвели высеивание микробов ватным тампоном смывной палочки.

Затем посеивания с питательными средами инкубируют:

- Nutrient agar при температуре 37-38 °C в течение 24 ч,
- Endo agar – при температуре 25 °C в течение 72 ч.

По истечении 24 часов на плотной питательной среде Nutrient agar были зафиксированы следующие результаты (рисунок 8):

- 1) проба № 1 «чистая клетка 1»: на плотном агаре чашки Петри колониеобразующих единиц не было обнаружено;
- 2) проба № 2 «чистая клетка 2»: на плотном агаре чашки Петри колониеобразующих единиц не было обнаружено;
- 3) проба № 3 «чистая клетка 3»: на плотном агаре чашки Петри был зафиксирован рост белых точечных колоний в количестве 136 КОЕ;

Пробы были отобраны в птицефабрике от следующих поверхностей:

Проба № 1 отобрана с птицеводческого комплекса.

Проба № 2 отобрана с поверхности птиц.

Проба № 3 отобрана с водопоя.

Проба № 4 отобрана в камере с пометом птиц.

Проба № 5 отобрана со склада корма.

После залива питательной среды Endo agar в пробоотборники, последние были помещены в термостат на 72 ч для культивирования при температурном режиме 35,8⁰С.

Методом штриха ватным тампоном из пробоотборника смывная жидкость была нанесена по поверхности твердой питательной среды Nutrient agar. Чашки Петри с посевом также были помещены в термостат на 72 ч для культивирования при температурном режиме 35,8⁰С.

По истечении 72 ч культивирования, чашки Петри были исследованы на рост колоний (рисунок 10).

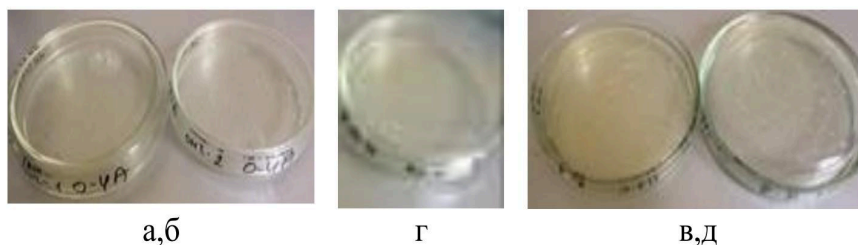


Рисунок 10 – Рост колоний на плотном питательном Nutrient Agar через 72 часа культивирования: а) №1 – посев из пробы № 1; б) №2 – из пробы № 2; в) №3 – из пробы № 3; г) № 4 – из пробы №4; д) № 5 – из пробы № 5

Как видно из рисунка 10:

- рост колоний был зафиксирован в пробах №3 и №5, тогда как в пробах №1, №2 и №4 рост колониеобразующих единиц не зарегистрировано,

- в чашке №3 (проба смыва № 3, отобранная с водопоя) были зафиксированы 120 белых колоний,

- в чашке №5 (проба смывов № 5, отобранная со склада корма) выросли три группы колоний: желтых было насчитано 92, белых – 98 колоний, также был зарегистрирован рост одной плесени.

Для окрашивания по Граму и микроскопирования нами были исследованы колонии из чашки Петри №5.

3.2.2 Микроскопирование фиксированных препаратов

После фиксированные препараты окрашивали по Граму согласно ГОСТ 21237-75. Технология окрашивания складывалась из следующих процедур [67]:

- обеззараживание предметного стекла этиловым спиртом,
- нанесение бактериологической петлей мазка на предметное стекло,
- добавление на мазок шприцем дистиллированной воды (1 капля),
- фиксирование мазка огнем над спиртовкой (2 мин),
- раствор кристалвиолет заливается на мазок и держится в течение 1 минуты,
- предметное стекло с мазком промывается водой,
- предметное стекло с мазком заливается раствором йода,
- повторно предметное стекло промывается водой,
- проводим обесцвечивание раствором S032,
- повторно предметное стекло промывается водой до полного исчезновения фиолетового цвета,
- мазок на предметной стекле окрашивается 0,5% -ным сафранином (S027),
- предметное стекло промывается водой и просушивается.

Подготовленные таким образом предметные стекла с окрашенными мазками изучаются с помощью электронного медицинского микроскопа.

При микроскопировании препаратов с INTERKOKASK (рисунок 11) обнаружено:

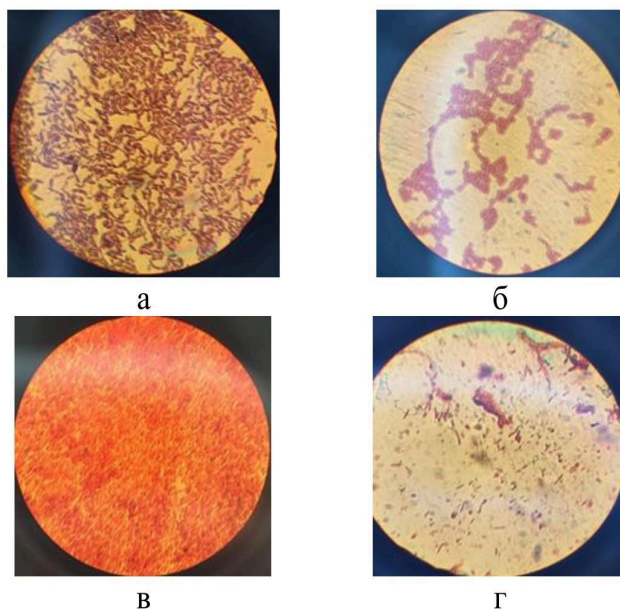


Рисунок 11 – Фотоизображения препаратов, исследованных микроскопированием: а – клостридия палочковидной формы образующий спор, грамположительный; б – стафилакокки шаровидной формы, грамположительный; в - факультативно-анаэробные грамотрицательные палочки из семейства Enterobacteriaceae; г – палочковидные бактерии, грамположительный.

