

MPHTI: 68.41.35

В.Ю. СУЩИХ*, М.Р. ЮСУПОВ, Б. КАНАТОВ, С.М. ДЮСЕНОВ,
А.А. КАРИМОВ

Казахский научно-исследовательский ветеринарный институт, Алматы, Казахстан

*e-mail: vladasali@mail.ru

ЭПИЗООТОЛОГИЧЕСКИЙ И МИКРОБИОЛОГИЧЕСКИЙ МОНИТОРИНГ ПОЧВЕННЫХ СИБИРЕЯЗВЕННЫХ ОЧАГОВ, РАСПОЛОЖЕННЫХ В АКМОЛИНСКОЙ ОБЛАСТИ

doi: 10.53729/MV-AS.2023.01.12

Аннотация

Почвенные очаги сибирской язвы, расположенные на территории Республики Казахстан, представляют опасность для населения и окружающей среды. Согласно ретроспективным данным, в августе 2019 года в селе Ольгинка Аршалинского района Акмолинской области была зарегистрирована вспышка сибирской язвы, при этом заболели 2 головы крупного рогатого скота. Осуществлены выезды в село Николаевка, где расположены два сибиреязвенных захоронения, и в село Ольгинка, на территорию мест убоя больных животных. В процессе работы проведено эпизоотологическое обследование двух сибиреязвенных очагов и мест прирезки больных животных. Для микробиологических исследований с территории данных очагов отобраны пробы почв с поверхности и с различных горизонтов на глубину до 30 см. Установлены географические координаты. Проведены лабораторные исследования отобранных образцов почв бактериологическим и биологическим методами, которые показали наличие близкородственного микроорганизма - *Bacillus cereus* и отсутствие возбудителя *Bacillus anthracis*.

Ключевые слова: почвенные очаги сибирской язвы, мониторинг, микробиологические исследования.

Территория Акмолинской области расположена в регионе с низким риском заражения возбудителем сибирской язвы, индекс эпизоотичности – 0,24.

На территории области имеется более 200 стационарно неблагополучных пунктов, эпизоотических очагов и более 70 сибиреязвенных скотомогильников. Географическое расположение мест вспышек инфекции показывает антропоургический характер сибиреязвенной инфекции. Очаги инфекции преимущественно локализуются в густонаселенных территориях страны [1,2,3].

Особенно большую опасность в возникновении заболеваний представляют старые, заброшенные почвенные очаги сибирской язвы, где когда-то зарывали трупы животных, павших от этой инфекции [4,5]. Природные катаклизмы, такие как сильные дожди, затопления, могут привести к выносу спор возбудителя на поверхность и вспышкам заболеваний среди сельскохозяйственных животных [6,7]. Систематические бактериальные исследования почвы с территории сибиреязвенных очагов является важной составляющей мониторинговых исследований в поддержании эпидемиологического и эпизоотологического благополучия.

Целью исследования являлось проведение эпизоотологического и микробиологического мониторинга на территории почвенных сибиреязвенных очагов и мест прирезки больных животных, расположенных в Акмолинской области.

Материалы и методы

Для проведения эпизоотического, микробиологического мониторинга и оценки их биобезопасности были осуществлены выезды на территорию почвенных очагов, расположенных в Аршалинском районе Акмолинской области. В процессе работы обследовано два сибиреязвенных захоронения, расположенных в селе Николаевка

Михайловского сельского округа, а также территория пастбища села Ольгинка, где в 2019 году отмечена гибель и прирезка больных сибирской язвой животных.

Для микробиологического мониторинга комиссионно с территорий обоих очагов и мест гибели животных отбирали пробы почвы. Предварительно проводили расчистку намеченных точек отбора от травы, камней и снимали верхний слой почвы на глубину 2,0-3,0 см. Пробы отбирали из 4 - 5 точек по периметру у краев бетонных саркофагов с поверхности и с глубины: 5 см, 10 см, 20 см и 30 см, помещали на подготовленную полиэтиленовую пленку, помещали в индивидуальные пластиковые контейнеры и маркировали. С территорий санитарно защитных зон, прилегающих к данным очагам, на расстояниях: 2 м, 5 м, 10 м, 20 м, 50 м и 100 м также были отобраны образцы почвы аналогичным методом. Всего для исследований получено 212 образцов почвы. Отбор проб почвы с территории сибиреязвенных очагов, санитарно защитных зон и мест прирезки проводили в защитном костюме 1-го типа, согласно разработанным и утвержденным требованиям [8,9].

