



Управление микробиологическими рисками на пищевых производствах

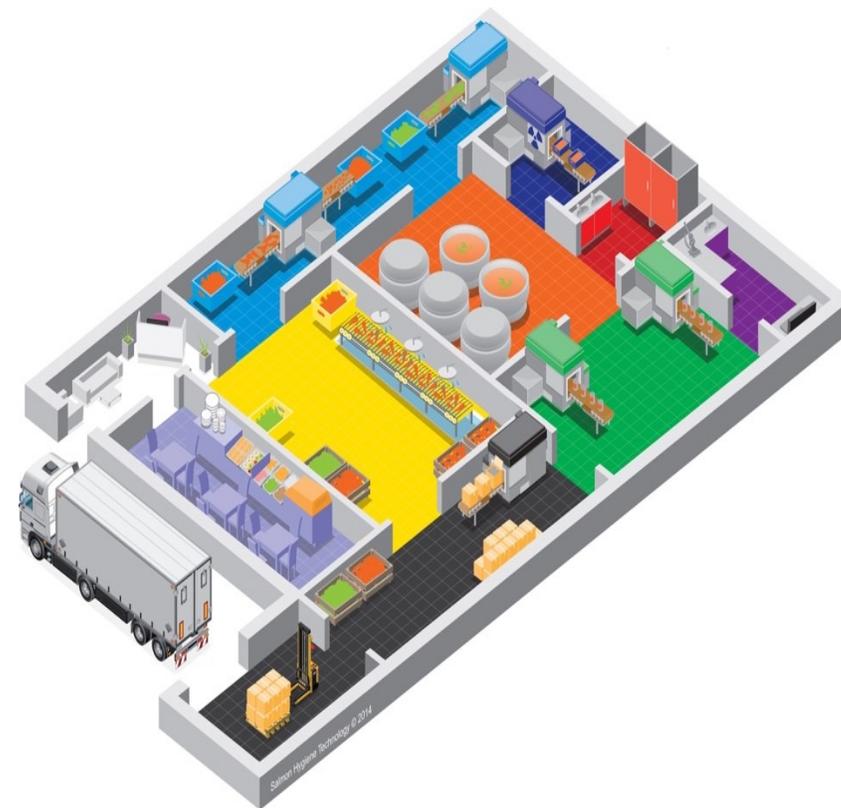
Емшанов Олег Владимирович
генеральный директор
“BFR laboratories”

Управление микробиологическими рисками

- Контаминация пищевой продукции через поверхности объектов производственной среды в процессе производства играют огромную роль при обеспечении качества и безопасности.
- Предлагаемая программа контроля и управления микробиологическими рисками может существенно снизить риски микробной контаминации продукции.

В результате проведения данной программы будут предложены:

- **Методы управления микробиологическими рисками в комплексе процессов производства и хранения пищевой продукции,**
- **Предложены решения по поддержанию качества продукции при оптимальных сроках годности и увеличению сроков годности с сохранением качества пищевой продукции.**



Управление микробиологическими рисками. Этапы.

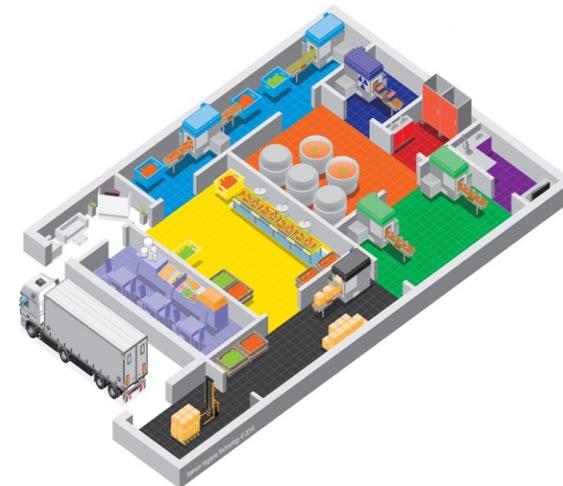
Работы и рекомендации проводятся специалистами: ФГБНУ ФНЦ пищевых систем им. В.М. Горбатова РАН, ФГАНУ ВНИИ молочной промышленности.



Управление микробиологическими рисками. Этапы.

Этапы работ:

- 1. Изучение микрофлоры пищевой продукции** (туши, полутуши, отруба, мясные полуфабрикаты, образцы готовой продукции) и анализ действующих технологических процессов по выпуску пищевой продукции.
- 2. Изучение микрофлоры объектов производственной среды** (воздух, смывы с поверхностей конструкций, смывы с оборудования и инвентаря, трапов).
- 3. Анализ действующих регламентов проведения мойки и дезинфекции на производстве.**
- 4. Анализ рисков вторичной контаминации пищевой продукции в цепочках технологических процессов через объекты производственной среды.**
- 5. Изучение устойчивости к воздействию дезинфицирующих средств, используемых на производстве, штаммов микроорганизмов, выделенных из пищевой продукции и с объектов производственной среды**
- 6. Разработка рекомендаций по применению моющих и дезинфицирующих средств на производстве, с целью обеспечения необходимого снижения микробной контаминации пищевой продукции**



Управление микробиологическими рисками. Этапы.

Этапы работ:

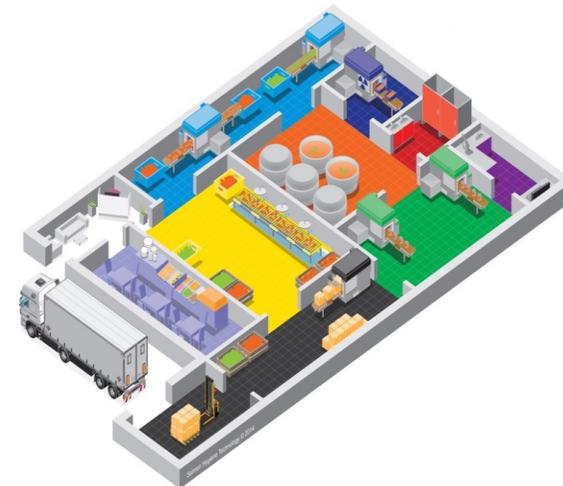
1. Изучение микрофлоры пищевой продукции (туши, полутуши, отруба, мясные полуфабрикаты, образцы готовой продукции) и анализ действующих технологических процессов по выпуску пищевой продукции.

2. Изучение микрофлоры объектов производственной среды (воздух, смывы с поверхностей конструкций, смывы с оборудования и инвентаря, трапов).

С учетом результатов, полученных на первом этапе работы, отбираются, описываются штаммы микроорганизмов, выделенных с изучаемого продукта и объектов окружающей среды для идентификации. (Аппарат MALDI-TOF). Проводятся дополнительно метагеномные исследования.

Данные, полученные с помощью MALDI-TOF и метагеномного секвенирования изучаются с точки зрения биоразнообразия флоры производства и взаимосвязи с микрофлорой изучаемого продукта.

Устанавливается преобладающий род и вид микроорганизмов с целью дальнейшего изучения воздействия дезинфицирующих и других факторов.



Управление микробиологическими рисками. Этапы.

Анализ присутствия нежелательных микроорганизмов на ранних стадиях пищевого производства.

Масс-спектрометрия - метод идентификации молекул путем измерения отношения их массы к заряду (m/z) в ионизированном состоянии.

MALDI (*Matrix Assisted Laser Desorption/Ionization*) - ионизация вещества с помощью матрицы и лазерного излучения.

TOF MS (*Time Of Flight Mass-Spectrometry*) - время пролетная масс-спектрометрия. Масса молекулы оценивается по времени пролета от источника ионизации до детектора.

Для идентификации бактерий используется прибор **Vitek MS (MALDI-TOF)**, который определяет спектр белков напрямую из бактериальной клетки без предварительной длительной пробоподготовки.

Для каждого вида микроорганизмов сформирован характерный набор белков (биомаркеров), полученный на основе анализа не менее 50 масс-спектров этого вида.

При этом образцы получены из различных источников (производств, больниц, лабораторий, микробиологических коллекций), а каждый образец тщательно идентифицирован с помощью сиквенса 16s РНК или других сертифицированных методов анализа.

Структурированная таким образом база данных позволяет быстро и точно идентифицировать микробиологические штаммы обнаруживаемых в процессе производства.



Управление микробиологическими рисками. Этапы.

Этапы работ:

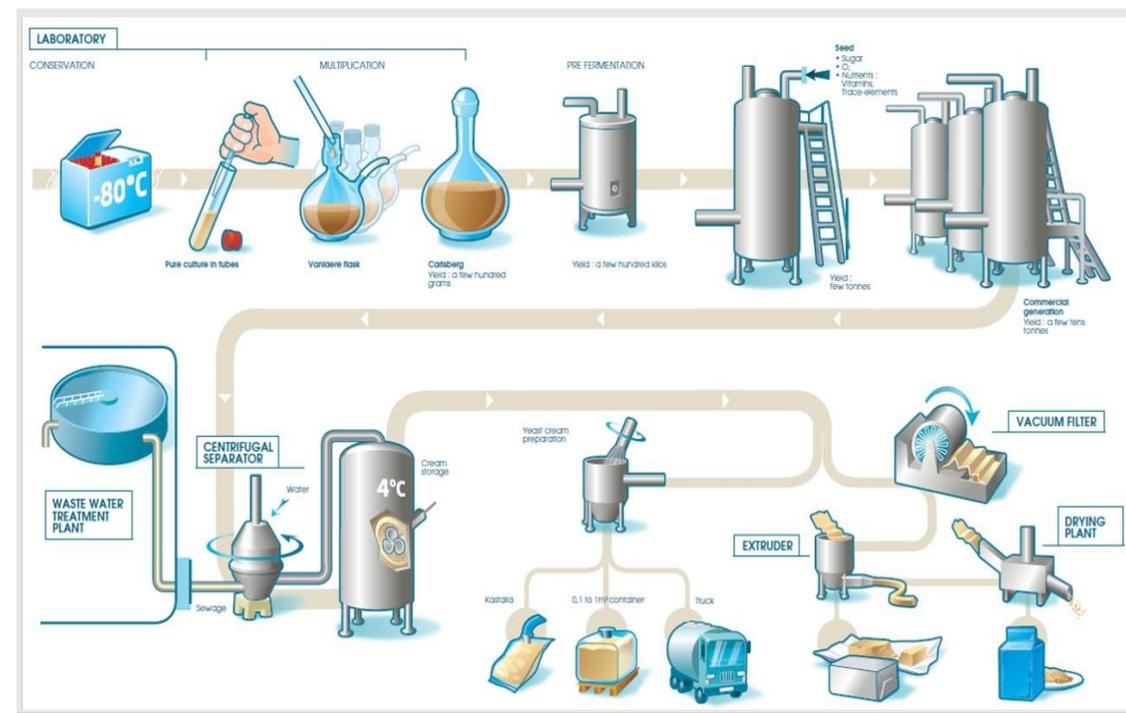
3. Анализ действующих регламентов проведения мойки и дезинфекции на производстве.

4. Анализ рисков вторичной контаминации пищевой продукции в цепочках технологических процессов через объекты производственной среды.

Для более полной картины проводимых санитарно-гигиенических мероприятий на производстве просим предоставить следующие данные:

- 1. Периодичность взятия смывов с поверхностей и оборудования.** В том числе точки контроля после последовательной мойки и дезинфекции.
- 2. Используются ли нейтрализаторы** при взятии бактериологических смывов и посевов?
- 3. Названия и концентрации рабочих растворов** дезинфицирующих средств используемых на производстве для дезинфекции поверхностей и оборудования (внешних и внутренних). Какова температура рабочих растворов дезинфицирующих средств. Необходимо предоставить копии Инструкций по применению дезинфицирующих средств.
- 4. Как контролируются концентрации рабочих растворов?** Индикаторные тест-полоски? Титрование в лаборатории?

Также просим предоставить технологическую схему производства с обозначением критических точек. Например, вот в таком виде:



Управление микробиологическими рисками. Этапы.

Этапы работ:

5. Изучение устойчивости к воздействию дезинфицирующих средств, используемых на производстве, штаммов микроорганизмов, выделенных из пищевой продукции и с объектов производственной среды.

- Методические указания МУ 3.5.1.3439—17. «Оценка чувствительности к дезинфицирующим средствам микроорганизмов, циркулирующих в медицинских организациях».
- Методические рекомендации МР 4.2.0161—19. «Методы индикации биологических плёнок микроорганизмов на абиотических объектах».
- Изучение чувствительности биологических пленок выделенных штаммов бактерий к дезинфицирующим средствам.



Управление микробиологическими рисками. Этапы.

Этапы работ:

6. Разработка рекомендаций по применению мощных и дезинфицирующих средств на производстве, с целью обеспечения необходимого снижения микробной контаминации пищевой продукции.

На основе полученных данных для производства составляется Регламент с рекомендациями для отдельных участков производственной среды содержащий:

- Перечень дезинфицирующих средств с подтверждённой эффективностью в отношении выделенных штаммов бактерий производственной среды;
- Рекомендации по использованию подтверждённых эффективных рабочих концентраций действующих веществ дезинфицирующих средств;
- Схемы ротации дезинфицирующих средств с подтвержденными режимами применения.
- Рекомендации по санитарно-гигиеническим вопросам производственной среды, исходя из анализа микрофлоры производственной среды и ее чувствительности к антибактериальным средствам.
- Рекомендации по профилактике образования и борьбе с биопленками на различных участках производственного процесса.



