

50



На правах рукописи

A handwritten signature in black ink, appearing to be 'Юдина'.

ЮДИНА АННА АЛЕКСЕЕВНА

**УСОВЕРШЕНСТВОВАННЫЕ МЕТОДЫ ИНДИКАЦИИ  
САНИТАРНО-ПОКАЗАТЕЛЬНЫХ МИКРООРГАНИЗМОВ В  
ПРОДУКТАХ ЖИВОТНОГО ПРОИСХОЖДЕНИЯ И НА  
ПОВЕРХНОСТЯХ ТЕХНОЛОГИЧЕСКОГО ОБОРУДОВАНИЯ**

**16.00.06 – ветеринарная санитария, экология, зоогигиена и  
ветеринарно-санитарная экспертиза.**

АВТОРЕФЕРАТ

диссертации на соискание учёной степени  
кандидата биологических наук

1 2 МАР 2009

Москва – 2009 г.

Работа выполнена в Государственном научном учреждении Всероссийский научно-исследовательский институт ветеринарной санитарии, гигиены и экологии Российской академии сельскохозяйственных наук (ГНУ ВНИИВСГЭ Россельхозакадемии).

**Научный руководитель:**

Шурдуба Николай Александрович  
кандидат ветеринарных наук,  
доцент (ГНУ ВНИИВСГЭ)

**Официальные оппоненты:**

Светличкин Вячеслав Владимирович  
доктор биологических наук,  
профессор (ГНУ ВНИИВСГЭ)

Бабурина Мария Ивановна  
кандидат биологических наук (ГНУ  
ВНИИМП им. В.М. Горбатова)

**Ведущая организация:** ГОУ ВПО «Московский государственный университет прикладной биотехнологии» (ГОУ ВПО МГУПБ)

Защита состоится «01» апреля 2009 г. в 10<sup>00</sup> часов на заседании диссертационного совета Д 006.008.01 при ГНУ Всероссийского научно-исследовательского института ветеринарной санитарии, гигиены и экологии (123022, Москва, Звенигородское шоссе, д. 5).

С диссертацией можно ознакомиться в библиотеке Государственного научного учреждения Всероссийский научно-исследовательский институт ветеринарной санитарии, гигиены и экологии Россельхозакадемии.

Автореферат разослан «28» февраля 2009 г.

Ученый секретарь  
диссертационного совета,  
кандидат биологических наук



Павлова Н.С.

## ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОТЫ

**Актуальность темы.** В современных средствах массовой информации, научной литературе, деятельности правительственных организаций и опросах общественного мнения выражена повышенная озабоченность качеством и безопасностью потребляемых населением пищевых продуктов животного происхождения.

Часто факторами передачи многих инфекционных заболеваний являются продукты животного происхождения, которые содержат микроорганизмы, являющиеся возбудителями зоонозных болезней [Куликовский А.В., 2004, Черкасский Б.Л., 1997, Шевелёва С.А., 2003].

В соответствии с действующими требованиями к качеству и безопасности сырья животного происхождения, полуфабрикатов и готовой продукции на предприятии необходимо проводить санитарно-микробиологический контроль на всех критических контрольных точках технологического процесса производства.

Одним из важных путей существенного улучшения качества и безопасности продуктов животного происхождения, реализуемых на российском рынке, является применение высокоэффективных и недорогих средств и методов оперативного санитарно-микробиологического мониторинга. Традиционные методы качественного и количественного определения санитарно-показательных микроорганизмов трудоёмки, малопроизводительны и не могут быть использованы для оперативного контроля, особенно, на малых предприятиях, где отсутствуют аккредитованные на техническую компетентность бактериологические лаборатории. Отсюда возникает необходимость изыскания более простых, объективных и высокопроизводительных средств и методов санитарно-микробиологического контроля сырья, продуктов животного происхождения и поверхностей технологического оборудования.

В последние годы ведущие производители микробиологических питательных сред предлагают более экономичные и простые в использовании питательные среды нового поколения.

Фирма R-Biopharm (Германия) предложила стерильные, покрытые специальными питательными средами, готовые к использованию, микробиологические тест-подложки серии RIDA<sup>®</sup>COUNT. Эта серия рекомендуется для упрощенного проведения микробиологических исследований, что может быть применено для проведения санитарно-производственного контроля на предприятиях, производящих продукты животного происхождения по системе качества, основанной на анализе рисков и определения контрольных критических точек.

**Цель и задачи исследований.** Целью нашей работы являлось усовершенствование методов индикации санитарно-показательных микроорганизмов в продуктах животного происхождения и на поверхностях технологического оборудования.

Для достижения данной цели были поставлены следующие задачи:

1. Изучить возможность практического использования микробиологических тест-подложек серии RIDA<sup>®</sup>COUNT для оперативного санитарно-микробиологического контроля поверхностей различных технологических объектов и продуктов животного происхождения.
2. Установить групповую, родовую и видовую селективность микробиологических тест-подложек при выделении индикаторных санитарно-показательных бактерий из естественно и искусственно контаминированных мяса, молока и продуктов их переработки.
3. Определить уровень чувствительности метода микробиологических тест-подложек серии RIDA<sup>®</sup>COUNT, используемых для определения КМАФАнМ, БГКП, St.aureus и сальмонелл на поверхностях оборудования и в мясомолочных продуктах.
4. Провести сравнительную оценку эффективности использования микробиологических тест-подложек и стандартных плотных питательных сред для санитарно-микробиологического контроля качества проведения профилактической санации на предприятиях, перерабатывающих мясное и молочное сырьё.
5. Разработать методику использования микробиологических тест-подложек серии RIDA<sup>®</sup>COUNT для ускоренного контроля КМАФАнМ, БГКП, Salmonella и St. aureus в мясе, молоке, продуктах их переработки и на поверхностях технологического оборудования.

#### Научная новизна.

На основании проведённых исследований впервые разработана ускоренная методика использования тест-подложек серии RIDA<sup>®</sup>COUNT для контроля санитарно-показательных микроорганизмов в продуктах животного происхождения и на поверхностях технологического оборудования.

Установлена родовая, групповая и видовая специфичность и высокая чувствительность микробиологических тест-подложек, которые по своим дифференциально-диагностическим свойствам не уступали стандартным специальным средам, но оказались более приемлемыми для оперативного санитарного контроля на предприятиях, не имеющих бактериологических лабораторий.

#### Практическая ценность работы.

На основании результатов исследований разработаны «Методические рекомендации по ускоренной санитарно-микробиологической индикации общего микробного числа (КМАФАнМ), E.coli, колиформ (БГКП), сальмонелл, стафилококков (S. aureus), дрожжей и плесеней в продуктах животного происхождения, кормах и объектах внешней среды с применением подложек серии Rida<sup>®</sup> Count» (утверждены Отделением ветеринарной медицины Россельхозакадемии 12.10.2005 г.); «Методические указания по ускоренной санитарно-микробиологической индикации общего

микробного числа (КМАФАнМ), E.coli, колиформ (БГКП), сальмонелл, стафилококков (S. aureus), дрожжей и плесеней в продуктах животного происхождения, кормах и объектах внешней среды с применением подложек серии Rida® Count» (утверждены Федеральным агентством по сельскому хозяйству МСХ РФ 03.10.05 г. за №5-1-14/973).

