

DOI: 10.22363/2312-797X-2017-12-1-76-85

## МИКРОБИОЛОГИЧЕСКИЕ ПИТАТЕЛЬНЫЕ СРЕДЫ НОВОГО ФОРМАТА В ВЕТЕРИНАРНО-САНИТАРНОЙ ОЦЕНКЕ ПРОДУКТОВ ПИТАНИЯ И СЫРЬЯ ЖИВОТНОГО ПРОИСХОЖДЕНИЯ

И.Ю. Егорова<sup>1</sup>, В.Е. Никитченко<sup>2</sup>, Д.В. Никитченко<sup>2</sup>,  
А.Н. Чернышева<sup>2</sup>, Е.О. Рысцова<sup>2</sup>

<sup>1</sup>ГНУ «Всероссийский научно-исследовательский институт  
ветеринарной вирусологии и микробиологии Россельхозакадемии»  
ул. Академика Бакулова, стр. 1, пос. Вольгинский,  
Петушинский р-н, Владимирская обл., Россия, 601125

<sup>2</sup>Российский университет дружбы народов  
ул. Миклухо-Маклая, 8/2, Москва, Россия, 117198

Основной задачей ветеринарно-санитарной экспертизы является предупреждение инфекционных и инвазионных болезней, распространяющихся среди людей и животных через пищевые, кормовые и технические продукты животного и растительного происхождения. При этом большое значение имеет проведение микробиологического контроля качества сырья, пищевой продукции и проводимых дезинфекционных мероприятий, направленных на санацию производственной среды. В связи с этим приобретает актуальность разработка методов микробиологического экспресс-анализа по выявлению санитарно-показательных микроорганизмов и других патогенов в различных видах материалов. Целью данной работы является сравнительное изучение эффективности практического использования классических бактериологических питательных сред и питательных сред нового формата в ветеринарно-санитарной оценке продуктов питания и сырья животного происхождения. В рамках данной работы традиционные среды (агар Байрда-Паркера) и питательные среды нового формата — 3М™ Petrifilm™ Staph Express Count Plate (STX) подвергали сравнительному изучению по показателям чувствительности и временным затратам, необходимым для выявления клеток *S. aureus*. В качестве алгоритмов исследований были приняты процедуры, описанные в ГОСТ 31746-2012 [3] и МУК 42.2884-11 [8]. Для чистоты эксперимента использовали искусственно загрязненное клетками золотистого стафилококка сырое молоко коров. 3М™ Petrifilm™ Staph Express Count Plate (STX) могут быть использованы на предприятиях пищевой промышленности и надзорными органами при проведении мониторинга для получения объективной информации о контаминации сырья и пищевой продукции опасными патогенами в предельно короткие сроки. Это, в свою очередь, необходимо для изъятия недоброкачественной продукции из розничной сети и недопущения недоброкачественного сырья к производству продукции, не прошедшей термическую обработку. Также следует отметить, что в связи простотой процедуры посева отсутствует необходимость в квалифицированном персонале на этапе посева и первичной оценки результата. Также при использовании 3М™ Petrifilm™ достигается значительная экономия времени, сред и расходных материалов на этапе первичного посева материала.

**Ключевые слова:** микробиологические питательные среды нового формата, ветеринарно-санитарная оценка, экспресс-тесты, 3М™ Petrifilm™

Использование высококачественных питательных сред составляет залог успеха микробиологических исследований, в том числе и при проведении ветеринарно-санитарной экспертизы. Современная микробиология без питательных сред существовать не может, а их качество во многом определяет информативность и точность микробиологического анализа. Число включенных в ряд руководств питательных сред (с учетом модификаций) превысило 5000 прописей, причем эта цифра вряд ли может считаться полной.

