

14<sup>TH</sup>

EUROPEAN MEETING  
OF MEAT RESEARCH WORKERS

BRNO, CZECHOSLOVAKIA

AUGUST 26th - 31st 1968

SECTION

A 12

Е.Ф.ЦЫСС, П.В.ПЕРОВА, З.А.ЧУЙКИН, М.М.ЛОГИНОВА

Всесоюзный научно-исследовательский институт  
мясной промышленности

ПРИНЦИПЫ ОЦЕНКИ ПРИГОДНОСТИ ДЕЗИНФИЦИРУЮЩИХ  
СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОФИЛАКТИЧЕСКОЙ ДЕЗИНФЕКЦИИ В  
МЯСНОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ

Степень обсеменения микрофлорой сырья мясоперерабатывающих предприятий оказывает решающее влияние на качество и стойкость при хранении изготовленных из него продуктов, а также на их гигиеническую полноценность. Вполне понятно поэтому большое внимание к вопросам гигиены мясного производства со стороны научно-исследовательских учреждений многих стран /3,4/.

Целью настоящего сообщения является освещение некоторых особенностей условий бактериального загрязнения сырья в сырьевых цехах колбасных заводов, принципов оценки дезинфицирующих средств и результатов оценки пригодности некоторых препаратов для санитарной обработки оборудования на мясоперерабатывающих предприятиях.

На каждом этапе технологического процесса изготовления мясопродуктов условия бактериального загрязнения имеют свои особенности, которые необходимо учитывать при выборе

дезинфицируемого сырья.

В сырьевых цехах колбасных заводов мясо значительно больше контактирует с оборудованием, чем в убойных и других цехах, поэтому к этому оборудованию предъявляются особенно высокие санитарные требования.

Известно, кроме того, что скорость размножения ряда бактерий в измельченном мясе в несколько раз выше, а лаг-фаза короче, чем на поверхности туши. Поэтому в сырьевых цехах колбасных заводов экзогенное обсеменение сырья особенно опасно с точки зрения бактериальной порчи продуктов /I/.

Выживаемость бактерий на поверхности оборудования обусловлена целым рядом факторов, наиболее существенными из которых являются наличие белка и жира. Между тем, оборудование сырьевых цехов колбасных заводов значительно загрязняется белком и жиром, а мойка и обезжиривание оборудования и аппаратов сложной конфигурации затруднительны.

Состав микрофлоры, выделяемой с поверхности оборудования сырьевых цехов колбасных заводов, весьма многообразен. Однако санитарно-показательные условно-патогенные микроорганизмы встречаются крайне редко, а патогенные микробы, как правило, не встречаются. В связи с изложенным цель санитарно-профилактической обработки оборудования состоит не столько в собственно дезинфекции, сколько в удалении микрофлоры.

Особенности бактериального загрязнения сырья в сырьевых

вых цехах колбасных заводов должны учитываться при изыскании, подборе и оценке пригодности дезинфицирующих средств для систематической санитарной обработки оборудования.

Приемлемые концентрации растворов таких препаратов как щелочь, сода, гашеная и хлорная известь, гипохлорит кальция, хлорамин прежде всего недостаточно эффективны по отношению к устойчивым и споровым формам микробов, особенно при обработке поверхностей, загрязненных мясным соком, жиром и т.д. Кроме того, им присущ целый ряд других недостатков, например: они вызывают ожоги кожи, глаз (щелочь), раздражение и ожоги слизистых оболочек дыхательных путей (гашеная и хлорная известь); обладают коррозионным и обесцвечивающим действием (хлорная известь, гипохлорит кальция, частично — хлорамин); малоустойчивы и небезопасны при хранении (хлорная известь). Поэтому, несмотря на невысокую стоимость и доступность, эти вещества практически утратили свое значение для дезинфекции на мясоперерабатывающих предприятиях.

Определенный интерес для целей профилактической дезинфекции представляет трихлоризоциануровая кислота, содержащая около 90% активного хлора /2/. Бактерицидность ее в отношении золотистого стафилококка превышает бактерицидность хлорамина в 50 раз, а в отношении кишечной палочки — в 10 раз. Раствор 0,3%-ной концентрации убивает споры антракоида за 10-15 мин., в то время как 10%-

ный хлорамин не оказывает обеззаражающего эффекта за 6 час. При эквивалентном содержании активного хлора раствор трихлоризоциануровой кислоты оказался эффективнее раствора хлорамина, гипохлорита кальция и хлорной извести. Причем присутствие белка лишь незначительно удлиняет время бактерицидного и спорицидного действия кислоты, а повышение температуры существенно увеличивает эффективность ее растворов в отношении как споровых, так и вегетативных форм.