- из четырех образцов три грамположительных, один – грамотрицательный,
- микроорганизмов относящиеся к группам кокковых и споровых бактерий.

Как видно из рисунка 11, при микроскопировании в исследованных мазках были обнаружены:

- спорообразующая клостридия палочковидной формы, по окрасу грамположительная (а),
- стафилакокки шаровидной формы, по окрасу – грамположительные (б),
- факультативно-анаэробные грамотрицательные палочки из семейства *Enterobacteriaceae* (в),
- палочковидные бактерии, по окрасу – грамположительные (г).

Для окрашивания по Граму и микроскопирования нами были исследованы колонии из чашки Петри В5.

При микроскопировании на окрашенных предметных стеклах были обнаружены вместе с колониями палочковидных бактерий споры микроорганизмов и палочки из окрашенных предметных стекол.

Как видно из рисунка 12, из пяти исследованных предметных стекол, на четырех были обнаружены в основном, грамотрицательные бактерии, 1 – грамположительные.

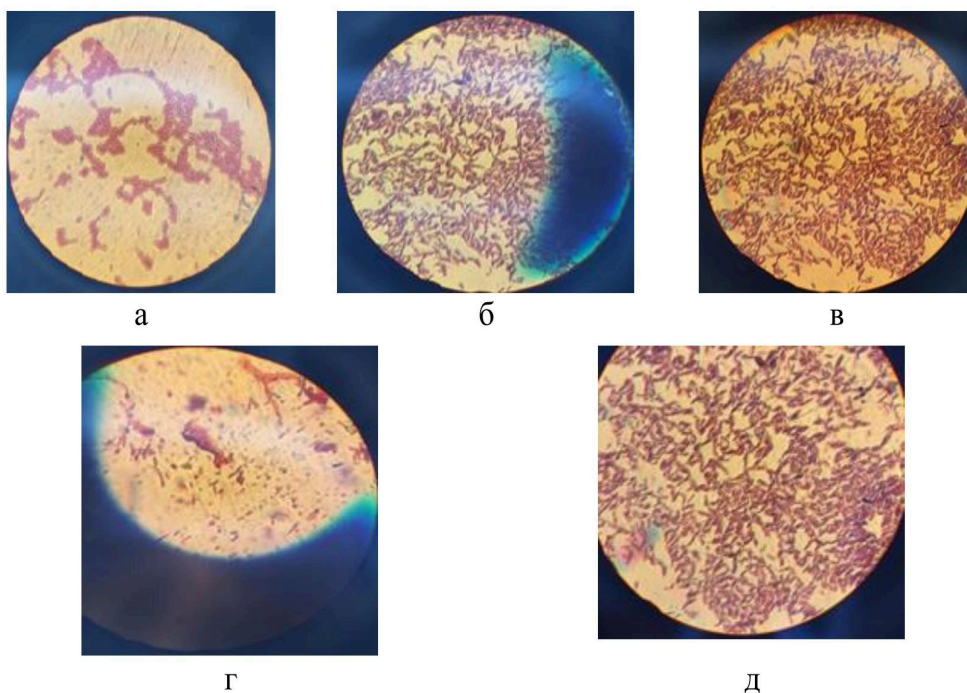


Рисунок 12 – Препараты, изученные методом микроскопирования при работе с Combat

3.2.3 Определение чувствительности бактерий группы кишечной палочки (БГКП) на дезинфектант INTERKOKASK

На заключительном этапе лабораторных микробиологических исследований проводили работы по определению чувствительности бактерий группы кишечной палочки (БГКП) на дезинфектанты INTERKOKASK и Combat.

Для этой цели, для выявления чувствительности к дезинфектанту – антибактериальному препарату, были подготовлены специальные питательные среды, которые после охлаждения были разлиты в чашки Петри в толщину не менее 0,5 см.

Антибактериальный препарат, в частности, дезинфектант INTERKOKASK, используется в виде рабочего раствора, который, в свою очередь, готовится по инструкции, согласно ГОСТ ISO/TS 11133-1-2014, из основного раствора в комплексе с жидкой питательной средой:

1) концентрация рабочего раствора рассчитывается из:

1.1) необходимой максимальной концентрации,

1.2) учета, при по следующей инокуляции, фактора разбавления препарата:

- 0,5 мл рабочего раствора вносят в первую пробирку, которая содержит 0,5 мл бульона,

- перемешивание,

- 0,5 мл раствора АБП в бульоне вводят во вторую пробирку, содержащую вначале 0,5 мл бульона.

Процедуру повторяют до тех пор, пока не будут подготовлены все необходимые серии разведений.

Из последней пробирки убирают 0,5 мл бульона.

Результатом является получение пробирок, содержащие 1, 2 и 3 % препарата INTERKOKASK.

Чувствительность микроорганизмов к антибактериальным препаратам (дезинфектанту) определяли методом дисков.

Для определения чувствительности диско-диффузионным способом (ДДС) применяются только стандартизированные качественные диски.

При определении чувствительности бактерий группы кишечной палочки (БГКП) к ДДС используют стандартный инокулюм, который:

1) соответствует по стандарту МакФарланда плотности 0,5;

2) содержит около $1,5 \times 10^8$ КОЕ/мл.

После 15 мин впоследствии инокуляции бумажные диски с АБП наносят на поверхность питательной среды на расстоянии 15-20 мм друг от друга, диски наносят стерильным пинцетом. Рекомендуется разместить не больше 6 дисков с АБП в чашку Петри диаметром 100 мм. Дискам необходимо одинаково контактировать с поверхностью агара, для этого их нужно осторожно прижимать пинцетом [69].

Чтобы получить изолированных колоний введенная капля распределяется по поверхности среды с помощью петли в виде штриха (рисунок 13).

Результаты на следующий день: на среде Endo Agar микроорганизмы образуют колонии от бледно-розового до темно-красного цвета.