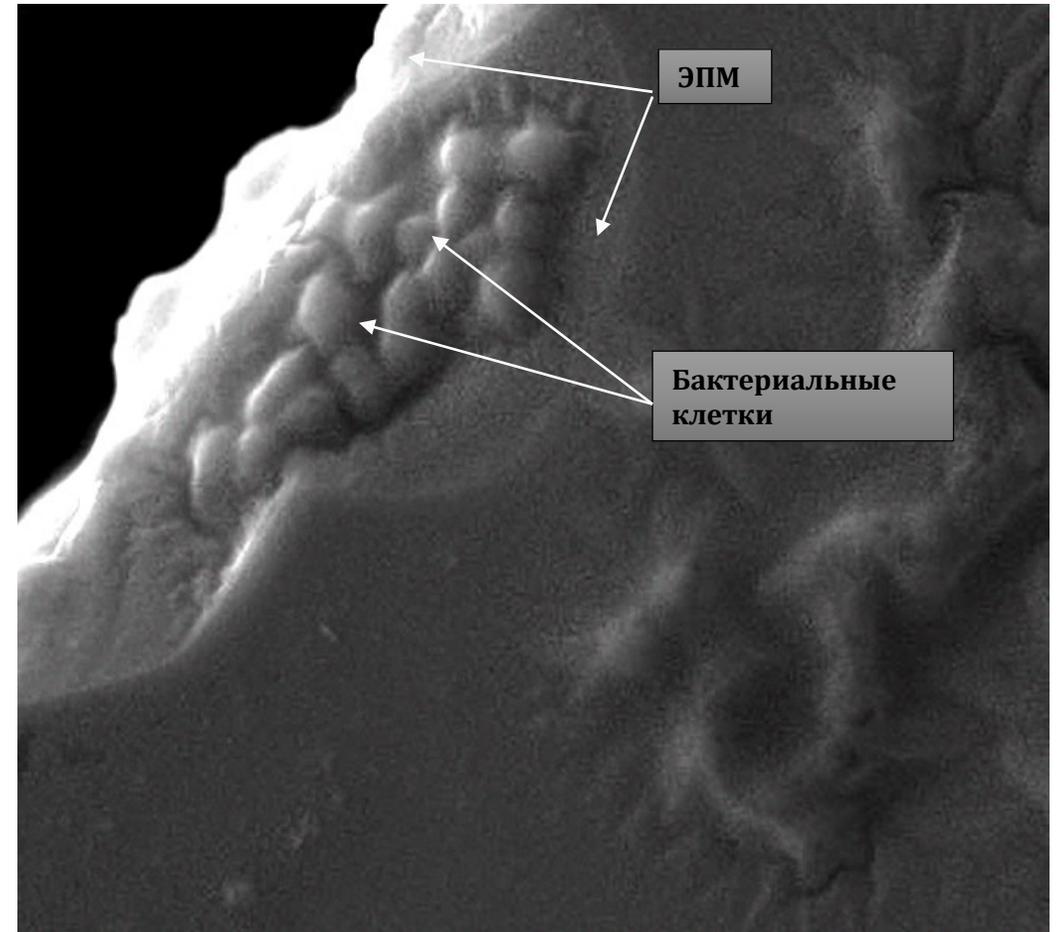
Биологические плёнки – организованное сообщество бактерий

Биопленка является предпочтительной формой существования бактерий: 99% всех микроорганизмов на планете обитает в подобных консорциумах, а не поодиночке.

Объединение бактерий в сообщество происходит благодаря гиперсинтезу экзоточного полисахаридного матрикса ЭПМ (или биополимерный матрикс – БПМ), основным компонентом которого являются полисахариды.

Клетки – 15 % объема

Матрикс – 85 % объема



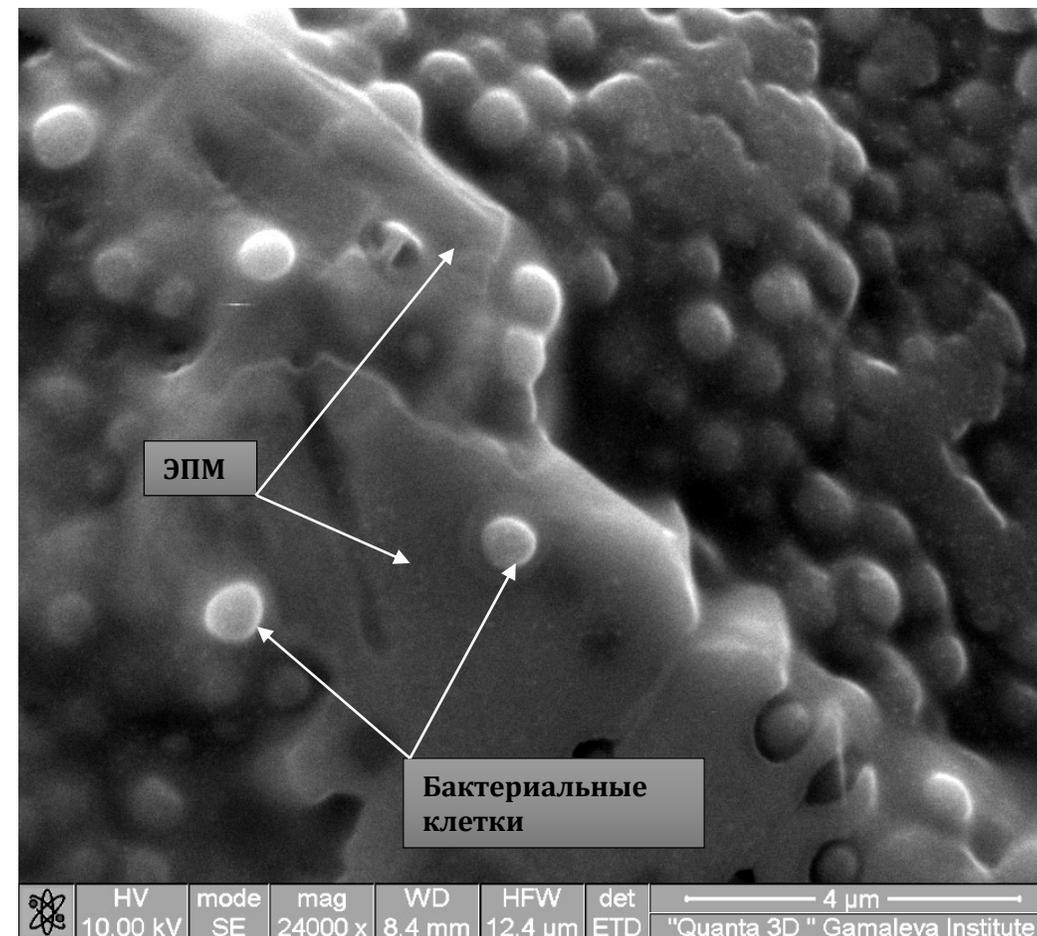
Экзополисахаридный матрикс (ЭПМ)

Функции матрикса

- Защитная
- Каркасная
- Среда для межклеточного взаимодействия

Состав

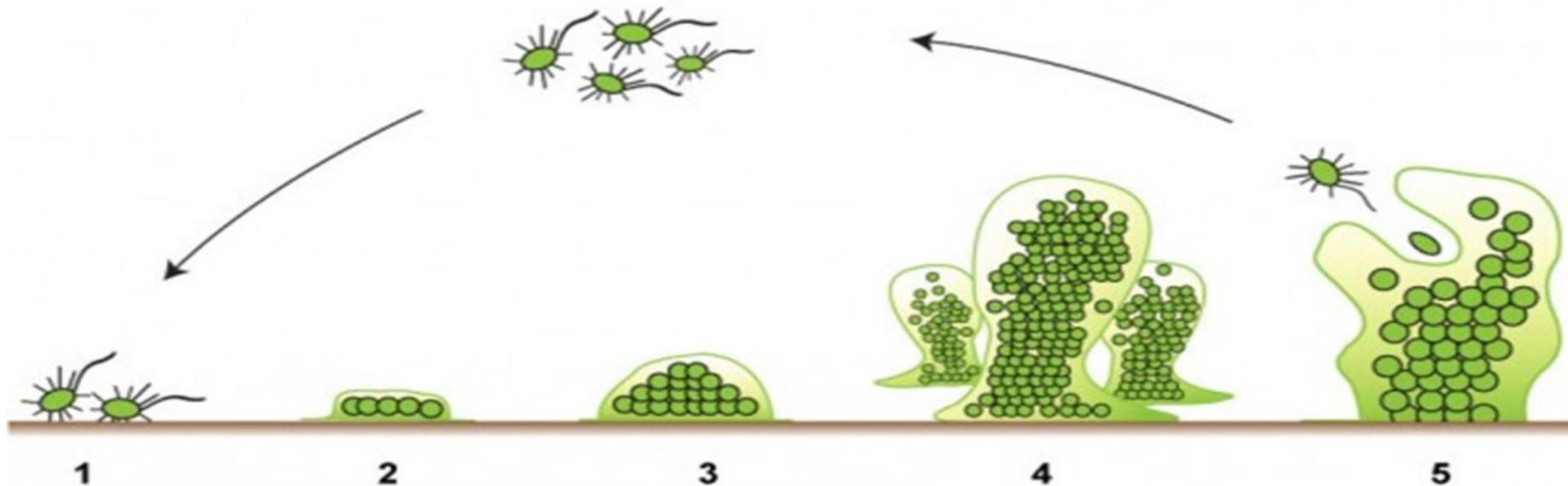
- Гомо и гетерополисахариды (глюкуроновая кислота, аминсахара, сепациан, целлюлоза, альгинат, декстраны, колановая кислота и пр.)
- Белки
- ДНК
- Липиды и липополисахариды
- Минералы



Полисахариды, продуцируемые бактериями

Полимер ЭПМ	Связь с полимером	Бактерия
Альгинаты	b-1,4 mannuronic acid a-1,4 guluronic acid	Pseudomonas, Mycobacterium
Амилопектин	a-1,4 & a-1,6 glucose	E. coli
Целлюлоза	b-1,4 glucose	Acetobacter
Коллановые кислоты	Glucose, galactose, fucose, glucuronic acid, pyruvic acid	Salmonella, E. coli
Декстраны	a-1,6 & a-1,4 glucose	Streptococcus, Acetobacter
Гликоген	a-1,4 & a-1,6 glucose	Bacillus, Pneumococci
Фруктозы	b-2,6 fructose	Pseudomonas, Bacillus, Aerobacter
Пилиманнозы	b-1,4 mannose	Desulfovibrio desulfuricans

Биоплёнки, стадии развития



1. **Первичное прикрепление** микроорганизмов к поверхности (адгезия, адсорбция) из окружающей среды (обычно жидкости). Эта стадия обратима.
2. **Окончательное (необратимое) прикрепление**, иначе называемое фиксацией. На этой стадии микробы выделяют внеклеточные полимеры, обеспечивающие прочную адгезию.
3. **Созревание** (в англоязычной литературе — созревание-I). Клетки, прикрепившиеся к поверхности, облегчают прикрепление последующих клеток, внеклеточный матрикс удерживает вместе всю колонию. Накапливаются питательные вещества, клетки начинают делиться.
4. **Рост** (в англоязычной литературе — созревание-II). Образована зрелая биопленка, и теперь она изменяет свой размер и форму. Внеклеточный матрикс служит защитой клеток от внешних угроз.
5. **Дисперсия** (выброс бактерий): в результате деления периодически от биопленки отрываются отдельные клетки, способные через некоторое время прикрепиться к поверхности и образовать новую колонию.

Рисунок с сайта: <http://www.emerypharmaservices.com>

Lemon K.P., Earl A.M. et al. Biofilm development with an emphasis on *Bacillus subtilis*//Curr.Top.Microbiol.Immunol.2008. V.322. p.1-16.

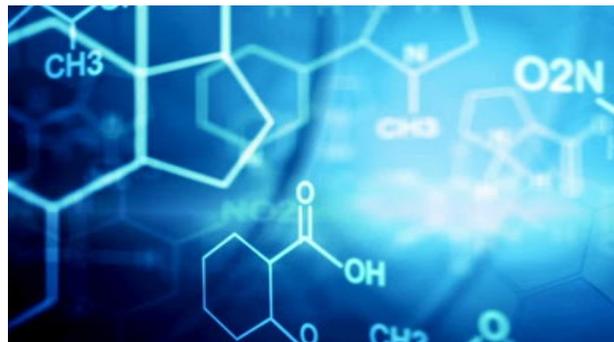
Сравнительная устойчивость планктонных микроорганизмов к химическим дезинфицирующим средствам

Классы и ранги устойчивости микроорганизмов к дезинфицирующим средствам		Разновидности микроорганизмов и примеры инфекционных болезней, вызываемых ими		
		Группы и виды микроорганизмов	Примеры вызываемых инфекций	
1 класс Высокая устойчивость	Ранг А	Прионы	Болезнь Крейтцфельда-Якоба	
	Ранг Б	Споры бактерий	Газовая анаэробная инфекция Псевдомембранозный колит Столбняк, ботулизм Сибирская язва	
2 класс Средняя устойчивость	Ранг В	Микобактерии туберкулеза Грибы-дерматофиты Грибы рода <i>Aspergillus</i>	Туберкулез Дерматофитии Аспергиллёз	
	Ранг Г	Полиовирусы Вирусы Коксаки, ЕСНО, энтеровирусы Риновирусы Норовирусы Вирус гепатита А Грибы рода <i>Candida</i>	Полиомиелит Энтеровирусные инфекции Респираторные инфекции Норовирусная инфекция Гепатит А Кандидозы	
		Ранг Д	Ротавирусы Реовирусы	Ротавирусный гастроэнтерит Лихорадочные заболевания, энтериты
		Ранг Е	Аденовирусы	Фарингиты, кератиты, конъюнктивиты, гастроэнтериты
		Ранг З	Вегетативные формы бактерий Возбудители особо опасных инфекций: холеры, чумы, туляремии	Кишечные инфекции Инфекции верхних дыхательных путей, пневмонии, бактериемии и др. Холера, чума, туляремия
3 класс Низкая устойчивость	Ранг И	Вирусы парентеральных гепатитов В, С, D; ВИЧ Вирусы герпеса Цитомегаловирус Вирусы гриппа Вирусы парагриппа Коронавирусы Вирусы геморрагических лихорадок	Парентеральные гепатиты В,С,D; ВИЧ-инфекция Герпетическая инфекция Цитомегалия Грипп (в т.ч. «птичий» «свиной») ОРВИ Атипичная пневмония Вирусные геморрагические лихорадки	

Активно действующие вещества дезинфицирующих средств

Для применения в медицинских организациях зарегистрированы обладающие антимикробной активностью средства на основе следующих химических соединений:

- **катионные поверхностно-активные вещества** (четвертичные аммониевые соединения (ЧАС), полимерные и мономерные производные гуанидина, третичные алкиламины);
- **кислородактивные** (перекись водорода, надкислоты, в частности, надуксусная кислота и др., диоксид хлора.);
- **хлорактивные** (хлорамин, гипохлорит натрия, натриевая соль дихлоризоциануровой кислоты, трихлоризоциануровая кислота, дихлордиметилгидантоин и др.);
- **анолиты** (кислые, нейтральные);
- **альдегиды** (глутаровый, янтарный, ортофталевый, глиоксаль);
- **спирты** (этиловый, изопропиловый, пропиловый);
- **производные фенола** (ортофенилфенол и др.);
- другие органические и неорганические соединения, антимикробная активность которых доказана стандартными методами, по аттестованным методикам в аккредитованных лабораторных центрах.



