



Особенности подготовки и выдачи производственного штамма 5584 *Burkholderia mallei* в соответствии с требованиями биологической безопасности

Е. А. Артемьева¹, Л. А. Мельникова², А. П. Родионов³

ФГБНУ «Федеральный центр токсикологической, радиационной и биологической безопасности» (ФГБНУ «ФЦТРБ-ВНИВИ»), г. Казань, Россия

¹ ORCID 0000-0002-6204-6077, e-mail: artemevaelena21@mail.ru

² ORCID 0000-0002-0159-3843, e-mail: vnivi@mail.ru

³ ORCID 0000-0003-0853-5678, e-mail: alexandrvtspets@gmail.com

РЕЗЮМЕ

Ветеринарной службой Российской Федерации проводится комплекс мер, направленных на регулярный контроль состояния поголовья сельскохозяйственных животных, профилактику инфекционных заболеваний и недопущение их завоза в страну, а в случае диагностирования – предотвращение распространения и купирование в кратчайшие сроки. Успешная реализация данных мероприятий возможна благодаря использованию различных диагностических, профилактических и лечебных препаратов. С целью их получения предприятия биологической промышленности применяют производственные и эталонные штаммы микроорганизмов со стабильными биологическими свойствами, которые хранятся в государственных коллекциях микроорганизмов. Единственным держателем штаммов возбудителя сапа является лаборатория коллекции штаммов микроорганизмов ФГБНУ «ФЦТРБ-ВНИВИ», подведомственного Министерству сельского хозяйства Российской Федерации. В связи с официальным запросом ФКП «Курская биофабрика – фирма «БИОК» о получении производственного штамма 5584 *Burkholderia mallei* из коллекции учреждения были выполнены следующие работы: проведен пассаж штамма на золотистых хомячках, определена жизнеспособность и изучены биологические свойства культуры, в установленном порядке, с соблюдением требований биологической безопасности, произведена выдача штамма. В процессе проведенной работы выделена культура штамма 5584 *Burkholderia mallei*, которая была лиофилизирована. Перед выдачей были изучены биологические свойства лиофилизированного штамма 5584 *Burkholderia mallei* на соответствие их паспортным данным. Полученные результаты показали, что в лаборатории коллекции штаммов микроорганизмов ФГБНУ «ФЦТРБ-ВНИВИ» созданы оптимальные условия для сохранения его жизнеспособности и исходных биологических свойств по истечении 5 лет хранения. Анализ данных, полученных при выполнении работ по передаче штамма 5584 *Burkholderia mallei*, позволил дать оценку действий на всех ее этапах. Установлено, что порядок выдачи запрашиваемого производственного штамма возбудителя сапа соответствовал требованиям биологической безопасности и нормативно-правовым документам, регламентирующим проведенные мероприятия.

Ключевые слова: *Burkholderia mallei*, жизнеспособность, биологические свойства, передача штамма

Благодарность: Работа выполнена за счет средств ФГБНУ «ФЦТРБ-ВНИВИ» в рамках научно-исследовательских работ по теме «Коллекционирование, поддержание, пополнение и хранение штаммов возбудителей особо опасных болезней (ООБ), организация их учета, проведение исследований по изучению биологических свойств и обеспечения предприятий агропромышленного комплекса штаммами возбудителей ООБ».

Для цитирования: Артемьева Е. А., Мельникова Л. А., Родионов А. П. Особенности подготовки и выдачи производственного штамма 5584 *Burkholderia mallei* в соответствии с требованиями биологической безопасности. *Ветеринария сегодня*. 2021; 10 (3): 243–247. DOI: 10.29326/2304-196X-2021-3-38-243-247.

Конфликт интересов: Авторы заявляют об отсутствии конфликта финансовых/нефинансовых интересов, связанных с написанием статьи.

Для корреспонденции: Артемьева Елена Александровна, кандидат ветеринарных наук, заведующий лабораторией коллекции штаммов микроорганизмов ФГБНУ «ФЦТРБ-ВНИВИ», 420075, Россия, Республика Татарстан, г. Казань, Научный городок-2, e-mail: artemevaelena21@mail.ru.