Посев для выявления чувствительности к АБП – INTERKOKASK:

- произведен на питательной плотной среде Nutrient agar,
- культивирован в термостате при температуре 36°C в течение 24 часов.

Результаты, полученные через заданное время культивирования, представлены на фотоизображениях рисунка 14.

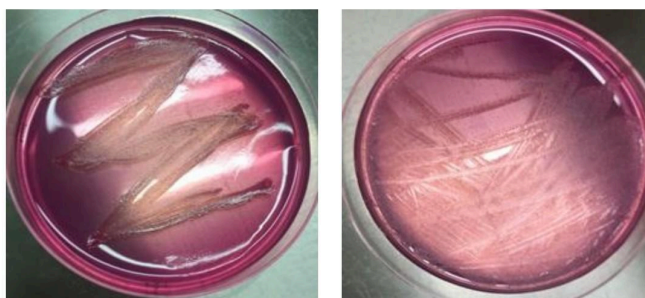


Рисунок 13 – Выросшие на среде Endo Agar колонии

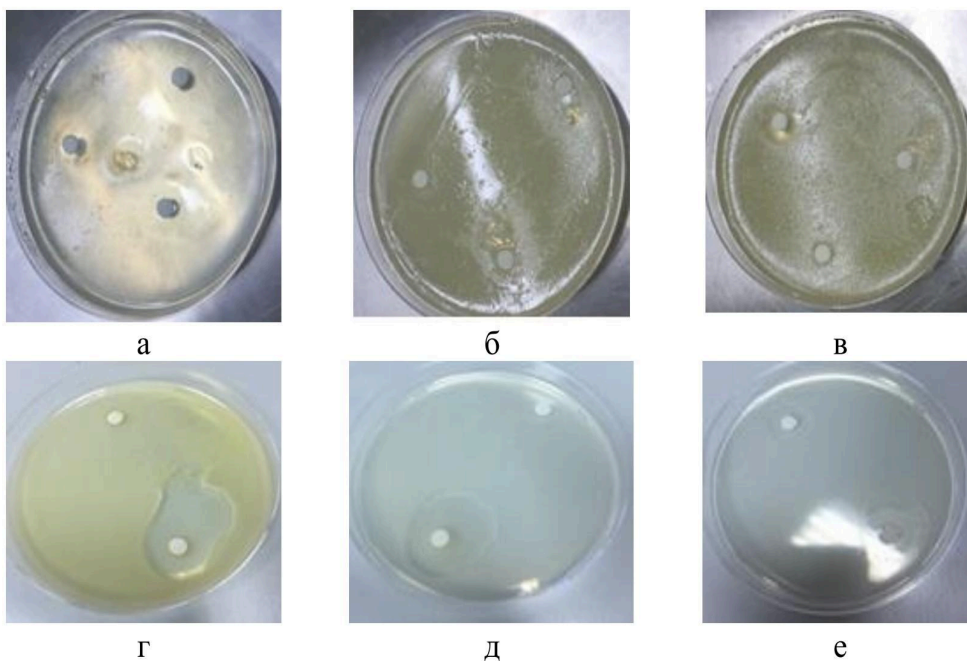


Рисунок 14 – Действие дезинфектанта INTERKOKASK на рост бактерий группы кишечной палочки при 24 часовом культивировании

Как видно из рисунка 14, антибактериальный препарат, в частности, INTERKOKASK, на бактерии группы кишечной палочки оказывает в зависимости от концентрации различное действие:

1) при низкой 1%-ной концентрации INTERKOKASK: препарат не действует, о чем свидетельствует сплошной рост бактерий на плотной питательной среде (а, б, в);

2) при средней 2 %-ной концентрации INTERKOKASK: диски также не оказали влияние на рост бактерий (г, д, е);

3) при высокой 3 %-ной концентрации INTERKOKASK, эффект подавления засвидетельствован за счет образования между колониями и диском округленного ободка, что указывает на отсутствие роста бактерий вокруг диска.

Из всего вышеизложенного следует, что бактерицидный препарат INTERKOKASK имеет возможность гарантировать биологическую безопасность на промышленном предприятии при применении против БГКП в 3-х %-ной концентрации.

В рамках исследования были исследованы метод смывов, главные микробиологические методы и метод определения чувствительности микроорганизмов к бактерицидному препарату – INTERKOKASK.

Вывод. Бактерицидный препарат INTERKOKASK имеет возможность гарантировать биологическую безопасность на промышленном сельскохозяйственном объекте при применении против БГКП в концентрации, равной 3 %.

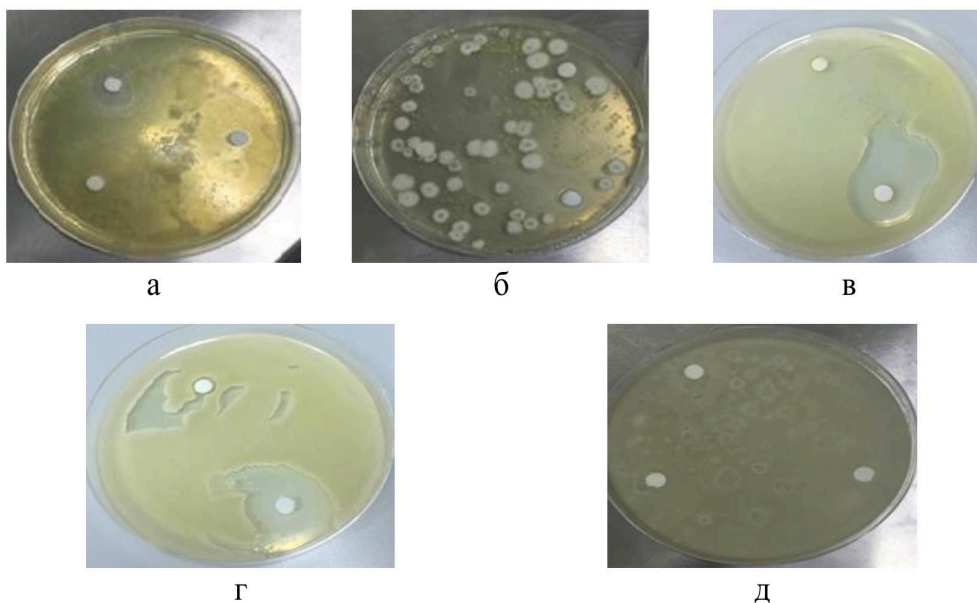


Рисунок 15 - Определение чувствительности бактерий группы кишечной палочки (БГКП) на дезинфектант Combat

3.2.4 Определение чувствительности бактерий группы кишечной палочки (БГКП) на дезинфектант Combat

На подготовленные чашки Петри методом штриха были посеяны микроорганизмы из пробы № 5.