Антимикробная активность действующих веществ

Антимикробная активность химических веществ по результатам отечественных и зарубежных исследований

(+ - активные; ± - не все активные; – - неактивные)

Микроорганизмы	Химические вещества							
	Хлорактивные	Кислородактивные	Альдегиды	Третичные алкиламины	Четвертичные аммониевые соединения	Производные гуанидина	Спирты	Производные фенола
Споры бактерий	±	+	+	–	–	–	–	–
Микобактерии	+	+	+	+	–	–	+	+
Бактерии	+	+	+	+	+	+	+	+
Грибы	+	+	+	+	+	+	+	+
Вирусы ранга Г (класс 2)	+	+	+	+	±	+	±	–
Вирусы рангов Д и Е (класс 2) Вирусы ранга И (класс 3)	+	+	+	+	+	+	+	+

- При выборе ДС значение имеет уровень их антимикробной активности, который характеризуется минимальными концентрациями рабочих растворов индивидуальных соединений и композиционных средств на их основе.
- Рекомендуемые при выборе средств для медицинских организаций минимальные концентрации рабочих растворов (по действующему веществу), обеспечивающие гибель бактерий (кроме микобактерий туберкулеза), представлены в таблице.
- Учитывая возможность формирования устойчивых к дезинфектантам штаммов микроорганизмов, не рекомендуется применять дезинфицирующие средства, если концентрации растворов по действующему веществу меньше приведенных в таблице.

Минимальные бактерицидные (для планктонных форм) концентрации некоторых химических соединений (действующих веществ) в рабочих растворах при бактериальных (кроме туберкулеза) инфекциях

Химические соединения	Концентрация рабочего раствора по действующему веществу, %
Катионные поверхностно-активные вещества:	
– четвертичные аммониевые соединения	Не менее 0,02
– полимерные производные гуанидина	Не менее 0,05
– третичные алкиламины	Не менее 0,01
Хлорактивные: натриевая соль дихлоризоциануровой кислоты	Не менее 0,015 (по активному хлору)
Кислородактивные: перекись водорода	Не менее 3,0

Композиции на основе нескольких ДВ из группы КПАВ (ЧАС, производные гуанидина, алкиламины) должны содержать не 0,01% по сумме ДВ.

Концентрацию ДВ в растворе средства при известной концентрации раствора по препарату рассчитывают по следующей формуле:

$$X = C \times M / 100 , \text{ где}$$

X – искомая концентрация ДВ в рабочем растворе, %;

C – концентрация рабочего раствора по препарату, приведенная в Инструкции по применению, %;

M - количество ДВ в средстве (%), указанное в Инструкции по применению.

Проблемы деструкции биопленок

- Как анионный полимер, ЭПМ препятствует проникновению катионных антимикробных препаратов внутрь биопленки - ЧАС, полимерные и мономерные производные производные гаунидина, включая хлоргексидин.
- Не эффективны в отношении зрелых биопленок также:
 - Хлорактивные соединения, включая хлорамин и ДХЦК;
 - Альдегиды;
 - Спирты в бактерицидных концентрациях.

APPLIED AND ENVIRONMENTAL MICROBIOLOGY, Mar. 2008, p. 1869–1875
 0099-2240/08/\$08.00+0 doi:10.1128/AEM.02218-07
 Copyright © 2008, American Society for Microbiology. All Rights Reserved.

Vol. 74, No. 6

Direct Visualization of Spatial and Temporal Patterns of Antimicrobial Action within Model Oral Biofilms^v

Shoji Takenaka,^{1†} Harsh M. Trivedi,² Audrey Corbin,¹ Betsey Pitts,¹ and Philip S. Stewart^{1*}
Center for Biofilm Engineering, Montana State University–Bozeman, Bozeman, Montana,¹ and Colgate-Palmolive Technology Center, Piscataway, New Jersey²

Biofilm Development and Sanitizer Inactivation of *Listeria monocytogenes* and *Salmonella typhimurium* on Stainless Steel and Buna-n Rubber

AMY B. RÖNNER and AMY C. L. WONG*

ANTIMICROBIAL AGENTS AND CHEMOTHERAPY, May 2002, p. 1469–1474
 0066-4804/02/\$04.00+0 DOI: 10.1128/AAC.46.5.1469–1474.2002
 Copyright © 2002, American Society for Microbiology. All Rights Reserved

Department of Food Microbiology and Toxicology, Food Research Institute, 1925 Willow Drive, University of Wisconsin, Madison, Wisconsin 53706

(Received for publication December 2, 1992)

Interactions between Biocide Cationic Agents and Bacterial Biofilms

C. Campanac,¹ L. Pineau,¹ A. Payard,² G. Baziard-Mouysset,² and C. Roques^{1*}
Laboratoire de Bactériologie, Virologie et Microbiologie Industrielle,¹ and Laboratoire de Chimie Pharmaceutique,² Faculté des Sciences Pharmaceutiques, 31062 Toulouse cedex 04, France

Sensitivity of biofilms to antimicrobial agents

M.R.W. Brown and P. Gilbert¹

Pharmaceutical Sciences Institute, Department of Pharmaceutical Sciences, Aston University, Birmingham, and ¹Department of Pharmacy, University of Manchester, Manchester, UK

NON-INVASIVE METHODS FOR MONITORING BIOFILM GROWTH IN INDUSTRIAL WATER SYSTEMS

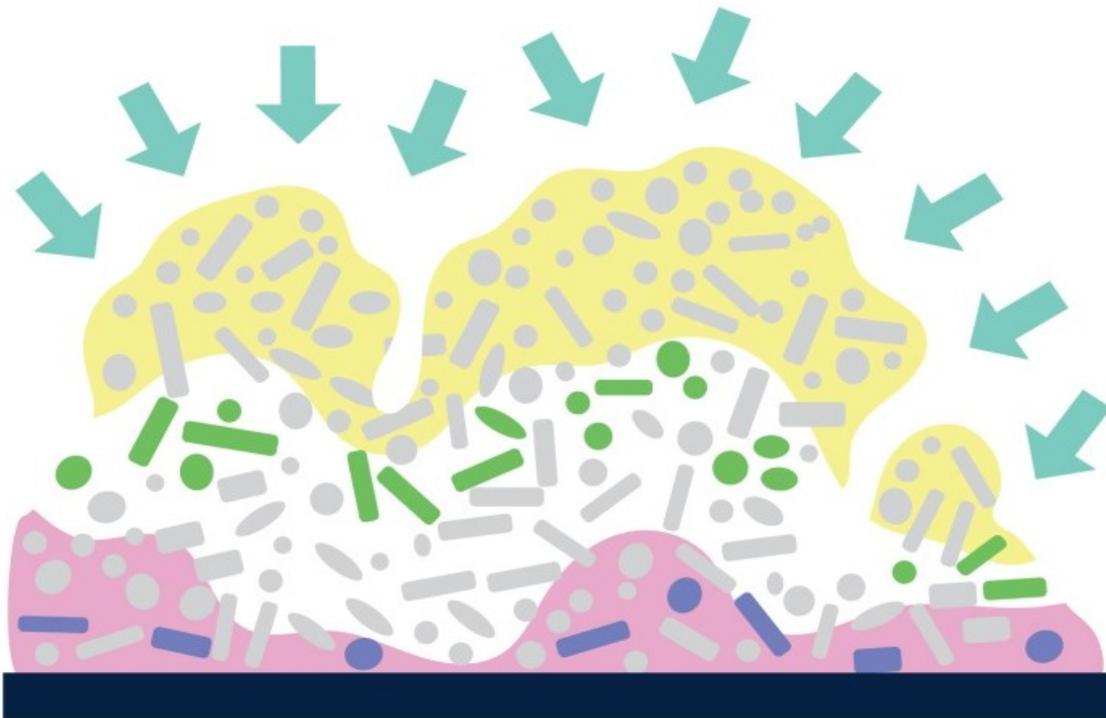
S. G. GÓMEZ DE SARAVIA^{1,2} and M. FERNÁNDEZ LORENZO DE MELE^{1,3}

¹INIFTA. UNLP. C.C. 16, Suc. 4, 1900, La Plata, ARGENTINA.

²CIC. ³CONICET.

sgomez@inifta.unlp.edu.ar, mmele@inifta.unlp.edu.ar

Проблемы деструкции биопленок



Механизмы устойчивости биопленки при воздействии антимикробных средств.

Adverse Influences of Antimicrobial Strategy against Mature Oral Biofilm

Shoji Takenaka, Masataka Oda, Hisanori Domon,
Rika Wakamatsu, Tatsuya Ohsumi,
Yutaka Terao and Yuichiro Noiri

 СНИЖЕННАЯ ПЕНЕТРАЦИЯ

 СТРЕССОВЫЙ ОТВЕТ

 ТОЛЕРАНТНОСТЬ

 ОСОБЕННОСТИ МАТРИКСА

ЭПМ является анионным полимером и нейтрализует действие катионных ДС и антибиотиков и замедляет проникновение антибактериальных средств внутрь биопленки.

Некоторые микроорганизмы в биопленке снижают метаболическую активность в ответ на антимикробный стресс.

Матрикс в более глубокой области биопленки изменяется, чтобы противостоять уничтожению

Появление клеток-персистеров в более высокой концентрации

Биоплёнки. Механизм устойчивости

Феномен «непокорности, упрямства, упорства бактерий в биопленках» -
 «recalcitrance of biofilm bacteria toward antibiotics»

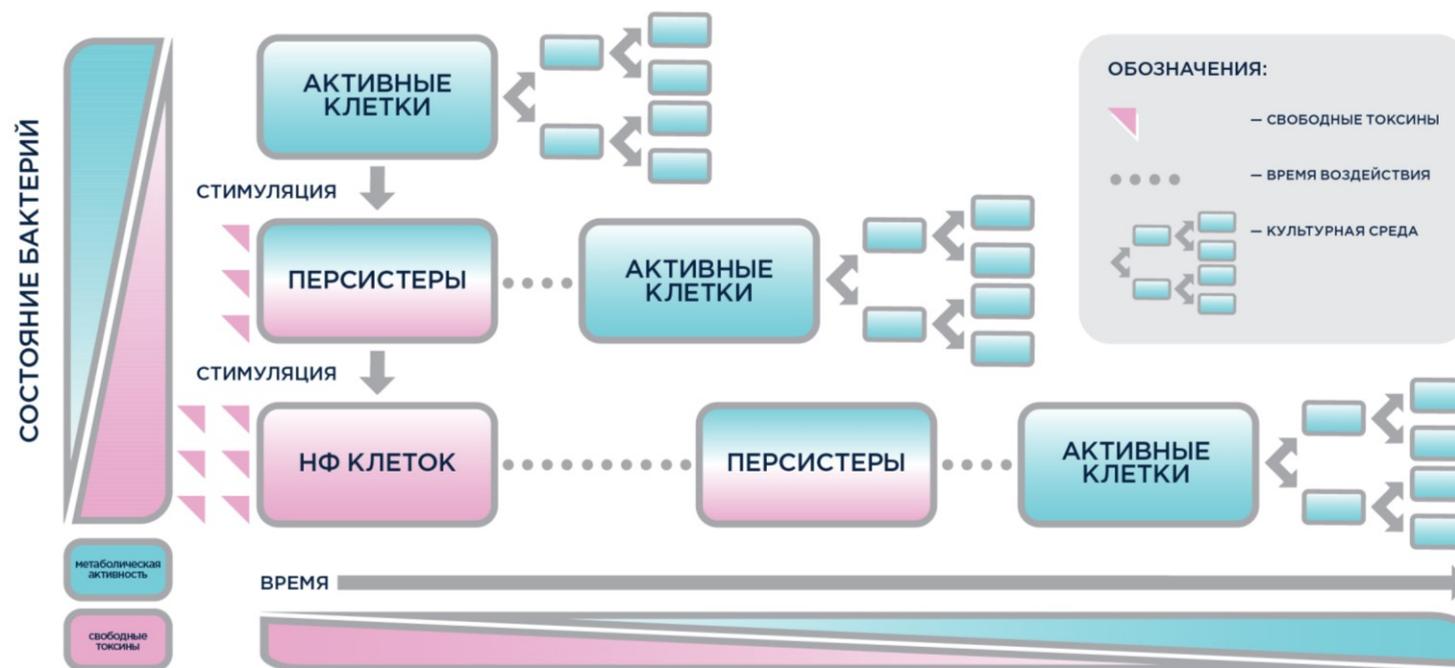
Толерантность	Резистентность
<p>Толерантность – это способность 99,9% бактериальной популяции избежать гибели от воздействия антибактериальных агентов</p>	<p>Резистентность – способность микроорганизмов размножаться в присутствии токсических соединений (бактериостатических или бактерицидных антибиотиков или дезинфицирующих средств)</p>
<p>Толерантные микроорганизмы могут быть исходно чувствительны к антибактериальному агенту</p>	<p>Резистентность – тестируется определением МИК, то есть самой низкой концентрацией, подавляющей рост экспоненциально растущей культуры бактерий</p>
<p>Толерантность – это отсутствие роста, но сохранение выживаемости в присутствии антибактериального агента. МБК – это самая низкая концентрация антибактериального агента, позволяющая достичь этого порога.</p>	<p>Механизм резистентности – нарушение взаимодействия между антибактериальным агентом и его мишенью, что позволяет микроорганизму размножаться в его присутствии</p>
<p>Толерантность – это фенотипическое свойство, оно не наследуется и легко может реверсировать в обычную чувствительность при наступлении благоприятных условий роста</p>	<p>Резистентность генетически наследуется в ряду поколений микроорганизмов или приобретается при горизонтальном переносе генов резистентности (плазмиды, транспозоны)</p>