Упакованные и промаркированные пластиковые контейнеры с пробами помещали в термочемоданы и с сопроводительными документами доставляли в институт.

В условиях лаборатории бактериологии в «заражном боксе» проводили пробоподготовку доставленных образцов с предварительной их экстракцией в стерильном физиологическом растворе и приготовлением гретых и не гретых проб.

Исследования доставленных проб на наличие возбудителя сибирской язвы проводили бактериологическим методом. Идентификацию выделенных изолятов проводили по идентификационным тестам: морфология микроба в мазках, окрашенных по Граму, Гинс-Бурри; рост микроба на бульоне Хоттингера; рост на агаре Хоттингера; проба с сибиреязвенным бактериофагом; тест на гемолитическую активность; тест на лецитиназную активность; чувствительность к пенициллину и патогенность для лабораторных животных [10,11].

Результаты и обсуждение

Согласно данным «Кадастра стационарно неблагополучных по сибирской язве населенных пунктов (СНП) Республики Казахстан 1948–2002 гг.» (Астана, 2002 г.), в Аршалынском районе зарегистрировано 13 СНП, из которых два очага расположены в с. Николаевка Михайловского сельского округа.

В процессе выезда установлено, что в селе Николаевка расположены два почвенных сибиреязвенных очага. Проведенный осмотр показал, что оба очага оборудованы аналогично, а именно: по периметру имеют плотное бетонное ограждение, внутри участки ограничены металлическими прутьями, а в центре установлены металлические столбы с надписью «Сибирская язва». Для исследований с территории данных сибиреязвенных скотомогильников отобраны образцы почвы (рисунок 1).



Рисунок 1 – Процесс отбора проб почвы с территории почвенного очага

Визуальный осмотр обоих очагов показал, что на удалении 3-4 м от первого очага, расположена нора животного. С данной территории также отобраны образцы почвы (рисунок 2).



Рисунок 2- Процесс отбора проб почвы с территории норы животного, расположенной вблизи очага

Согласно ретроспективным данным, в августе 2019 года в селе Ольгинка была зарегистрирована вспышка сибирской язвы, при этом заболело 5 человек и 2 головы крупного рогатого скота. В село Ольгинка осуществлен выезд и проведены визуальные осмотры мест убоя больных животных.

Первый участок, где был произведен убой быка под инвентарным номером № KZ С 1 59139012, расположен на пастбище, находящемся на расстоянии 1000-1100 метров западнее села Ольгинка.

В 2019 году во время карантинных мероприятий на обоих участках местными ветеринарными специалистами проведены пахотные работы по периметрам в радиусе 25-30 м от центра убоя животных. На первом участке (убой быка Инв. № KZ С 1 59139012) произведено снятие верхнего слоя почвы с места убоя размером 3х4 м с целью дальнейшего сжигания в инсинераторной установке.

В настоящее время осмотр показал, что на пастбище, где был проведен убой быка, четко виден ограниченный участок, с резко отличающейся растительностью, размером 2,5 х 4,0 м (рисунок 3).



Рисунок 3 – Участок убоя больного быка, снимок 2022 года

С территории данного участка проведен отбор проб почвы с поверхности и на глубину до 40 см, из 5 точек, т.е. конвертным методом (рисунок 4).



Рисунок 4 – Процесс отбора проб почвы с территории убоя
больного сибирской язвой быка

Второе животное, корова (Инв.№ KZ С 1 09015090), было прирезано также на пастбище на удалении 2000 м от села.

Осмотр данной территории показал, что установить точное его местоположение весьма затруднительно, т.к. данный участок расположен на поле злаковых культур и в настоящее время вспахан.

В процессе эпизоотологического обследования было проведено определение географических координат данных участков.