По истечении отведенного времени, чашки Петри с выросшими на них колониями, были подвергнуты изучению.

Так, через 72 часа культивирования бактерии группы кишечной палочки проявили чувствительность около дисков, пропитанных 3-х %-ным дезинфектантом Combat (фотоснимки а, в, г). По отношению к другим дискам бактерии группы кишечной палочки не проявили чувствительность, о чем свидетельствует отсутствие свободной зоны вокруг дисков, пропитанные 1 и 2-х %-ным дезинфектантом Combat (фотоснимки б, д).

Следовательно, для обеспечения биологической безопасности от бактерий группы кишечной палочки (БГКП) следует проводить дезинфекцию на промышленных объектах 3 % дезинфектантом Combat.

Способ дезинфекции гарантирует биобезопасность против БГКП на птицеводческих комплексах при применении 3 % дезинфицирующего средства Combat.

Вывод. Через 72 часа культивирования бактерии группы кишечной палочки проявили чувствительность около дисков, пропитанных 3-х %-ным дезинфектантом Combat. По отношению к другим дискам, бактерии группы кишечной палочки не проявили чувствительность, о чем свидетельствует отсутствие свободной зоны вокруг дисков, пропитанные 1 и 2-х %-ным дезинфектантом Combat.

3.3 Определение эффективности применения антимикробных индивидуальных средств защиты

Индивидуальные средства защиты на рынке Казахстана пестрят по разнообразию, поэтому изучение их эффективности при обработке рук имеет важное значение для здравоохранения и санитарной медицины.

В таблице 6 дана краткая характеристика асептическим средствам.

Таблица 6 – Краткая характеристика антисептических средств

Название, производитель	Характеристика		
	показания	состав	цена
Дезинфицирующее средство этасептил-DF ТОО «Досфарм» г.Алматы, Казахстан	Предназначено для гигиенической и хирургической обработки рук	96% этанол,перекись водорода,глицерин,вода очищенная.	50 мл – 530 тг

Продолжение таблицы 6

Название, производитель	Характеристика		
	показания	состав	цена
Антисептическое средство «Нонсид» ООО «Фармос», Россия	Готовое к использованию моющее средство для обработки рук медицинского персонала перед обработкой антисептиком.	лауретсульфат натрия, глицерин, кокамид деа, хлористый натрий, молочная кислота, кокоамидопропилбетаин, пропиленгликоль, 5-бromo-5-нитро-1,3-диоксан, вода	1 л – 3000 тг
Антисептическое средство LaPrima SEPT La Primavera studio (Казахстан)	для гигиенической обработки рук. Подходит для частого применения. Антимикробный. Убивает 99,9% болезнетворных бактерий Не сушит кожу Не вызывает аллергии Не требует смывания	спирт пропиловый, вода очищенная, глицерин, водорода пероксида раствор	50 мл – 380 тг
Антимикробный гель Akmasept ТОО "Производственный комплекс "Аврора" г. Алматы, Казахстан	Убивает 99,9% болезнетворных бактерий. Не сушит кожу Не вызывает аллергию Не требует смывания	Спирт пропиловый, вода очищенная, аммония акрилоилдиметилтаурат/ VP сополимер, парфюмерная композиция.	50 мл – 490 тг

При выполнении научных изысканий придерживались следующих процедур:

Каждый полученный смыв идентифицировался специальным номером с указанием времени отбора:

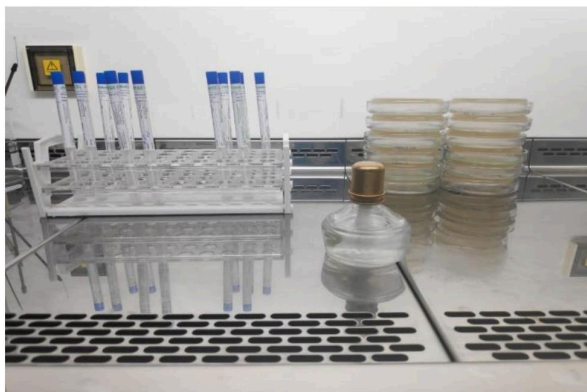


Рисунок 16 – Смывы, полученные с рук сотрудников лаборатории
Пробы были отобраны с рук сотрудников лаборатории:

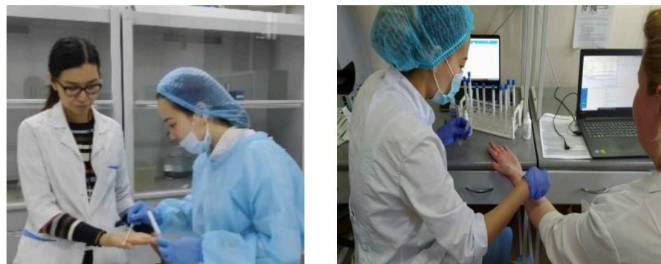


Рисунок 17 – отбор проб с рук сотрудников лаборатории

Проба № 1 отобрана с рук до мытья (правая рука).

Проба № 2 отобрана с рук до мытья (левая рука).