**Апробация работы.** Материалы диссертации доложены и обсуждены на:

- 5-ой Международной научно-практической конференции «Актуальные проблемы ветеринарной медицины и ветеринарно-санитарного контроля сельскохозяйственной продукции» (Москва, 2004 г);
- VIII Всероссийском конгрессе «Оптимальное питание – здоровье нации», Москва, 2005
- Международной научно-практической конференции, посвященной 60-летию ГНУ Краснодарской НИВИ «Актуальные проблемы ветеринарии в современных условиях» (Краснодар, 2006 г);
- Международной научно-практической конференции, посвященной 65-летию Ульяновской ГСХА «Актуальные вопросы аграрной науки и образования» (Ульяновск, 2008);
- VII Международной научной конференции студентов и молодых учёных «Живые системы и биологическая безопасность населения» (Москва, 2008);
- межлабораторном совещании ВНИИВСГЭ (2008 г).

**Публикации.** По теме диссертации опубликовано 6 научных статей, в том числе одна в издании, рекомендованном ВАК РФ.

**Объём и структура диссертации.** Диссертация изложена на 141 стр. машинописного текста и состоит из введения, обзора литературы, собственных исследований, обсуждения результатов, выводов, списка литературы и приложения. Список литературы включает 164 источника (63 отечественных и 101 зарубежных авторов). Работа иллюстрирована 26 таблицами и 7 рисунками.

## **СОБСТВЕННЫЕ ИССЛЕДОВАНИЯ**

### **Материалы и методы исследований**

Работа осуществлялась в период 2003-2008 гг в отделе технического регулирования, стандартизации и сертификации и в лаборатории санитарии молока Всероссийского научно-исследовательского института ветеринарной санитарии, гигиены и экологии.

Объектом исследования служили мясо, молоко, различные продукты животного происхождения, а также смывы с поверхностей технологического оборудования мясомолочных предприятий.

Образцы сырья, продуктов животного происхождения и смывы отбирали на следующих предприятиях Московской области: ООО «Алгер» (г. Егорьевск), на убойном пункте совхоза «Озерецкий» Орехово-Зуевского

района, на молочной ферме ОПХ Московской сельскохозяйственной академии им. К.А. Тимирязева, а также на рынках и в магазинах г.Москвы.

Всего в процессе работы было проведено 136 опытов, исследовано 258 различных образцов продуктов животного происхождения и 250 производственных проб смывов с поверхностей оборудования и ограждающих конструкций (пол, стены).

В работе использовали 36 штаммов различных тест-микробов (энтеробактерии, стафилококки, бациллы) из коллекции лаборатории санитарии молока и лаборатории санитарной микробиологии ВНИИВСГЭ.

Микробиологические исследования проводили по ГОСТ 26668-85 Продукты пищевые и вкусовые. Методы отбора проб для микробиологических анализов, ГОСТ 26670-91 Продукты пищевые и вкусовые. Подготовка проб для микробиологических анализов, ГОСТ 28560-90 Продукты пищевые. Метод выявления бактерий родов *Proteus*, *Morganella*, *Providencia*, ГОСТ 30518-97/ГОСТ Р 50474-93 Методы выявления и определения количества бактерий группы кишечных палочек (колиформных бактерий), ГОСТ 30519-97/ГОСТ Р 50480-93 Продукты пищевые. Метод выявления бактерий рода *Salmonella*, ГОСТ 30726-2001 Продукты пищевые. Методы выявления и определения количества бактерий вида *Escherichia*, ГОСТ 9225-84 Молоко и молочные продукты. Методы микробиологического анализа, ГОСТ 30347-97 Молоко и молочные продукты. Методы определения *Staphylococcus aureus*.

В работе использовали следующие микробиологические тест-подложки серии **RIDA®COUNT**: **RIDA®COUNT Total**, **RIDA®COUNT Coliform**, **RIDA®COUNT Salmonella**, **RIDA®COUNT Staph. aureus** (производство **R-Biopharm Rone Ltd**, Германия, предоставленные ООО «Стайлаб»).

Статистическую обработку полученных данных, построение необходимых графиков и диаграмм проводили с использованием компьютерной программы Excel.

#### Результаты собственных исследований

**1. Исследование степени селективности и чувствительности тест-подложек серии **RIDA®COUNT**, используемых для идентификации санитарно-показательных микроорганизмов.**

Одной из важных характеристик выпускаемых специальных микробиологических тест-подложек является их селективность и чувствительность (степень высеваемости) к определяемым группам микроорганизмов. Нами были проведены испытания степени селективности и чувствительности тест-подложек серии **RIDA®COUNT** в сравнении с традиционными методами посева на обычные и специальные агаровые среды (МПА. Среда КМАФАНМ, Агар Эндо и др.).

Результаты сравнительных испытаний тест-подложек **RIDA®COUNT Total** при росте тест-культур из 8 родов микроорганизмов в дозе по 80-240 клеток в 1 мл представлены на рис 1. Анализ полученных результатов

позволил установить, что на тест-подложках RIDA® COUNT Total растут все испытанные нами группы микроорганизмов, которые определяются как небольшие колонии красного цвета одинаковой формы. При сравнении результатов общего количества выросших колоний на различных стандартных плотных средах и тест-подложках коэффициент корреляции составил для МПА  $R=0,89$ , для среды КМАФАнМ  $R=0,97$ .

Степень селективности тест-подложек RIDA® COUNT Coliform изучали на 26 различных группах микроорганизмов в сравнении с посевом на МПА, агар Эндо и Левина. Результаты проведенных исследований представлены в таблице 1. Из них видно, что на тест-подложках RIDA® COUNT Coliform хорошо растут все культуры, относящиеся к БГКП. В то же время было отмечено отсутствие роста морганелл, йерсиний, сальмонелл, бацилл и стафилококков, которые не относятся к колиформным бактериям. Это свидетельствует о высокой селективности тест-подложек RIDA® COUNT Coliform. Но при этом в очень небольшом ряде случаев (8%) был зафиксирован рост микроорганизмов рода *Proteus*, имеющих заметные отличия в цвете и форме колоний. Мы установили идентифицирующие признаки определяемых колиформных микроорганизмов, растущих на тест-подложках серии RIDA® COUNT Coliform по цвету и форме колоний (таблица 7).

Рис 1. Рост различных видов микроорганизмов на тест-подложке RIDA® COUNT Total в сравнении с ростом на МПА и среде КМАФАнМ.

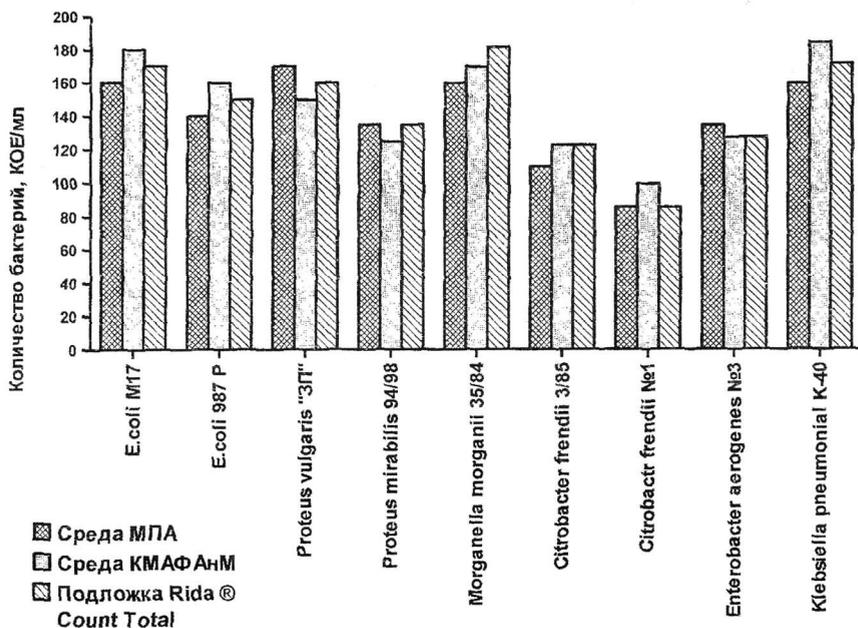


Таблица 1. Результаты селективного роста колиформных бактерий на тест-подложках RIDA®COUNT Coliform и стандартных питательных средах

