

ВСЕРОССИЙСКИЙ НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ИНСТИТУТ
ПТИЦЕПЕРЕРАБАТЫВАЮЩЕЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ – филиал
Федерального государственного бюджетного научного учреждения
ФЕДЕРАЛЬНЫЙ НАУЧНЫЙ ЦЕНТР «ВСЕРОССИЙСКИЙ
НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ И ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ
ИНСТИТУТ ПТИЦЕВОДСТВА (ВНИИПП)

УТВЕРЖДАЮ
Врио директора ВНИИПП
_____ И.Н. Булычёв

«23» июня 2026 г.

ОТЧЕТ
О НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКОЙ РАБОТЕ

«ИССЛЕДОВАНИЕ АНТИМИКРОБНЫХ И ПРОТИВОГРИБКОВЫХ
СВОЙСТВ ПОЛОТНА СКОРОСТНЫХ ВОРОТ ДЛЯ ПРИМЕНЕНИЯ В
ЦЕХАХ ПИЩЕВЫХ ПРОИЗВОДСТВЕННЫХ ПРЕДПРИЯТИЙ»

Руководитель темы:

Гл. научн. сотр.,

рук. ИЛЦ ВНИИПП, д-р биол. наук

С.С. Козак

Ржавки 2026

СПИСОК ИСПОЛНИТЕЛЕЙ

Гл. научн. сотрудник,
руководитель ИЛЦ ВНИИПП,
д-р биол. наук

Главный специалист

Козак С.С. (общее
руководство, написание
отчета)

Городная Н.А.
(проведение

экспериментальных
работ, написание

Главный специалист

Копцева Н.Н.,
(проведение

экспериментальных
работ, написание
отчета)

Главный специалист

Егорова Т.А.,
(проведение

экспериментальных
работ, написание
отчета)

ВВЕДЕНИЕ

Птицеводство обеспечивает потребителей животным белком высокой ценности, доступными пищевыми продуктами и отличается высокой наукоемкостью и рентабельностью производства. Однако с концентрацией птицеводства и увеличением масштабов производства возникли серьезные экологические проблемы, в том числе по обеспечению безопасности выпускаемой продукции.

Вовремя и после убоя, бактерии из микробиоты птицы, среды убойных цехов и используемого оборудования загрязняют тушки, их последующую разделку и переработанные мясные продукты. Некоторые из этих бактериальных загрязнителей могут расти или сохраняться во время обработки и хранения пищевых продуктов. В результате бактериальные сообщества, присутствующие в мясе птицы, могут включать патогенные виды, такие как сальмонеллы и кампилобактерии, два основных патогена, ответственных за пищевые отравления человека из-за употребления в пищу мяса птицы.

На пищевых предприятиях широко используются высокоскоростные ворота из ПВХ — это быстрораздвижные ворота, которые устанавливаются как на улице, так и на внутренних проемах складов, мастерских и торговых залов, через которые часто проезжают погрузчики или проходят люди. Высокая скорость открытия и закрытия ворот позволяет снизить теплопотери помещения и избежать простоев. Проблема пищевых токсикоинфекций остается актуальной и в настоящее время, в том числе и в птицеперерабатывающей промышленности. Поэтому при производстве пищевых продуктов важно соблюдение профилактических мер, направленных на повышение качества выпускаемой продукции, уменьшения распространения бактерий, вызывающих пищевые отравления. Одной из мер решения этой проблемы является изыскание новых материалов для высокоскоростных ворот, обладающих бактериостатическими свойствами.

Цель настоящего исследования: исследование антимикробных и противогрибковых свойств полотна для скоростных ворот (текстильный тканый материал (основа полиэстер), покрытый и/или пропитанный поливинилхлоридом торговой марки MENCHER) (красного цвета) для применения в цехах пищевых производственных предприятий.

1 МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЯ

Работа выполнялась лабораторией санитарно-гигиенической оценки сырья и продуктов ИЛЦ ВНИИП. Экспериментальное контаминирование пластин из полотна скоростных ворот (далее — пластины) проводили в условиях лаборатории санитарно-гигиенической оценки сырья и продуктов ВНИИП.

