

Пути решения проблем выделения протеев в ветеринарии

А.А.Кремлева¹, Ю.А.Скоморина¹, О.В.Полосенко², А.П.Шепелин²

¹ФГБУ «Центральная научно-методическая ветеринарная лаборатория», Москва, Российская Федерация;

²ФБУН «Государственный научный центр прикладной микробиологии и биотехнологии» Роспотребнадзора, Оболенск, Московская область, Российская Федерация

Проведены сравнительные исследования качества питательных сред при изучении изолятов, выделенных из отходов переработки мясопродуктов животных и мяса механической обвалки. При оценке характера роста бактерий рода *Proteus* на питательных средах учитывались производительность, дифференцирующие и ингибирующие свойства. Особое внимание уделено новым высокоселективным питательным средам, испытанным в ветеринарной лаборатории. Установлено, что отечественная «Дифференциально-диагностическая питательная среда для выделения бактерий родов *Proteus*, *Morganella*, *Providencia*», отличающаяся высокой производительностью и значительными ингибирующими свойствами, может применяться в ветеринарии при исследовании материала, контаминированного протеем при наличии сопутствующих бактерий.

Ключевые слова: ветеринария, питательные среды, протей, дифференцирующие свойства, селективность

Для цитирования: Кремлева А.А., Скоморина Ю.А., Полосенко О.В., Шепелин А.П. Пути решения проблем выделения протеев в ветеринарии. Бактериология. 2020; 5(4): 25–29. DOI: 10.20953/2500-1027-2020-4-25-29

Ways to solve problems of *Proteus* isolation in veterinary medicine

A.A.Kremleva¹, Yu.A.Skomorina¹, O.V.Polosenko², A.P.Shepelin²

¹Central Scientific and Methodological Veterinary Laboratory, Moscow, Russian Federation;

²State Research Center for Applied Microbiology and Biotechnology, Obolensk, Moscow Region, Russian Federation

When studying isolates from waste of processing animal meat products and mechanically deboned meat the comparative analysis of nutrient media was done. The assessment of the growth of bacteria of the genus *Proteus* on the media based on such parameters as productivity, differentiating and inhibiting properties. Of special interest is a new highly selective nutrient media tested in the veterinary laboratory. It has been shown that the domestic differential diagnostic medium to isolate bacteria of the genera *Proteus*, *Morganella*, and *Providencia* is characterized by high productivity and significant inhibitory properties to be used in veterinary medicine to analyze any material contaminated with proteins along with concomitant bacteria.

Key words: veterinary medicine, nutrient media, *Proteus*, differentiating properties, selectivity

For citation: Kremleva A.A., Skomorina Yu.A., Polosenko O.V., Shepelin A.P. Ways to solve problems of *Proteus* isolation in veterinary medicine. Bacteriology. 2020; 5(4): 25–29. (In Russian). DOI: 10.20953/2500-1027-2020-4-25-29

Протей вызывает широкий спектр поражений у человека и животных. Наиболее достоверно доказана роль протеев в развитии инфекций мочевыводящих путей, бактериемий, гнойно-воспалительных поражений кожи и мягких тканей, гастроэнтеритов человека. *Proteus mirabilis* является одним из возбудителей уроинфекций у человека. Этот микроорганизм после *Escherichia coli* считается вторым по частоте видом бактерий, выделяемым из мочи. Попав в мочевыводящие пути, протей быстро колонизирует их, а инфицирование «роящимися» штаммами проявляется стремительным ростом инфекции [1].

Превалирование бактерий рода *Proteus* в организме сельскохозяйственных животных и птицы отрицательно сказыва-

ется на здоровье молодняка сельскохозяйственных животных и птиц, вызывая трудно поддающиеся лечению желудочно-кишечные заболевания на фоне выявления антибиотикорезистентных штаммов [2].

В этиопатогенезе кишечных расстройств у молодняка животных участвуют в основном *P. vulgaris* и *P. mirabilis*. Эти виды протей – наиболее часто выделяемые и патогенные для животных, в том числе птиц. Особенно восприимчивы к инфекции телята первых трех недель жизни, поросята до двухмесячного возраста [3].