Тем не менее, проблема качества микробиологических питательных сред остается актуальной, а сама сложившаяся ситуация имеет ряд негативных моментов, в частности, недостаточная стандартность многих питательных сред. Качество серийных образцов в некоторых случаях оставляет желать лучшего, а внутрилабораторный контроль качества питательных сред как система пока не внедрен. Вызывает сожаление также и узкий круг номенклатуры используемых сред, о некоторых из них, эффективных, с высокой избирательностью ростовых свойств, неправомерно забывают. В ряде случаев отрицательную роль играет информационный вакуум. Питательным средам в руководствах и учебниках уделяется очень мало места [2; 7]. Выбор или разработка новых питательных сред для культивирования микроорганизмов должны основываться на точном знании биологии каждого конкретного вида микроорганизма.

Тем не менее, для всех сред, невзирая на их разнообразие и многочисленность, выделяются общие основные требования, которые необходимо учитывать при разработке и приготовлении питательных сред. При этом также необходимо учитывать, что изготовление высококачественных дифференциально-диагностических питательных сред представляет собой сложный, трудоемкий процесс, требующий наличия всех необходимых для приготовления среды компонентов, оборудования, стерильных условий и квалифицированного персонала.

Все это сильно затрудняет проведение ветеринарно-санитарной экспертизы объектов, особенно при невозможности по каким-либо причинам воспользоваться услугами микробиологической лаборатории (например, в случае ее территориальной удаленности от места проведения ВСЭ или при проведении ВСЭ в условиях ЧС). Также отрицательную роль играет фактор времени, особенно при экспертизе скоропортящихся сырья и продукции (молочная и кисломолочная продукция, рыба, свежее мясо и т.д.), проведении микробиологического исследования по подозрению на особо опасные и социально значимые инфекции животных и человека (бруцеллез, эмкар, сибирская язва, листериоз и др.), а также контроле дезинфекционных мероприятий на перерабатывающих предприятиях. При этом получение результатов исследований в максимально короткие сроки позволяет не допустить к реализации недоброкачественную продукцию и разработать комплекс корректирующих мероприятий при выявлении неудовлетворительных результатов санитарной оценки производственной среды. В связи с этим приобретает актуальность разработка методов микробиологического экспресс-анализа по выявлению санитарно-показательных микроорганизмов и других патогенов в различных видах материалов [1; 6].

**Целью** данной работы являлось сравнительное изучение эффективности практического использования классических бактериологических питательных сред и питательных сред нового формата в ветеринарно-санитарной оценке продуктов питания и сырья животного происхождения.

**Материалы и методы.** В рамках данной работы традиционные среды (агар Байрда-Паркера) и питательные среды нового формата — 3М™ Petrifilm™ Staph Express Count Plate (STX) подвергали сравнительному изучению по показателям чувствительности и временным затратам, необходимым для выявления клеток *S. aureus*. В качестве алгоритмов исследований были приняты процедуры, описанные в ГОСТ 31746-2012 и МУК 42.2884-11. Для чистоты эксперимента использовали искусственно контаминированное клетками золотистого стафилококка сырое молоко коров. В работе был использован штамм *St. aureus* 209-Р, хранящийся в музее бактериальных патогенов и микоплазм III—IV групп опасности ГНУ ВНИИВВиМ Россельхозакадемии. Хранение тестовой культуры золотистого стафилококка осуществляли в системе «КРИОБАНК» при температуре минус 18 °С.

При выполнении данной работы сравнительному изучению по показателям чувствительности и временным затратам, необходимым для выявления клеток *S. aureus*, подвергали традиционные среды (агар Байрда-Паркера) и питательные среды нового формата — 3М™ Petrifilm™ Staph Express Count Plate (STX). За алгоритмы исследований принимали процедуры, описанные в ГОСТ 31746-2012 и МУК 42.2884-11. Для чистоты эксперимента использовали искусственно контаминированное клетками золотистого стафилококка сырое молоко коров.

**Собственные исследования.** *Исследование молока в соответствии с требованиями ГОСТ.* Определение количественного показателя контаминации молока клетками золотистого стафилококка проводили методом прямого высева нативного продукта и его разведений в объеме 1,0 мл на поверхность агара Байрда-Паркера [4].