№	Тест-культура микроорганизмов	Наличие роста на питательной среде, КОЕ/мл			
		МПА (контроль)	Агар Эндо	Среда Левина	RIDA®COUNT Coliform
1	<i>E.coli</i> M17	+	+	+	+
2	<i>E.coli</i> 987 P	+	+	+	+
3	<i>E.coli</i> 0139 ВГНКИ	+	+	+	+
4	<i>Morganella morganii</i> 35/84	+	+	+	—
5	<i>Morganella morganii</i> 36 Кал	+	+	+	—
6	<i>Morganella morganii</i> 48 045	+	+	+	—
7	<i>Citrobacter freundii</i> 3/85	+	+	+	+
8	<i>Citrobacter freundii</i> №1 Ульян	+	+	+	+
9	<i>Citrobacter freundii</i> №7 Ульян	+	+	+	+
10	<i>Klebsiella pneumoniae</i> К-40	+	+	+	+
11	<i>Klebsiella pneumoniae</i> К-55	+	+	+	+
12	<i>Yersinia enterocolitica</i> 03 № 188	+	+	+	—
13	<i>Yersinia enterocolitica</i> Ряз	+	+	+	—
14	<i>Yersinia enterocolitica</i> 09 №201	+	+	+	—
15	<i>Enterobacter aerogenes</i> №3	+	+	+	+
16	<i>Proteus vulgaris</i> «ЗП»	+	+	+	—/+
17	<i>Proteus vulgaris</i> Кузн.	+	+	+	—/+
18	<i>Proteus mirabilis</i> №14 «ЗП»	+	+	+	—/+
19	<i>Proteus mirabilis</i> 94/98	+	+	+	—/+
20	<i>Serratia marcescens</i> М-99	+	+	+	+
21	<i>Salmonella enteritidis</i> ЦВЛ	+	—	—	—
22	<i>Salmonella dublin</i> 42	+	—	—	—
23	<i>Staphylococcus aureus</i> P209	+	—	—	—
25	<i>Staphylococcus aureus</i> М	+	—	—	—
26	<i>Bac.subtilis</i> JP-5832	+	—	—	—

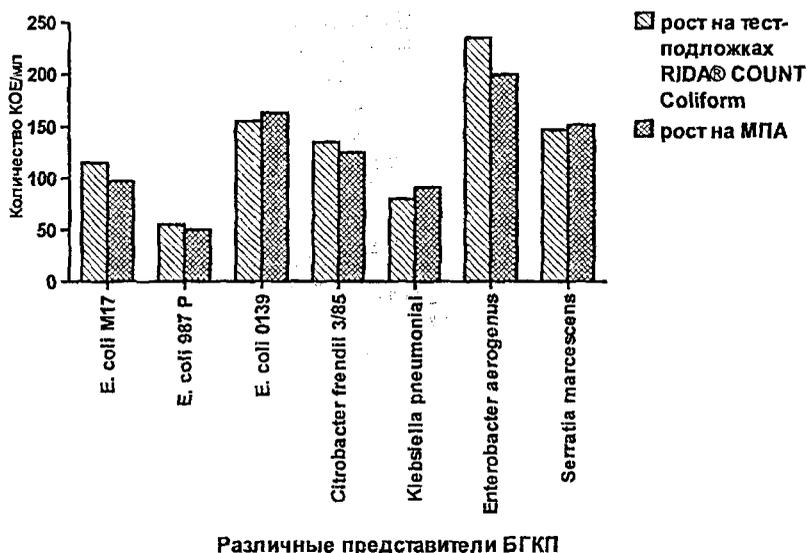
Примечание: «—» - отсутствие роста; «+» - есть рост; «—/+» - иногда присутствовал рост, но в меньшем количестве по сравнению со стандартными средами.

Бактерии группы протей на тест-подложках Rida®Count Coliform имели крупные, расплывчатые колонии светло-голубого, желтоватого или белого цвета, тогда как колонии БГКП — синий или сине-зелёный цвет. Таким образом, при учёте

результатов количества БГКП при использовании тест-подложек RIDA®COUNT Coliform следует подсчитывать только колонии синего или сине-зелёного цвета.

Для определения коэффициента корреляции между высеваемостью БГКП на тест-подложки RIDA®COUNT Coliform и МПА высевали по 1 мл разведения 18-часовых колиформенных культур, содержащих около 100 кл/мл. Результаты проведённых исследований представлены на рис 2. Коэффициент корреляции между уровнем роста различных БГКП на тест-подложках RIDA®COUNT Coliform в сравнении со стандартным посевом на МПА составлял 0,97. Полученные результаты свидетельствуют о том, что используемые тест-подложки практически не замедляют рост и развитие БГКП.

Рис 2. Результаты сравнительного изучения степени высеваемости БГКП на тест-подложках RIDA®COUNT Coliform и МПА.



Нами также проведены сравнительные испытания степени селективности тест-подложек RIDA®COUNT Salmonella в сравнении с традиционными агаровыми дифференциально-диагностическими средами, используемыми при выделении сальмонелл. Полученные результаты представлены в таблице 2.

Таблица 2. Результаты селективного роста различных микроорганизмов на тест-подложках RIDA®COUNT Salmonella и специальных агаровых средах

№	Тест-культура микроорганизмов	Наличие роста на питательных средах			
		МПА (контроль)	Агар Эндо	Агар Плоскирева	RIDA® COUNT Salmonella
1	<i>E.coli</i> M17	+	+	±	—
2	<i>E.coli</i> 987 P	+	+	±	—
3	<i>E.coli</i> 0139 ВГНКИ	+	+	±	—
4	<i>Morganella morganii</i> 35/84	+	+	+	—
5	<i>Morganella morganii</i> 48 045	+	+	+	—
6	<i>Citrobacter freundii</i> 3/85	+	+	+	+
7	<i>Citrobacter freundii</i> №1 Ульян	+	+	+	+
8	<i>Citrobacter freundii</i> №7 Ульян	+	+	+	+
9	<i>Klebsiella pneumoniae</i> K-40	+	+	±	—
10	<i>Yersinia enterocolitica</i> 03 № 188	+	+	±	—
11	<i>Enterobacter aerogenus</i> №3	+	+	±	—
12	<i>Proteus vulgaris</i> «ЗП»	+	+	+	+
13	<i>Proteus vulgaris</i> Кузн.	+	+	+	+
14	<i>Proteus mirabilis</i> №14 «ЗП»	+	+	+	+
15	<i>Proteus mirabilis</i> 94/98	+	+	+	+
16	<i>Serratia marcescens</i> M-99	+	+	±	—
17	<i>Salmonella enteritidis</i> ЦВЛ	+	+	+	+
18	<i>Salmonella anatum</i> 33/36	+	+	+	+
19	<i>Salmonella dublin</i> 42	+	+	+	+
20	<i>Staphylococcus aureus</i> P209	+	—	—	—
21	<i>Staphylococcus aureus</i> M	+	—	—	—
22	<i>Bac.subtilis</i> JP-5832	+	—	—	—