- Branda S.S., Vik A. Biofilms: the matrix revisited.//trends in microbiol/ 2005. V.13. №1. p. 21-25.

- Keren I.N., Chah D., et al. Specialized persisters cells and the mechanism of multidrug tolerance in E. coli//Bacteriol. 2004. V.186. P.8172-8180

Толерантные клетки

Клетки-персистеры и некультивируемые формы (НФ) бактерий



Факторы, стимулирующие образование персистеров и НФ как в планктонных популяциях, так и в составе биопленки.

- Экологический стресс приводит к изменению метаболических процессов в клетках и на начальных этапах к образованию клеток-персистеров.

- При длительном стрессе, увеличению свободных токсинов, метаболическая активность еще сильнее снижается, клетки остаются жизнеспособными, но некультивируемыми (viable but nonculturable – VBNC cell – некультивируемые формы – НФ).

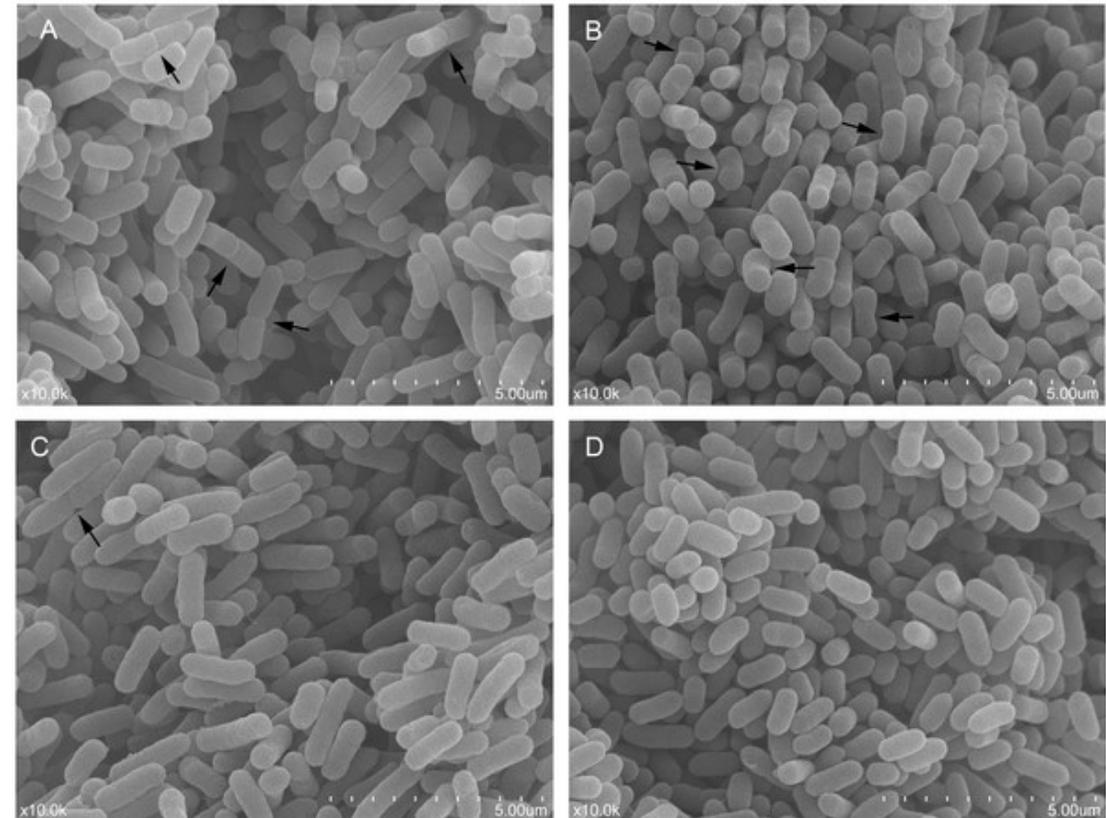
- *Viable but Nonculturable and Persister Cells Coexist Stochastically and Are Induced by Human Serum// Infection and Immunity. November 2015 Volume 83 Number 11*

Оценка высеваемости планктонных бактерий и бактерий в биоплёнке

Некультивируемые формы бактерий – бактерии с измененной метаболической активностью с временной потерей воспроизводимости.

- НФ имеют меньший размер и экономичную кокковую форму
- Более плотная цитоплазматическая мембрана за счет насыщенных жирных кислот и микроэлементов
- Функционирует дыхательная и электронно-транспортная системы

! Реверсия возможна при соприкосновении со специальными индуцирующими факторами, например: фетальная сыворотка, живые или убитые инфузории или амёбы, ауксин, цитокины (ИЛ-1, ФНО, ИНФ)

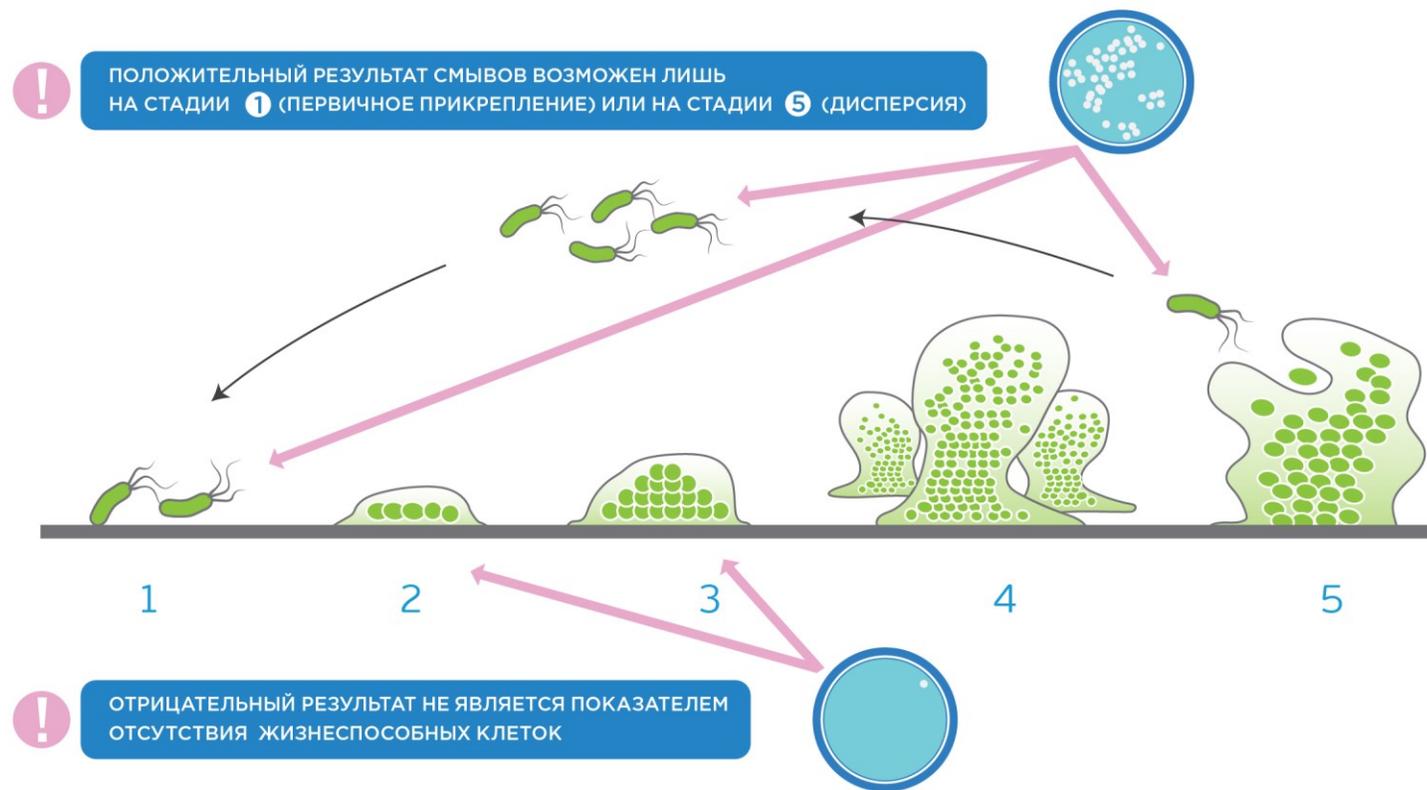


Ложноотрицательные смывы

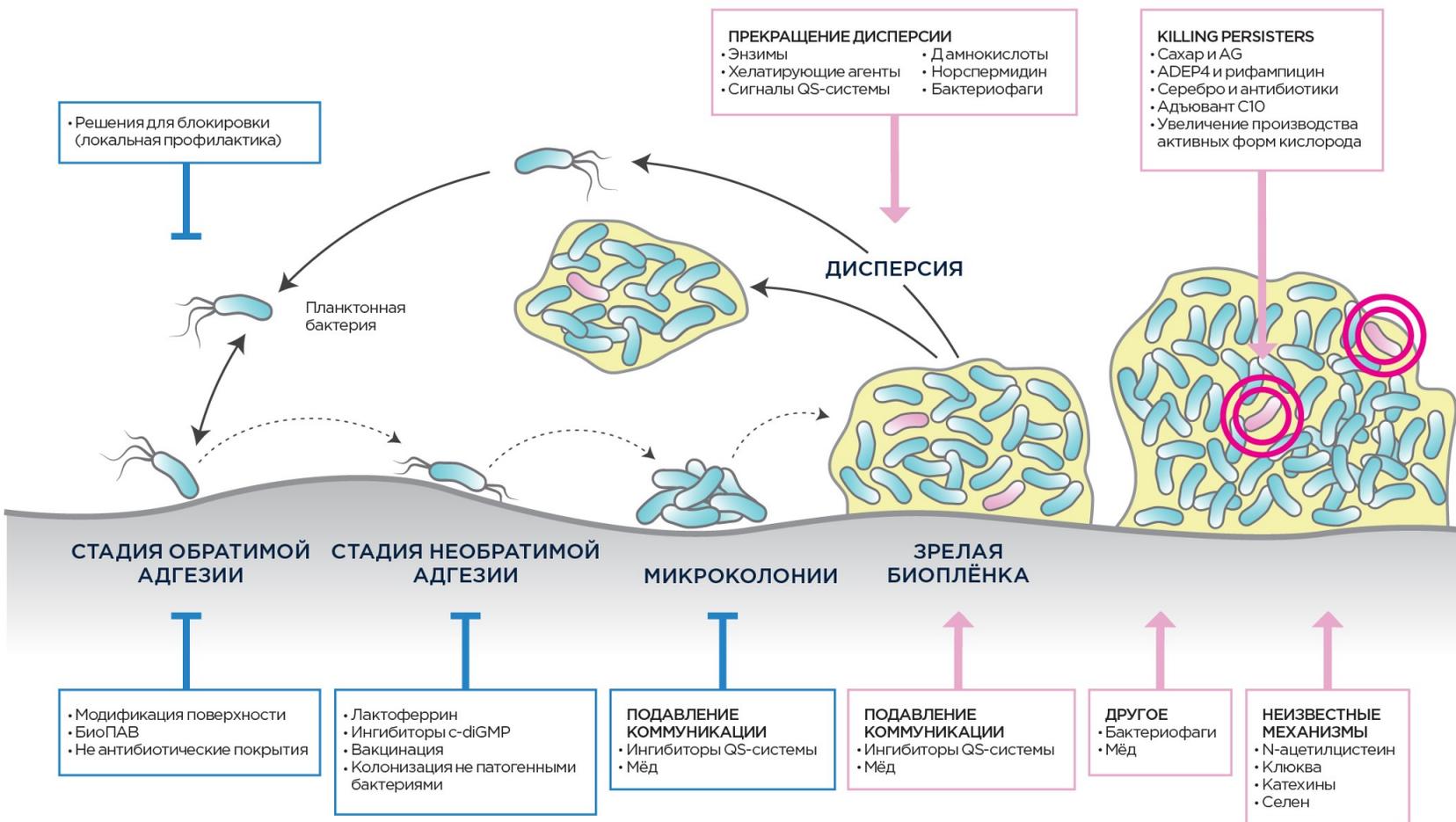
Оценка высеваемости планктонных бактерий и бактерий в биоплёнке

Верхушка айсберга

- Санитарно-бактериологические исследования методом смывов проводятся с целью контроля эффективности дезинфекционной обработки поверхностей, изделий, оборудования.
- Бактериологические методы: существует проблема высеваемости бактерий, объединенных в биопленку!
- Отрицательные смывы с биопленок не отражают реальную картину контаминации поверхностей.
- ЭПМ препятствует механическому переносу бактерий на диагностические питательные среды.