После равномерного распределения высеянной жидкости по поверхности агара при помощи шпателя чашки Петри переворачивали крышками вниз и термостатировали при 37 °С в течение 24 ч. Через 24 ч предварительно просматривали посеvy. На поверхности агара наблюдали проклюнувшиеся колонии черного цвета диаметром 0,2—0,5 мм. Для лучшего учета результатов чашки с посевами продолжали инкубировать еще 24 ч. Оценивали результаты испытаний.

На среде Байрда-Паркера колонии *Staphylococcus aureus* растут в виде черных, блестящих, выпуклых колоний диаметром 1—1,5 мм, окруженных зоной просветления среды шириной 1—3 см.

После термостатирования подсчитывали количество характерных колоний на каждой чашке Петри. С одной из чашек Петри отбирали не менее пяти характерных и/или подозрительных колоний *Staphylococcus aureus* и пересеивали на поверхность скошенного или разлитого по чашкам Петри питательного агара для получения чистых культур. Пробирки с посевами выдерживали в термостате при температуре (37 ± 1) °С в течение 24 ч. После того, как извлекали пробирки или чашки с посевами из термостата, оценивали культурально-морфологические свой-

ства выросших культур и определяли их каталазную активность. Для этого на поверхность культуры наносили 3%-ю перекись водорода. При нанесении перекиси наблюдали обильное выделение пузырьков газа, свидетельствующее о продукции каталазы клетками микроба.

У выросших колоний определяли отношение к окраске по Граму и коагулированию плазмы кролика.

Из пяти изолированных, характерных для *Staphylococcus aureus* колоний, делали мазки, которые окрашивали по Граму и микроскопировали.

Микробы, воспринимающие окраску по Граму положительно (грамположительные), будут темно-фиолетового цвета, воспринимающие окраску по Граму отрицательно (грамотрицательные) — красного цвета.

Выделенные нами стафилококки окрасились по Граму (рис. 1).

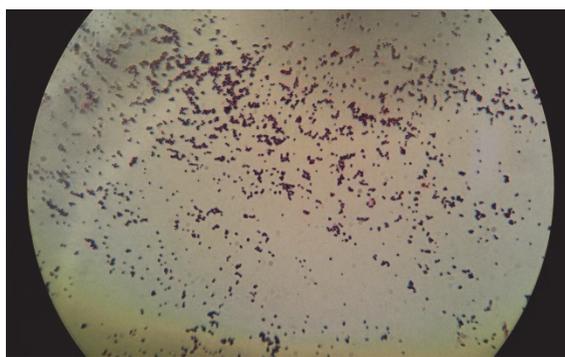


Рис. 1. Клетки стафилококков, окрашенных по Граму

После предварительной идентификации культур (проба на каталазу, характерная морфология клеток) приступили к постановке реакции плазмокоагуляции с помощью цитратной кроличьей плазмы согласно приложенной инструкции.

В пробирку с 0,5 см<sup>3</sup> разведенной кроличьей плазмы внесли петлю суточной агаровой культуры.

Внесенную культуру тщательно размешивали. Одну пробирку с плазмой оставляли незасеянной (отрицательный контроль). Пробирки помещали в термостат и выдерживали при температуре (37 ± 1) °С в течение 6 ч. (если через 6 ч. коагуляции плазмы не произошло, то оставляли эти пробирки до 24 ч., если через 24 ч. плазма не свернулась, то испытуемую культуру стафилококка относили к коагулазоотрицательной).

При определении коагулазной активности реакцию считали отрицательной в тех случаях, когда в плазме не образовывались отдельные нити или сгустки, или в тех случаях, когда в плазме появлялись отдельные нити (реакцию плазмокоагуляции оценивали на один плюс).

Реакцию считают положительной, если:

++++ — сгусток плотный;

+++ — сгусток, имеющий небольшой отсек;

++ — сгусток в виде взвешенного мешочка.

Все три варианта являются положительным результатом.