Примечание: «—» - отсутствие роста; «+» - есть рост, «±» - слабый рост

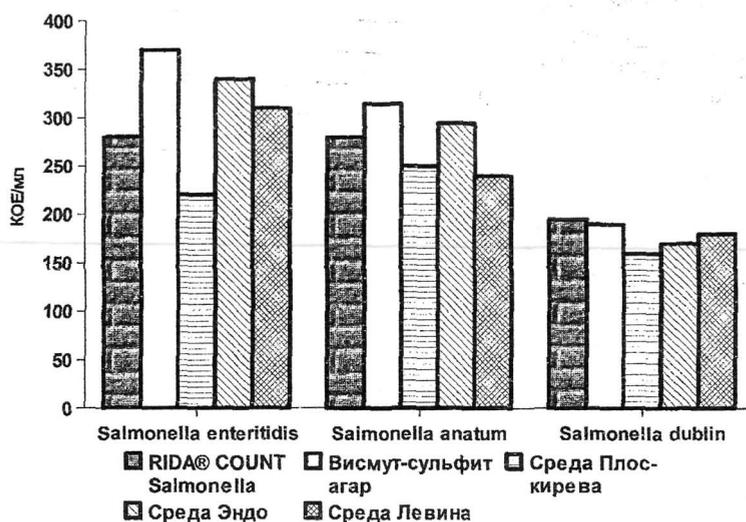
Анализ приведенных в таблице 2 результатов исследований позволил установить, что на исследуемых тест-подложках помимо сальмонелл растут еще и представители энтеробактерий родов *Proteus* и *Citrobacter*. При этом было отмечено, что сальмонеллы представлены мелкими черными колониями до 1 мм в диаметре. Представители рода *Citrobacter* росли на тест-подложках RIDA®COUNT Salmonella в виде бледных, почти бесцветных колоний. Протей формировав на этих тест-подложках большие, распылячатые темные колонии R-формы.

Таким образом, при учёте результатов роста микроорганизмов из рода *Salmonella* на тест-подложках RIDA®COUNT Salmonella следует учитывать только количество мелких черных колоний до 1 мм в диаметре, соответствующих росту *Salmonella* spp.

Следующим этапом нашей работы стало сравнительное изучение степени высеваемости сальмонелл на стандартных специальных средах и тест-подложках RIDA®COUNT Salmonella. Для этого на тест-подложку

RIDA® COUNT Salmonella и другие питательные среды мы высевали по 1 мл разведения 18-часовых культур, содержащего около  $10^2$  КОЕ/мл *Salmonella enteritidis*, *Salmonella anatum*, *Salmonella dublin*. Полученные данные представлены на рис 3. Коэффициент корреляции при сравнении степени высеваемости сальмонелл на тест-подложках RIDA®COUNT Salmonella с ростом на висмут-сульфит агаре составил 0,94, а в сравнении с другими средами в среднем 0,91.

Рис 3. Результаты определения степени высеваемости бактерий рода *Salmonella* на различных плотных специальных средах в сравнении с тест-подложками RIDA®COUNT Salmonella



Затем мы провели исследования степени селективности тест-подложек RIDA®COUNT *Staph. aureus* в сравнении с специальными солевыми средами для выделения золотистого стафилококка. Результаты приведённых исследований представлены в таблице 3. Анализ результатов, приведённых в таблице 3, позволил установить высокую селективность тест-подложек RIDA®COUNT *Staph. aureus*. Результаты на тест-подложках полностью соответствовали результатам, полученным на средах Байрд-Паркера и желточно-солевом агаре. В то же время нами было отмечено, что на применяемых тест-подложках, помимо золотистого стафилококка, колонизируются еще и *Staph. intermedius* и *Staph. epidermidis*. Колонии золотистого стафилококка имели сине-зеленое окрашивание, так же как *Staph. epidermidis*, но при этом отличались размерами. У *Staph. aureus* колонии мелкие, круглые, диаметром 1 мм, а у *Staph. epidermidis* более

крупные, диаметром 2 мм. Колонии *Staph. intermedius* совсем мелкие и бледно-окрашенные, светло-голубого оттенка.

Таблица 3. Результаты селективного роста различных микроорганизмов на тест-подложках RIDA® COUNT *Staph. aureus* и специальных агаровых питательных средах

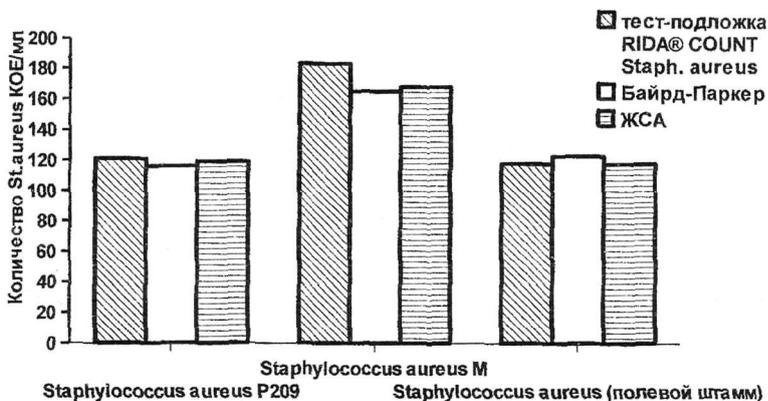
№	Тест-культура микроорганизмов	Наличие роста на питательной среде		
		RIDA® COUNT <i>Staph. aureus</i>	Байрд- Паркер агар	Желточно- солевой агар
1	<i>E.coli</i> M17	—	—	—
2	<i>Morganella morganii</i> 35/84	—	—	—
3	<i>Citrobacter freundii</i> 3/85	—	—	—
4	<i>Klebsiella pneumoniae</i> K-40	—	—	—
5	<i>Proteus vulgaris</i> «3П»	—	—	—
6	<i>Proteus mirabilis</i> №14 «3П»	—	—	—
7	<i>Salmonella dublin</i> 42	—	—	—
8	<i>Staphylococcus aureus</i> P209	+	+	+
9	<i>Staphylococcus aureus</i> M	+	+	+
10	<i>Staphylococcus aureus</i> (полевой штамм)	+	+	+
11	<i>Staphylococcus epidermidis</i> 37/62	+	+	+
12	<i>Staphylococcus intermedius</i> S-4	+	+	+
13	<i>Bac.subtilis</i> JP-5832	—	—	—

Примечание: «—» - отсутствие роста; «+» - есть рост.

Результаты проведённых исследований по сравнительному изучению степени высеваемости 3 штаммов золотистого стафилококка на тест-подложках RIDA®COUNT *Staph.* представлены на рис 4. Полученные данные свидетельствуют о том, что степень высеваемости золотистого стафилококка практически такая же, как на среде Байрд-Паркера и желточно-солевом агаре. Коэффициент корреляции при этом был более 0,9.

Нами был отмечен ряд преимуществ при работе с серией тест-подложек RIDA®COUNT. Тест-подложки всегда стерильны и готовы к работе. На поверхность тест-подложки серии RIDA®COUNT высевается полноценный объем пробы или разведения в 1 мл, а не 0,1-0,2 мл, как при посеве на подсушенную поверхность классических плотных сред. Это повышает статистическую достоверность получаемых данных и позволяет быстро и экономически более выгодно, без использования стерильных питательных сред и чашек Петри проводить санитарно-микробиологические исследования.

Рис 4. Результаты определения степени высеваемости различных штаммов золотистого стафилококка на тест-подложках RIDA®COUNT Staph.aureus и других специальных средах



## 2. Разработка метода использования тест-подложек серии RIDA®COUNT для определения санитарно-гигиенического состояния поверхностей технологического оборудования перерабатывающих предприятий.