Проба № 3 отобрана с правой руки после мытья хозяйственным мылом

Проба № 4 отобрана с левой руки после мытья хозяйственным мылом

Проба № 5 отобрана с правой руки после обработки антисептиком

NONSID

Проба № 6 отобрана с левой руки после обработки антисептиком

NONSID

Проба № 7 отобрана с правой руки после обработки антимикробным гелем Akmassept

Проба № 8 отобрана с левой руки после обработки антимикробным гелем Akmassept

Проба № 9 отобрана с правой руки после обработки дезинфицирующим средством этасептил-DF

Проба № 10 отобрана с левой руки после обработки дезинфицирующим средством этасептил-DF

Проба № 11 отобрана с правой руки после обработки антисептиком LaPrima SEPT

Проба № 12 отобрана с левой руки после обработки антисептиком LaPrima SEPT

Методом штриха ватным тампоном смывная жидкость была нанесена по поверхности твердой питательной среды Nutrient agar. Чашки Петри с посевом также были помещены в термостат на 48 ч для культивирования при температурном режиме 35-37°C.

По истечении 48 ч культивирования, чашки Петри были исследованы на рост колоний (рисунок 18).

Как видно из рисунка 3 рост колоний был зафиксирован во всех пробах:

- в чашке №1 (проба смыва № 1 отобранная с правой руки до мытья) были зафиксированы 41 белых колоний и 2 желтых колоний,

- в чашке №2 (проба смывов № 2, отобранная с левой руки до мытья) выросли три группы колоний: желтых было насчитано 32, белых – 58 колоний, также был зарегистрирован рост трех плесени,

- в чашке №3 (проба смыва № 3 отобранная с правой руки после мытья хозяйственным мылом) были зафиксированы 21 белых колоний и 16 желтых колоний,

- в чашке № 4 (проба смыва № 4 отобранная с левой руки после мытья хозяйственным мылом) были зафиксированы 10 белых колоний

- в чашке № 5 (проба смыва № 5 отобранная с правой руки после обработки антисептиком NONSID) были зафиксированы 10 белых колоний и 30 желтых колоний

- в чашке № 6 (проба смыва № 6 отобранная с левой руки после обработки антисептиком NONSID) был зафиксированы 41 белых колоний и 2 желтых колоний

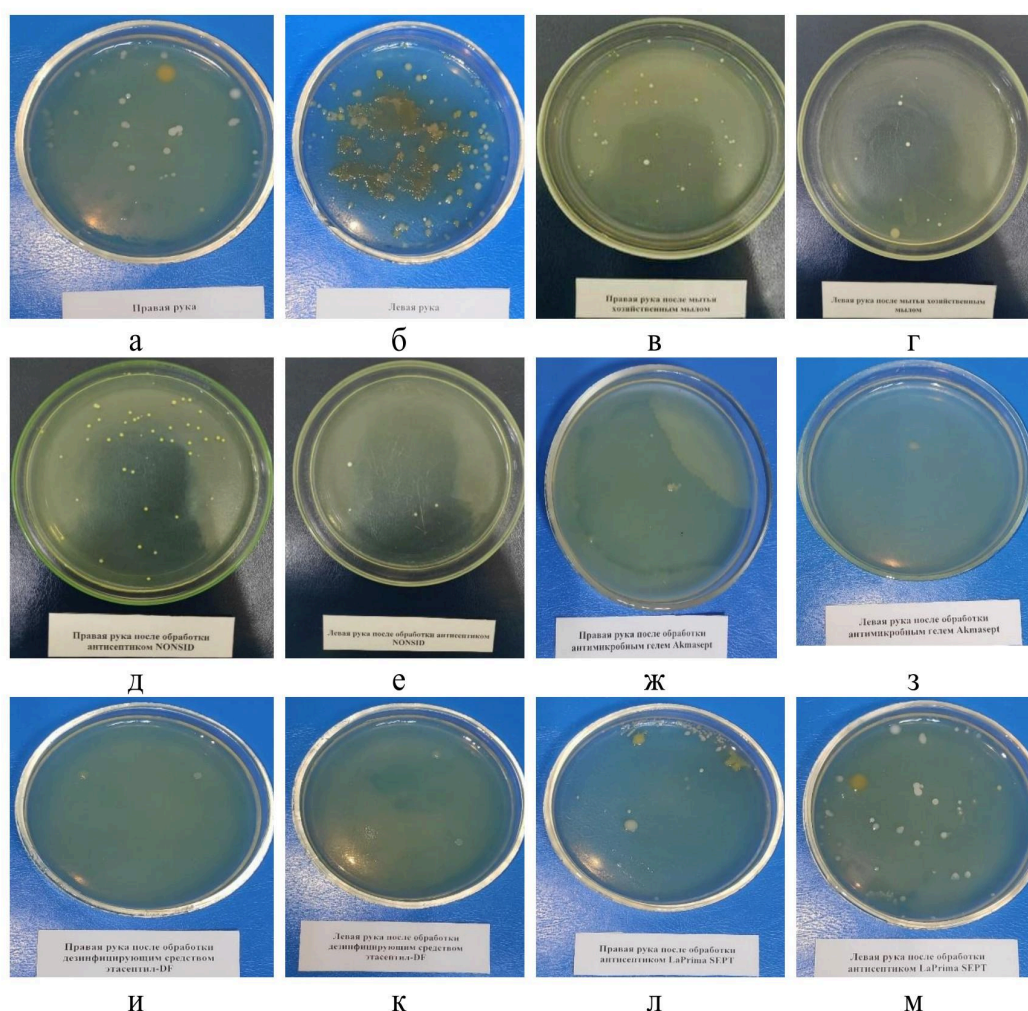


Рисунок 18– Рост колоний на питательном Nutrient agar через 48 часа культивирования: а) посев из пробы № 1; б) из пробы № 2; в) из пробы № 3;