Preparation and transfer of *Burkholderia mallei* production strain 5584 in accordance with the biosafety requirements

Е. А. Artemeva¹, Л. А. Melnikova², А. П. Rodionov³

Federal State Budgetary Scientific Institution "Federal Center for Toxicological, Radiation, and Biological Safety" (FSBSI "FCTRBS-ARRVI"), Kazan, Russia

¹ ORCID 0000-0002-6204-6077, e-mail: artemevaelena21@mail.ru

² ORCID 0000-0002-0159-3843, e-mail: vnivi@mail.ru

³ ORCID 0000-0003-0853-5678, e-mail: alexandrvtspets@gmail.com

SUMMARY

The Veterinary Service of the Russian Federation takes measures to ensure regular control of livestock health status, to prevent infectious diseases and their introduction into the country; and if such diseases are diagnosed, it takes measures to prevent their spread and contain outbreaks as soon as possible. Success of the taken measures depends on the use of various diagnostic, preventive and therapeutic drugs. In order to produce such medicinal products, biofactories use production and reference strains with stable biological properties, which are stored in national collections of microorganisms. The only keeper of glanders strains is the Laboratory for Collection of Strains of Microorganisms in the FSBSI «FCTBRS-ARRVI», subordinated to the Ministry of Agriculture of the Russian Federation. The following steps were taken due to the official request from FKP Kursk Biofactory – BIOK Company for the transfer of *Burkholderia mallei* production strain 5584 from the collection of the institution: the strain was passaged in golden hamsters, its viability was determined and biological properties of the culture were studied. The strain was transferred in accordance with the established procedure and in compliance with the biosafety requirements. As the work progressed, *Burkholderia mallei* strain 5584 culture was isolated and freeze-dried. Before the transfer, biological properties of the freeze-dried *Burkholderia mallei* strain 5584 were studied for their compliance with the passport data. The obtained results showed that the Laboratory for Collection of Strains of Microorganisms in the FSBSI «FCTBRS-ARRVI» provides optimal conditions to preserve the strain viability and initial biological properties after 5 years of storage. Analysis of the data obtained during the transfer of *Burkholderia mallei* strain 5584 allowed us to assess the actions taken at all stages of the procedure. It was established that the transfer procedure for the requested glanders production strain complied with the biosafety requirements and regulatory framework regulating the process.

Keywords: *Burkholderia mallei*, viability, biological properties, strain transfer

Acknowledgements: The work was carried out using the funds of the FSBSI «FCTBRS-ARRVI» within the research “Collecting, maintaining, replenishing and storing strains of highly dangerous diseases (HDD), keeping records of them, studying their biological properties and providing agro-industry companies with HDD strains”.

For citation: Artemeva E. A., Melnikova L. A., Rodionov A. P. Preparation and transfer of *Burkholderia mallei* production strain 5584 in accordance with the biosafety requirements. *Veterinary Science Today*. 2021; 10 (3): 243–247. DOI: 10.29326/2304-196X-2021-3-38-243-247.

Conflict of interests: The authors declare that there is no conflict of financial/non-financial interests associated with the paper.

For correspondence: Elena A. Artemeva, Candidate of Science (Veterinary Medicine), Head of Laboratory for Collection of Strains of Microorganisms, FSBSI «FCTBRS-ARRVI», 420075, Russia, Republic of Tatarstan, Kazan, Scientific town-2, e-mail: artemevaelena21@mail.ru.

ВВЕДЕНИЕ

Благополучие Российской Федерации по инфекционным болезням зависит от проведения комплекса противоэпизоотических мероприятий, которые предусматривают систематический мониторинг состояния поголовья сельскохозяйственных животных, профилактику возникновения и распространения инфекций и предупреждение завоза их в страну, а в случае диагностирования – предотвращение развития и купирование в кратчайшие сроки [1].

В настоящее время, с учетом тенденции глобализации распространения инфекций, неуклонного появления новых и возвращения забытых инфекционных заболеваний, всеобщей урбанизации и новых условий хозяйствования, ни одно государство не способно полностью обезопасить свою территорию от заноса возбудителей особо опасных болезней. Возникновение таких инфекций создает угрозу заболевания не только животных, но и людей, а также может нанести ущерб экономике страны, ее хозяйственным и культурным связям [2].