В работе испытывали: полотно для скоростных ворот - текстильного тканого материала (основа полиэстер), покрытый и/или пропитанный поливинилхлоридом DYNACO SAFEWAFF (красного цвета) — полотно №1. В качестве контроля использовали полотно для скоростных ворот — текстильного тканого материала (основа полиэстер) (синего цвета) - полотно №2 и полотно для скоростных ворот - текстильного тканого материала (основа полиэстер), торговой марки DYNACO, обычно применяемое на пищевых предприятиях (белого цвета) — полотно №3.

В качестве тест-культуры использовали *S. albicans* и *E. coli* штамм 1257 (далее по тексту — *E. coli*). При проведении исследований использовали бульонные культуры *E. coli* и *S. albicans*, в 1 см³ взвеси которых содержалось $2,0 \times 10^9$ микробных тел.

Для контаминации полотна (5×5 см) погружали в бульонные тест-культур на 5 мин, затем их извлекали, подсушили 20 мин. и использовали для дальнейших исследований. Контаминированные тест-культурами образцы полотен хранили во влажных условиях в эксикаторе с в течение 48 ч. Для создания влажных условий на дно эксикатора вносили 0,5 л стерильной дистиллированной воды.

Наличие *C. albicans* и *E. coli* на поверхностях полотен определяли согласно ГОСТ ISO 18416-2018 «Продукция парфюмерно-косметическая. Микробиология. Обнаружение *Candida albicans*» и МР 4.2.0220-20 «Методы контроля. Биологические и микробиологические факторы. Методы санитарно-бактериологического исследования микробной обсемененности объектов внешней среды»

2. РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЙ

2.1. Исследование интенсивности образования биопленок на полотнах

Для визуализации наличия биопленок на полотна наносили путем распыления гель для обнаружения микробных биоплёнок BioFinder (рис. 1-3) сразу после контаминации, через 24 и 48 ч.

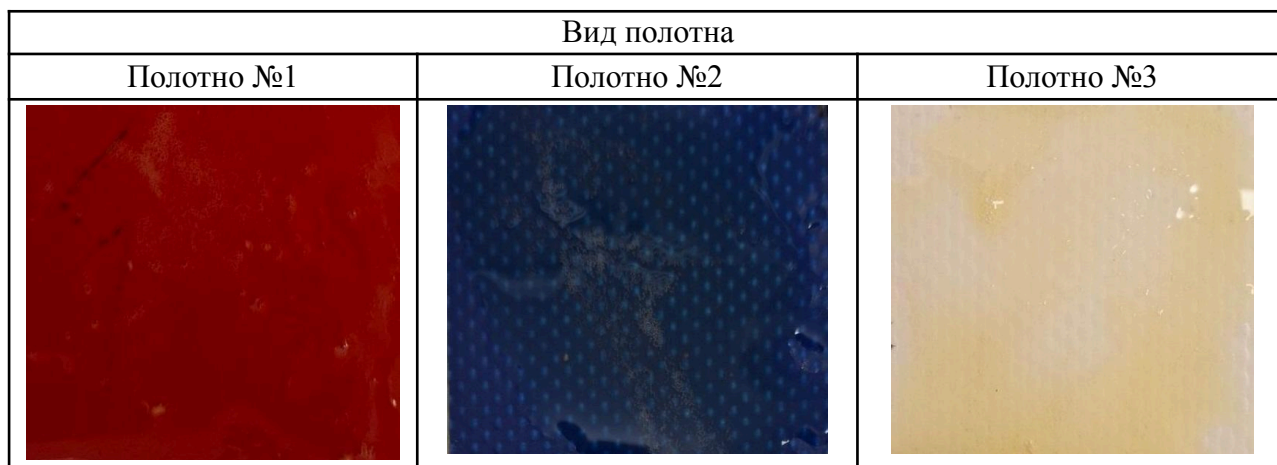


Рис. 1 - Наличие биопленок непосредственно после контаминации полотен *E. coli*.