В данном опыте наблюдался средне желированный сгусток через 6 ч. инкубирования посевов и плотный сгусток через 24 ч.

Таким образом, по совокупности культурально-морфологических (каратиноидный пигмент, положительная проба на каталазу, характерная морфология клеток) и биохимических признаков (положительная проба на каталазу) через 96 ч от начала исследований выделенная нами культура идентифицирована как *Staphylococcus aureus*.

При количественном подсчете содержания клеток золотистого стафилококка в молоке получены следующие результаты (табл. 1).

Таблица 1

**Результаты количественного определения содержания клеток *Staphylococcus aureus* в молоке**

| Разведение | Количество выросших колоний | Содержание клеток <i>St. Aureus</i>  |
|------------|-----------------------------|--------------------------------------|
| $10^{-2}$  | 234                         | $2,4 \cdot 10^4$ КОЕ/см <sup>3</sup> |
| $10^{-3}$  | 27                          |                                      |
| $10^{-4}$  | 0                           |                                      |

Из расчетной концентрации содержания клеток золотистого стафилококка в молоке (100 тыс.) фактически были обнаружены 24 тыс.

*Исследование молока в соответствии с требованиями МУК 4.2.2884-11* [4]. Для выделения и определения количества *Staphylococcus aureus* применяли тип петрифильма — «3М™ Petrifilm™ Staph Express Count Plate (STX)» в сочетании с диском экспресс индикации по признаку ДНК-азной активности «3М™ Petrifilm™ Staph Express Disk». Петрифильмы (STX) содержат модифицированную хромогенную среду на основе среды Байрд-Паркера.

На данном виде среды [5] *S. aureus* образует красно-фиолетовые колонии. Если на петрифильме (STX) вырастают колонии других цветов (черные, сине-зеленые) или если возникает необходимость идентификации до вида, то проводят их дополнительную идентификацию с использованием петрифильм-диска (3М™ Petrifilm™ Staph Express Disk. Диск содержит краситель (толуидин синий) и ДНК (дезоксирибонуклеиновую кислоту). *S. aureus* продуцируют фермент термонуклеазу, который расщепляет ДНК и реагирует с красителем диска, образуя зоны розового цвета.

Данный тип петрифильма используется для анализа пищевых продуктов с предполагаемым низким загрязнением бактериями *Staphylococcus aureus* (не более 300 КОЕ/г) без предварительного разведения, при большем уровне загрязнения необходимо проведение соответствующих разведений.

Для засева петрифильмов из четырех последовательных десятикратных разведений молока ( $10^{-1}$ ,  $10^{-2}$ ,  $10^{-3}$ ,  $10^{-4}$ ) отбирали пробу объемом  $(1,0 \pm 0,1)$  см<sup>3</sup> и вносили на поверхность подложки в центр петрифильма. Аккуратно опускали верхнюю пленку петрифильма.

Затем помещали специальный пластиковый распределитель (для петрифильма «3М™ Petrifilm™ Staph Express») в центр петрифильма. Надавливали на центр распределителя для равномерного распределения образца. Убирали распределитель и оставляли петрифильм на 2 минуты для затвердевания геля.

Посевы инкубировали при температуре  $(37 \pm 1)^\circ\text{C}$  в течение 48 часов в горизонтальном положении прозрачной стороной вверх при повышенной влажности.

После инкубирования посевов подсчитывали количество колоний *S. aureus*. На петрифильме *S. aureus* образует колонии красно-фиолетового цвета.

Для подсчета отбирали петрифильмы, на которых выросло от 15 до 150 колоний.

По истечении сроков инкубации на петрифильме был обнаружен рост колоний тесно-фиолетового и сине-зеленого цветов. В дальнейшем провели их идентификацию с использованием диска «3М™ Petrifilm™ Staph Express Disk». Для этого приподняли верхнюю пленку петрифильма и поместили диск на поверхность подложки петрифильма. Опустили верхнюю пленку и аккуратно прижали ее всей поверхностью к диску.