- г) из пробы №4; д) из пробы № 5; е) из пробы № 6;
- ж) из пробы № 7; з) из пробы № 8; и) из пробы № 9; к) из пробы № 10;
- л) из пробы № 11; м) из пробы № 12;
- в чашке № 7 (проба смыва № 7 отобранная с правой руки после обработки антимикробным гелем Akmassept) были зафиксированы 5 белых колоний
- в чашке № 8 (проба смыва № 8 отобранная с левой руки после обработки антимикробным гелем Akmassept) были зафиксирована 1 желтая колония
- в чашке № 9 (проба смыва № 9 отобранная с правой руки после обработки дезинфицирующим средством этасептил-DF) были зафиксированы 2 белых колоний
- в чашке № 10 (проба смыва № 10 отобранная с левой руки после обработки дезинфицирующим средством этасептил-DF) были зафиксированы 3 белых колоний
- в чашке № 11 (проба смыва № 11 отобранная с правой руки после обработки антисептиком LaPrima SEPT) были зафиксированы 28 белых колоний и 4 желтых колонии
- в чашке № 12 (проба смыва № 1 отобранная с левой руки после обработки антисептиком LaPrima SEPT) были зафиксированы 55 белых колоний и 2 желтых колонии.

Для окрашивания по Граму и микроскопирования нами были исследованы колонии из чашки Петри №5 и №12.

Как видно из рисунка 19 из исследованных предметных стекол, были обнаружены грамположительные стафилококки.

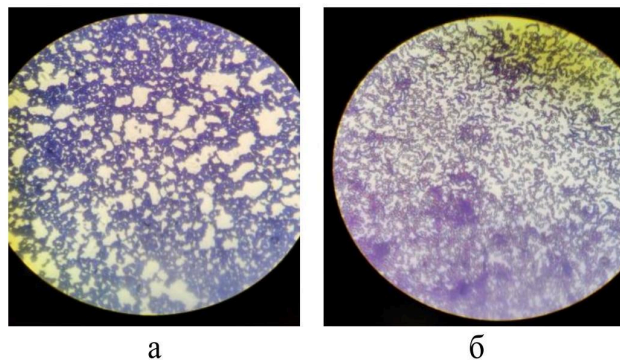


Рисунок 19 – Препараты, изученные методом микроскопирования

Таким образом, содержание микроорганизмов на руках в количестве было зафиксировано:

- на невымытых руках, а также после мытья рук хозяйственным мылом (пробы 1, 2 и 3, 4) в количестве 43, 90 и 37, 10 колоний соответственно,
- после обработки антисептиком NONSID (пробы 5, 6) 40 и 43 колоний соответственно,

- после обработки антимикробными гелями Akmassept (пробы 8, 9) 1 и 2 колоний соответственно и Akmassept (пробы 8, 9) 1 и 2 колоний соответственно,

- дезинфицирующим средством этасептил-DF (пробы 11, 12) 3 колоний,

- после обработки антисептиком LaPrima SEPT) 32 и 57 колоний соответственно.

Выводы: наилучшими препаратами, имеющих антимикробный эффект, являются антимикробный гель Akmassept (1, 2 колонии) и дезинфектант этасептил-DF (3 колонии), наихудшими – хозяйственное мыло (37, 10 колоний).

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Законодательная база по биобезопасности в Казахстане включает примерно 118 документов по биобезопасности, из которых относят 8 к Законам РК, 8 к Постановлениям правительства РК, 47 к принятым техническим регламентам Таможенного Союза и 55 к санитарно-эпидемиологическим правилам, положениям и указаниям, действующих на территории РК.

ВЫВОДЫ

1 Дезинфицирующие средства Erisan Des, Erihyd Forte и Жавилар Эффект могут обеспечить биобезопасность на промышленном микробиологическом и сельскохозяйственном объектах при использовании против микроорганизмов в концентрации, равной 2-3 %.

2 Антибактериальный препарат INTERKOKASK и дезинфектант Combat могут гарантировать биологическую безопасность на сельскохозяйственном промышленном предприятии при применении от БГКП в концентрации, 3 %.

3 Антисептические средства для рук: наилучшими препаратами, имеющих антимикробный эффект, являются антимикробный гель Akmasept (1, 2 колонии) и дезинфектант этасептил-DF (3 колонии), наихудшими – хозяйственное мыло (37, 10 колоний).

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

1 Fidler DP, Gostin LO Biosecurity in the Global Age: Biological Weapons, Public Health, and the Rule of Law //Stanford, Calif., Stanford University Press, 2008 – 320 p.

2 Ostfield ML Global Progress on Biosecurity: U.S. Vision and International Efforts // remarks to the Partnership for Global Security, Carnegie Endowment for International Peace, Washington, D.C., March 6, 2007, URL: <http://2001-2009.state.gov/g/oes/rls/rm/2007/81611.html> (дата обращения: 21.06.2020).

3 Иванов Н.П., Ветеринария в проблеме биобезопасности // Труды Казахского агротехнического университета имени С. Сейфулина. Астана, 2010. – С. 93-97

4 Онищенко Е.Е., Смоленский В.Ю., Ежлова Е.Б., Демина Ю.В., Топорков В.П., Топорков А.В., Ляпин М.Н., Кутырев В.В. Актуальные проблемы биологической безопасности в современных условиях. Понятийная, терминологическая и определительная база биологической безопасности // Вестник РАМН, 2013. – № 11. – С. 4-11

5 ГОСТ.59.01.003.51-85 «Система стандартов безопасности труда. Биологический фактор. Термины и определения»

6 Завальский Л.Ю., Кондрик Е.К., Волков В.Я. Система биологической безопасности как предмет исследования с помощью ГИС-технологий / Федеральное государственное учреждения науки «Государственный научный центр прикладной микробиологии и биотехнологии» // Химическая и биологическая безопасность. – 2006. – №4. – С. 3-12.

7 Смирнов А.Т., Шахрамьян М.А., Крючек Н.А.. Безопасность жизнедеятельности // Учебное пособие для вузов. М., Дрофа, 2009. – 375 с.