Стратегия борьбы с биопленками

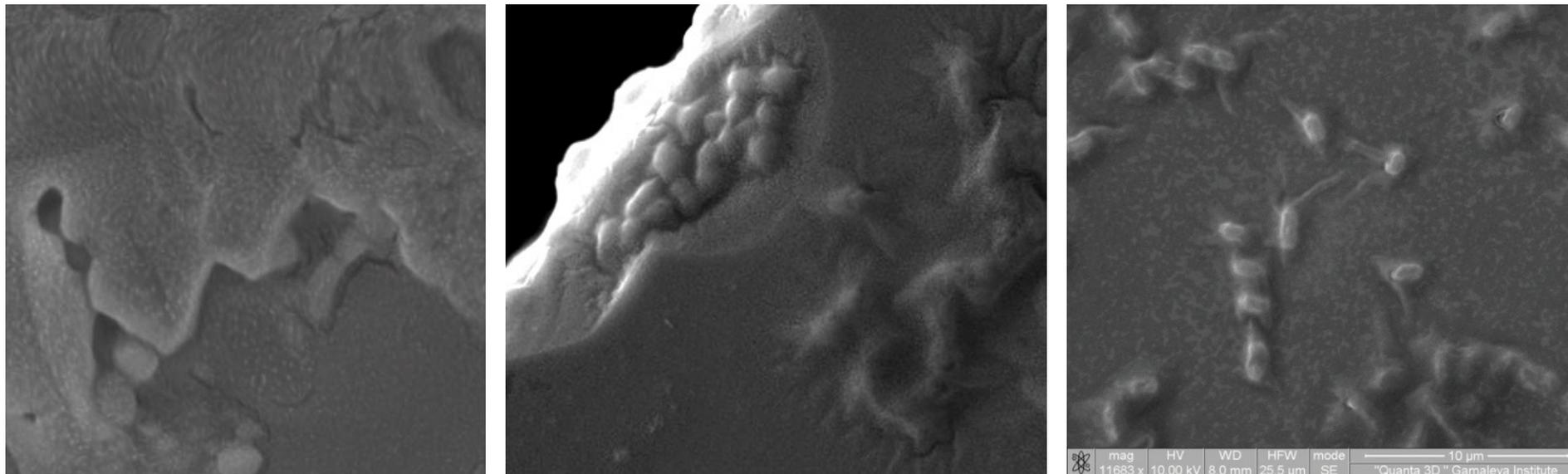


Основные направления:

- 1) Поиск антиадгезивных материалов;
- 2) Разработка соединений, которые подавляют QS систему;
- 3) Использование физические средства борьбы (использование лазеров, холодной плазмы);
- 4) Создание препаратов, разрушающих матрикс биопленки и, тем самым, облегчающих доступ антибактериальных препаратов к клеткам;
- 5) Конструирование генно-инженерных фагов;
- 6) Комбинированное воздействие различными средствами (антибактериальные вещества + факторы, разрушающие матрикс).

Необходимые процедуры

детекции биологических пленок на абиотических поверхностях



- Детекция экзополисахаридного матрикса (ЭПМ)
- Детекция бактерий в состоянии биоплёнки.
- Проведение бактериальных смывов после обработки препаратами разрушающими ЭПМ.

Детекция биологических пленок на абиотических поверхностях

Система биоиндикации «BFR system» биологических пленок основана на трех экспресс-тестах обнаружения и разрушения биоструктур - составных частей биологических пленок бактерий

1) **BFR fluorofilm** – индикатор для экспресс обнаружения наличия зрелого экзополисахаридного матрикса биологических пленок индикатором, на основе флуорохромного красителя.



2) **BFR peroxyfilm** – индикатор для экспресс обнаружения наличия зрелых грамотрицательных и грамположительных бактерий индикатором, на основе перекисных соединений.



3) **BFR enzymofilm** – индикатор позволяющий проводить высокодостоверные бактериальные смывы, после обработки поверхности с помощью растворов специальных ферментов.



Детекция биологических пленок на абиотических поверхностях

BFR fluorofilm – индикатор для экспресс обнаружения наличия зрелого экзополисахаридного матрикса биологических пленок индикатором, на основе флуорохромного красителя.

- Нанесение флуорохромной краски для идентификации липополисахаридов экзополисахаридного матрикса.
- Визуализация проводится в зеленом свете в специальных очках или фотографирование через специальный фильтр.



Детекция биологических пленок на абиотических поверхностях

BFR peroxyfilm – индикатор для обнаружения и свежих и застарелых (6-ти суточных) биопленок на поверхностях абиотической природы.

Пена образовавшаяся после нанесения индикатора в течение 5-10 секунд, показывают где именно после мытья и дезинфекции остаются опасные уровни клинически значимых микроорганизмов.

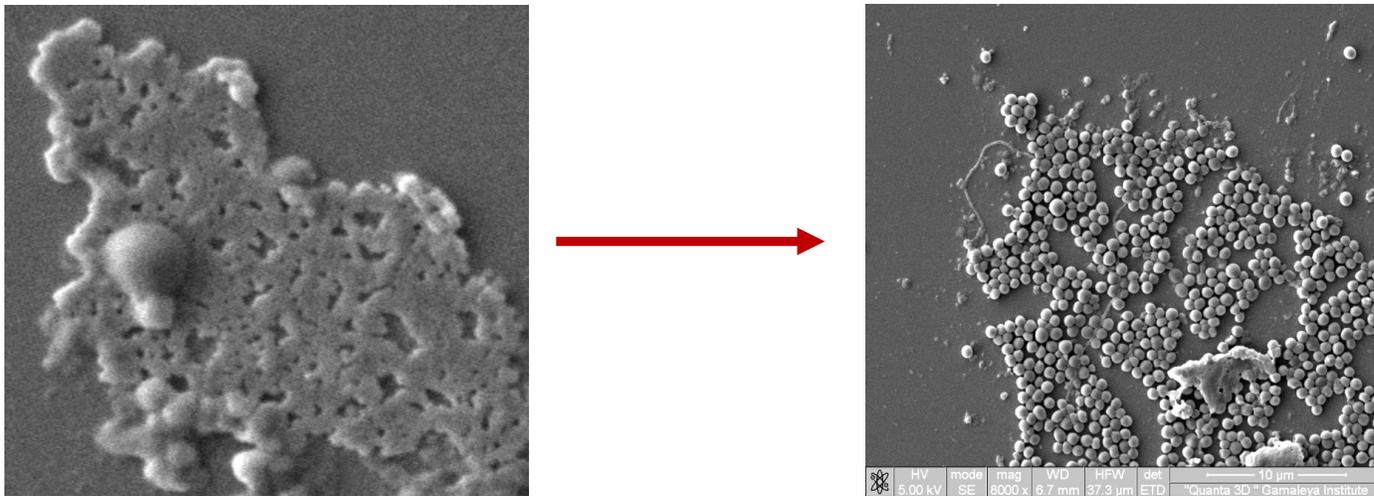
Чувствительность 10 в 4 степени кл. на мл.



Детекция биологических пленок на абиотических поверхностях

BFR enzymofilm – индикатор позволяющий проводить высокодостоверные бактериальные смывы, после обработки поверхности с помощью растворов смеси специальных ферментов.

Раствор на основе смеси ферментов из группы карбогидраз разрушает структуры экзополисахаридного матрикса, открывая бактерии для более вероятного переноса бактерий на питательные среды и предоставление доступа биоцидов к бактериям.



Электронная микрофотография биопленок *S. aureus* до и после обработки.



Детекция биологических пленок на абиотических поверхностях

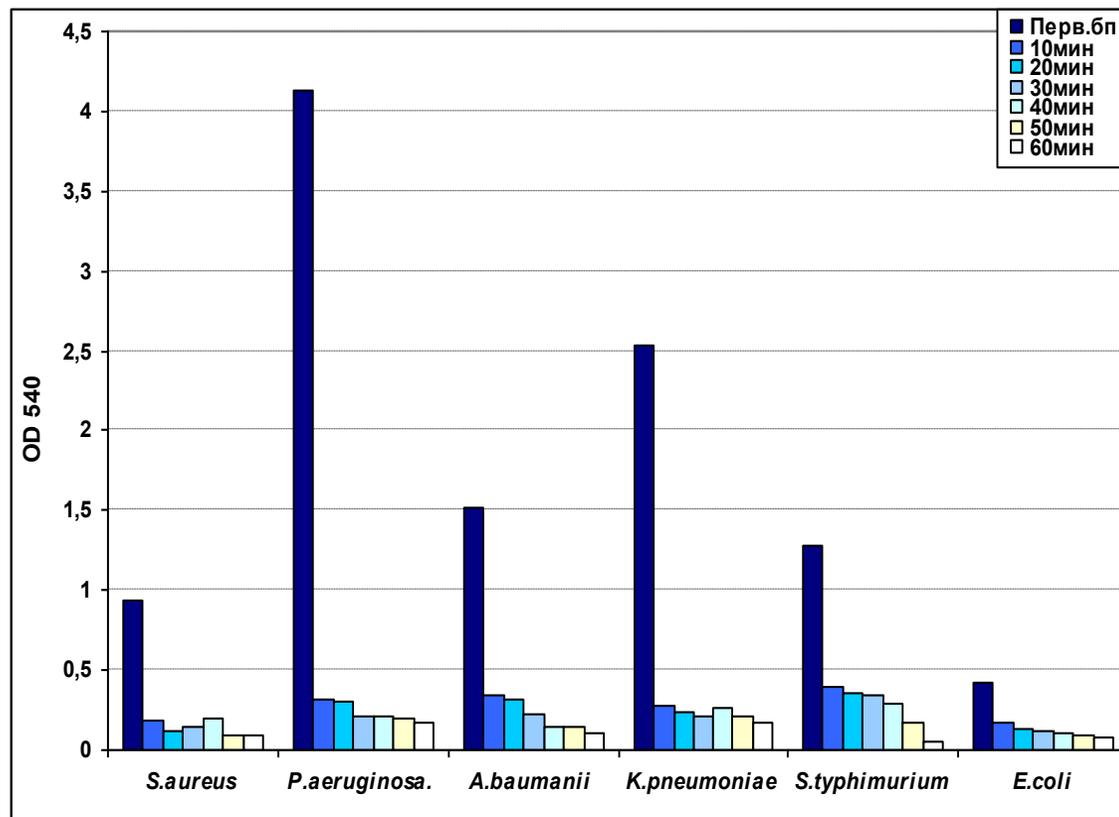


Рис. Влияние BFR enzymofilm на биопленки микроорганизмов различных видов в течение разного времени контакта.

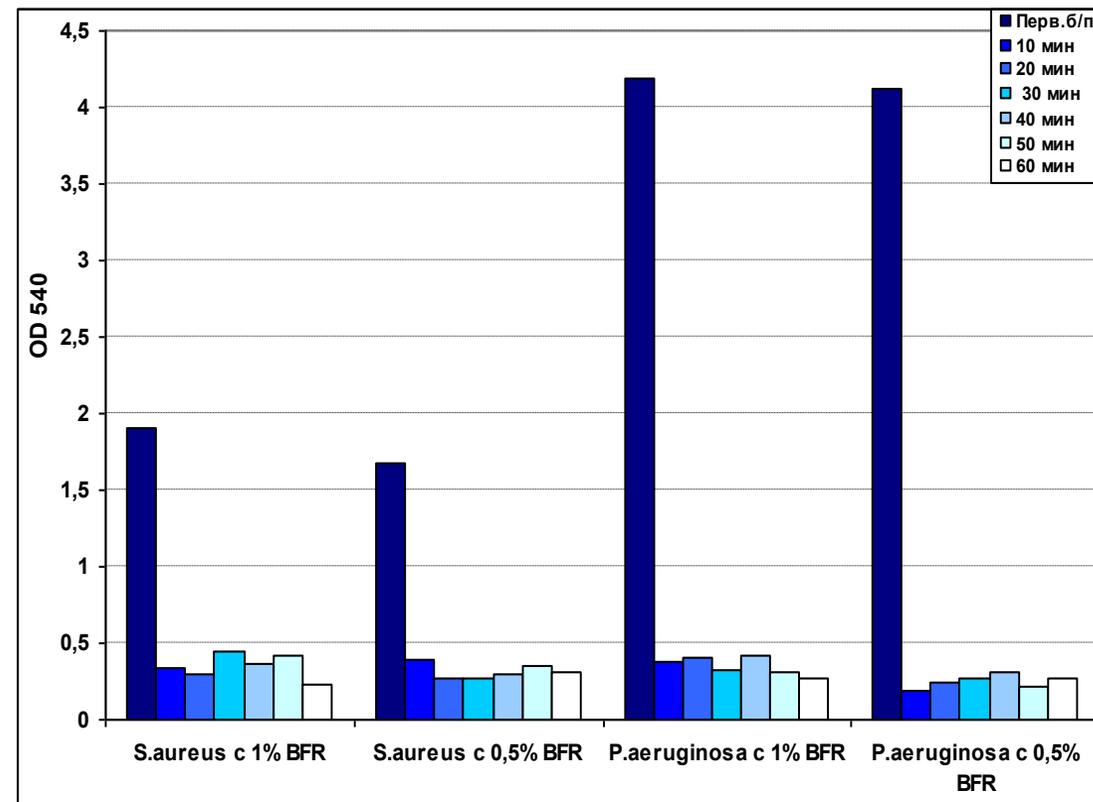


Рис. Сравнительное изучение активности опытных растворов полиферментных препаратов BFR enzymofilm в разной концентрации (1% и 0,5%) на биопленки *S.aureus* и *P.aeruginosa* в динамике.