Все это актуализирует разработку и производство надежных и высокоспецифичных диагностических и профилактических препаратов, лечебных средств и современных индикационных систем, выпуск которых производится на биопредприятиях страны и регламентируется указанием Главного государственного ветеринарного инспектора Российской Федерации № 22-7/443 от 08.05.92 «О порядке выдачи разрешения на право выпуска ветеринарных препаратов и аттестации». Для изготовления диагностикумов и вакцин биопредприятия используют производственные и эталон-

ные штаммы микроорганизмов, которые получают из государственных коллекций, где созданы оптимальные условия для их сохранения в первоначальном состоянии, исключающие трансформирование биологических, серологических, токсикологических свойств и чувствительности к антибиотикам [3–8]. Вся коллекционная деятельность, связанная с использованием штаммов особо опасных микроорганизмов, осуществляется в соответствии с нормативно-правовой базой и регулируется федеральными законами и постановлениями Правительства РФ [8, 9].

Опасной бактериальной инфекцией из группы зоонозов является сап – особо опасное высококонтагиозное заболевание животных и человека, против которого до сих пор не разработаны специфические средства профилактики и лечения. В литературных источниках отмечаются случаи профессионального инфицирования бактерией *Burkholderia mallei* врачей-микробиологов, работающих с данным патогеном, в результате чего буркхольдерию по патогенности приравнивают к таким возбудителям, как *Yersinia pestis* и *Francisella tularensis*. За последнее время в лабораториях США и России отмечены несколько случаев заражения людей *B. mallei*, в том числе с летальным исходом [10]. В настоящее время Российская Федерация благополучна по данному заболеванию, но опасность заноса возбудителя из других стран сохраняется [2].

С учетом вышесказанного сохраняется необходимость в выпуске сапных диагностических препаратов. ФКП «Курская биофабрика – фирма «БИОК» выпускает «Сыворотку сапную для реакции связывания комплекта», «Антиген сапной для реакции связывания ком-

племент», «Антиген сапной цветной для пластинчатой реакции агглютинации», а также «Маллеин». Данные препараты изготавливают на основе производственного штамма 5584 *B. mallei*, получаемого в установленном порядке из государственной (ведомственной) лаборатории коллекции штаммов микроорганизмов ФГБНУ «ФЦТРБ-ВНИВИ», являющейся единственным держателем штаммов возбудителя сапа из подведомственных Министерству сельского хозяйства Российской Федерации учреждений [2].

В связи с официальным запросом ФКП «Курская биофабрика – фирма «БИОК» о получении производственного штамма 5584 *B. mallei* из лаборатории коллекции штаммов микроорганизмов ФГБНУ «ФЦТРБ-ВНИВИ», целью настоящей работы было проведение пассажа, определение жизнеспособности, изучение биологических свойств и выдача в установленном порядке возбудителя согласно требованиям биологической безопасности.

МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ

Работу проводили в соответствии с СП 1.3.3118-13 «Безопасность работы с микроорганизмами I–II групп патогенности (опасности)». Был использован лиофилизированный производственный штамм 5584 *B. mallei*, хранящийся в лаборатории коллекции штаммов микроорганизмов ФГБНУ «ФЦТРБ-ВНИВИ» при температуре +4 °C, стандартизированный по международному стандарту Master seed.

Проведен пассаж штамма 5584 *B. mallei* через организм золотистых хомячков путем подкожного заражения в область затылка суспензией возбудителя в дозе 5 и 10 МЕ по отраслевому стандарту мутности (ГИСК имени Л. А. Тарасевича) в объеме 0,2 и 0,4 мл соответственно. Павших, а также находящихся в агональном состоянии хомячков усыпляли эфиром и вскрывали. Работу с лабораторными животными проводили согласно Хельсинкской конвенции о гуманном обращении с экспериментальными животными (1975) и Европейской конвенции о защите позвоночных животных, используемых для экспериментов или в иных научных целях (1986).