Как санитарно-показательные микроорганизмы бактерии рода *Proteus* вместе с бактериями группы кишечной палоч-

Для корреспонденции:

Кремлева Анна Александровна, научный руководитель
ФГБУ «Центральная научно-методическая ветеринарная лаборатория»

Адрес: 111622, Москва, ул. Оранжевая, 23

Телефон: (495) 700-0137

E-mail: viktoriya1409@yandex.ru

Статья поступила 30.11.2020 г., принята к печати 25.12.2020 г.

For correspondence:

Anna A. Kremleva, scientific advisor, Central Scientific and Methodological
Veterinary Laboratory

Address: 23 Oranzhereynaya str., Moscow, 111622, Russian Federation

Phone: (495) 700-0137

E-mail: viktoriya1409@yandex.ru

The article was received 30.11.2020, accepted for publication 25.12.2020

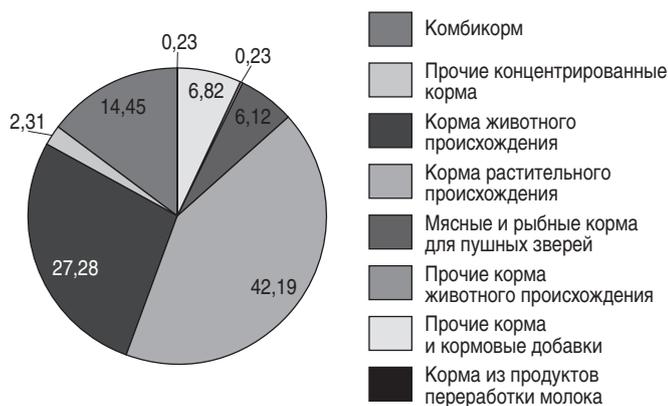


Рис. 1. Выявляемость бактерий рода *Proteus* (2019 г.), в %.

ки, энтерококками, сульфитредуцирующими клостридиями, колифагами применяют для санитарно-гигиенической оценки кормов для животных, почвы, воды открытых водоемов [4].

Обнаружение протей в пищевых продуктах и кормах свидетельствует о гнилостном процессе. Присутствие бактерий рода *Proteus* не допускается в кормах животного происхождения, однако, по данным отчетной информации лабораторий, положительные результаты по данному показателю зарегистрированы для других видов корма: комбикормов (14,45%), кормов растительного происхождения (42,19%), прочих кормов и кормовых добавок (6,82%) (рис. 1).

Основным нормативным документом по исследованию кормов для животных на данный показатель в РФ является «Методика индикации бактерий рода *Proteus* в кормах животного происхождения» 1981 г., требующая значительных изменений и дополнений. В настоящее время у специалистов аккредитованных лабораторий нет четкого понимания методологии выделения протеев, поэтому они вынуждены использовать в своей работе устаревшие методы, приборы и питательные среды [5].

Процесс выделения бактерий рода *Proteus* является длительным, что объясняется эффектом роения бактерий (вуалеобразный рост) на неселективных плотных питательных средах, а в случае ассоциативного роста с другими микроорганизмами их трудно получить в чистом виде. «Ползучий» рост на агаровой среде вызывают роящиеся Н-формы, а штаммы, неспособные к роению, образуют крупные с ровными краями колонии О-формы [1].

В ветеринарных лабораториях, лабораториях мясокомбинатов, а также в диагностических лабораториях при исследовании объектов внешней среды, кормов и продуктов питания для обнаружения протеев до сих пор используется метод Шукевича. При посеве материала, содержащего бактерии рода *Proteus*, в конденсационную воду свежекошенного мясо-пептонного агара через несколько часов на агаре отмечается роение микроба, «ползучий» нежный вуалеобразный рост [5]. Для количественного учета и получения чистой культуры первичный посев исследуемого материала производят на поверхность питательных сред Плоскирева или висмут-сульфитный агар.

Для выделения роящихся форм протеев применяют питательные среды, в состав которых вводят вещества, тормозящие ползучий рост культур протей.

Известна питательная среда селективного выделения бактерий родов *Proteus* и *Providencia*, в состав которой входит хлоргидрат-алкил-этил-глицин. Препараты этого ряда (соли диоктил-амино-этил-глицина) используются в качестве дезинфектантов, главным образом для обработки хирургического инструментария и перевязочного материала, а также в ряде случаев для обработки хирургических и травматических ран [6].

В настоящее время для подавления феномена роения используют среды, содержащие желчь / соли желчных кислот, а также хорошо просушенные среды, на которых возможно наблюдать рост протей без роения либо с очаговым роением. Известно использование различных химических веществ (карболовой кислоты, мочевины, ряда солей, антибиотиков) в составе питательных сред в качестве средств для подавления роения протеев [7, 8].