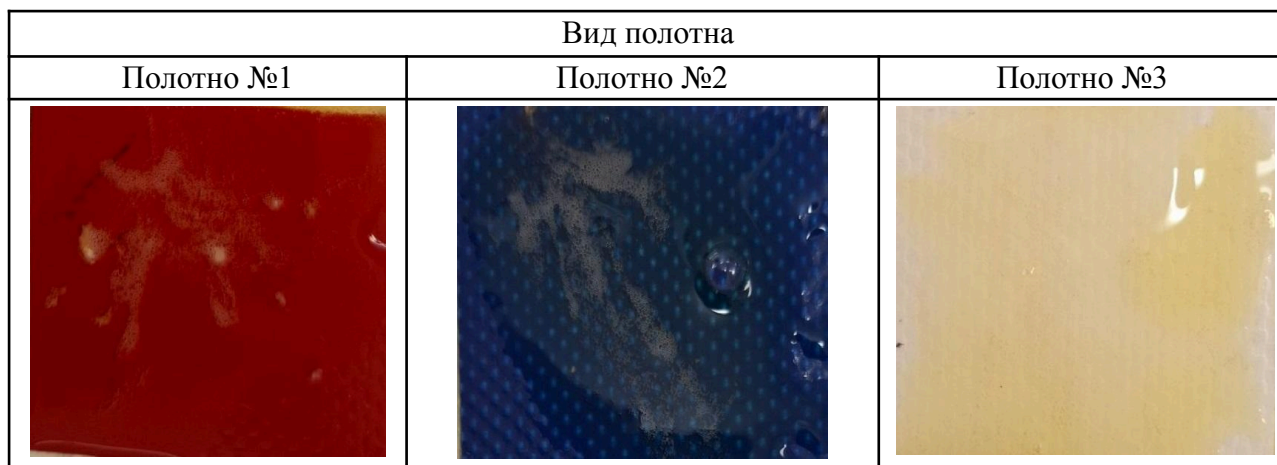


Рис. 2 - Наличие биопленок через 24 ч после контаминации полотен *E. coli*.

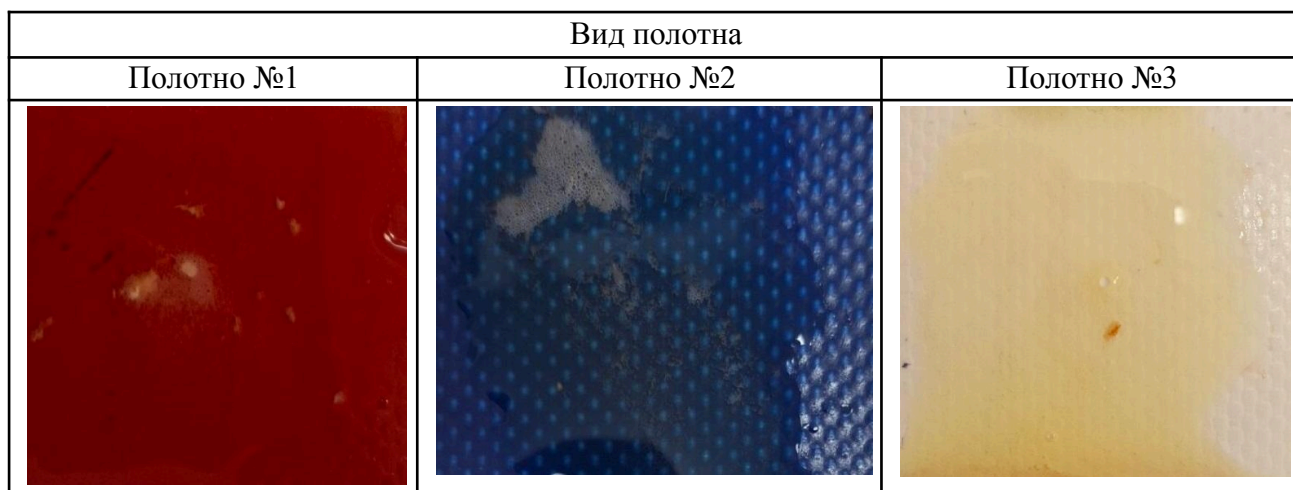


Рис. 3 - Наличие биопленок через 48 ч после контаминации полотен *E. coli*.