В работе использовали следующие виды подложек: RIDA®COUNT Total, RIDA®COUNT Coliform, RIDA®COUNT Staph. aureus. Параллельно те же группы микроорганизмов определяли стандартными методами и соответствующими питательными средами. В ходе исследований санитарно-гигиенического состояния производственных поверхностей с помощью подложек серии RIDA®COUNT были исследованы несколько вариантов смывной жидкости. Объектом исследования служила стена из плитки метлахской в мясосырьевом цехе предприятия по убою скота. Был выбран участок, имеющий зрительно однородное загрязнение. В качестве сравниваемых смывных жидкостей использовали следующие варианты однокомпонентных и многокомпонентных составов:

1. Физиологический раствор;
2. 0,5%-ный раствор пептонной воды;
3. Смесь №1: 8,5 г хлорида натрия, 1,0 г пептона, 0,1 г агар-агара и до 1000 мл дистиллированной воды.
4. Смесь №2: 5,0г хлорида натрия, 10,0 г пептона, 0,3 г безводного  $\text{KH}_2\text{PO}_4$ , 0,6 г безводного  $\text{NaH}_2\text{PO}_4$ , 0,6-0,8 г агар-агара и до 1000 мл дистиллированной воды, pH 7,0-7,2 (Ленченко У.М. и Довбыш В.С., 2002).

Анализ полученных результатов, представленных на рис. 5, позволил установить, что использование составов № 1 и 2 для смыва позволяет получить более высокий уровень высеваемости санитарно-показательных микроорганизмов по сравнению с однокомпонентными вариантами. Наличие пептона в данных смесях стабилизирует чувствительные к механическим повреждениям бактерии, наличие хлористого натрия нормализует осмотическое давление на клетки, фосфаты благодаря своим буферным свойствам также способствует уменьшению рН среды и осмотического давления. Так, высеваемость КМАФАнМ на агаровой среде по сравнению с контролем увеличивалась в случае использования смеси №1 и 2 на 31,2 и 34,3% соответственно. При этом в случае применения тест-подложек серии RIDA®COUNT Total высеваемость увеличивалась в среднем на 23,9%, на тест-подложках RIDA®COUNT Coliform это увеличение составило 13,4%. В то же время использование смесей №1 и 2 с посевом на тест-подложки RIDA®COUNT Staph. aureus и агар Байрд-Паркера позволило увеличить высеваемость микроорганизмов на 25,0-41,2 %. Полученные результаты представлены на рис 5, 6 и 7.

Рис 5. Количество выросшего общего числа бактерий в зависимости от типа смывной жидкости при посеве на среду КМАФАнМ и тест-подложки RIDA®COUNT Total.

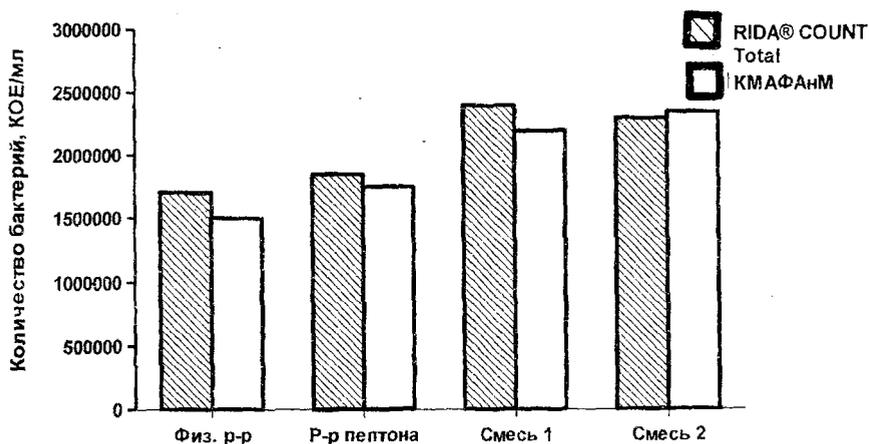


Рис. 6. Количество выросших колиформных бактерий в зависимости от типа смывной жидкости при посеве на среду Эндо и тест-подложки RIDA®COUNT Coliform

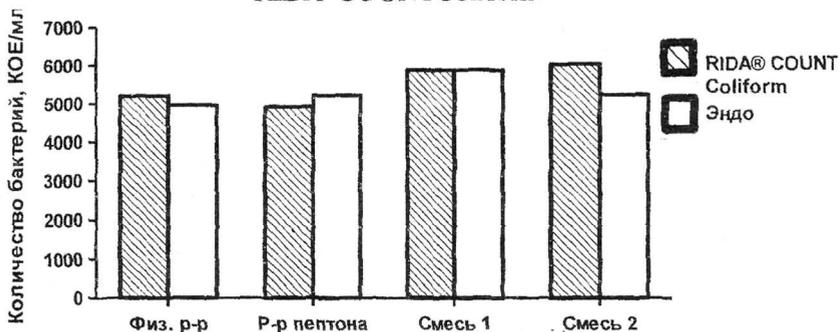
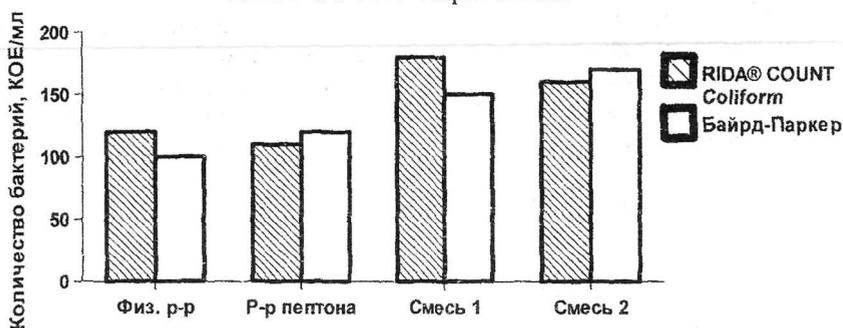


Рис 7. Количество выросших бактерий Staph. aureus в зависимости от типа смывной жидкости при посеве на Байрд-Паркера агар и тест-подложки RIDA®COUNT Staph. aureus



Следующим этапом нашей работы стало сравнительное изучение различных способов отбора проб с поверхностей оборудования и ограждающих конструкций мясосырьевого цеха. Отбор проб проводили до и после проведения мойки и дезинфекции исследуемых объектов. В качестве стандартного метода использовали смыв ватным тампоном, смоченным физиологическим раствором. Смывы с использованием тест-подложек RIDA®COUNT были исследованы в нескольких вариантах:

Нанесение 1 мл смывной жидкости на тест-подложку, отобранной по стандартному методу с использованием тампона;

1. «Влажный» способ отбора - непосредственно протиранием исследуемой поверхности тест-подложкой, на которую предварительно нанесли 1 мл физ.р-ра;
2. «Сухой» способ отбора - протирание тест-подложкой исследуемой поверхности с дальнейшим нанесением 1 мл физ. р.-ра.

Полученные данные, на примере результатов тест-подложки RIDA<sup>®</sup>COUNT Total, представлены в таблице 4. Анализ полученных данных при исследовании смывов с технологических поверхностей мясоперерабатывающего предприятия, отобранных различными способами, позволил установить, что отбор проб с помощью предварительно увлажненных тест-подложек более эффективен по сравнению с отбором «сухим» способом и имеет высокую корреляцию со стандартным методом смывов с помощью ватного тампона. Коэффициент корреляции при сравнении стандартного метода отбора при посеве на чашки Петри со средой КМАФАнМ и «сухим» способом при посеве на тест-подложки RIDA<sup>®</sup>COUNT Total составил 0,99. К сожалению, нами было установлено, что «влажный» способ отбора смыва с помощью тест-подложек не подходит для поверхностей, имеющих изначально высокую бактериальную контаминацию из-за сливного роста колоний. На основании статистической обработки установлено, что у образцов смывов после санитарно-гигиенических мероприятий коэффициент корреляции при сравнении стандартного и «влажного» способов отбора составил 0,89, а при сравнении с «сухим» способом всего 0,3.