Таблица

Биологические свойства штамма 5584 *Burkholderia mallei*

Table

Biological properties of *Burkholderia mallei* strain 5584

Наименование штамма	5584 <i>Burkholderia mallei</i>
Образование сероводорода, мм	0,2
Свертывание обезжиренного молока	Свертывание молока
Рост на картофеле по Павловскому	В первые дни колонии в виде капелек меда, затем сливаются в слизистый налет, к 7–8-му дню цвет переходит в коричневый
Рост на МПГБ	Помутнение среды, на поверхности нежная пленка, со временем на дне пробирки образуется слизистый осадок, который при встряхивании поднимается в виде штопора
Рост на МПГА	Рост в виде полупрозрачных колоний с гладкими краями и перламутровым оттенком
Окраска по Граму	Грамотрицательные палочки с выраженной зернистостью
Окраска по Леффлеру	Бледно-голубые палочки с красной зернистостью
Подвижность	Неподвижен
Протеолитическая активность на 12%-м желатине	Не разжижает

Бактериологические посевы из печени, селезенки, легких, места введения, крови из сердца осуществляли пастеровской пипеткой на мясопептонные агар и бульон с 4% глицерина (МПГА, МПГБ) и инкубировали при 37 °C в течение 3–10 сут. Выделенную культуру проверяли по биологическим свойствам, соответствующим возбудителю сапа. Если изучаемые признаки соответствовали данным, установленным паспортом, штамм лиофилизировали.

Перед выдачей запрашиваемого ФКП «Курская биофабрика – фирма «БИОК» штамма определяли жизнеспособность культуры и изучали ее биологические



Рис. 1. Материалы, необходимые для упаковки ампул производственного штамма 5584 возбудителя сапа

Fig. 1. Materials required for packing vials with glanders production strain 5584

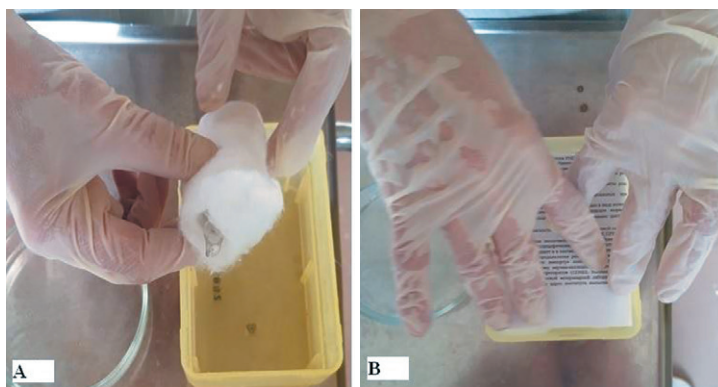


Рис. 2. Этапы укладки ампул и первых экземпляров сопроводительных документов

Fig. 2. Placing vials into containers and enclosing the first copies of the accompanying documents

свойства. Для исследования из коллекции отбирали ампулу со штаммом, сделав соответствующую запись в «Журнале учета движения патогенных биологических агентов» (форма №514/у) и «Карте индивидуального учета коллекционного патогенного биологического агента» (форма №517/у). Ампулу вскрывали, лиофилизированную массу суспендировали в 0,85%-м растворе хлорида натрия, полученную взвесь бактерий высевали на питательные среды, содержащие 4% глицерина. Ампулу и остатки культуры в ней уничтожали, оформляли «Акт вскрытия ампул с сухим ПБА I–II групп с целью высева или уничтожения» (форма №521/у) и делали отметку в «Журнале обеззараживания ПБА» (форма №520/у). Посевы инкубировали при 37 °С в термостате в течение 3–10 сут. Получив культуру штамма второй генерации, изучали биологические свойства на соответствие паспортным данным. Для этого про-

водили следующие исследования: культуральные, микроскопические (тинкториально-морфологические свойства и подвижность), биохимические (сахаролитические, протеолитические свойства).

РЕЗУЛЬТАТЫ И ОБСУЖДЕНИЕ

Основанием для начала работы по передаче производственного штамма 5584 *B. mallei* послужило поступление с ФКП «Курская биофабрика – фирма «БИОК» следующих документов: официальной заявки за подписью директора; ксерокопий лицензии и санитарно-эпидемиологического заключения; банковских реквизитов, удостоверяющих наличие безопасных условий работы и право на его получение.

Штамм 5584 *B. mallei* был пассирован через организм золотистых хомячков и лиофилизирован. Перед выдачей ФКП «Курская биофабрика – фирма «БИОК» штамм проверен на жизнеспособность по биологическим свойствам (табл.), указанным в паспорте, которые соответствовали показателям, приведенным в Кратком определителе бактерий Берги (1980).