Анализ полученных результатов показал, что полотно №1 в большей степени, по сравнению с полотнами №2 и №3, препятствует образованию биопленок на полотне.

2.2. Исследование интенсивности роста *C. albicans* и *E. coli* на полотнах в течении 48 ч

На первом этапе исследований изучили интенсивность роста *C. albicans* и *E. coli* на полотнах в течении 48 ч. Результаты представлены в табл. 1.

Таблица 1 - Влияние типа полотна на развитие *E.coli* и *C.albicans*

Наименование тест-культуры	Вид полотна		
	Полотно №1 (красное)	Контроль	
		Полотно №2 (синее)	Полотно №3 (белое)
	После контаминации полотна		
E.coli, КОЕ/100 см ²	(3,72±0,14)×10 ⁵	(1,31±0,06)×10 ⁶	(1,24±0,06)×10 ⁶
C.albicans, КОЕ /100 см ²	(6,41±0,28)×10 ⁵	(8,21±0,06)×10 ⁵	(8,24±0,06)×10 ⁵
	Через 24 ч		
E.coli, КОЕ/100 см ²	(3,91±0,14)×10 ⁵	(1,42±0,06)×10 ⁶	(1,09±0,05)×10 ⁶
C.albicans, КОЕ /100 см ²	(3,82±0,13)×10 ⁴	(7,23±0,33)×10 ⁴	(7,24±0,33)×10 ⁴
	Через 48 ч		
E.coli, КОЕ/100 см ²	(4,06±0,18)×10 ⁵	(1,41±0,06)×10 ⁶	(2,12±0,08)×10 ⁶
C.albicans, КОЕ /100 см ²	(3,91±0,15)×10 ⁴	(7,21±0,33)×10 ⁴	(7,09±0,34)×10 ⁴

Как видно из таблицы, по сравнению с контролем, после контаминации полотен наименьшее количество *E.coli* - $(3,72 \pm 0,14) \times 10^5$ КОЕ /100 см²) и *C. albicans* - $(6,41 \pm 0,28) \times 10^5$ КОЕ /100 см² зафиксировано на полотне №1.

С течением времени КОЕ/100 см² тест-культур на полотнах увеличивалось, но на полотне №1 это происходило менее интенсивно: через 24 ч на поленте №1 КОЕ *E.coli* составляло $(3,91 \pm 0,14) \times 10^5$ /100 см², *C. albicans* - $(3,82 \pm 0,13) \times 10^4$, а в контроле КОЕ *E.coli*

увеличилось до $(1,42 \pm 0,06) \times 10^6$ (полотно №2) и до $(1,09 \pm 0,06) \times 10^6 / 100 \text{ см}^2$ (полотно №3), *C. albicans* соответственно $(7,23 \pm 0,33) \times 10^4$ и $(7,24 \pm 0,32) \times 10^4 / 100 \text{ см}^2$.

Такая же тенденция обсемененности полотен сохранялась и после 48 ч – наименьшая обсемененность полотен установлена на полотне №1: *E. coli* $(4,06 \pm 0,18) \times 10^5$ и *C. albicans* $(3,91 \pm 0,15) \times 10^4 / 100 \text{ см}^2$; обсемененность контрольных полотен *E. coli* составляла $(1,41 \pm 0,06) \times 10^6 - (2,12 \pm 0,08) \times 10^6$, *C. albicans* – $(7,21 \pm 0,33) \times 10^4 - (7,09 \pm 0,34) \times 10^4 / 100 \text{ см}^2$.

2.3. Исследование типа полотна на смываемости *C. albicans* и *E. Coli* с поверхности полотен после ополаскивания их водой, обработки моющим, дезинфицирующим и антигрибковым средством

Через 24 ч после контаминации образцы полотен ополаскивали стерильной водопроводной водой в течение одной минуты. Затем делали смыв с поверхности полотен для определения обсемененности тест-культурами. Результаты представлены в табл. 2. Часть образцов полотен, с поверхности которых не были отобраны смывы, использовали для определения смываемости тест-культур после обработки их моющим средством «Биосейф-3», дезинфицирующим средством «Оксидез 15%» и антигрибковым средством «Антигриб».