Из-за низкой селективности такие среды, как среда Эндо, агар с эозин-метиленовым синим, SS-агар, агар Плоскирева, обычно не справляются с вуалеобразным ростом протеев, так как роение затрудняет выделение других представителей энтеробактерий. Нероящиеся представители рода протеев обычно образуют более «нежные» колонии небольших размеров [7, 9].

В последнее время появилась тенденция к использованию новых питательных сред, позволяющих выделять широкий спектр энтеробактерий, принадлежащих к разным родам. Тем не менее использование высокоселективных питательных сред позволяет выявить на ранних стадиях наличие монокультуры в пробе и оценить относительное количество патогена [12, 13].

Поэтому важнейшим условием эффективности бактериологических исследований в ветеринарных лабораториях при первичном выявлении протеев при многообразии сопутствующих бактерий в исследуемом материале является использование высокоселективных питательных сред.

Цель исследования – сравнительная оценка качества дифференциально-диагностических питательных сред для выделения протеев по биологическим показателям.

Материалы и методы

В работе использовались питательные среды: «Питательная среда для выделения шигелл и сальмонелл (агар Плоскирева-ГРМ)» (Оболенск), «Дифференциально-диагностическая питательная среда для выделения бактерий родов *Proteus*, *Morganella*, *Providencia*» (Оболенск), «Дифференциально-диагностический агар» (Биокомпас), «Питательная среда для выделения сальмонелл (Висмут-сульфит-ГРМ агар)» (Оболенск), «Питательная среда для выделения и дифференциации патогенных энтеробактерий (XLD-агар)» (Оболенск), «Триптиказо-соевый агар Tryptic soy agar Casein-peptone soymeal-peptone agar for microbiology USP» (Merck).

Для четкой оценки ростовых и ингибирующих свойств питательных сред были использованы культуры роящихся форм протеев. Для сравнительного анализа качества слабо- и высокоселективных дифференциально-диагностических питательных сред были использованы изоляты, выделенные из отходов переработки мясopодуKтов животных и мяса механической обвалки: *P. mirabilis*, *P. vulgaris*, *E. coli*, *Staphylococcus*

aureus. Микробные взвеси готовили в 0,9%-м растворе хлорида натрия в концентрации, соответствующей 10 единицам по стандартному образцу мутности (ОСО 42-28-59-86П), соответствующего года выпуска (ФГБУ «НЦЭСМП» МЗ РФ). Исходные взвеси доводили до нужных концентраций, используемых при исследованиях в соответствии с инструкциями по применению, МУК 4.2.2316-08 «Методы контроля бактериологических питательных сред» [10] и ГОСТ 11133-2016 «Микробиология пищевых продуктов, кормов для животных и воды. Приготовление, производство, хранение и определение рабочих характеристик питательных сред» [11].

Контроль качества питательных сред проводили по биологическим показателям: чувствительность, специфичность и селективность в соответствии с требованиями действующих нормативных документов [9, 11].

Результаты и обсуждение

Критерием для идентификации протеев является наличие у микроба совокупности основных признаков, характерных для данного вида микроорганизмов.

Представителей рода *Proteus* отличает разнообразие в появлении фенотипических признаков. Протеи образуют сероводород, но нередко его образование на плотных средах для энтеробактерий остается незаметным вследствие маскировки изменения pH среды при ферментации сахарозы (в случае *P. mirabilis*) и способности к роению [1].

Использование питательной среды широкого спектра применения без ингибиторов и индикаторов – Триптиказо-

соевого агара, не позволяющего убрать феномен роения протеев, – в данной работе оказалось нецелесообразно, поэтому среду применяли только для контроля посевной дозы эшерихий и стафилококков. Для контроля посевной дозы всех исследуемых изолятов бактерий (за исключением стафилококков) была использована питательная среда для выделения и дифференциации патогенных энтеробактерий (XLD-агар), позволяющая оценить количество выросших колоний на всех испытываемых средах.

Система индикации сероводорода, присутствующая в составе таких сред, как «Дифференциально-диагностическая питательная среда для выделения бактерий родов *Proteus*, *Morganella*, *Providencia*», «Дифференциально-диагностический агар», позволяет визуализировать изоляты протеев по почернению колоний. Многокомпонентная среда XLD-агар позволяет также дифференцировать колонии не только представителей протеев, но и сальмонелл по образованию сероводорода и ферментации сахаров.