Деструкция биологических пленок на абиотических поверхностях

Субстанция Enzymix

Смесь ферментов из группы карбогидраз - 3% - 5%

- ✓ Субстанция разработана совместно с лабораторией химфака МГУ им. М. В. Ломоносова;
- ✓ Специально подобранные ферменты из группы карбогидраз обладают специфичной активностью в отношении полисахаридов ЭПМ биоплёнки;
- ✓ Средство уничтожает биологические пленки грамположительных и грамотрицательных бактерий;
- ✓ Высокоактивны в отношении как свежих молодых, так и зрелых, в том числе старых пересушенных (5-ти суточных) биопленок при их образовании на абиотических поверхностях.



Время выдержки для эффективного воздействия на экзополисахаридный матрикс как грамположительных, так и грамотрицательных бактерий: 5- 10 минут.

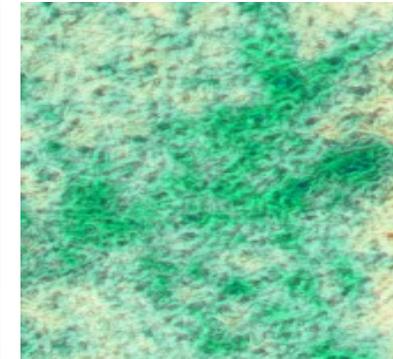
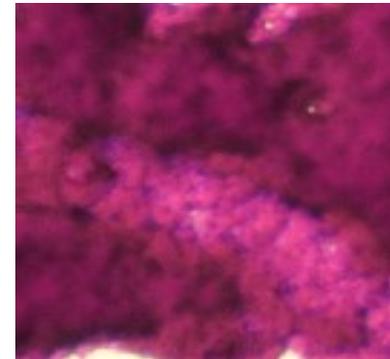
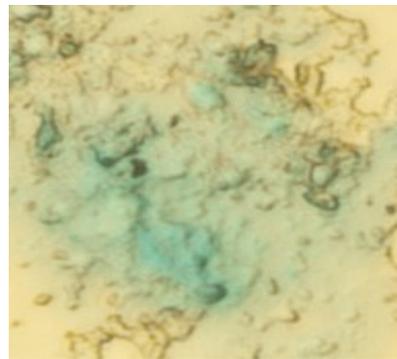
Деструкция биологических пленок на абиотических поверхностях

Визуализация биопленок, образованных *S. aureus* и *P. Aeruginosa*, нативных и после обработки **субстанцией Enzymix**/время обработки 60 минут/

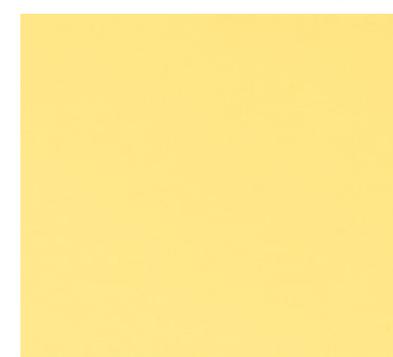
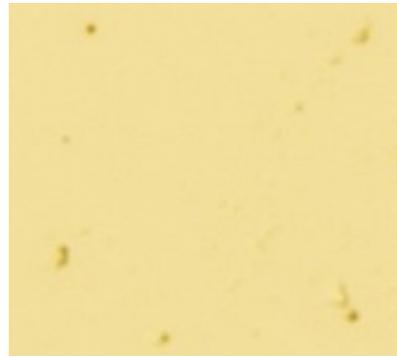
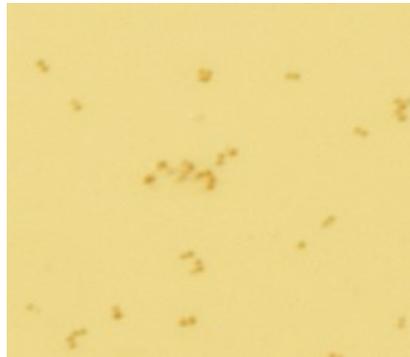
S. aureus

P. aeruginosa

Первичная
биопленка



Первичная
биопленка
после
обработки
препаратом



(окраска
кристалл-виолетом)

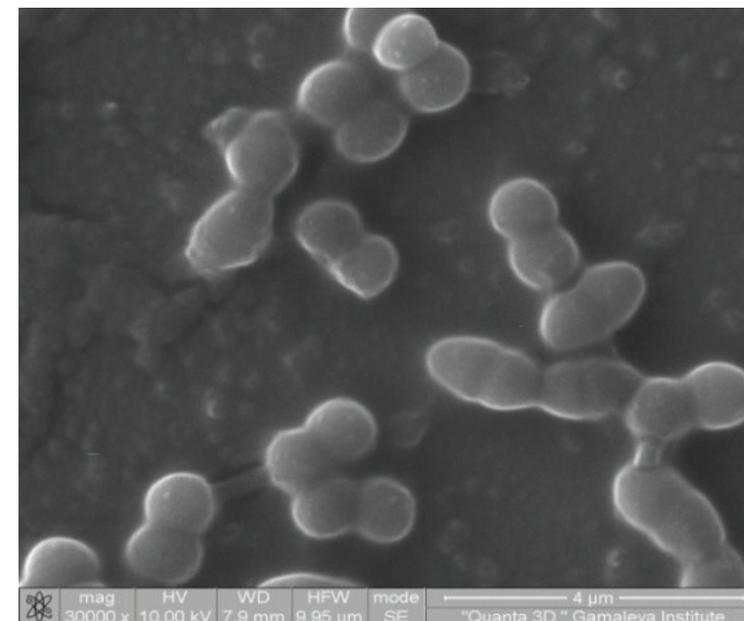
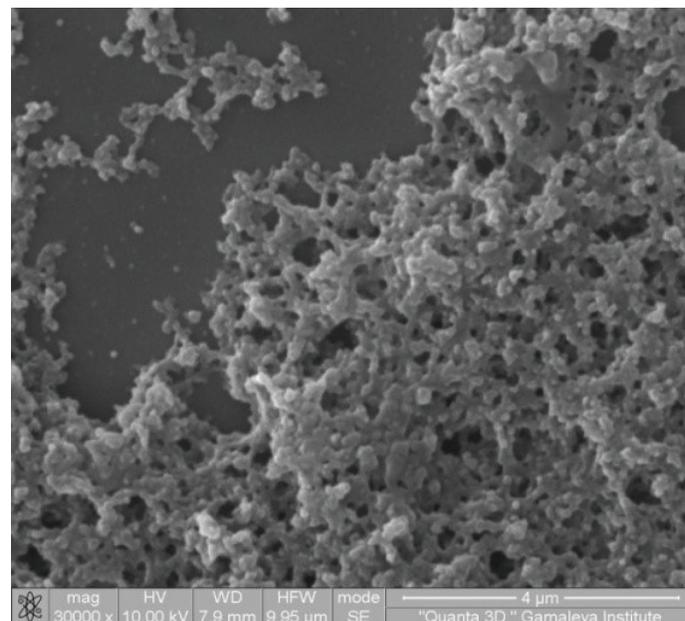
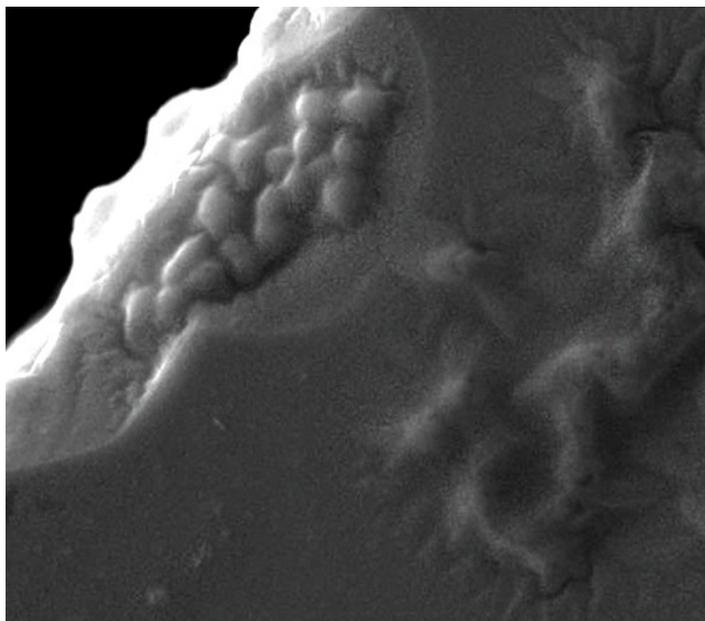
(окраска
алциановым синим)

(окраска
кристалл-виолетом)

(окраска
алциановым синим)

Деструкция биологических пленок на абиотических поверхностях

Визуализация биопленок, образованных *S. aureus* нативных и после обработки **субстанцией Enzymix** /время обработки 10 минут/



Системы профессиональной обработки BFR SYSTEMS®



Системы для специфической комплексной обработки оборудования и инструментария. Системы состоят из нескольких препаратов, позволяющие проводить процедуры диагностики, высокоэффективного обеззараживания и пролонгированной антиадгезивной обработки.

Системы разработаны при участии специалистов

- НИИ дезинфектологии Роспотребнадзора,
- МНИИ ЭМ им. Габричевского,
- НИИ ЭМ им Н.Ф. Гамалеи РАМН,
- ЦНИИ эпидемиологии Роспотребнадзора,
- ФНЦ пищевых систем им. В.М. Горбатова.

BFR SYSTEMS® ENDO

Комплекс для профилактики и борьбы с биопленками на/в эндоскопической технике.

BFR SYSTEMS® FOOD

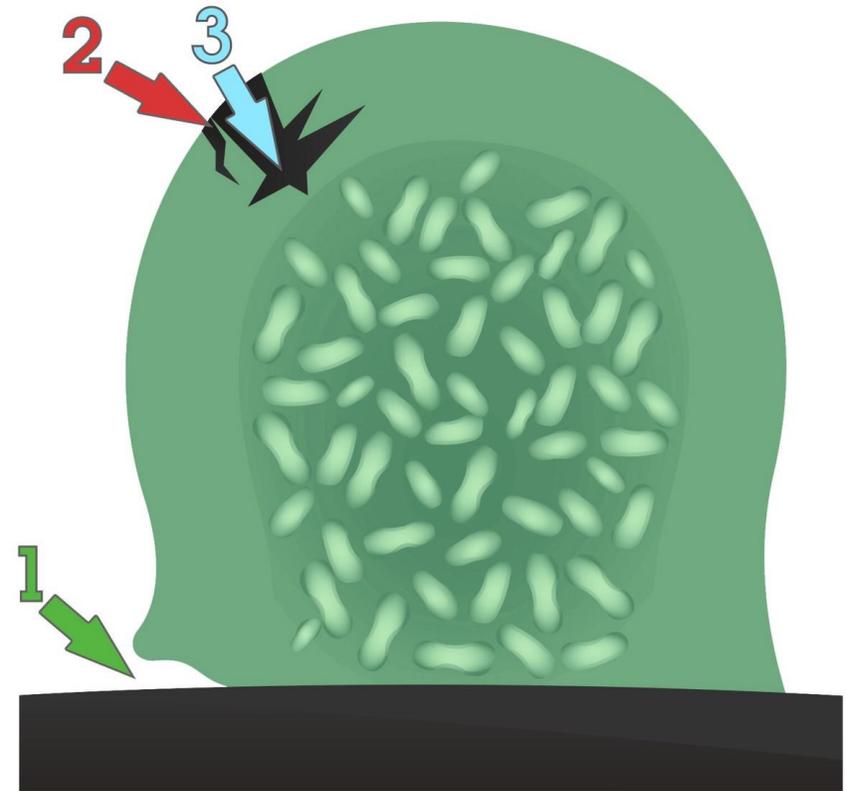
Комплекс для профилактики и борьбы с биопленками на предприятиях пищевой промышленности. Средства высокоэффективно уничтожают биопленки листерий, иерсиний и сальмонелл.

BFR systems[®] FOOD

Препараты

Формула препаратов на основе субстанции «ЭНЗИМИКС» содержит синергетические компоненты:

- 1 – вещества, обладающие антиадгезивной активностью,
- 2 – вещества, способствующие точечным разрывам полисахаридного матрикса,
- 3 – ферменты, разрушающие экзополисахаридный матрикс.