Проведенные исследования показали, что штамм 5584, хранившийся в течение 5 лет в лиофилизированном виде при температуре +4 °С, жизнеспособен. При проверке биологических свойств на дифференциально-диагностических средах установили их соответствие паспортным данным, что, в свою очередь, свидетельствует о создании необходимых условий для хранения и проведения работы с ним в лаборатории коллекции штаммов микроорганизмов.

Передача производственного штамма возбудителя сапа сопряжена с возможными случаями возникновения рисков контаминации (при изучении жизнеспособности и основных свойств культуры, неосторожном обращении при упаковке ампул, допущении ошибок при оформлении документов, несанкционированных действий и т. д.), что подтверждается зафиксированными случаями заражения ветеринарных и медицинских сотрудников при работе с культурами возбудителя сапа. Особенно опасны манипуляции с применением аэрозолей сапных культур, связанные с риском инфицирования ингаляционным путем [10]. В связи с вышесказанным передачу производственного штамма 5584 возбудителя сапа в ФКП «Курская биофабрика – фирма «БИОК» осуществляли строго в соответствии с требованиями СП 1.2.036-95 и СП 1.3.-17.

Проверенный по биологическим свойствам производственный штамм 5584 *B. mallei* передан с письменного разрешения директора ФГБНУ «ФЦТРБ-ВНИВИ» по акту, с указанием количества выданных ампул (форма № 525/у) и отметкой в «Журнале выдачи патогенных биологических агентов» (форма № 516/у), представителям ФКП «Курская биофабрика – фирма «БИОК» по представлению документов, удостоверяющих их личность, и доверенности. Для упаковки ампулы со штаммом были подготовлены водонепроницаемый пенал с герметически закрывающейся крышкой, гигроскопическая вата, бечевка, оберточная бумага, сургуч (рис. 1).

На содержимое пенала оформлены сопроводительные документы в двух экземплярах: письмо на официальном бланке на содержимое пенала и акт упаковки; ксерокопия паспорта на штамм с полной его характеристикой; справка о транспортировании спецгруза с информацией об организации-получателе, дате отправки и виде транспорта. Ампула с лиофилизирован-

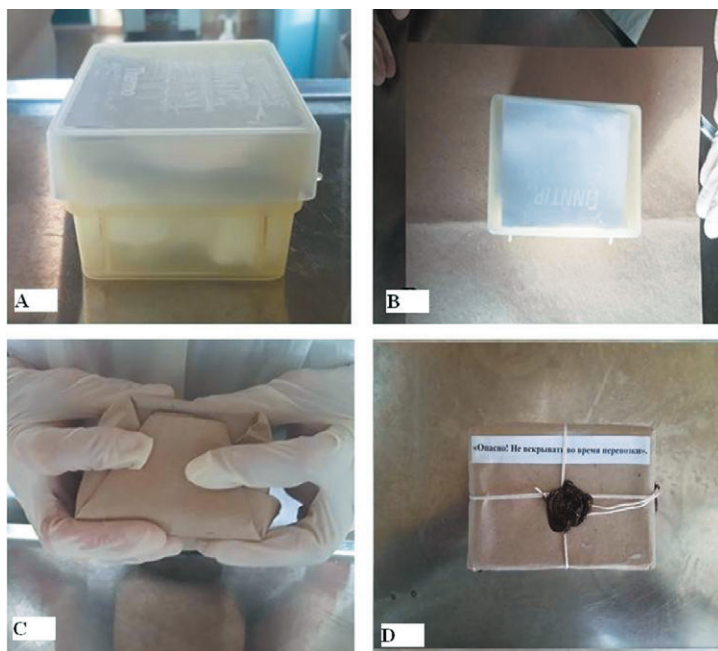


Рис. 3. Этапы упаковки пенала с ампулой производственного штамма 5584 *B. mallei*

Fig. 3. Packing a container with a vial with *B. mallei* production strain 5584

ной культурой была обернута гигроскопической ватой, помещена в пенал, вложены первые экземпляры перечисленных документов (рис. 2А, В).

Пенал герметично закрыли крышкой, обернули бумагой, ошнуровали и опечатали сургучной печатью с обозначением особыми знаками «Осторожно! Не вскрывать во время перевозки!» (рис. 3А, В, С, D).