Для каждой селективной питательной среды был определен коэффициент производительности (Pr). Целью такого эксплуатационного критерия для питательных сред явилась проверка способности к удовлетворительному росту целевых штаммов *P. mirabilis* и *P. vulgaris* (морфологии колоний) на всех испытываемых питательных средах в соответствии с ГОСТ ISO 11133-2016.

В таблице представлена сравнительная оценка показателей производительности (Pr) питательных сред при посеве изолятов *P. mirabilis* и *P. vulgaris* и селективности при посеве изолятов *E. coli* и *S. aureus*.

Таблица. Сравнительная оценка показателей производительности (Pr) и селективности питательных сред при посеве изолятов, выделенных из отходов переработки мясopодуlков животных и мяса механической обвалки

Питательная среда	Вид микроорганизма				
	<i>P. mirabilis</i>	<i>P. vulgaris</i>	<i>E. coli</i>	<i>S. aureus</i>	
Разведение	10 ⁶	10 ⁶	10 ²	10 ⁴	
Дифференциально-диагностическая питательная среда для выделения бактерий родов <i>Proteus</i> , <i>Morganella</i> , <i>Providencia</i> (Оболенск)	113 КОЕ Pr = 113/91 = 1,26 круглые, гладкие, розовые, с темным центром	58 КОЕ Pr = 58/85 = 0,68 полупрозрачные, желтоватые колонии	Желтые колонии, окруженные зоной преципитации желтого цвета	Рост отсутствует	Рост отсутствует
Дифференциально-диагностический агар (Биокомпас)	71 КОЕ Pr = 71/91 = 0,78 наличие зон темно-коричневой окраски среды вокруг выросших колоний	41 КОЕ Pr = 41/85 = 0,48 Слабовыраженная зона серо-коричневой окраски среды вокруг выросших колоний	Желтые колонии, окруженные зоной преципитации желтого цвета	Единичные колонии	Рост отсутствует
Питательная среда для выделения шигелл и сальмонелл сухая (агар Плоскирева-ГРМ)	108 КОЕ Pr = 108/91 = 1,18 прозрачные колонии, зона роста желтоватого цвета	87 КОЕ Pr = 87/85 = 1,02 прозрачные колонии, очаговое роение, зона роста желтоватого цвета		Колонии малинового цвета, круглые, выпуклые, гладкие**	Рост отсутствует
Питательная среда для выделения сальмонелл (Висмут-сульфит-ГРМ агар)	71 КОЕ Pr = 71/91 = 0,78 серо-коричневые колонии	68 КОЕ Pr = 68/85 = 0,80 колонии светло-зеленого цвета		Колонии темно-зеленого цвета**	Рост отсутствует
Питательная среда для выделения и дифференциации патогенных энтеробактерий XLD агар* (Оболенск)	91 КОЕ колонии с черным центром	85 КОЕ колонии с черным центром		87 КОЕ **	Рост отсутствует
Tryptic soy agar Casein-peptone soy meal-peptone agar for microbiology USP (Merck)	Роение	Роение		99 КОЕ**	121 КОЕ**

* – XLD-агар дополнительно использован для контроля посевной дозы,

** – результат получен только при использовании разведения 10⁶.

Из таблицы видно, что «Дифференциально-диагностический агар» и «Дифференциально-диагностическая питательная среда для выделения бактерий родов *Proteus*, *Morganella*, *Providencia*» обладают хорошими ростовыми свойствами при выделении протеев, обеспечивают четкую дифференциацию патогенов по образованию сероводорода и имеют высокие ингибирующие свойства по отношению к *E. coli* и *S. aureus*. Тем не менее наибольшей производительностью при посеве бактерий рода *Proteus* отличилась «Дифференциально-диагностическая питательная среда для выделения бактерий родов *Proteus*, *Morganella*, *Providencia*».

XLD-агар и висмут-сульфит-ГРМ агар по показателю производительности показали сравнимые результаты с вышеуказанными питательными средами, но поскольку они являются многокомпонентными средами и обеспечивают рост не только протеев, но и других представителей энтеробактерий, использование таких сред в ветлабораториях нежелательно, особенно при исследовании материала, контаминированного бактериями родов *Proteus* при наличии обильной сопутствующей микрофлоры. Применение в ветеринарной практике таких питательных сред, как среды Плоскирева, необходимо ограничивать, так как при росте протеев на среде может выявляться очаговое роение, мешающее интерпретации результатов.