Однако и этот препарат недостаточно отвечает перечисленным выше требованиям, т.к. не обеспечивает удаления белка и жира с поверхности оборудования и остается необходимость дополнительного применения моющих поверхностно-активных веществ. Между тем применение поверхностно-инактивных дезинфицирующих средств в сочетании с поверхностно-активными веществами хотя и дает возможность молекулам дезинфектанта проникать в капилляры вместе с раствором, однако не повышает собственно бактерицидное действие дезинфектанта /6/. Наибольший эффект может быть получен в том случае, если сам дезинфектант обладает высокими поверхностно-активными свойствами. Поэтому поиски новых эффективных дезинфектантов ведутся во многих странах преимущественно среди поверхностно-активных веществ. Эти соединения, благодаря высокой проникающей способности и резко выраженной способности к положительной адсорбции на границе раздела фаз, обеспечивают надежную обработку дезинфицируемых объектов, в том числе различных неровных поверхностей и оборудования.

вания сложной конфигурации.

Из четырех основных типов поверхностно-активных веществ наиболее хорошо зарекомендовали себя в качестве бактерицидов катионактивные соединения, особенно соли четвертичного аммония. Они при значительном разведении ослабляют рост или убивают как грамположительные, так и грамотрицательные бактерии, убивают споры многих спорообразующих бактерий.

Значительный интерес вызывают два вещества (представители разных типов поверхностно-активных агентов) – Тего-5І и Катапин К.

Того-5І – додецилдиаминоэтилглицин – представитель амфoterных поверхностно-активных веществ. Это желтая прозрачная пенящаяся жидкость, pH водного раствора 9,1-9,4. Обладает хорошими моющими способностями, а также смачивающим действием. Поверхностное натяжение 1%-ного раствора 35,2 дин/см.  $D_{Lm}50 = 34000$  мг/кг живого веса. Обладает дезодорирующими свойствами. Не вызывает коррозии.

Катапин К относится к катионным поверхностно-активным веществам. Это четвертичная аммониевая соль – п-алкилбензилтриэтиламмоний хлорид  $R-\text{CH}_2\text{N}^+(\text{C}_2\text{H}_5)_3\text{Cl}^-$ , где  $R = \text{C}_{12} - \text{C}_{18}$ . Паста желтого цвета, хорошо растворимая в воде. Содержит приблизительно 7% влаги.  $D_{Lm}50 = 302$  мг/кг живого веса. Препарат устойчив при хранении, является ингибитором коррозии. Поверхностное натяжение 1%-ного раствора – 42,0 дин/см.

В связи с сообщениями о высокой эффективности применения указанных препаратов для дезинфекции /5/ представляло интерес проверить пригодность этих препаратов для санитарной обработки оборудования мясоперерабатывающих предприятий по методике, учитывающей основные особенности бактериального загрязнения оборудования, непосредственно контактирующего с мясом.

Для испытания нами были взяты следующие культуры (табл. I)

Таблица I

Тест-культуры	№ штаммов	Термоустойчивость штаммов
Bac.anthracoides	96	К текучему пару 5-7 мин.
Staphylococcus aureus	906	При 60-65°C 70 мин.
E.coli	1257	При 59°C 70-75 мин.

По морфологическим и культурально-биохимическим свойствам штаммы типичны.

Сравнительное изучение свойств указанных выше поверхностно-активных веществ проводили в трех вариантах: на зараженных тестах *in vitro*, экспериментально зараженных деревянных и металлических поверхностях, в цехе мясоперерабатывающего предприятия.

Использовали суточные культуры *E.coli* и *Staphylococcus aureus*. Культура *Bac.anthracoides* на 98% состояла из спор.

### Первый вариант исследований

Стерильные батистовые тест-объекты ( $1 \times 0,5$  см) заражали 2 млрд. супензиями испытуемых культур. Для создания белковой защиты к супензии культуры добавляли 20% (по объему) инактивированной сыворотки крови, а для создания жировой защиты батистовые тесты перед погружением в супензию культуры пропитывали растопленным костным жиром.

Заряженные тест-объекты помещали в 1%-ные растворы испытуемых препаратов или в воду (контроль) при  $50^{\circ}\text{C}$  и выдерживали в течение 15, 30 и 60 мин., после чего тесты дважды промывали стерильной водой по 5 мин., засевали в мясопептонный бульон, посевы 5 сут. инкубировали при  $37^{\circ}\text{C}$ . Затем делали высевы на мясопептонный агар. Результаты опытов учитывали на 7-е сут. при работе с вегетативными формами и после 3 недель при работе со споровыми формами.