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Анализ данных, полученных при передаче штамма 5584 *B. mallei* из лаборатории коллекции штаммов микроорганизмов ФГБНУ «ФЦТРБ-ВНИВИ» в ФКП «Курская биофабрика – фирма «БИОК», позволил дать оценку действий на всех этапах проведенной работы, при выполнении которой руководствовались требованиями правил СП 1.2.036-95 и СП 1.3.-17. Результаты изучения жизнеспособности производственного штамма 5584 и его основных свойств показали, что в лаборатории коллекции штаммов микроорганизмов учреждения созданы оптимальные условия для сохранения его жизнеспособности и исходных биологических свойств по истечении 5 лет.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Мельникова Л. А., Букова Н. К., Макаев Х. Н., Иванова С. В., Мустафина Э. Н., Савкова М. Г. Сап: особоопасное инфекционное заболевание, его характеристика, эпизоотология и диагностика. *Ветеринарный врач*. 2016; 4: 22–25. eLIBRARY ID: 26492766.
2. Иванов А. В., Мельникова Л. А., Букова Н. К., Макаев Х. Н., Иванова С. В., Чернов А. Н. и др. Биологические свойства и стандартизация производственного штамма 5584/24-8^х *Burkholderia mallei*. *Ветеринарный врач*. 2014; 1: 21–24. eLIBRARY ID: 21256563.
3. Онищенко Г. Г., Кутырев В. В., Топорков А. В., Осин А. В. Современное состояние коллекционной деятельности, связанной с использованием возбудителей инфекционных болезней I–II групп патогенности. *Проблемы особо опасных инфекций*. 2010; 1 (103): 5–10. DOI: 10.21055/0370-1069-2010-1(103)-5-10.
4. Гришкина Т. А., Тимофеева Е. В., Спиридонов В. А. Оценка результатов хранения музейных штаммов возбудителя сапа в течение длительного периода. *Проблемы особо опасных инфекций*. 2004; 1 (87): 40–42. eLIBRARY ID: 9269679.
5. Костюкова Т. А., Смоленский В. Ю., Ляпин М. Н. Разработка инновационно-методической базы учреждения как элемента обеспечения биобезопасности работ с патогенными биологическими агентами. *Проблемы особо опасных инфекций*. 2014; 3: 25–29. DOI: 10.21055/0370-1069-2014-3-25-29.
6. Камалов И. Г., Константинов А. В., Диев В. И. О депонировании штаммов микроорганизмов в коллекцию ФГБУ «ВНИИЗЖ». *Труды Федерального центра охраны здоровья животных*. 2013; 11: 111–116. eLIBRARY ID: 21056921.
7. Дятлов И. А. Коллекции патогенных микроорганизмов – значение и проблемы. *Бактериология*. 2018; 3 (1): 5–6. eLIBRARY ID: 35598142.
8. Онищенко Г. Г., Кутырев В. В., Осин А. В. Коллекционная деятельность в области использования патогенных микроорганизмов в обеспечении

биологической безопасности Российской Федерации. *Инфекционные болезни: новости, мнения, обучение*. 2016; 1 (14): 37–46. eLIBRARY ID: 25736102.

9. Онищенко Г. Г., Кутырев В. В., Топорков А. В., Осин А. В. Современное состояние коллекционной деятельности, связанной с использованием возбудителей инфекционных болезней I–II групп патогенности. *Проблемы особо опасных инфекций*. 2010; 1 (103): 5–10. DOI: 10.21055/0370-1069-2010-1(103)-5-10.

10. Лабораторная диагностика сапа. Методические указания МУ 4.2.2831-11. М.: Федеральный центр гигиены и эпидемиологии Роспотребнадзора; 2011. 22 с. Режим доступа: https://www.rospotrebnadzor.ru/documents/details.php?ELEMENT_ID=4855.