8 Ionescu G, Neguț M, Combiescu AA. Biosafety and biosecurity in the medical laboratory. Update and trends.// Bacteriol Virusol Parazitol Epidemiol, 2007. – Vol. 52(3-4). – PP. 91-99. (дата обращения 04.04.2020)

9 Elduma AH Assessment of biosafety precautions in Khartoum state diagnostic laboratories, Sudan // Pan Afr Med J. 2012. – Vol. 11 (19) doi: 10.11604/pamj.2012.11.19.920 URL: <https://www.panafrican-med-journal.com/content/article/11/19/pdf/19.pdf> (дата обращения 02.03.2020)

10 Bavoil PM Federal Indifference to Laboratory-Acquired Infections // Applied Biosafety, 2005. – vol. 10(1). – PP. 5-7

11 Food and Agriculture Organization of the United Nations FAO biosecurity toolkit // Food and Agriculture Organization of the United Nations, 2007. – 128 p.

12 Taylor LH, Latham SM, Woolhouse ME Risk factors for human disease emergence // Philosophical Transactions of the Royal Society of London. Series B, Biological Sciences, 2001, – vol. 356(1411). – PP. 983–989. <https://doi.org/10.1098/rstb.2001.0888> (дата обращения 22.01.2020)

13 Pizzi R. World Health Organization identifies top emerging diseases//Infectious Disease Practitioner, 2015.

<https://www.mdedge.com/chestphysician/article/105289/emerging-infections/who-identifies-top-emerging-diseases> (дата обращения 07.12.2019)

14 Chenais E, Sternberg-Lewerin S, Boqvist S, Liu L, LeBlanc N, Aliro T, Stahl K. Tropical Animal Health and Production // African swine fever outbreak on a medium-sized farm in Uganda: Biosecurity breaches and within-farm virus contamination, 2017. – vol. 49(2). – PP. 337–346. (дата обращения 07.12.2019)

15 Fretin D, Mori M, Czaplicki G, Quinet C, Maquet B, Godfroid J, Saegerman C Unexpected Brucella suis biovar 2 infection in a dairy cow // Emerging Infectious Diseases, 2013. – vol. 19(12). – PP. 2053-2054 (дата обращения 12.12.2019)

16 Kylie J, Brash M, Whiteman A, Tapscott B, Slavic D, Weese JS, Turner PV Biosecurity practices and causes of enteritis on Ontario meat rabbit farms // Canadian Veterinary Journal, 2017. – vol. 58(6). – PP. 571–578

17 OIE Animal production. Food Safety Working Group Guide to good farming practices for animal production food safety // Rev Sci Tech, 2006. – vol. 25(2). – PP. 823-836.

18 Washington, D.C, National Science Advisory Board for Biosecurity Charter // Department of Health and Human Services, March 16, 2006.

19 Institute of Medicine and National Research Council, Globalization, Biosecurity, and the Future of the Life Sciences, DOI: 10.17226/11567 July 2006 p. 32.

20 Chyba C. F., 'Towards biological security' // Foreign Affairs, vol. 81, no. 3 (May/June 2002), p. 122.

21 Andrew J. Grotto and Jonathan B. Tucker, Biosecurity: A Comprehensive Action Plan // Center for American Progress, 2006. – 53 p.

22 Fidler D.F. and Gostin L.O. Biosecurity in the Global Age // Biological Weapons, 2008 – p. 47.

23 ГОСТ Р 51898-2002 «Аспекты биобезопасности. Правила включения в стандарты».

24 Практические руководство по биологической безопасности в лабораторных условиях ВОЗ, 2004. – 201 с.

25 Лобанова Т. П., Иванькина Т. Ю., Кисурин М. И. Биобезопасность М., 2002 г. - 129 с.

26 Elduma Hussein A. Assessment of biosafety precautions in Khartoum state diagnostic laboratories, Sudan // Pan Afr Med J. 2012; 11: 19. <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC3325057/> (дата обращения: 11.04.2020).

27 Sewell DL Laboratory-associated infections and biosafety. // Clin Microbiol Rev. 1995 Jul;8(3): p 397. URL: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC174631/pdf/080389.pdf> (дата обращения: 11.04.2020).

28 Ляпин М. Н., Малюкова Т. А., Головкин Е. М. Биологическая безопасность. М., 2006. - 112 с.

29 Практические руководство по биологической безопасности в лабораторных условиях ВОЗ, 2004-2013.

30 Гусев М.В., Минеева Л.А. Микробиология. М: Изд-во Московского университета, 2004. - 448 с.

31 Bayot ML, King KC.(Eds.)// Biohazard Levels// StatPearls [Internet]. Treasure Island (FL): StatPearls Publishing; 2018-2019 Jan 11. URL: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/30570972> (дата обращения: 03.04.2020)

32 Ляхов П. (Ред.) Боксы Биологической Безопасности// Наноиндустрия научно-технический журнал 2011 г. 19 с. URL: http://www.nanoindustry.su/files/article_pdf/2/article_2989_101.pdf (дата обращения: 03.04.2020).

33 Трошин Е.И., Бочкарева Л.А. (ред.) Дезинфектанты для промышленного животноводства// Вестник Ижевской государственной сельскохозяйственной академии. № 2 (31) 2012. с. 48-49. URL: <https://elibrary.ru/item.asp?id=19099873&> (дата обращения: 03.04.2019).

34 Дезинфекция и современные дезинфицирующие средства в ветеринарии Disinfection and modern disinfecting means in veterinary Давыдова А.Д., студент, Алексеев А.Д., кандидат ветеринарных наук, доцент (Ред.) Молодежь и наука 2017. С.13. URL: <https://elibrary.ru/item.asp?id=29148330&> (дата обращения: 03.04.2019).