Результаты экспериментов *in vitro* (табл.2) показывают, что в отношении *E. coli* и *Staphylococcus aureus* наиболее эффективным дезинфицирующим средством является раствор препарата Тего-51. Наличие жировой защиты в наибольшей степени снижает бактерицидные и спорицидные свойства раствора препарата Катапина К.

### Второй вариант исследований

На стерильные деревянные и металлические поверхности ( $100 \text{ см}^2$ ) наносили тонкий слой растопленного жира, а за-

Таблица 2

Вид тест-объектов	Тест-микроны	Контроль			Того-5I			Катапин K		
		15	30	60	15	30	60	15	30	60
Без защиты	<i>E. coli</i>	++++	++++	++++	-	-	-	-	-	-
	<i>Staphylococcus aureus</i>	++++	++++	++++	-	-	-	-	-	-
	<i>Bac. anthracoides</i>	++++	++++	++++	+++	-	-	+++	-	-
С белковой защитой	<i>E. coli</i>	++++	++++	++++	-	-	-	-	-	-
	<i>Staphylococcus aureus</i>	++++	++++	++++	-	-	-	-	-	-
	<i>Bac. anthracoides</i>	++++	++++	++++	++++	-	-	+++	+++	+++
С жировой защитой	<i>E. coli</i>	++++	++++	++++	-	-	-	+++	+++	+++
	<i>Staphylococcus aureus</i>	++++	++++	++++	-	-	-	+++	+++	+++
	<i>Bac. anthracoides</i>	++++	++++	++++	++++	+++	-	++++	++++	++++

Примечание: ++++ - наличие роста;  
+++ - отсутствие роста.

тем суспензию тест-культур в виде смеси из равных количеств *E.coli*, *Staphylococcus aureus*, *Bac.anthracooides* из расчета  $5 \times 10^5$  микробных тел на 1 см<sup>2</sup>. Суспензия равномерно распределялась по всей поверхности тест-объекта и после подсушивания на зараженные поверхности наносили горячие ( $50^{\circ}\text{C}$ ) и холодные ( $18^{\circ}\text{C}$ ) растворы дезинфицирующих средств из расчета 10 мл на 100 см<sup>2</sup>. Спустя 60 мин. тест-объекты обмывали теплой водой. Для контроля эффективности дезинфекции пробы брали с поверхности объектов стерильными марлевыми тампонами, смоченными физиологическим раствором. Тампоны погружали в стерильный физиологический раствор, встряхивали и из разведений 1:1000, 1:10000 (до дезинфекции), 1 : 10 и 1:100 (после дезинфекции) проводили посевы в расплавленный и охлажденный до  $45^{\circ}\text{C}$  мясопептонный агар для количественного подсчета микробов и на поверхность пластинчатого агара и агара Эндо в чашках Петри для идентификации микрофлоры. Через 48 час. подсчитывали количество выросших колоний.

Исследования показали, что отсутствуют существенные различия эффективности испытывавшихся дезинфицирующих средств температурой применявшихся растворов. Во всех случаях оставшаяся жизнеспособной микрофлора составляла менее 1% от количества нанесенной на тест-объекты до обработки. Средние данные по результатам этого варианта исследований представлены в табл. 3.

Таблица 3

Растворы препаратов	Эффективность дезинфекции, %	
	тест-объекты	
	деревянные	металлические
Тего-5I	99,27	99,76
Катапин К	99,13	99,06

Если при сравнительной оценке эффективности дезинфектантов разницу в количестве остаточной микрофлоры, составляющую менее  $10^3$  микробных тел на 1 см<sup>2</sup>, не считать достаточно убедительной, то можно заключить, что эффективность очистки от микробов деревянных поверхностей под воздействием растворов Того-5I и Катапина К примерно на одном уровне, металлическая же поверхность более полно была очищена препаратом Того-5I.

Следует отметить, что во всех случаях остаточная микрофлора была представлена лишь *Bac.anthracoides*, в связи с чем таблица в некоторой степени характеризует соотношение спорицидной активности испытывавшихся 1%ных растворов дезинфектантов на фоне жировой защиты спор.

В отношении *E. coli* и *Staphylococcus aureus* оба дезинфектанта в испытывающихся экспозициях оказали стерилизующий эффект.

Третий вариант исследований в сырьевом цехе колбасного завода с оборудования брали

микробиологические пробы: до дезинфекции, после механической очистки и мойки; через 60 мин. после орошения растворами дезинфектантов с последующей промывкой теплой водой.