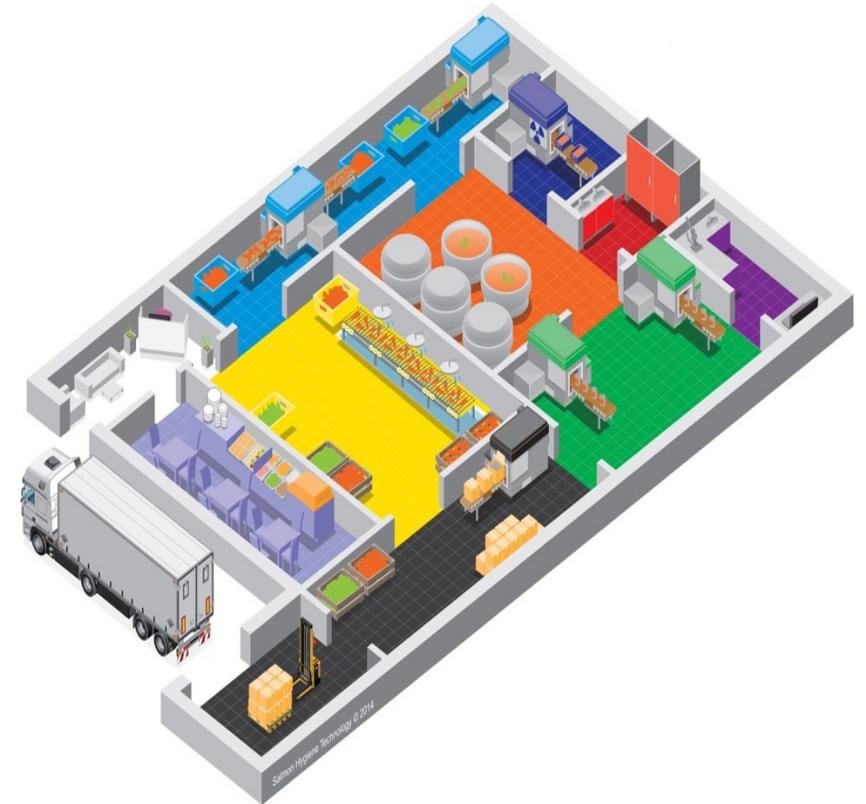
BFR systems[®] FOOD



Система обработки поверхностей на пищевых предприятиях и производствах пищевых продуктов с применением специальных препаратов для:

- выявления биоплёнок,
- борьбы с биоплёнками
- для профилактики образования биоплёнок

BFR systems[®] FOOD – это система профилактики и борьбы с биологическими плёнками на пищевых производствах, предприятиях пищевой промышленности, общественного питания и торговли.



BFR SYSTEMS[®] FOOD

Помещения и критические точки пищевых производств

Помещения:

1. Офисные помещения
2. Санитарно-технические помещения
3. Столовая
4. Уборка-клининг
5. Фасовка и транспортировка
6. Обслуживание покупателей
7. Оборудование

Критические точки:

- Оборудование и инвентарь из стали, пластика, силикона, резины, дерева без контроля износа.
- Открытые пористые поверхности: бетон, пористый пластик, дерево
- Застойные и труднодоступные места (резьбовые соединения, стыки)



BFR SYSTEMS[®] FOOD

2. Санитарно-технические помещения.

Очаги ржавчины и постоянно увлажняемые стыки аккумулируют бактерии



BFR SYSTEMS[®] FOOD

3. Столовая.

Старый инвентарь, негигиеничные материалы, неправильная мойка инвентаря и столовых предметов.



BFR SYSTEMS[®] FOOD

4. Клининг.

Микротрещины на пластике, возникающие в местах постоянных механических нагрузок, и недостаточная забота об уборочном инвентаре со стороны персонала (мойка, дезинфекция, несвоевременная замена, выбор инвентаря из качественных материалов) являются причиной кроссконтаминации.



BFR SYSTEMS[®] FOOD

5. Фасовка и транспортировка.

Пластиковый инвентарь с краями, подвергаемыми регулярным механическим нагрузкам, нужно своевременно тестировать на образование микробных биоплёнок и заменять в случае обнаружения. Избегать применения пористого пластика.



BFR SYSTEMS[®] FOOD

6. Обслуживание покупателей.

Отложение солей жёсткости, края пятен при высыхании, пористый пластик и недостаточно тщательно вымытые щётками стыки аккумулируют питательную среду для развития микроорганизмов, часто персонал не обращает внимания, не понимает и не видит опасности.



BFR systems[®] FOOD

7. Оборудование

- Застойные и труднодоступные для моющих и дезинфицирующих средств зоны (стыковые соединения, сварные швы, узкие каналы, мембранные фильтры, решётки сепараторов, сита и т.д.).
- Резьбовые соединения сосудов и резервуаров.
- Участки с открытым доступом к продуктам - полы и стены близь оборудования.
- Пористые поверхности оборудования и инвентаря: пластиковая тара, корродированный металл, пробки, ткани.
- Объёмные резервуары с продуктами, входным сырьём и другими производственными субстанциями — малые фиксированные и движущиеся внутренние элементы.
- Конвейеры — мелкие элементы (болты, уплотнители), трещины на полотне.
- Пробоотборники, краны, клапаны, дренажные каналы.
- Пластичные элементы — шланги, уплотнители, перчатки, резиновые и силиконовые насадки.
- Поверхности и края инвентаря, подверженные механическим нагрузкам: лезвие ножей, край пластиковых и металлических совков, разделочные доски, пластиковая и металлическая тара.



BFR systems® FOOD

Практические советы по обнаружению биопленок микроорганизмов на абиотических поверхностях пищевых производств.

- Наиболее критичными в плане образования биологических плёнок являются оборудование, аппаратура, изделия и инвентарь из стали, пластика, силикона, резины, дерева без контроля износа, а также открытые пористые поверхности - бетон, пористый пластик, дерево, застойные и труднодоступные места (резьбовые соединения и стыки).
- Основную роль в образовании биоплёнок на абиотических поверхностях играет наличие жидкости и питательных веществ.



BFR systems® FOOD

Практические советы по обнаружению биопленок микроорганизмов на абиотических поверхностях пищевых производств.

Места отбора проб на предприятиях по производству пищевой продукции:

- ✓ Застойные, труднодоступные для моющих и дезинфицирующих средств, зоны (стыковые соединения, сварные швы, узкие каналы, мембранные фильтры, решётки сепараторов, сита и т.д.);
- ✓ Резьбовые соединения сосудов и резервуаров;
- ✓ Полы и стены;
- ✓ Пористые поверхности оборудования и инвентаря: пластиковая тара, корродированный металл;



BFR systems® FOOD

Практические советы по обнаружению биопленок микроорганизмов на абиотических поверхностях пищевых производств.

Места отбора проб на предприятиях по производству пищевой продукции:

- ✓ Объёмные резервуары (малые фиксированные и движущиеся внутренние элементы);
- ✓ Конвейеры (мелкие элементы (болты, уплотнители), трещины на полотне);
- ✓ Пробоотборники, краны, клапаны, дренажные каналы;
- ✓ Шланги, уплотнители, перчатки, резиновые и силиконовые насадки;
- ✓ Поверхности и края инвентаря, подверженные механическим нагрузкам: лезвие ножей, край пластиковых и металлических совков, разделочные доски, пластиковая и металлическая тара.





BFR systems® на абиотических поверхностях

Алгоритм работы



BFR SYSTEMS® FOOD ГИГИЕНИЧЕСКИЙ КОНТРОЛЬ

СИСТЕМА ПРОФИЛАКТИКИ И БОРЬБЫ
С БИОЛОГИЧЕСКИМИ ПЛЁНКАМИ
НА ПИЩЕВЫХ ПРОИЗВОДСТВАХ,
ПРЕДПРИЯТИЯХ ПИЩЕВОЙ
ПРОМЫШЛЕННОСТИ, ОБЩЕСТВЕННОГО
ПИТАНИЯ И ТОРГОВЛИ

ПЕРВЫЙ ЭТАП ДЕТЕКЦИЯ БИОЛОГИЧЕСКИХ ПЛЁНОК НА ПОВЕРХНОСТЯХ

1. КАТАЛАЗНЫЙ ТЕСТ
2. ВЫСОКОДОСТОВЕРНЫЕ
МИКРОБИОЛОГИЧЕСКИЕ СМЫВЫ



BFR SYSTEMS® FOOD ГИГИЕНИЧЕСКИЙ КОНТРОЛЬ

СИСТЕМА ПРОФИЛАКТИКИ И БОРЬБЫ
С БИОЛОГИЧЕСКИМИ ПЛЁНКАМИ
НА ПИЩЕВЫХ ПРОИЗВОДСТВАХ,
ПРЕДПРИЯТИЯХ ПИЩЕВОЙ
ПРОМЫШЛЕННОСТИ, ОБЩЕСТВЕННОГО
ПИТАНИЯ И ТОРГОВЛИ

ПЕРВЫЙ ЭТАП ДЕТЕКЦИЯ БИОЛОГИЧЕСКИХ ПЛЁНОК НА ПОВЕРХНОСТЯХ

1. КАТАЛАЗНЫЙ ТЕСТ
2. ВЫСОКОДОСТОВЕРНЫЕ
МИКРОБИОЛОГИЧЕСКИЕ СМЫВЫ



BFR SYSTEMS® FOOD ГИГИЕНИЧЕСКИЙ КОНТРОЛЬ

СИСТЕМА ПРОФИЛАКТИКИ И БОРЬБЫ
С БИОЛОГИЧЕСКИМИ ПЛЁНКАМИ
НА ПИЩЕВЫХ ПРОИЗВОДСТВАХ,
ПРЕДПРИЯТИЯХ ПИЩЕВОЙ
ПРОМЫШЛЕННОСТИ, ОБЩЕСТВЕННОГО
ПИТАНИЯ И ТОРГОВЛИ

ВТОРОЙ ЭТАП
ДЕСТРУКЦИЯ БИОЛОГИЧЕСКИХ ПЛЁНОК
НА ПОВЕРХНОСТЯХ С ПОМОЩЬЮ
ВЫСОКОЭФФЕКТИВНЫХ ПРЕПАРАТОВ



BFR systems® FOOD

Первый этап.

Детекция (обнаружение) биологических пленок микроорганизмов.

BFR peroxyfilm

Индикатор, с высокой достоверностью позволяющий обнаруживать бактериальную контаминацию и бактерии в состоянии биологической пленки на различных поверхностях.

Флакон объемом 750 мл.

Норма расхода:

3 - 4 нажатия на триггер на одну точку обследования. 1 нажатие – 0,7 мл.

Всего 2,8 – 3,0 мл на одну точку.

Флакона достаточно для обработки 250 точек на производстве.

Положительная реакция (образование барботирования - пены с мелкими пузырьками) демонстрирует наличие микробной контаминации.

ВНИМАНИЕ!

- Индикатор «БФР пероксифилм» наносится только на обработанные (очищенные и продезинфицированные) поверхности.

- Индикатор «БФР пероксифилм» - показывает как микробную контаминацию поверхностей, так и наличие остаточных органических загрязнений.

Положительная реакция показывает, что на производстве:

- 1) производится некачественная уборка поверхностей,
- 2) используются неэффективные дезинфицирующие средства.



Алгоритм работы на производстве



BFR SYSTEMS® FOOD ГИГИЕНИЧЕСКИЙ КОНТРОЛЬ

СИСТЕМА ПРОФИЛАКТИКИ И БОРЬБЫ С БИОЛОГИЧЕСКИМИ ПЛЕНКАМИ НА ПИЩЕВЫХ ПРОИЗВОДСТВАХ, ПРЕДПРИЯТИЯХ ПИЩЕВОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ, ОБЩЕСТВЕННОГО ПИТАНИЯ И ТОРГОВЛИ

ПЕРВЫЙ ЭТАП ДЕТЕКЦИЯ БИОЛОГИЧЕСКИХ ПЛЁНОК НА ПОВЕРХНОСТЯХ

1. КАТАЛАЗНЫЙ ТЕСТ
2. ВЫСОКОДОСТОВЕРНЫЕ МИКРОБИОЛОГИЧЕСКИЕ СМЫВЫ



КАТАЛАЗНЫЙ ТЕСТ — Индикатор BFR peroxyfilm

ЭКСПРЕСС-ТЕСТ КАЧЕСТВА ДЕЗИНФЕКЦИОННЫХ И ГИГИЕНИЧЕСКИХ МЕРОПРИЯТИЙ – ОБНАРУЖЕНИЕ БАКТЕРИАЛЬНОЙ КОНТАМИНАЦИИ ПОВЕРХНОСТЕЙ, В ТОМ ЧИСЛЕ БИОЛОГИЧЕСКИХ ПЛЁНОК БАКТЕРИЙ

1



Поверхности для экспресс-теста

Индикатор наносится только на очищенные и продезинфицированные поверхности.

2



Нанесение индикатора

Индикатор BFR peroxyfilm представляет собой гель голубого цвета во флаконе объемом 750 мл. Не встряхивая флакон, поднесите его к обрабатываемой поверхности и аккуратно нанесите индикатор, стараясь не вспенивать. Произведите 3 - 4 нажатия на триггер. Одно полное нажатие на триггер составляет 0,7 мл раствора индикатора.

3



Визуализация реакции

При положительной реакции (время возникновения от 5 до 10 секунд) индикатора наблюдается процесс барботирования – образования мелкой характерной пены означает наличие бактериальной контаминации (биологических плёнок) – уборка проведена не качественно.

4



Визуализация реакции

Отсутствие барботирования – образования мелкой характерной пены - уборка проведена качественно.

5



Реакция на положительный тест

При положительных результатах теста сообщите руководителю и занесите данные в журнал производственного контроля.

6



Устранение несоответствий

Проведите повторную уборку с применением средств, эффективных в отношении биоплёнок. Повторите пункт 2.