35 Крылова О.В. (Ред.) Дезинфектанты: защита или угроза. Журнал Главный врач Юга России 4(31) 2012. С. 62-63. URL: <https://elibrary.ru/item.asp?id=29304785&> (дата обращения: 03.04.2019)

36 Кажаров М.Н., Ридер Г.Х. (Ред.) Животноводство России. Спецвыпуск по птицеводству 2 /2014. URL: <http://www.zsr.ru/node/3720> (дата обращения: 03.04.2019).

37 Тюменцева Е.Ю. (Ред.) Основы микробиологии: учебное пособие / - Омск: Омский государственный институт сервиса, 2015. – 123 с.

38 Белясова Н.А. (Ред.) Микробиология: учебник. – Минск: Выш. Шк., 2012. – 443 с.

39 Шуваева Г.П., Свиридова Т.В., Корнеева О.С. (Ред.) Микробиология с основами биотехнологии (теория и практика): учебное пособие / Воронеж. гос. ун-т инж. технол. - Воронеж, 2017. – 316 с.

40 Montajat Veterinary Pharmaceuticals CO, LTD. URL: <http://www.montajat.biz/public/> (дата обращения: 13.04.2020)

41 Приказ Министра здравоохранения РК от 8 сентября 2017 года № 684 Об утверждении Санитарных правил «Санитарно-эпидемиологические требования к лабораториям, использующим потенциально опасные химические и биологические вещества».

42 Приказ Комитета государственного санитарно-эпидемиологического надзора № 133 от 04 ноября 2008 г. Об утверждении методических указаний по проведению лабораторных предрегистрационных испытаний средств дезинфекции, дезинсекции и дератизации.

43 Приказ Министра сельского хозяйства Республики Казахстан «Об утверждении Правил проведения дезинфекции, дезинсекции, дератизации» от

27 ноября 2014 года № 7-1/619. Зарегистрирован в Министерстве юстиции Республики Казахстан 27 декабря 2014 года № 10028.

44 ГОСТ 6709-72 Вода дистиллированная. Технические условия (с изменениями № 1,2)

45 ГОСТ 8074-82 Микроскопы инструментальные

46 ГОСТ 1770-74 Пробирки мерные

47 ГОСТ 25336-82 Спиртовка СЛ-2

48 ГОСТ 25336-82 Посуда и оборудование лабораторные стеклянные. Типы, основные параметры и размеры (с Изменениями № 1-4)

49 ГОСТ 14919-83. Плитка электрическая

50 ГОСТ 22967-90. Шприцы медицинские

51 ГОСТ 12026-76. Бумага фильтровальная

52 ГОСТ 9284. Стекла предметные

53 ГОСТ 26668-85. Питательные среды

54 ГОСТ 9586-75. Автоклав

55 СТ РК ГОСТ Р ИСО 7218-2010 «Микробиология пищевых продуктов и кормов для животных. Общие требования и рекомендации по микробиологическим исследованиям».

56 ГОСТ 31942-2012 «Вода. Отбор проб для микробиологического анализа».

57 МУК 4.2.2942-11 Методы санитарно-бактериологических исследований объектов окружающей среды, воздуха и контроля стерильности в лечебных организациях: Методические указания. – М.: Федеральный центр гигиены и эпидемиологии Роспотребнадзора, 2011. – 12 с.

58 ГОСТ ISO/TS 11133-1-2014 Микробиология пищевых продуктов и кормов для животных. Руководящие указания по приготовлению и производству питательных сред. Часть 1. Общие руководящие указания по обеспечению качества приготовления питательных сред в лаборатории

59 Tjeerd G. Kimman, Eric Smit, Michel R. Klein (Eds.) Evidence-based biosafety: a review of the principles and effectiveness of microbiological containment measures. //Clinical microbiology reviews 2008 Jul; 21(3): P. 403–425. <https://cmr.asm.org/content/cmr/21/3/403.full.pdf> (дата обращения: 16.11.2019).

60 Ляпин М.Н. Теоритические основы биологической безопасности: формирование базовых положений// Биозащита и биобезопасность. – 2009. - №2. – С. 18-32.

61 Boyce J.M., Modern technologies for improving cleaning and disinfection of environmental surfaces in hospitals. Antimicrobial Resistance and Infection Control

(2016)URL:https://www.researchgate.net/publication/299540706_Modern_technologies_for_improving_cleaning_and_disinfection_of_environmental_surfaces_in_hospitals/link/570ea5f808aee328dd654324/download (дата обращения: 02.04.2020)

62 Методические указания №9.05.165.08 от 20 марта 2008 года по применению дезинфицирующего средства «Эрисан Дез» производства фирмы «Kiilto Clean Oy», Финляндия, Астана 2008 г.

63 Методические указания №9.05.162.08 от 20 марта 2008 года по применению дезинфицирующего средства «Эригид Форте» производства фирмы «Farmos Oy», Финляндия, Астана 2008 г.

64 Методические указания по применению дезинфицирующего средства «Жавилар эффект», производства «Цзясин Гранд Корпорейшн», КНР, Астана -2010 г.

65 Султанов А.А., Иванов Н.П., Намет А.М., Искаков М.Ш., Тургенбаев К.А., Базарбаев М., Жумаш А.С., Егорова Н.Н.,Калисынов Б.С. Рекомендации по контролю качества дезинфекции объектов ветеринарного надзора. УДК 619:614.484. Алматы, 2015. - 17 с.

66 ГОСТ Р 51446-99 (ISO 7218-96) Микробиология. Продукты пищевые. Общие правила микробиологических исследований

67 МУК 4.2.2602-10. Методы контроля. Биологические и микробиологические факторы. Система предрегистрационного доклинического изучения безопасности препаратов. Отбор, проверка и хранение производственных штаммов, используемых при производстве пробиотиков

68 ГОСТ Р 51446-99 (ИСО 7218-96) Микробиология. Продукты пищевые. Общие правила микробиологических исследований

69 МУК 4.2.1890-04 Методические указания. 4.2. Методы контроля. биологические и микробиологические факторы определение чувствительности микроорганизмов к антибактериальным препаратам.