Следует отметить, что визуальный осмотр территории пастбища показал наличие большого количества нор грызунов. Их порядок расположения и количество указывает на наличие многочисленных колоний слепушонка (семейство хомяковых) и пищухи (отряд зайцеобразных).

Для микробиологического мониторинга территория пастбища с наибольшим количеством нор была условно разделена на несколько участков, с каждого из которых были отобраны образцы проб почвы (рисунок 5).



Рисунок 5 – Отбор проб почвы из нор животных, расположенных на пастбище
села Ольгинка

Всего в процессе командировочного выезда с территории 2-х почвенных сибиреязвенных очагов, прилегающих к ним санитарно защитных зон и мест убоя животных, было отобрано 212 проб почвы.

После завершения экспериментов все места отбора проб были обработаны горячим раствором 10% -ной каустической соды.

В результате проведенных бактериологических исследований выделено 67 изолятов, имеющих сходную морфологию с возбудителем сибирской язвы. Дальнейшее лабораторное исследование показало, что в бульоне Хоттингера выделенные культуры образовывали муть, некоторые из них росли с наличием осадка, на плотной среде отмечался рост плоских серо-белых матовых колоний с бахромчатыми краями. Все культуры обладали положительной лецитиназной и гемолитической активностью. У изолятов отсутствовала капсула *in vitro* и *in vivo*, была положительная проба с пенициллином. Пробы с бактериофагом показали отрицательные результаты.

Биопробы на белых мышах показали, что 19 культур из 67 являлись для них непатогенными. В мазках-отпечатках и высевах из органов павших и забитых животных возбудитель *B. anthracis* не выделен. Исследования эмульсий из органов белых мышей в РНГА также дали отрицательные результаты.

Результаты тестов свидетельствуют о том, что в пробах отсутствует возбудитель сибирской язвы. При этом, установленные свойства выделенных изолятов свидетельствуют о том, что в пробах присутствуют близкородственные микроорганизмы - *Bacillus cereus*.

Заключение

На основании проведенных исследований можно заключить, что данные почвенные очаги, на пастбище представляет определенную биологическую опасность для населения и окружающей среды. Наличие многочисленных нор грызунов на территории убоя животных представляет высокий риск выноса возбудителя инфекции на поверхность. Микробиологический мониторинг почв, отобранных непосредственно с территорий данных очагов, прилегающих к ним санитарно защитных зон и мест прирезки больных животных показал отсутствие возбудителя *B. anthracis*.

Учитывая биологическую опасность почвенных сибиреязвенных очагов и высокую степень риска, специалистами санитарно-эпидемиологической и ветеринарной служб рекомендовано ежегодно осуществлять микробиологический мониторинг почвы данных территорий.

Финансирование

Работа выполнена в рамках ПЦФ МСХ РК (2021-2023 гг.) по проекту «Изучить эпизоотологическую характеристику территории страны по сибирской язве и разработать ветеринарно-санитарные мероприятия по повышению их эффективности».

Литература:

- 1 Бурделов Л.А. *Атлас распространения особо опасных инфекций в Республике Казахстан*. Алматы, 2012: 151-171.
- 2 *Кадастр почвенных очагов сибирской язвы на территории Республики Казахстан*. Алматы, 2017.
- 3 *Кадастр стационарно-неблагополучных по сибирской язве пунктов Республики Казахстан 1948-2002 гг.* Астана, 2002.
- 4 Лухнова Л.Ю., Пазылов Е.К., Мека-Меченко Т.В., Избанова У.А. и др. Эпидемиологическая ситуация по сибирской язве в 2014 году в Казахстане. *Окружающая среда и здоровье человека*, 2014, 4: 13-26.
- 5 Бадмажапова Р. Н. *Микробиологический мониторинг почв скотомогильников Республики Бурятия*. Автореф. канд. дис. СПб, 2008.
- 6 Лухнова Л.Ю., Избанова У.А., Мекамеченко Т.В., Некрасова Л. Е., Атшабар Б. Б., Казаков В.С. Сибирская язва в 2016 году в Казахстане. *Медицина*, 2017, 5 (179): 56-61.