При изучении различных объектов мясоперерабатывающего предприятия коэффициент корреляции при сравнении стандартного метода отбора при посеве на чашки Петри со средой Эндо и при посеве на тест-подложки RIDA<sup>®</sup>COUNT БГКП составил 0,99, при сравнении стандартного метода отбора с «влажным» - также 0,99, а вот при сравнении с «сухим» 0,77.

Коэффициент корреляции при сравнении стандартного метода отбора при посеве на чашки Петри со средой Байрд-Паркера и при посеве на тест-подложки RIDA<sup>®</sup>COUNT St.aureus составил 0,99, при сравнении стандартного метода отбора с «влажным» - также 0,99, а вот при сравнении с «сухим» 0,45.

При дальнейших исследованиях по изучению возможности использования тест-подложек серии RIDA<sup>®</sup>COUNT для ускоренного обнаружения санитарно-показательных микроорганизмов на объектах молочно-товарной фермы «сухой» способ отбора ввиду его низкой эффективности проводить не стали. В этой связи мы сравнивали только стандартный метод смывов с «влажным» способом отбора проб с помощью тест-подложек.

Анализ результатов по выявлению КМАФАнМ, БГКП, St.aureus в смывах с различных объектов молочной фермы в зависимости от метода отбора проб позволил установить, что «влажный» метод отбора на тест-подложках серии RIDA<sup>®</sup>COUNT по эффективности идентичен стандартным методам обнаружения этих микроорганизмов. Коэффициент корреляции при этом был в диапазоне 0,97-0,98.

Тест-подложки серии RIDA<sup>®</sup>COUNT с успехом могут быть использованы, особенно на малых фермерских хозяйствах, где необходимо контролировать эффективность мойки и дезинфекции и где отсутствует микробиологическая лаборатория. При этом было отмечено, что на тест-подложках серии RIDA<sup>®</sup>COUNT Staph.aureus учитываются не только золотистый стафилококк, но и другие стафилококки, которые имеют отличия по форме, размеру и цвету колоний. Это свойство тест-подложек RIDA<sup>®</sup>COUNT Staph.aureus позволяет их рекомендовать для контроля качества дезинфекции, так как согласно действующим «Правилам проведения дезинфекции и дезинвазии объектов государственного ветеринарного надзора» (2002), после проведения дезинфекции не должны выделяться любые стафилококки.

Таким образом, тест-подложки серии RIDA<sup>®</sup>COUNT могут применяться для контроля качества санитарно - гигиенических мероприятий на предприятиях, перерабатывающих сырьё животного происхождения.

### **3. Разработка ускоренного метода определения уровня санитарно-показательных микроорганизмов с помощью тест-подложек серии RIDA<sup>®</sup>COUNT в продуктах животного происхождения.**

Нами было проведено скрининговое исследование различных продуктов животного происхождения с помощью применения тест-подложек серии RIDA<sup>®</sup>COUNT для определения КМАФАнМ, колиформ и сальмонелл. В качестве контролей использовали соответствующие стандартные среды.

Полученные данные, на примере мясного сырья, приведены в таблице 5, из которой видно, что уровень микробной контаминации, определяемой на применяемых тест-подложках серии RIDA<sup>®</sup>COUNT и стандартных средах практически идентичен.

Поскольку при исследовании продуктов посторонней микрофлоры в виде БГКП, сальмонелл и стафилококков нами не было обнаружено, мы решили провести опыты с искусственной микробной контаминацией. Для этого в часть исследуемых образцов вносили суточные культуры E.coli M17, St.aureus M, Salm.enteritidis из расчета  $2 \times 10^2$ - $4 \times 10^3$  клеток на 1 г продукта. Полученные данные, на примере нескольких искусственно обсеменённых образцов (молоко и масло), представлены в таблице 6.

Таким образом, видно, что использование тест-подложек серии RIDA<sup>®</sup>COUNT позволяет получать практически такие же результаты, что и в случаях применения стандартных питательных сред. Коэффициент корреляции во всех случаях был 0,95. При этом получение результатов при использовании серии тест-подложек RIDA<sup>®</sup>COUNT происходит в более короткие сроки, так как сокращается время на приготовление и стерилизацию питательных сред и чашек Петри.

Таблица 4. Результаты сравнительного изучения - влияния разных способов отбора проб подложек RIDA® COUNT Total на уровень КМАФАнМ (КОЕ/10см<sup>2</sup>), выделенных с поверхности оборудования мясоперерабатывающего цеха.

№	Объект исследований	Стандартный метод отбора				«Влажный» метод отбора	
		Среда КМАФАнМ		Тест-подложка RIDA® COUNT			
		До санации	После санации	До санации	После санации	До санации	После санации
1	Глазурованная плитка (стена разделочного цеха)	(5,3±0,9) ×10 <sup>3</sup>	(1,2±0,4) ×10 <sup>2</sup>	(5,1±0,4) ×10 <sup>3</sup>	(1,18±0,20) ×10 <sup>2</sup>	Сплошной рост	(1,10±0,1) ×10 <sup>2</sup>
2	Доска разделочная	(3,7±0,4) ×10 <sup>3</sup>	Не обн.	(4,0±0,3) ×10 <sup>3</sup>	Не обн.	Сплошной рост	Не обн.
3	Тележка «китайка»	(4,0±0,8) ×10 <sup>3</sup>	(0,9±0,1) ×10 <sup>2</sup>	(4,2±0,6) ×10 <sup>3</sup>	(1,06±0,07) ×10 <sup>2</sup>	Сплошной рост	(1,21±0,1) ×10 <sup>2</sup>
4	Разделочный стол	(2,8±0,4) ×10 <sup>4</sup>	Не обн.	(2,91±0,32) ×10 <sup>4</sup>	Не обн.	Сплошной рост	Не обн.
5	Бункер для фарша в пельменном автомате	(4,3±0,7) ×10 <sup>4</sup>	(1,1±0,2) ×10 <sup>2</sup>	(4,2±0,2) ×10 <sup>4</sup>	(1,23±0,24) ×10 <sup>2</sup>	Сплошной рост	(1,14±0,1) ×10 <sup>2</sup>
6	Платформа весов для фасованного мяса	(2,4±0,7) ×10 <sup>2</sup>	Не обн.	(2,37±0,11) ×10 <sup>2</sup>	Не обн.	(2,2±0,1) ×10 <sup>2</sup>	Не обн.
7	Лоток	(3,8±0,1) ×10 <sup>2</sup>	Не обн.	(4,0±0,2) ×10 <sup>2</sup>	Не обн.	Сплошной рост	Не обн.
8	Метлахская плитка (пол)	(5,9±1,0) ×10 <sup>3</sup>	(0,9±0,4) ×10 <sup>2</sup>	(6,2±0,8) ×10 <sup>3</sup>	(1,00±0,05) ×10 <sup>2</sup>	Сплошной рост	(1,06±0,1) ×10 <sup>2</sup>

Таблица 5. Результаты сравнительного определения санитарно-показательных микроорганизмов  
помощью тест-подложек RIDA®COUNT и селективных сред