Специфичность испытуемых питательных сред определяли с использованием трех изолятов культур: *P. mirabilis*, *P. vulgaris*, *E. coli*. На среде Плоскирева-ГРМ протеи показали рост в виде гладких, блестящих, расплывчатых колоний, зона роста которых окрашивается в желтоватый цвет; на висмут-сульфит-ГРМ агаре через 24–48 ч – в виде изолированных колоний коричневого цвета, без изменения окраски среды (рис. 2, А, Б).

«Дифференциально-диагностическая питательная среда для выделения бактерий родов *Proteus*, *Morganella*, *Providencia*» и «Дифференциально-диагностический агар»

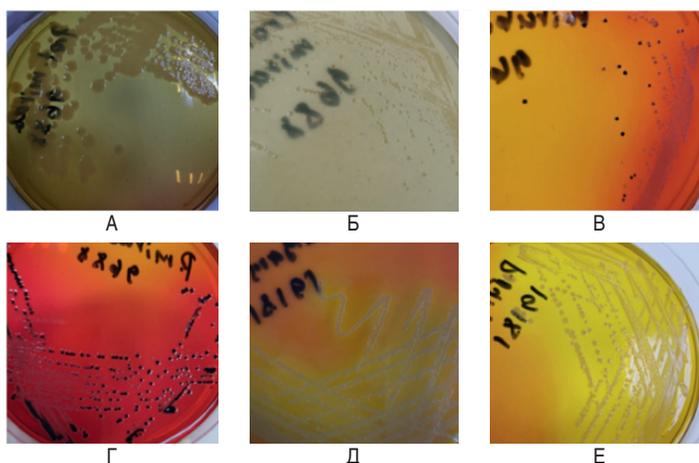


Рис. 2. Рост микроорганизмов на питательных средах: а) *P. mirabilis* на среде Плоскирева-ГРМ; б) *P. mirabilis* на висмут-сульфит-ГРМ агаре; в) *P. mirabilis* на «Дифференциально-диагностическом агаре»; г) *P. mirabilis* на «Дифференциально-диагностической питательной среде для выделения бактерий родов *Proteus*, *Morganella*, *Providencia*»; д) *P. vulgaris* на «Дифференциально-диагностическом агаре»; е) *P. vulgaris* на «Дифференциально-диагностической питательной среде для выделения бактерий родов *Proteus*, *Morganella*, *Providencia*».

обеспечивали визуальную идентификацию бактерий рода *Proteus* в виде изолированных колоний, а продуцирующие сероводород бактерии формировали колонии с черным центром и четкую дифференциацию колоний *P. mirabilis* и *P. vulgaris* (рис. 2, В–Е). При этом рост штамма *E. coli* подавлялся за счет внесения селективных добавок.

Таким образом, результаты сравнительных испытаний ряда плотных идентификационных сред для обнаружения и учета протеев показали, что по эксплуатационным критериям (производительность, селективность) наиболее приемлема для использования в ветеринарной практике «Дифференциально-диагностическая питательная среда для выделения бактерий родов *Proteus*, *Morganella*, *Providencia*», обеспечивающая высокую селективность в отношении грамположительной и грамотрицательной сопутствующей микробной флоры и хороший рост при селективном выделении и визуальной идентификации протеев.

Заключение

Сравнительная оценка качества питательных сред по биологическим показателям на изолятах, выделенных из отходов переработки мясопродуктов животных и мяса механической обвалки, показала ряд преимуществ высокоселективных питательных сред в сравнении с традиционными средами Плоскирева, висмут-сульфитным агаром, при использовании которых возникали трудности при выделении микроорганизмов из-за роста роящихся форм протеев и роста сопутствующей микрофлоры.

Исследования показали, что «Дифференциально-диагностическая питательная среда для выделения бактерий родов *Proteus*, *Morganella*, *Providencia*» имела преимущество по сравнению с другими средами по показателю производительности и селективным свойствам. Кроме того, ее применение дополнительно позволило в предварительном фенотипическом тесте дифференцировать изоляты протеев по способности образовывать сероводород.