7 Manchee, R.J., Broster, M.G., Melling, J., Henstridge, R.M. & Stagg A.J. Bacillus anthracis on Gruinard Island. *Natur.*, 1981, 294: 254-255.

8 Атшабар Б.Б., Лухнова Л.Ю., Мека-Меченко Т.В., Избанова У. А., Сущих В. Ю., Султанов А. К., Горелов Ю. М., Абуталип А. А., Жолшоринов А. Ж., Жумадилова З. Б., Кобжасаров Д.С. *Методические рекомендации Организация санитарно-противоэпидемических и противоэпизоотических мероприятий при сибирской язве в Республике Казахстан.* Алматы, 2015.

9 Султанов А.А., Горелов Ю.М., Сущих В.Ю. и др. *Почвенные очаги сибирской язвы. Порядок организации и проведения мероприятий по подготовке проб к исследованию.* Алматы, 2015.

10 Лухнова Л.Ю., Избанова У.А., Сущих В.Ю., Турегельдиева Д.А., Абиева А.А., Кунжан Н.У. *Лабораторная диагностика сибирской язвы при исследовании материала от людей и животных, из объектов внешней среды. Методические рекомендации.* Алматы, 2020.

11 Приказ Министра здравоохранения Республики Казахстан от 12.11. 2021 г. № ҚР ДСМ-114. Зарегистрирован в Министерстве юстиции Республики Казахстан 15 ноября 2021 года № 25151. Об утверждении Санитарных правил "Санитарно-эпидемиологические требования к организации и проведению санитарно-противоэпидемических, санитарно-профилактических мероприятий по предупреждению особо опасных инфекционных заболеваний".

В.Ю. СУЩИХ*, М.Р. ЮСУПОВ, Б. КАНАТОВ, С.М. ДЮСЕНОВ, А.А. КАРИМОВ

Қазақ ғылыми-зерттеу ветеринария институты, Алматы, Қазақстан

*e-mail: vldasali@mail.ru

АҚМОЛА ОБЛЫСЫНДА ОРНАЛАСҚАН СІБІР ЖАРАСЫНЫҢ ТОПЫРАҚ ОШАҚТАРЫНА ЭПИЗООТОЛОГИЯЛЫҚ ЖӘНЕ МИКРОБИОЛОГИЯЛЫҚ МОНИТОРИНГ ЖҮРГІЗУ

Түйін

Республика аумағында орналасқан сібір жарасының топырақ ошақтары халық пен қоршаған ортаға белгілі бір қауіп төндіреді. Ретроспективті мәліметтерге сәйкес, 2019 жылдың тамызында Ақмола облысы Аршалы ауданы Ольгинка ауылында сібір жарасының туындауы (өршуі) тіркелген, бұл ретте 2 бас ірі қара мал ауырған. Сібір жарасының екі топырақ ошақтары орналасқан Николаевка ауылына және ауру жануарлардың сойылған жерлері белгіленген Ольгинка ауылына бару жүзеге асырылды. Жұмыс барысында екі сібір жарасы ошақтарына және ауру жануарлардың сойылған орындарына эпизоотологиялық ахуал және мән-жайды анықтау мақсатында тексеру жүргізілді. Микробиологиялық зерттеулер үшін осы ошақтардың аумағынан жер бетінің үстіңгі жағынан және әртүрлі горизонттардан 30 см тереңдікке дейін топырақ сынамалары алынды. Географиялық координаттары анықталып, көрсетілді. Іріктеліп алынған топырақ үлгілерінің сынамаларына бактериологиялық және биологиялық әдістермен зертханалық зерттеулер жүргізілді. Зерттеу нәтижелері *B. anthracis* қоздырғышының жоқ екендігін, бірақ оның жақын туыстас тұқымдасы *Bacillus cereus* микроорганизмінің бар екендігін көрсетті.

Кілтті сөздер: сібір жарасының топырақ ошақтары, мониторинг, микробиологиялық зерттеулер.