BFR systems® FOOD

Первый этап.

Детекция (обнаружение) биологических пленок микроорганизмов.

BFR enzymofilm

Индикатор позволяющий проводить высокодостоверные бактериальные смывы, после обработки поверхности с помощью растворов смеси специальных ферментов.

Стерильный пакет объемом 30 мл.

1 пакета достаточно для обработки поверхности размером 10 на 10 см.



Алгоритм работы на производстве



BFR SYSTEMS® FOOD ГИГИЕНИЧЕСКИЙ КОНТРОЛЬ

СИСТЕМА ПРОФИЛАКТИКИ И БОРЬБЫ С БИОЛОГИЧЕСКИМИ ПЛЕНКАМИ НА ПИЩЕВЫХ ПРОИЗВОДСТВАХ, ПРЕДПРИЯТИЯХ ПИЩЕВОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ, ОБЩЕСТВЕННОГО ПИТАНИЯ И ТОРГОВЛИ

ПЕРВЫЙ ЭТАП ДЕТЕКЦИЯ БИОЛОГИЧЕСКИХ ПЛЁНОК НА ПОВЕРХНОСТЯХ

1. КАТАЛАЗНЫЙ ТЕСТ
2. ВЫСОКОДОСТОВЕРНЫЕ МИКРОБИОЛОГИЧЕСКИЕ СМЫВЫ



ВЫСОКОДОСТОВЕРНЫЕ МИКРОБИОЛОГИЧЕСКИЕ СМЫВЫ — Индикатор BFR enzymofilm

ПРОВЕДЕНИЕ МИКРОБИОЛОГИЧЕСКИХ СМЫВОВ ПОСЛЕ ОБРАБОТКИ СПЕЦИАЛЬНЫМ ИНДИКАТОРОМ С МУЛЬТИФЕРМЕНТНЫМ РАСТВОРОМ ДЛЯ ИСКЛЮЧЕНИЯ ЛОЖНООТРИЦАТЕЛЬНЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ

1



Поверхности для проведения теста

Индикатор наносится только на очищенные и продезинфицированные поверхности, перед взятием микробиологических смывов.

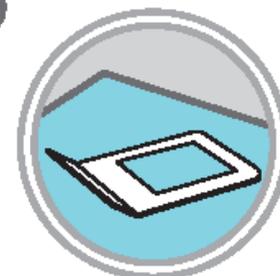
2



Нанесение индикатора

Индикатор BFR enzymofilm представляет собой стерильный раствор в одноразовой пакетике объемом 30 мл. Место вскрытия пакета с индикатором перед нанесением на поверхность обработать спиртосодержащим дезинфицирующим средством для асептического использования.

3



Время экспозиции

Время экспозиции индикатора – 10 минут. 30 мл индикатора достаточно для обработки площади 10 см на 10 см. Смывы производить только после истечения времени экспозиции индикатора – 10 минут.

4



Проведение смывов

Смывы с поверхности проводятся специальными стерильными ватными тампонами, пропитанными физ. раствором или питательной средой. Индикатор перед началом процедуры не смывать! Смывы производить только после истечения времени экспозиции индикатора – 10 минут.

5



Обработка

После взятия смывов проведите обработку поверхности при помощи препаратов эффективных в отношении биоплёнок.

BFR systems[®] FOOD

Второй этап.

Использование специальных дезинфицирующих и моющих препаратов, эффективных в отношении сильных органических загрязнений и биологических пленок микроорганизмов.



1	BFR ACTIV	Гранулированный порошок	Универсальный препарат: очистка, дезинфекция, стерилизация
2	BFR BIOCID ENZYM	Жидкий концентрат	Универсальный препарат: очистка, дезинфекция, обеззараживание воздуха
3	BFR PEROXY	Жидкий концентрат	Универсальный препарат: очистка, дезинфекция, стерилизация
4	BFR SILVEROX	Жидкий концентрат	Универсальный препарат: очистка, дезинфекция, обеззараживание воздуха
5	BFR ENZYM CONC	Жидкий концентрат	Препарат для ручной и механизированной (CIP) очистки, комплексная борьба с биопленками и профилактика образования биопленок
6	BFR ENZYM FOAM	Раствор в виде пены	Препарат для ручной очистки, борьба с биопленками и профилактика образования биопленок

Алгоритм работы на производстве



BFR SYSTEMS® FOOD ГИГИЕНИЧЕСКИЙ КОНТРОЛЬ

СИСТЕМА ПРОФИЛАКТИКИ И БОРЬБЫ С БИОЛОГИЧЕСКИМИ ПЛЁНКАМИ НА ПИЩЕВЫХ ПРОИЗВОДСТВАХ, ПРЕДПРИЯТИЯХ ПИЩЕВОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ, ОБЩЕСТВЕННОГО ПИТАНИЯ И ТОРГОВЛИ

ВТОРОЙ ЭТАП
ДЕСТРУКЦИЯ БИОЛОГИЧЕСКИХ ПЛЁНОК НА ПОВЕРХНОСТЯХ С ПОМОЩЬЮ ВЫСОКОЭФФЕКТИВНЫХ ПРЕПАРАТОВ



ДЕЗИНФЕКЦИЯ И УНИЧТОЖЕНИЕ БИОПЛЁНКИ

ПРЕПАРАТЫ КОМПАНИИ «BFR LABORATORIES» ВЫСОКОЭФФЕКТИВНЫ В ОТНОШЕНИИ БИОЛОГИЧЕСКИХ ПЛЁНОК МИКРООРГАНИЗМОВ. ПРЕПАРАТЫ ПОЛНОСТЬЮ УНИЧТОЖАЮТ БИОПЛЁНКУ - ЗАЩИТНЫЙ ПОЛИСАХАРИДНЫЙ МАТРИКС И БАКТЕРИИ ВНУТРИ НЕГО



1 Обработка препаратами BFR systems®

Проводится в результате появления дополнительной индикации или в качестве профилактической обработки при генеральных и текущих уборках.



2 Препарат «БФР АКТИВ» – гранулированный порошок с активатором – мультиферментной субстанцией «ЭНЗИМИКС»

Высокая эффективность препарата обеспечивается наличием высокоактивных ферментов за счет растворения их непосредственно перед использованием.



3 Препарат «БФР БИОЦИД ЭНЗИМ» – жидкий концентрат с активатором – мультиферментной субстанцией «ЭНЗИМИКС»

Высокая эффективность препарата обеспечивается наличием высокоактивных ферментов за счет растворения их непосредственно перед использованием.



4 Обработка препаратами BFR systems®

Проводится методами протирания, орошения, погружения и аэрозольного распыления.



5 1 этап гигиенического контроля BFR systems®

После обработки препаратами BFR systems® рекомендуется провести процедуры обнаружения микробной контаминации и детекции биологических плёнок.



6 Линейка препаратов BFR systems® с мультиферментной субстанцией «ЭНЗИМИКС»:

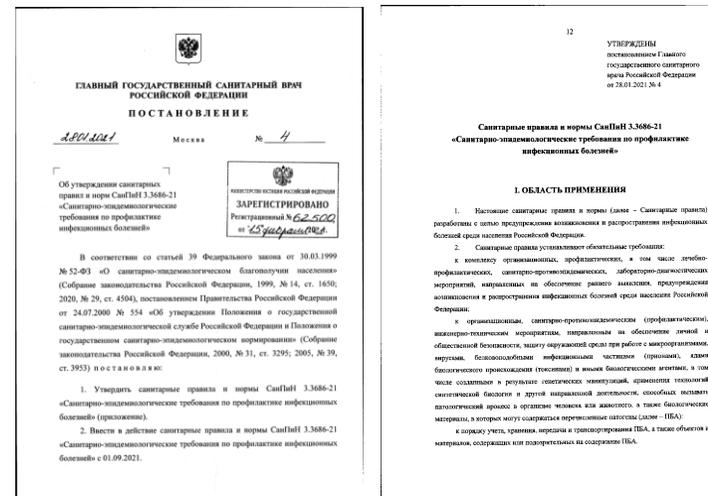
- препараты для борьбы с биологическими плёнками и дезинфекции с моющим эффектом: «БФР АКТИВ» и «БФР БИОЦИД ЭНЗИМ»;
- препараты для разрушения защитного матрикса биоплёнки, а также очистки (мытья) поверхностей и оборудования: «БФР ЭНЗИМ КОНЦЕНТРАТ» - высококонцентрированное средство и «БФР ЭНЗИМ ПЕНА» - готовое к применению средство для небольших и труднодоступных поверхностей.

Нормативные документы

СанПиН 3.3686-21. «Санитарно-эпидемиологические требования по профилактике инфекционных болезней».

3534. В связи с тем, что бактерии на абиотических поверхностях (медицинское оборудование, мебель, инструментарий, включая эндоскопы) могут находиться в форме микробных ассоциаций - биологических пленок, дополнительно 1 раз в 6 месяцев и по эпидемическим показаниям проводят процедуры индикации и разрушения (деструкции) матрикса биопленок с последующим выявлением свободноживущих микроорганизмов.

Методические рекомендации МР 4.2.0161—19 «Методы индикации биологических плёнок микроорганизмов на абиотических объектах».



Методические рекомендации МР 4.2.0161—19

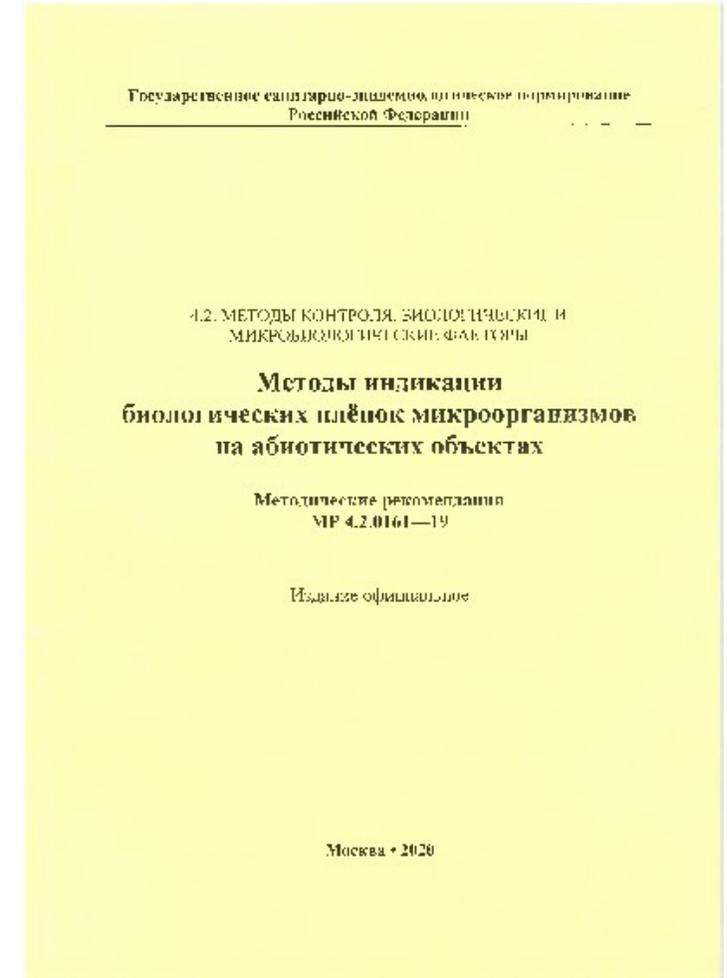
Методы индикации биологических плёнок микроорганизмов на абиотических объектах

1.4. Объектами санитарно-бактериологических исследований являются поверхности объектов окружающей среды:

- медицинских организаций;

- **а также объекты производственной среды пищевых производств (смывы с технологического оборудования, тары, инвентаря, стен, полов, одежды и т. д.).**

3.5. Санитарно-бактериологические исследования по обнаружению биоплёнок на абиотических поверхностях на предприятиях по производству пищевой продукции **необходимо проводить в порядке, определенном программой производственного контроля организации (после проведения генеральных уборок), и по эпидемиологическим показаниям.**



Методические рекомендации МР 4.2.0161—19

Методы индикации биологических плёнок микроорганизмов на абиотических объектах

II. МЕТОДЫ И ЭТАПЫ ИНДИКАЦИИ БИОЛОГИЧЕСКИХ ПЛЁНОК

2.1. К методам и этапам индикации биологических плёнок относятся:

- визуальная индикация мест локализации биоплёнок с помощью **каталазного экспресс-теста** (первый этап);
- визуальная индикация мест локализации биоплёнок с помощью **флуорохромных красителей** и дальнейшей визуализации их при помощи специального освещения (второй этап);
- разрушение экзополисахаридного матрикса биоплёнки специальными **ферментными индикаторами** с последующим отбором и микробиологическим исследованием проб смывов и (третий этап).

Этапность и очередность тестов не является обязательной. Тесты применяются в зависимости от конкретных поставленных задач.



Интеллектуальная собственность

Патенты:

1. № 2718910: Индикатор для выявления биологических плёнок бактерий на медицинских инструментах (варианты)
2. № 2722795: Экспресс-тест для обнаружения биологических плёнок бактерий на абиотических поверхностях (варианты)

Индикаторы:

- BFR peroxyENDO
- BFR peroxyfilm
- BFR enzymofilm
- BFR fluorofilm

Субстанция: Мультиэнзимная субстанция «ENZYMIX»

Торговая марка: BFR SYSTEMS



Благодарю за внимание



ООО «БФР лабораториз»
Емшанов Олег Владимирович

www.bfr-labs.ru
info@bfr-labs.ru
+7 495 978-00-07