Таким образом, усовершенствование методов выделения и дифференциации микроорганизмов рода *Proteus* позволит повысить эффективность и сократить сроки исследований по сравнению с существующими методами, используемыми в ветеринарной практике. А достоверная лабораторная диагностика в ветеринарии, направленная на выявление и идентификацию бактерий рода *Proteus* из различных материалов, возможна только при наличии и грамотном использовании качественных питательных сред.

Информация о финансировании

Работа выполнена в рамках отраслевой программы Роспотребнадзора и ФГБУ ЦНМВЛ.

Financial support

The work was performed of the program Rospotrebnadzor and the Central Scientific and Methodological Veterinary Laboratory.

Конфликт интересов

Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

Conflict of interests

The authors declare that there is no conflict of interest.

Литература

1. Поздеев ОК, Фёдоров РВ. Энтеробактерии. Руководство для врачей. М.: ГЭОТАР-Медиа; 2007, 720 с.
2. Васильев ДА, Феоктистова НА, Золотухин СН. Выделение и изучение биологических свойств бактерий рода *Proteus*. Вестник Ульяновской государственной сельскохозяйственной академии. 2017;2(38):70-5. DOI: 10.18286/1816-4501-2017-2-70-75
3. Протейная инфекция. Удмуртский ветеринарно-диагностический центр. Доступно по: <http://uvdc.ru/proteynaya-infekciya>
4. Литусов НВ, Сергеев АГ, Григорьева ЮВ, Ишутинова ВГ. Микрофлора окружающей среды и тела человека. Учебное пособие. Екатеринбург, 2008; 28 с.
5. Методика. Индикации бактерий рода «Протеус» в кормах животного происхождения. 1981 г. (Дата актуализации 01.01.2019) утв. Главным управлением ветеринарии МСХ СССР.
6. Мороз АФ, Газиумарова ЛД, Афиногенов ГЕ. Патент SU 560908 A1. Средство для селективного выделения бактерий родов протеев и провиденция. Доступно по: <https://findpatent.ru/patent/56/560908.html>. 2012-2020
7. Шепелин АП, Полосенко ОВ. Сравнительный анализ питательных сред для выделения протеев. Бактериология. 2019;3(4):31-7. DOI: 10.20953/2500-1027-2019-3-31-37
8. Энтеробактерии. Руководство для врачей. Под ред. В.И.Покровского. М.: Медицина; 1985; с. 211-12.
9. Шепелин АП, Дятлов ИА. Питательные среды для энтеробактерий. Монография. М.: Династия; 2017; 231 с.
10. Методы контроля бактериологических питательных сред. Методические указания. МУК 4.2.2316-08. М.: Федеральный центр гигиены и эпидемиологии Роспотребнадзора; 2008, 67 с.
11. ГОСТ ISO 11133-2016 Микробиология пищевых продуктов, кормов для животных и воды. Приготовление, производство, хранение и определение рабочих характеристик питательных сред. М.: Стандартинформ; 2016, 98 с.
12. Шепелин АП, Полосенко ОВ, Марчихина ИИ, Шолохова ЛП, Ажермачева НИ, Ершова МГ, Поletaeva ЕД. Клинические испытания питательных сред для накопления сальмонелл. Клиническая лабораторная диагностика. 2018;63(9):557-63. DOI: 10.18821/0869-2084-2018-63-9-557-563
13. Мартовецкий МН, Шепелин АП, Марчихина ИИ, Шолохова ЛП, Полосенко ОВ. Разработка питательных сред для выделения протеев и клебсиелл. Инфекция и иммунитет. 2016;3(6):66.
6. Moroz AF, Gaziumarova LD, Afinogenov GE. Patent SU 560908 A1. A means for the selective isolation of bacteria of the genera *Proteus* and *Providencia*. Available at: <https://findpatent.ru/patent/56/560908.html>. 2012-2020 (In Russian).
7. Shepelin AP, Polosenko OV. Comparative analysis of nutrient media for proteus isolating. Bacteriology. 2019;3(4):31-7. DOI: 10.20953/2500-1027-2019-3-31-37 (In Russian).
8. Enterobakterii [Enterobacteria]. Edited by V.I.Pokrovskii. Moscow: "Meditsina" Publ.; 1985; pp. 211-12. (In Russian).
9. Shepelin AP, Dyatlov IA. Pitatel'nye sredy dlya enterobakterii [Nutrient media for enterobacteria]. Moscow: "Dynasty" Publ.; 2017; 231 p. (In Russian).
10. Methods of control of bacteriological nutrient media. Methodological guidelines. MUK 4.2.2316-08. Moscow, 2008, 67 p. (In Russian).
11. GOST ISO 11133-2016 Microbiology of food, animal feed, and water. Preparation, production, storage and determination of performance characteristics of nutrient media. Moscow: "Standartinform" Publ.; 2016, 98 p. (In Russian).
12. Shepelin AP, Polosenko OV, Marchikhina II, Sholokhova LP, Azhermacheva NI, Ershova MG, Poletaeva ED. Clinical trials of *Salmonella* enrichment medium. Russian Clinical Laboratory Diagnostics (Klinicheskaya Laboratornaya Diagnostika). 2018;63(9):557-63. DOI: 10.18821/0869-2084-2018-63-9-557-563 (In Russian).
13. Martovetskii MN, Shepelin AP, Marchikhina II, Sholokhova LP, Polosenko OV. Razrabotka pitatel'nykh sred dlya vydeleniya proteev i klebsiell. Infektsiya i immunitet (Russian Journal of Infection and Immunity). 2016;3(6):66. (In Russian).