Посевы инкубировали при температуре  $(37 \pm 1)^\circ\text{C}$  в течение 3 часов. После инкубирования посевов обнаружили на диске зоны розового цвета, свидетельствующие о продукции клетками колоний *S. aureus* ДНК-азы.

Таким образом, выявление клеток золотистого стафилококка в искусственно контаминированном молоке с использованием петрифильмов составило в общей сложности 51 ч (чуть более 2-х суток).

При количественном учете содержания клеток *S. aureus* в молоке были получены результаты, представленные табл. 2.

Таблица 2

**Результаты количественного определения  
содержания клеток *Staphylococcus aureus* в молоке**

| Разведение | Количество выросших колоний | Содержание клеток <i>St. aureus</i>  |
|------------|-----------------------------|--------------------------------------|
| $10^{-2}$  | 246                         | $2,7 \cdot 10^4$ КОЕ/см <sup>3</sup> |
| $10^{-3}$  | 50                          |                                      |
| $10^{-4}$  | 1                           |                                      |

Как следует из данных таблицы, из расчетной концентрации содержания клеток золотистого стафилококка в молоке (100 тыс.) фактически были обнаружены 27 тыс.

*Сравнительное изучение чувствительности традиционных питательных сред и питательных сред нового формата.* При изучении чувствительности как традиционных (агар Байрда Паркера), так и питательных сред нового формата сравнивали результаты выделения колоний при посеве последовательных десятикратных разведений искусственно контаминированного клетками золотистого стафилококка молока. Результаты приведены в табл. 3.

Таблица 3

**Сравнительная чувствительность питательных сред  
в выявлении *S. aureus* из сырого коровьего молока**

| № п/п | Наименование БПС    | Разведение/количество выросших колоний* |                  |                  | Количество выявленных клеток, тыс | % обнаруженных клеток по отношению к расчетному значению |
|-------|---------------------|---|------------------|------------------|-----------------------------------|--|
|       |                     | 10 <sup>-2</sup>                        | 10 <sup>-3</sup> | 10 <sup>-4</sup> |                                   |  |
| 1.    | Агар Байрда-Паркера | 234                                     | 27               | 0                | 24                                | 24   |
| 2.    | Petrifilm           | 246                                     | 50               | 1                | 27                                | 27   |

Результаты табл. 4 свидетельствуют о том, что чувствительность обеих питательных сред была одинаковой и находилась в одном числовом порядке в пределах 24—27%.

Таблица 4

**Сравнительное изучение временных затрат  
на выявление золотистого стафилококка ГОСТ 31746-2012 и МУК 42.2884-11**

| Метод испытаний/алгоритм действий                                      |                  | Временные затраты, ч  |
|--|------------------|---|
| ГОСТ (традиционные БПС)  | МУК (петрифилмы) |   |
| Приготовление серийных разведений и высев                              |                  | 1,0   |
| Инкубирование посевов  |                  | 24—48* ч.   |
| Проба на каталазу  | —                | 0   |
| Отбивка колоний и получение чистых культур, изучение морфологии клеток | —                | 18—24   |
| Выявление ДНК-азной активности   |                  | 3 ч для петрифилмов и 18—24 ч с использованием традиционных БПС |
| Реакции на плазмокоагулазу   | —                | 6—24  |

*Сравнительное изучение скорости выявления клеток золотистого стафилококка с использованием традиционных питательных сред и питательных сред нового формата.* Для установления временных затрат, необходимых для выявления клеток золотистого стафилококка, провели изучение и сравнение алгоритма исследований согласно нормативной (ГОСТ) и методической (МУК) документации. Результаты представлены в таблице 4.

Данные, приведенные в таблице и результаты собственных исследований, наглядно демонстрируют, что алгоритм действий МУК и использование петрифилмов позволяют выявить клетки золотистого стафилококка в среднем за 52 ч, в то время как на исследование по алгоритму ГОСТа требуется в среднем 67—120 ч.