Растворы дезинфектантов 1%-ной концентрации при 50<sup>0</sup>C наносили путем распыления из расчета 1 л раствора на каждый квадратный метр деревянных и металлических поверхностей.

Контроль эффективности дезинфекции аналогичен второму варианту опытов. Пробы брали с поверхности, ограниченной трафаретом. Проводилась идентификация выделенной микрофлоры.

Средние данные по трем исследованиям приведены в табл. 4.

Таблица 4

Растворы препаратов	Эффективность дезинфекции, %	
	тест-объекты	
	деревянные	металлические
Тего-51	97,61	98,60
Катапин К	99,94	99,99

Приведенные в табл.4 средние данные по трем исследованиям показывают, что все испытывавшиеся 1%-ные горячие (50<sup>0</sup>C) растворы дезинфектантов оказались весьма близкими по эффективности.

Идентификация выделенной микрофлоры показала, что

Соотношение различных групп микроорганизмов на поверхности деревянного и металлического оборудования до дезинфекции во всех случаях было весьма близким. Между тем, после дезинфекции эти соотношения в некоторой степени изменились. Соотношение (в %) количества микроорганизмов, выделенных с поверхности оборудования, приведено в табл. 5.

Получение весьма близких результатов во втором и третьем вариантах исследований подтверждает достаточную объективность избранной методики и приемлемость ее при оценке пригодности дезинфектантов для санитарной обработки оборудования мясоперерабатывающих предприятий.

#### Заключение

При оценке пригодности дезинфицирующих средств для санитарной обработки технологического оборудования, непосредственно и постоянно контактирующего с сырьем, на предприятиях мясной промышленности целесообразно руководствоваться следующими принципами:

1. Помимо наличия бактерицидных и спорицидных свойств эти вещества должны отличаться низкой токсичностью (в физиологически-активных концентрациях), невысоким белковым и жировым индексом, не вызывать порчи оборудования и не оказывать отрицательного влияния на органолептические показатели мясных продуктов.

2. Препарат должен хорошо растворяться в воде, и спорицидные растворы препарата должны обладать большой

поверхностной активностью, моющими, эмульгирующими и, жестко, дезодорирующими свойствами.

3. Методика экспериментальной оценки пригодности препарата должна включать следующие элементы:

- a) использование в качестве тест-культур специально подобранных терморезистентных штаммов в вегетативной и споровой формах;
- b) использование в качестве тест-объектов экспериментально зараженных металлических и деревянных поверхностей, покрытых белком и жиром.

Анализ свойств многих дезинфицирующих и результаты испытаний поверхности-активных препаратов Тего-51 и Катапина К подтверждают наибольшую пригодность последних для санитарной обработки технологического оборудования, контактирующего с сырьем, на предприятиях мясной промышленности.

Таблица 5

Вид обработки оборудования	Деревянное оборудование				Металлическое оборудование			
	Палочки грам-отрицательные		Палочки грам-положительные Кокки		Палочки грам-отрицательные		Палочки грам-положительные Кокки	
	Всего	E. coli					Всего	E.coli
Очистка и промывка до дезинфекции	2,33	0,60		3,40	94,27	30,95	0,50	47,18
Дезинфекция раствором Тего-51	0	0		1,65	98,35	0	0	100,0
Дезинфекция раствором Катапина К	0	0		5,27	94,73	0	0	100,0

## Л И Т Е Р А Т У Р А

1. Казаков А.М. Микробиология мяса. Пищепромиздат, М., 1952, 7-12.
2. Ченчикова Э.П., Шавырина В.В. Некоторые данные о спорицидности и бактерицидности трихлоризоциануровой кислоты. "Микробиология, эпидемиология и иммунология", 6, 82-86, 1959.
3. La b o o t s H. Evaluation of sanitizers. 11th European Meeting of Meat Research Workers, Beograd 1965.
4. P a t t e r s o n J.T. Hygiene in meat processing plants. I. Importance of bacteria in meat processing plants. II. Methods of assessing carcass contamination. 13th European Meeting of Meat Research Workers, Rotterdam 1967.
5. R e u t e r H. Das verbesserte Reinigungs- und Desinfektionsmittel "Tego-51". Die Fleischwirtschaft, 8, 1, 17-19, 1956.
6. S c h m i t z A. Gedanken und Wege zur Weiterentwicklung oberflächenaktiver Desinfektionsmittel. Programm für das XVI. Internationale Hygiene-Kolloquium der TH. Goldschmidt A.-G., Essem, 24. Oktober 1967.