IRSTI: 68.41.35

V.Yu. SUCHSHIKH*, M.R. YUSUPOV, B. KANATOV, S.M. DYUSENOV, A.A. KARIMOV
Kazakh Research Veterinary Institute, Almaty, Kazakhstan
*e-mail: vladasali@mail.ru

EPIZOOTOLOGICAL AND MICROBIOLOGICAL MONITORING OF SOIL ANTHRAX FOCUSES LOCATED IN AKMOLA REGION

doi: 10.53729/MV-AS.2023.01.12

Abstract

Soil foci of anthrax located on the territory of the republic represent a certain danger to the population and the environment. According to retrospective data, in August 2019, an outbreak of anthrax was registered in the village of Olginka, Arshalinsky district, Akmola region, and 2 heads of cattle fell ill. Visits were made to the village of Nikolaevka, where two anthrax burials are located, and to the village of Olginka, to the territory of the places where sick animals are slaughtered. In the process of work, an epizootological examination of two anthrax foci, and places where sick animals were cut, was carried out. For microbiological studies, soil samples were taken from the territory of these foci from the surface and from various horizons to a depth of up to 30 cm. Geographical coordinates were established. Laboratory studies of soil samples by bacteriological and biological methods of selected soil samples were carried out, which showed the presence of a closely related microorganism - *Bacillus cereus* and the absence of the pathogen *B. anthracis*.

Keywords: soil anthrax foci, monitoring, microbiological studies.

The territory of the Akmola region is located in a region with a low risk of infection with anthrax, the epizootic index is 0.24.

On the territory of the region there are more than 200 permanently disadvantaged points, epizootic foci and more than 70 anthrax cattle burial grounds. The geographical location of the outbreak sites shows the anthropurgic nature of the anthrax infection. The foci of infection are mainly localized in densely populated areas of the country [1,2,3].

A particularly great danger in the occurrence of diseases is the old, abandoned soil foci of anthrax, where the corpses of animals that died from this infection were once buried [4,5]. Natural disasters, such as heavy rains, flooding, can lead to the removal of pathogen spores to the surface and outbreaks of diseases among farm animals [6,7]. Systematic bacterial studies of soil from the territory of anthrax foci is an important component of monitoring studies in maintaining epidemiological and epizootological well-being.

The aim of the study was to conduct epizootological and microbiological monitoring on the territory of soil anthrax foci and places where sick animals were killed, located in the Akmola region.

Materials and methods

To conduct epizootic, microbiological monitoring and assess their biosafety, trips were made to the territory of soil foci located in the Arshalinsky district of the Akmola region. In the process of work, two anthrax burials were examined, located in the village of Nikolaevka of the Mikhailovsky rural district, as well as the territory of the pasture of the village of Olginka, where in 2019 the death and cutting of animals with anthrax was noted.

For microbiological monitoring, soil samples were taken on commission from the territories of both outbreaks and the places of death of animals. Preliminarily, the designated sampling points were cleared of grass and stones and the top layer of soil was removed to a depth of 2.0–3.0 cm. Samples were taken from 4–5 points along the perimeter at the edges of concrete sarcophagi from the surface and from a depth of 5 cm, 10 cm, 20 cm and 30 cm, were placed on prepared polyethylene film and then placed in individual plastic containers and labeled. From the territories

of sanitary protection zones adjacent to these outbreaks, at distances of 2 m, 5 m, 10 m, 20 m, 50 m and 100 m, soil samples were also taken by a similar method. A total of 212 soil samples were obtained for research. Soil sampling from the territory of anthrax foci, sanitary protection zones and cutting sites was carried out in a protective suit of the 1st type, according to the developed and approved requirements [8,9].

Packed, labeled plastic containers with samples were placed in thermal suitcases and delivered to the institute with accompanying documents.

In the conditions of the laboratory of bacteriology in the "infection box", the sample preparation of the delivered samples was preliminarily carried out, with their preliminary extraction in a sterile saline solution and the preparation of heated and unheated samples.

Investigations of the delivered samples for the presence of the anthrax agent were carried out using the bacteriological method. Identification of isolated isolates was carried out by identification tests: microbial morphology in smears stained by Gram, Gins-Burri; microbial growth on Hottinger broth; growth on Hottinger agar; test with anthrax bacteriophage; hemolytic activity test; test for lecithinase activity; sensitivity to penicillin and pathogenicity for laboratory animals [10,11].