№	Объект исследования	Количество микроорганизмов КОЕ/г продукта на селективных средах				Вид микроорганизма
		КМАФАнМ		БГКП		
		Агар КМАФАнМ	RIDA®COUNT Total	Агар Эндо	RIDA®COUNT Coliform	
1	Говядина охлажденная в полутушах	$(7,8 \pm 1,1) \times 10^2$	$(8,1 \pm 1,2) \times 10^2$	Не обн.	Не обн.	Н
2	Свинина охлажденная в полутушах	$(2,1 \pm 0,5) \times 10^3$	$(1,9 \pm 0,4) \times 10^3$	Не обн.	Не обн.	Н
3	Баранина охлажденная в отрубях	$(1,4 \pm 0,3) \times 10^3$	$(1,6 \pm 0,4) \times 10^3$	Не обн.	Не обн.	Н
4	Свинина замороженная в полутушах	$(2,7 \pm 0,5) \times 10^4$	$(3,0 \pm 0,5) \times 10^4$	$(6,2 \pm 1,1) \times 10^1$	$(5,9 \pm 1,1) \times 10^1$	Н
5	Говядина замороженная в отрубях	$(7,1 \pm 0,9) \times 10^4$	$(7,5 \pm 0,9) \times 10^4$	$(7,7 \pm 1,4) \times 10^1$	$(8,0 \pm 1,5) \times 10^1$	Н
6	Баранина замороженная в отрубях	$(3,5 \pm 0,7) \times 10^4$	$(3,1 \pm 0,6) \times 10^4$	$(5,8 \pm 1,1) \times 10^1$	$(6,3 \pm 1,2) \times 10^1$	Н
7	Блоки мясные замороженные	$(4,1 \pm 0,8) \times 10^5$	$(4,4 \pm 0,8) \times 10^5$	$(3,6 \pm 0,4) \times 10^2$	$(3,1 \pm 0,5) \times 10^2$	Н
8	Мясная масса замороженная	$(6,6 \pm 1,2) \times 10^6$	$(6,2 \pm 1,2) \times 10^6$	$(7,1 \pm 0,8) \times 10^3$	$(7,5 \pm 0,8) \times 10^3$	Н

Таблица 6. Результаты сравнительного определения санитарно-показательных микроорганизмов в контаминированных образцах молочных продуктов с помощью тест-подложек RIDA<sup>®</sup>C

№	Объект исследования		Количество микроорганизмов КОЕ/г продукта на селективных средах					
			КМАФАнМ		БГКП		St.aureus	
			Агар КМАФАнМ	RIDA <sup>®</sup> COUNT Total	Агар Эндо	RIDA <sup>®</sup> COUNT Coliform	Агар Байрд-Паркера	R. CO. St.
1	Молоко пастеризованное	Контроль	$(4,6 \pm 0,8) \times 10^4$	$(4,1 \pm 0,7) \times 10^4$	$(7,3 \pm 1,3) \times 10$	$(7,7 \pm 0,4) \times 10$	Не обн.	Не обн.
		+ E.coli	$(6,7 \pm 0,1) \times 10^5$	$(7,1 \pm 0,4) \times 10^5$	$(5,1 \pm 1,0) \times 10^3$	$(4,6 \pm 0,9) \times 10^3$	Не обн.	Не обн.
		+ St.aureus	$(7,4 \pm 0,5) \times 10^6$	$(7,0 \pm 0,4) \times 10^6$	$(6,2 \pm 0,2) \times 10$	$(6,6 \pm 0,2) \times 10$	$(4,9 \pm 0,9) \times 10^2$	$(5,4 \pm 0,2) \times 10^2$
		+ Salm.ent.	$(5,3 \pm 0,2) \times 10^5$	$(5,8 \pm 0,1) \times 10^5$	$(8,1 \pm 0,5) \times 10$	$(8,9 \pm 0,6) \times 10$	Не обн.	Не обн.
2	Масло коровье	Контроль	$(3,1 \pm 0,6) \times 10^4$	$(2,7 \pm 0,5) \times 10^4$	$(4,7 \pm 0,8) \times 10$	$(4,3 \pm 0,9) \times 10$	Не обн.	Не обн.
		+ E.coli	$(8,4 \pm 0,5) \times 10^5$	$(8,9 \pm 0,6) \times 10^5$	$(3,1 \pm 0,5) \times 10^3$	$(3,7 \pm 0,6) \times 10^3$	Не обн.	Не обн.
		+ St.aureus	$(5,5 \pm 0,1) \times 10^6$	$(5,0 \pm 0,5) \times 10^6$	$(3,8 \pm 0,6) \times 10$	$(4,3 \pm 0,9) \times 10$	$(7,1 \pm 0,4) \times 10^2$	$(6,8 \pm 0,2) \times 10^2$
		+ Salm.ent.	$(6,7 \pm 0,2) \times 10^5$	$(7,2 \pm 0,4) \times 10^5$	$(5,4 \pm 0,9) \times 10$	$(6,0 \pm 0,2) \times 10$	Не обн.	Не обн.

#### 4. Разработка методических указаний и рекомендаций по использованию подложек серии RIDA<sup>®</sup>COUNT.

Тест-подложки серии RIDA<sup>®</sup>COUNT состоят из нетканого полотна пропитанного средой, содержащей гидрофильный полимер и питательные вещества для роста и развития микроорганизмов. Для каждого вида определяемых микроорганизмов характерно содержание тех или иных компонентов, подавляющих рост нежелательной микрофлоры и хромогенов для окрашивания колоний. Это сухие, стерильные питательные среды в форме тест-подложек, готовые к употреблению для санитарно-микробиологического анализа воды, кормов, различных пищевых продуктов.

На основании результатов проведённых нами исследований, была установлена групповая, родовая и видовая селективность применяемых тест-подложек серии RIDA<sup>®</sup>COUNT при определении санитарно-показательных микроорганизмов в объектах ветеринарно-санитарного контроля. Полученные усреднённые идентифицирующие признаки колоний микроорганизмов по всем видам подложек приведены в таблице 7.

Так же определена высокая достоверность результатов, полученных при использовании микробиологических тест-подложек серии RIDA<sup>®</sup>COUNT. Результаты, полученные при использовании тест-подложек, были близки к результатам, полученным стандартными методами выявления санитарно-показательных микроорганизмов на технологических поверхностях и в продуктах животного происхождения. Коэффициент корреляции был равен 0,97.

По результатам проведенных исследований нами совместно с В.С. Бабуновой и Н.А. Шурдуба были подготовлены «Методические рекомендации по ускоренной санитарно-микробиологической индикации общего микробного числа (КМАФАнМ), E.coli, колиформ (БГКП), сальмонелл, стафилококков (S. aureus), дрожжей и плесеней в продуктах животного происхождения, кормах и объектах внешней среды с применением подложек серии Rida<sup>®</sup> Count», которые были утверждены Отделением ветеринарной медицины Россельхозакадемии 12.10.2005 г.

Также результаты наших исследований вошли в «Методические указания по ускоренной санитарно-микробиологической индикации общего микробного числа (КМАФАнМ), E.coli, колиформ (БГКП), сальмонелл, стафилококков (S. aureus), дрожжей и плесеней в продуктах животного происхождения, кормах и объектах внешней среды с применением подложек серии Rida<sup>®</sup> Count», которые были утверждены Федеральным агентством по сельскому хозяйству МСХ РФ 03.10.05 г. за №5-1-14/973 для применения на территории Российской Федерации.

Таблица 7. Идентификационные признаки колоний разных групп микроорганизмов, выросших на тест-подложках серии RIDA® COUNT.