Таблица 2 – Обсемененность полотен тест-культурами после смывания водой

Наименование тест-культуры	Вид полотна		
	Полотно №1 (красное)	Контроль	
		Полотно №2 (синее)	Полотно №3 (белое)
<i>E.coli</i> *	$(8,12 \pm 0,36) \times 10^4$	$(3,21 \pm 0,13) \times 10^5$	$(2,34 \pm 0,09) \times 10^5$
<i>C.albicans</i> *	$(6,81 \pm 0,34) \times 10^3$	$(1,21 \pm 0,06) \times 10^4$	$(1,09 \pm 0,05) \times 10^4$

Примечание: *KOE/100 см².

Как видно из таблицы, после ополаскивания водой полотен наименьшее количество *E.coli* – $(8,12 \pm 0,36) \times 10^4$ КОЕ /100 см² и *C. albicans* – $(6,81 \pm 0,34) \times 10^3$ КОЕ /100 см² установлено на полотне №1.

Далее образцы полотен, после ополаскивания водой обработали 1%-м раствором моющего средства «Биосейф-3». Результаты представлены в табл. 3.

Таблица 3 – Обсемененность полотен тест-культурами после ополаскивания водой и мойки средством «Биосейф-3»

Наименование тест-культуры	Вид полотна		
	Полотно №1 (красное)	Контроль	
		Полотно №2 (синее)	Полотно №3 (белое)
<i>E.coli</i> *	$(7,81 \pm 0,35) \times 10^2$	$(7,32 \pm 0,34) \times 10^3$	$(6,34 \pm 0,29) \times 10^3$
<i>C.albicans</i> *	$(1,32 \pm 0,06) \times 10^2$	$(8,11 \pm 0,39) \times 10^2$	$(7,25 \pm 0,33) \times 10^2$

Примечание: *KOE/100 см².

Как видно из таблицы, после ополаскивания водой и мойки средством «Биосейф-3» полотен наименьшее количество E.coli - $(7,81 \pm 0,35) \times 10^2$ КОЕ /100 см² и C. albicans - $(1,32 \pm 0,06) \times 10^2$ КОЕ /100 см² так же установлено полотне №1.

Далее изучили эффективность применения средства «Оксидез 15%» (0,02% раствор по НУК) для дезинфекции полотен. Для этого полотна, контаминированные E.coli, после ополаскивания водой и мойки средством «Биосейф-3» дезинфицировали раствором средства «Оксидез». Результаты представлены в табл. 4.

Таблица 4 – Обсемененность полотен E.coli после ополаскивания водой и мойки средством «Биосейф-3» и дезинфекции 0,02%-ным раствором «Оксидез 15%»

Наименование тест-культуры/экспозиция	Вид полотна		
	Полотно №1 (красное)	Контроль	
		Полотно №2 (синее)	Полотно №3 (белое)
E.coli/ 1 мин	$(1,21 \pm 0,06) \times 10^2^*$	$(9,62 \pm 0,44) \times 10^2^*$	$(8,35 \pm 0,41) \times 10^2^*$
E.coli/ 5 мин	Нет роста	$(4,01 \pm 0,19) \times 10^*$	$(5,02 \pm 0,44) \times 10^*$
E.coli/ 20 мин	Нет роста	Нет роста	Нет роста

Примечание: *КОЕ/100 см².

Как видно из таблицы, после ополаскивания водой, мойки средством «Биосейф-3» и дезинфекции в течении 1 мин 0,02%-ным по (НУК) раствором «Оксидез 15%» полотен наименьшее количество E.coli - $(1,21 \pm 0,06) \times 10^2$ КОЕ /100 см² зафиксировано на полотне №1, а при экспозициях 5 и 20 мин рост E.coli на этом виде полотна не обнаружен. Для Инактивация E.coli на контрольных полотнах достигалась только при экспозиции 20 мин.