**Выводы.** В результате проведенных экспериментов было установлено, что по чувствительности среды не уступают друг другу. Эффективность выявления находилась на уровне 24—27%. Вероятно, и по ингибирующей способности (способность задерживать рост и размножение бактерий) среды также не отличаются.

Однако при изучении временных затрат, необходимых для выявления клеток золотистого стафилококка, выявлены преимущества питательных сред нового фор-

мата — 3М™ Petrifilm™ Staph Express Count Plate (STX). Так, например, было показано, что для выявления *S. aureus* из молока необходимо в среднем 52 ч, тогда как по алгоритму ГОСТа — в среднем 67—120 ч. Несмотря на относительную дороговизну петрифильмов (около 600 руб. за тест), они могут быть использованы на предприятиях пищевой промышленности и надзорными органами при проведении мониторинга для получения объективной информации о контаминации сырья и пищевой продукции опасными патогенами в предельно короткие сроки. Это, в свою очередь, необходимо для изъятия недоброкачественной продукции из розничной сети и недопущения недоброкачественного сырья к производству продукции, не прошедшей термическую обработку.

Таким образом, доказано, что среды нового формата обладают высокими показателями выявляемости *S. aureus* в сыром коровьем молоке с использованием 3М™ Petrifilm™ Staph Express Count Plate (STX) и не уступают таковым при применении классического бактериологического метода с использованием среды Байрда-Паркера.

Также одним из преимуществ сред нового формата является то, что их применение не требует наличия высококвалифицированных специалистов и специально оборудованных лабораторий, позволяет непосредственно на месте и в кратчайшие сроки оценивать качество продукции.

Отсюда можно сделать вывод, что применение микробиологических питательных сред нового формата в санитарно-микробиологических исследованиях, в частности, ветеринарно-санитарной оценке продуктов питания и сырья животного происхождения является целесообразным.

© И.Ю. Егорова, В.Е. Никитченко, Д.В. Никитченко,  
А.Н. Чернышева, Е.О. Рысцова, 2017

### БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Воробьев А.А., Кривошеин Ю.С., Широбоков В.П. Медицинская и санитарная микробиология: Учеб. пособие. М.: Издательский центр «Академия», 2003. 464 с.
2. Галынкин В.А., Заикина Н.А., Кочеровиц В.И. Питательные среды для микробиологического контроля качества лекарственных средств и пищевых продуктов. Справочник. Санкт-Петербург: «Проспект Науки», 2006.
3. ГОСТ 31746-2012 «Продукты пищевые. Методы выявления и определения количества коагулазоположительных стафилококков и *Staphylococcus aureus*».
4. ГОСТ 30347-97 «Молоко и молочные продукты. Методы определения *Staphylococcus aureus*».
5. Егорова И.Ю., Селянинов Ю.О. Использование питательных сред нового формата для «безлабораторного» контроля качества дезинфекции // Дезинфекционное дело. 2015. № 3. С. 20—25.
6. Лабинская А.С. Общая и санитарная микробиология с техникой микробиологических исследований: Учебное пособие / Под ред. А.С. Лабинской, Л.П. Блинковой, А.С. Ещиной. М.: Медицина, 2004. 576 с.
7. Меджидов М.М. Справочник по микробиологическим питательным средам. М.: Медицина», 2003.
8. МУК 4.2.2884-11 «Методы микробиологического контроля объектов окружающей среды и пищевых продуктов с использованием петрифильмов».