№	Название подложки	Цвет колоний	Вид колонии	Группа определяемых микроорганизмов
1	RIDA®COUNT Total	Красные	разные	КМАФАнМ.
2	RIDA®COUNT Coliform	Голубые	разные	Колиформенные бактерии
		Сине-зелёные	разные	Колиформенные бактерии с высоким метаболизмом или низкой энзимной активностью (повреждённые клетки)
		другие цвета	разные	Не колиформенные бактерии
3	RIDA®COUNT Salmonella	Чёрные	Маленькие, круглые	Salmonella
		Чёрные тусклые или коричневые	Расплывчатые, мигрирующие	Proteus
		Тусклые, коричневые, почти не окрашенные	Большой размер колоний	Citrobacter
4	RIDA®COUNT Staph. aureus	Сине-зелёные	Диаметр 1 мм	Staph. aureus
		Сине-зелёные	Диаметр < 1мм	Другие виды Staph.
		Бледно окрашенные, другие цвета		Другие виды Staph

Оценивая качество сырья на пищевых предприятиях с помощью определения уровня различных групп бактериальных контаминантов, состояние рабочих поверхностей производства и эффективность проводимых санитарно-гигиенических мероприятий, используя метод подложек серии RIDA® COUNT, можно контролировать санитарно-производственные нормативы безопасности в критических контрольных точках на предприятиях, работающих по принципам системы качества HACCP. Предложенные методики характеризуются простотой исполнения, высокой специфичностью и чувствительностью при определении патогенных микроорганизмов, а также хорошей воспроизводимостью, универсальностью применения и небольшими затратами времени для проведения анализа.

## ВЫВОДЫ

1. Изучена эффективность различных составов смывных жидкостей, используемых при отборе проб с поверхностей технологического оборудования для санитарно - микробиологического контроля. Установлено, что наиболее высокую высеваемость санитарно-показательных микроорганизмов позволяет получить использование для смывов с поверхностей смеси на основе физиологического раствора, содержащего 0,1-1% пептона, 0,01-0,08 агара и фосфатного буфера с pH 7,0-7,2.
2. Предложен простой и эффективный способ отбора проб с поверхностей технологического оборудования с помощью отпечатков предварительно увлажнённых тест-подложек серии RIDA<sup>®</sup>COUNT для контроля качества проведения санации на предприятиях по переработке животноводческого сырья. Способ отпечатков тест-подложек имеет высокую корреляцию (0,97) со стандартным методом смывов с помощью ватного тампона и позволяет быстро и просто проводить отбор проб, которые сразу готовы для инкубации.
3. Установлена высокая групповая, родовая и видовая избирательность тест-подложек серии RIDA<sup>®</sup>COUNT, используемых для определения КМАФАнМ, БГКП, золотистого стафилококка и сальмонелл в естественно и искусственно контаминированных индикаторными бактериями мясе, молоке и продуктах их переработки.
4. Уровень высеваемости санитарно-показательных микроорганизмов на тест-подложках серии RIDA<sup>®</sup>COUNT, используемых для анализа продуктов животного происхождения и контроля качества санации технологического оборудования, оказался таким же, как при использовании таких агаровых сред, как КМАФАнМ, МПА, Эндо, Байрд-Паркера, Плоскирева и висмут-сульфит агара. Также установлено, что на тест-подложках RIDA<sup>®</sup>COUNT Total КМАФАнМ микроорганизмы можно учитывать уже через 48ч, что на 24 ч быстрее, чем на соответствующих плотных средах.
5. Установлена практическая возможность применения микробиологических тест-подложек серии RIDA<sup>®</sup>COUNT для санитарно-производственного контроля технологических поверхностей, сырья и продуктов животного происхождения. Установлена высокая корреляция при сравнительной оценке стандартных методов определения индикаторных групп микроорганизмов и метода использования тест-подложек серии RIDA<sup>®</sup>COUNT (R=0.97).

6. Разработанная методика применения микробиологических тест-подложек серии RIDA®COUNT для санитарно-микробиологического мониторинга проста и экономична в использовании, так как нет необходимости в приготовлении и стерилизации питательных сред, а используемые тест-подложки легко утилизируются.
7. Разработана методика использования тест-подложек серии RIDA®COUNT для оперативного санитарно-микробиологического контроля продуктов животного происхождения и поверхностей технологического оборудования.

### ПРЕДЛОЖЕНИЕ ДЛЯ ПРАКТИКИ

На основании результатов исследований разработаны «Методические рекомендации по ускоренной санитарно-микробиологической индикации общего микробного числа (КМАФАнМ), E.coli, колиформ (БГКП), сальмонелл, стафилококков (S. aureus), дрожжей и плесеней в продуктах животного происхождения, кормах и объектах внешней среды с применением подложек серии Rida® Count» (утверждены Отделением ветеринарной медицины Россельхозакадемии 12.10.2005 г.) и «Методические указания по ускоренной санитарно-микробиологической индикации общего микробного числа (КМАФАнМ), E.coli, колиформ (БГКП), сальмонелл, стафилококков (S. aureus), дрожжей и плесеней в продуктах животного происхождения, кормах и объектах внешней среды с применением подложек серии Rida® Count» (утверждены Федеральным агентством по сельскому хозяйству МСХ РФ 03.10.05 г. за №5-1-14/973).

### СПИСОК ОПУБЛИКОВАННЫХ РАБОТ

1. Юдина А.А., Бабунова В.С., Шурдуба Н.А. Упрощенные методы на основе тест-подложек для индикации санитарно-показательных микроорганизмов в продуктах животного происхождения, кормах и объектах внешней среды. // В материалах 5-ой международной научно-практической конференции «Актуальные проблемы ветеринарной медицины, ветеринарно-санитарного контроля и биологической безопасности сельскохозяйственной продукции», Москва, 2004, с. 81-83.
2. Юдина А.А. Совершенствование контроля за санитарно-показательными микроорганизмами в продуктах животного происхождения. // В материалах VIII Всероссийского конгресса «Оптимальное питание – здоровье нации», Москва, 2005, с. 300.
3. Юдина А.А., Бабунова В.С., Шурдуба Н.А. Использование подложек серии Rida®Count для определения санитарно-гигиенического состояния мясоперерабатывающих предприятий. // В материалах

Международной научно-практической конференции, посвященной 60-тилетию ГНУ Краснодарский НИВИ «Актуальные проблемы ветеринарии в современных условиях», Краснодар, 2006, с. 87.

4. Юдина А.А. Использование подложек серии Rida@Count для определения бактериального качества продуктов животного происхождения. // В сборнике научных трудов ВНИИВСГЭ «Проблемы ветеринарной санитарии, гигиены и экологии», Т.118, 2006, с. 199-205.
5. Юдина А.А. Простой метод санитарно-микробиологического контроля сырья, продуктов животного происхождения и поверхностей технологического оборудования. // В материалах Международной научно-практической конференции «Актуальные вопросы аграрной науки и образования», посвященной 650летию Ульяновской ГСХА 20-22 мая 2008 г, Т.IV, Вопросы микробиологии, вирусологии, эпизоотологии, ВСЭ, биотехнология, Ульяновск, 2008, с.116-117.
6. Юдина А.А. Упрощенный метод санитарно-микробиологического контроля сырья, продуктов животного происхождения и поверхностей технологического оборудования предприятий. // В материалах VII Международной научной конференции студентов и молодых учёных «Живые системы и биологическая безопасность населения», Москва, 2008, с. 312-313.

ВНИИВСГЭ, 2009 г., г. Москва, Звенигородское шоссе, д.5

Заказ 306/2

Тираж 80 экз.