На завершающем этапе исследований изучили эффективность применения антигрибкового средства «Антигриб» при обработке полотен. Для этого полотна, контаминированные C.albicans, после ополаскивания водой и мойки средством «Биосейф-3» обрабатывали 1%-ным (по средству) раствором «Антигриб» (экспозиция 1 мин). Результаты представлены в табл. 5.

Таблица 5 – Обсемененность полотен тест-культурами после ополаскивания водой и мойки средством «Биосейф-3» и обработки 1%-ным (по средству) раствором «Антигриб»

Наименование тест-культуры	Вид полотна		
	Полотно №1 (красное)	Контроль	
		Полотно №2 (синее)	Полотно №3 (белое)
C.albicans, КОЕ /100 см ²	<10	$(7,01 \pm 0,34) \times 10^1$	$(3,04 \pm 0,13) \times 10^1$

Как видно из таблицы, обсемененность полотен C.albicans, после ополаскивания водой и мойки средством «Биосейф-3», обработки 1%-ным (по средству) раствором «Антигриб» составила на полотне №3 - $(3,04 \pm 0,13) \times 10^1$ КОЕ /100 см², полотне №2 - $(7,34 \pm 0,34) \times 10^1$ КОЕ /100 см² и полотне №1 - <10 КОЕ /100 см².

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

1. Полотно №1 в меньшей степени, по сравнению с полотнами №2 и №3, загрязняется при искусственной кантаминации тест-культурами: *E.coli* соответственно на 71,6 и 70%, *C.albicans* – на 21,9 и 22,2%. Менее интенсивные рост тест-культур наблюдался через 24 и 48 ч. Так на полотне №1 через 48 ч количество *E.coli* составляло $(4,06 \pm 0,18) \times 10^5$ КОЕ/100 см², что меньше по сравнению с полотном №2 на 71,2%, а по сравнению с полотном №3 на 80,9%. Количество *C.albicans* на полотне №1 составило $(3,91 \pm 0,15) \times 10^4$ КОЕ/100 см², что меньше по сравнению контролем на 45,8 и 44,9% соответственно.

2. При контроле наличия биопленок с использованием геля для обнаружения микробных биоплёнок BioFinder, установлено, что полотно №1 в большей степени, по сравнению с полотнами №2 и №3, препятствует образованию биопленок на полотне.

3. Установлено, что полотно по сравнению с контрольными полотнами в большей степени обеспечивает удаление с поверхности полотна тест-культур при ополаскивании водой и обработке моющим средством «Биосейф-3».

4. Полотно №1 показало лучшие результаты после ополаскивания водой, мойки средством «Биосейф-3» и дезинфекции 0,02%-ным (НУК) раствором «Оксидез 15%» - инаktivация *E.coli* наступала после 5-минутной экспозиции, а для дезинфекции контрольных полотен данная экспозиция была не эффективна.

5. Обработка 1%-ным (по средству) раствором «Антигриб» в течение 1 мин полотна №1, в отличие от контрольных полотен, оказалась эффективной по отношению к *C.albicans*.

Таким образом полотно №1 – полотно для скоростных ворот (текстильный тканый материал (основа полиэстер), покрытый и/или пропитанный поливинилхлоридом торговой марки DYNACO SAFEWAFE (красного цвета) по сравнению с контрольными полотнами, препятствует образованию биопленок на полотне, в меньшей мере подвержен кантаминации бактериям и грибами, в определенной степени препятствует их развитию на поверхности и легко поддается санитарной обработке.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

1. Руководство Р 4.2.3676-20 «Методы лабораторных исследований и испытаний дезинфекционных средств для оценки их эффективности и безопасности».
2. ГОСТ ISO 18416-2018 «Продукция парфюмерно-косметическая. Микробиология. Обнаружение *Candida albicans*».
3. МР 4.2.0220-20 «Методы контроля. Биологические и микробиологические факторы. Методы санитарно-бактериологического исследования микробной обсемененности объектов внешней среды»