Results and discussion

According to the "Cadastre of stationary anthrax-prone settlements (SNP) of the Republic of Kazakhstan 1948-2002" - Astana, 2002, 13 SNPs were registered in the Arshaly district, of which two centers are located in the village. Nikolaevka, Mikhailovsky rural district.

During the visit, it was established that in the village of Nikolaevka there are two soil anthrax foci. The inspection showed that both centers are equipped similarly, namely: they have a dense concrete fence around the perimeter, inside the areas are limited by metal bars, and metal poles with the inscription "Anthrax" are installed in the center. For research, soil samples were taken from the territory of these anthrax cattle burial grounds (Figure 1).



Figure 1 - The process of sampling soil from the territory of the soil focus

A visual inspection of both foci showed that at a distance of 3-4 m from the first foci, there is an animal burrow. Soil samples were also taken from this area (Figure 2).



Figure 2 - The process of taking soil samples from the territory of an animal burrow located near the outbreak

According to retrospective data, in August 2019, an anthrax outbreak was registered in the village of Olginka, with 5 people and 2 cattle sick. A trip was made to the village of Olginka and visual inspections of the places of slaughter of sick animals were carried out.

The first section, i.e. where a bull was slaughtered Inventory No. KZ C 1 59139012 is located on a pasture 1000-1100 meters west of the village of Olginka.

In 2019, during quarantine measures at both sites, local veterinary specialists carried out arable work along the perimeters within a radius of 25-30 from the animal slaughter center. In the first section (slaughter of a bull Inv. No. KZ C 1 59139012) of the layer, the top soil was removed from the slaughter site with a size of 3 x 4 m for the purpose of further burning in an incinerator.

At present, the inspection has shown that on the pasture where the slaughter of the bull was carried out, a limited area is clearly visible, with a sharply different vegetation, measuring 2.5 x 4.0 m (Figure 3).



Figure 3 - Slaughter site of a sick bull, snapshot of 2022

From the territory of this site, soil samples were taken from the surface and to a depth of up to 40 cm, from 5 points, i.e. envelope method (Figure 4).



Figure 4 - The process of sampling soil from the territory of slaughter of a bull with anthrax

The second animal - a cow (Inv. No. KZ C 1 09015090) was also slaughtered on a pasture at a distance of 2000 m from the village.

An inspection of this territory showed that it is very difficult to establish its exact location, because. This site is located in a cereal field and is currently plowed.

During the epizootological survey, the geographical coordinates of these areas were determined.

It should be noted that a visual inspection of the pasture area showed the presence of a large number of rodent burrows. Their order of location and number indicates the presence of numerous colonies of mole vole (hamster family) and pika (hare-like order).

For microbiological monitoring, the pasture area with the largest number of holes was conditionally divided into several sections, from each of which soil samples were taken, Figure 5. During the epizootological survey, the geographical coordinates of these areas were determined.

It should be noted that a visual inspection of the pasture area showed the presence of a large number of rodent burrows. Their order of location and number indicates the presence of numerous colonies of mole vole (hamster family) and pika (hare-like order).

For microbiological monitoring, the pasture area with the largest number of holes was conditionally divided into several sections, from each of which soil samples were taken (Figure 5).



Figure 5 - Soil sampling from animal burrows located in the pasture the village of Olginka

In total, during the business trip from the territory of 2 soil anthrax foci, adjacent sanitary protection zones and slaughter sites, 212 soil samples were taken.

After the completion of the experiments, all sampling sites were treated with a hot solution of 10% caustic soda.

As a result of the bacteriological studies, 67 isolates were identified that have a similar morphology with the anthrax pathogen. Further laboratory examination showed that isolated cultures formed turbidity in Hottinger's broth, some of them grew with the presence of sediment, growth of flat gray-white matte colonies with fringed edges was noted on a dense medium. All cultures had positive lecithinase and hemolytic activity. The isolates were missing the capsule in vitro and in vivo, there was a positive test with penicillin. Samples with bacteriophage showed negative results.