REFERENCES

1. Melnikova L. A., Bukova N. K., Makaev Kh. N., Ivanova S. V., Mustafina I. N., Savkova M. G. Glanders – particularly dangerous disease: characterization, epizootology, and detection. *Veterinarian*. 2016; 4: 22–25. eLIBRARY ID: 26492766. (in Russian)
2. Ivanov A. V., Melnikova L. A., Bukova N. K., Makaev Kh. N., Ivanova S. V., Chernov A. N., et al. Standardization of 5584/24-8^х *Burkholderia mallei* field strain. *Veterinarian*. 2014; 1: 21–24. eLIBRARY ID: 21256563. (in Russian)
3. Onishenko G. G., Kutyrev V. V., Toporkov A. V., Ossin A. V. Current state of collection activity relative to the use of infectious agents of I–II pathogenicity groups. *Problems of Particularly Dangerous Infections*. 2010; 1 (103): 5–10. DOI: 10.21055/0370-1069-2010-1(103)-5-10. (in Russian)
4. Grishkina T. A., Timofeyeva E. V., Spiridonov V. A. Assessment of the effects of long storage on glanders pathogen museum collection stains. *Problems of Particularly Dangerous Infections*. 2004; 1 (87): 40–42. eLIBRARY ID: 9269679. (in Russian)
5. Kostyukova T. A., Smolensky V. Yu., Lyapin M. N. Development of instruction and methodical data basis of the institution as an element of biosafety provision as regards works with pathogenic biological agents. *Problems of Particularly Dangerous Infections*. 2014; 3: 25–29. DOI: 10.21055/0370-1069-2014-3-25-29. (in Russian)
6. Kamalov I. G., Konstantinov A. V., Diev V. I. About depositing of microorganism strains into the collection of the FGBI "ARRIAH". *Proceedings of the Federal Centre for Animal Health*. 2013; 11: 111–116. eLIBRARY ID: 21056921. (in Russian)
7. Dyatlov I. A. Problems of pathogenic microorganisms collections. *Bacteriology*. 2018; 3 (1): 5–6. eLIBRARY ID: 35598142. (in Russian)
8. Onishchenko G. G., Kutyrev V. V., Osin A. V. Collection activities in the sphere of pathogenic microorganisms usage for the provision of biological safety in the Russian Federation. *Infectious diseases: News, Opinions, Training*. 2016; 1 (14): 37–46. eLIBRARY ID: 25736102. (in Russian)
9. Onishchenko G. G., Kutyrev V. V., Toporkov A. V., Osin A. V. Current state of collection activity relative to the use of infectious agents of I–II pathogenicity groups. *Problems of Particularly Dangerous Infections*. 2010; 1 (103): 5–10. DOI: 10.21055/0370-1069-2010-1(103)-5-10. (in Russian)
10. Laboratory for glanders diagnostics. Methodological Guidelines MG 4.2.2831-11 [Laboratory diagnosis of sape. Metodicheskie ukazaniya MU 4.2.2831-11]. M.: Federal Center for Hygiene and Epidemiology of Rospotrebnadzor; 2011. 22 p. Available at: https://www.rospotrebnadzor.ru/documents/details.php?ELEMENT_ID=4855. (in Russian)

Поступила 29.04.2021

Принята в печать 24.06.2021

Received on 29.04.2021

Approved for publication on 24.06.2021

ИНФОРМАЦИЯ ОБ АВТОРАХ / INFORMATION ABOUT THE AUTHORS

Артемьева Елена Александровна, кандидат ветеринарных наук, заведующий лабораторией коллекции штаммов микроорганизмов ФГБНУ «ФЦТРБ-ВНИВИ», г. Казань, Россия.

Мельникова Лилия Арсентьевна, кандидат ветеринарных наук, доцент, ведущий научный сотрудник лаборатории коллекции штаммов микроорганизмов ФГБНУ «ФЦТРБ-ВНИВИ», г. Казань, Россия.

Родионов Александр Павлович, младший научный сотрудник лаборатории коллекции штаммов микроорганизмов ФГБНУ «ФЦТРБ-ВНИВИ», г. Казань, Россия.

Elena A. Artemeva, Candidate of Science (Veterinary Medicine), Head of Laboratory for Collection of Strains of Microorganisms, FSBSI "FCTRBS-ARRVI", Kazan, Russia.

Lilia A. Melnikova, Candidate of Science (Veterinary Medicine), Associate Professor, Leading Researcher, Laboratory for Collection of Strains of Microorganisms, FSBSI "FCTRBS-ARRVI", Kazan, Russia.

Alexander P. Rodionov, Junior Researcher, Laboratory for Collection of Strains of Microorganisms, FSBSI "FCTRBS-ARRVI", Kazan, Russia.