Информация об авторах:

Скоморина Юлия Александровна, заместитель руководителя, заведующая отделом бактериологии ФГБУ «Центральная научно-методическая ветеринарная лаборатория»
 Адрес: 111622, Москва, ул. Оранжевая, 23
 Телефон: (495) 700-0137
 E-mail: yskomorina@inbox.ru

Полосенко Ольга Вадимовна, кандидат биологических наук, ведущий научный сотрудник сектора микробиологических исследований ФБУН «Государственный научный центр прикладной микробиологии и биотехнологии» Роспотребнадзора
 Адрес: 142279, г.о. Серпухов, р.п. Оболенск, Территория «Квартал А», 24
 Телефон: (4967) 36-0003
 E-mail: polosenko@obolensk.org

Шепелин Анатолий Прокопьевич, доктор биологических наук, заместитель директора ФБУН «Государственный научный центр прикладной микробиологии и биотехнологии» Роспотребнадзора
 Адрес: 142279, г.о. Серпухов, р.п. Оболенск, Территория «Квартал А», 24
 Телефон: (4967) 36-0020
 E-mail: shepelin@obolensk.org

Information about authors:

Yulia A. Skomorina, deputy head, head of the department of bacteriology of the Central Scientific and Methodological Veterinary Laboratory
 Address: 23 Oranzhereinaya str., Moscow, 111622, Russian Federation
 Phone: (495) 700-0137
 E-mail: yskomorina@inbox.ru

Olga V. Polosenko, PhD (Biology), leading researcher of the microbiological research department, State Research Center for Applied Microbiology and Biotechnology, Rospotrebnadzor
 Address: 24 Territory «Kvartal A», Obolensk, Serpukhov, 142279, Russian Federation
 Phone: (4967) 36-0003
 E-mail: polosenko@obolensk.org

Anatoly P. Shepelin, MD, PhD, DSc (Biology), deputy director, State Research Center for Applied Microbiology and Biotechnology, Rospotrebnadzor
 Address: 24 Territory «Kvartal A», Obolensk, Serpukhov, 142279, Russian Federation
 Phone: (4967) 36-0020
 E-mail: shepelin@obolensk.org

References

1. Pozdeev OK, Fedorov RV. Enterobakterii [Enterobacteria]. Moscow: "GEOTAR-Media" Publ.; 2007, 720 p. (In Russian).
2. Vasiliev DA, Feoktistova NA, Zolotukhin SN. Isolation and study of biological properties of *Proteus* genus bacteria. Vestnik of Ulyanovsk State Agricultural Academy. 2017;2(38):70-5. DOI: 10.18286/1816-4501-2017-2-70-75 (In Russian).
3. Proteinaceous infection. Udmurt Veterinary and Diagnostic Center. Available at: <http://uvdc.ru/proteynaya-infekciya> (In Russian).
4. Litusov NV, Sergeev AG, Grigor'eva YuV, Ishutinova VG. Mikroflora okruzhayushchei sredy i tela cheloveka. Ekaterinburg, 2008; 28 p. (In Russian).
5. Methodology. Indications of bacteria of the genus "Proteus" in animal feed. 1981. (Update date 01.01.2019). (In Russian).