## MICROBIOLOGICAL NUTRIENT MEDIA THE NEW FORMAT IN THE VETERINARY-SANITARY ASSESSMENT FOOD AND RAW MATERIALS OF ANIMAL ORIGIN

I.Yu. Egorova<sup>1</sup>, V.E. Nikitchenko<sup>2</sup>, D.V. Nikitchenko<sup>2</sup>,  
A.N. Chernysheva<sup>2</sup>, E.O. Rystsova<sup>2</sup>

<sup>1</sup>SSI “All-Russian Scientific Research Institute  
of Veterinary Virology and Microbiology RAAS”  
*Academika Bakulova str., p. 1, Pos. Volginsky, Petushki district,  
Vladimir region, Russia, 601125*

<sup>2</sup>Peoples’ Friendship University of Russia (RUDN University)  
*Miklukho-Maklaya st., 6, Moscow, Russia, 117198*

**Abstract.** The main task of veterinary-sanitary examination is to prevent infectious and parasitic diseases that spread among humans and animals through food, feed and industrial products of animal and vegetable origin. This is very important conduct microbiological raw material quality control, food production and disinfection measures carried out, aimed at the reorganization of the production environment. In this connection, development of methods acquires relevance rapid microbiological analysis to identify organisms of sanitary illustrative and other pathogens in a variety of materials. The aim of this work is the comparative study of the effectiveness of the practical use of classical bacteriological culture media and nutrient media of a new format in the veterinary and sanitary evaluation of food and animal feed. As part of this work the traditional media (agar Baird-Parker) and culture media of the new format — 3M™ Petrifilm™ Staph Express Count Plate (STX) were subjected to comparative study in terms of sensitivity and the time required to identify cells *S. aureus*. The procedures described in ISO 31746-2012 and MUK 42.2884-11 were taken as research algorithms. For the purity of the experiment using artificially contaminated with *Staphylococcus aureus* cells of the raw milk of cows. 3M™ Petrifilm™ Staph Express Count Plate (STX) may be used in the food industry and regulatory authorities in monitoring to obtain objective information on the contamination of raw materials and food products dangerous pathogens in a very short period of time. This in turn is necessary for the removal of low-quality products from the retail network and avoid poor-quality raw materials to produce products without heat obrabotku. Takzhe it should be noted that due to the simplicity of seeding procedure there is no need for qualified personnel at the stage of sowing and the initial evaluation results. Also achieved significant savings in time, consumables and media at the stage of the primary planting material using the 3M™ Petrifilm™.

**Key words:** microbiological culture media the new format, veterinary and sanitary assessment, rapid tests, 3M™ Petrifilm™

### REFERENCES

1. Vorob'yev A.A., Krivoshein YU.S., Shirobokov V.P. Meditsinskaya i sanitarnaya mikrobiologiya: Ucheb. posobiye. Moscow: Izdatel'skiy tsentr «Akademiya», 2003.
2. Galynkin V.A., Zaikina N.A., Kocherovits V.I. Pitatel'nyye sredy dlya mikrobiologicheskogo kontrolya kachestva lekarstvennykh sredstv i pishchevykh produktov. Spravochnik. Sankt-Peterburg: «Prospekt Nauki», 2006.
3. GOST 31746-2012 «Produkty pishchevyeye. Metody vyyavleniya i opredeleniya kolichestva koagulazopolozhitel'nykh stafilokokkov i Staphylococcu saureus».
4. GOST 30347-97 «Moloko i molochnyye produkty. Metody opredeleniya Staphylococcus aureus».

5. Yegorova I.YU., Selyaninov YU.O. Ispol'zovaniye pitatel'nykh sred novogo formata dlya «bezlaboratornogo» kontrolya kachestva dezinfektsii. *Dezinfektsionnoye delo*. 2015. № 3. S. 20—25.
6. Labinskaya A.S. Obshchaya i sanitarnaya mikrobiologiya s tekhnikoy mikrobiologicheskikh issledovaniy: Uchebnoye posobiye. Ed. by A.S. Labinskoy, L.P. Blinkovoy, A.S. Yeshchinoy. Moscow: Meditsina, 2004.
7. Medzhidov M.M. Spravochnik po mikrobiologicheskim pitatel'nyim sredam. Moscow: Meditsina», 2003.
8. MUK 4.2.2884-11 «Metody mikrobiologicheskogo kontrolya ob'yektov okruzhayushchey sredy i pishchevykh produktov s ispol'zovaniyem petrifil'mov».