A bioassay on white mice showed that 19 out of 67 cultures were non-pathogenic for them.

The pathogen *B. anthracis* was not isolated in smears-imprints and inoculations from the organs of dead and slaughtered animals. Additionally, the study of emulsions from the organs of white mice was in RINGA, also showed negative results.

Test results indicate that there is no anthrax pathogen in the samples. At the same time, the established properties of the isolated isolates indicate that the samples contain closely related microorganisms - *Bacillus cereus*.

Conclusion

On the basis of the conducted studies, it can be concluded that these soil foci, on a pasture, pose a certain biological hazard to the population and the environment. The presence of numerous rodent burrows in the slaughter area poses a high risk of bringing the infectious agent to the surface. Microbiological monitoring of soils taken directly from the territory of these foci, adjacent sanitary protection zones and places where diseased animals were cut showed the absence of the pathogen *B. anthracis*.

Taking into account the biological hazard of soil anthrax foci and the high degree of risk, specialists of the sanitary-epidemiological and veterinary services recommended to carry out microbiological monitoring of the soil of these territories annually.

Funding

The work was carried out within the framework of the PTF of the Ministry of Agriculture of the Republic of Kazakhstan (2021-2023) under the project "Study the epizootological characteristics of the country's territory for anthrax and develop veterinary and sanitary measures to improve their effectiveness."

References:

- 1 Burdelov L.A. *Atlas rasprostraneniya osobo opasnyh infekcij v Respublike Kazahstan*. Almaty, 2012: 151-171.
- 2 *Kadastr pochvennyh ochagov sibirskoj jazvy na territorii Respubliki Kazahstan*. Almaty, 2017.
- 3 *Kadastr stacionarno-neblagopoluchnyh po sibirskoj jazve punktov Respubliki Kazahstan 1948-2002 gg*. Astana, 2002.
- 4 Luhnova L.Ju., Pazylov E.K., Meka-Mechenko T.V., Izbanova U.A. i dr. *Jepidemiologicheskaja situacija po sibirskoj jazve v 2014 godu v Kazahstane. Okruzhajushhaja sreda i zdorov'e cheloveka*. 2014, 4: 13-26.
- 5 Badmazhapova R. N. *Mikrobiologicheskij monitoring pochv skotomogil'nikov Respubliki Burjatija. Avtoref. kand. dis.* SPb, 2008.
- 6 Luhnova L.Ju., Izbanova U.A. , Meka-mechenko T.V., Nekrasova L.E., Atshabar B.B., Kazakov V.S. *Sibirskaja jazva v 2016 godu v Kazahstane. Medicina*. 2017, 5 (179): 56-61.
- 7 Manchee, R.J., Broster M.G., Melling J., Henstridge R.M. & Stagg A.J. *Bacillus anthracis on Gruinard Island. Natur.*, 1981, 294: 254-255.

8 Atshabar B.B., Luhnova L.Ju., Meka-Mechenko T.V., Izbanova U. A., Sushhih V. Ju., Sultanov A. K., Gorelov Ju. M., Abutalip A. A., Zholshorinov A. Zh., Zhumadilova Z. B., Kobzhasarov D.S. *Metodicheskie rekomendacii Organizacija sanitarno-protivojepidemicheskikh i protivojepizooticheskikh meroprijatij pri sibirskoj jazve v Respublike Kazakhstan*. Almaty, 2015.

9 Sultanov A.A., Gorelov Ju.M., Sushhih V.Ju. i dr. *Pochvennye ochagi sibirskoj jazvy. Porjadok organizacii i provedeniya meroprijatij po podgotovke prob k issledovaniju*. Almaty, 2015.

10 Luhnova L.Ju., Izbanova U.A., Sushhih V.Ju., Turegel'dieva D.A., Abieva A.A., Kunzhan N.U. *Laboratornaja diagnostika sibirskoj jazvy pri issledovanii materiala ot ljudej i zhivotnyh, iz ob#ektov vneshnej sredy*. Almaty, 2020.

11 Prikaz Ministra zdravoohranenija Respubliki Kazakhstan ot 12.11. 2021 g. № ҚР DSM-114. Zaregistrovan v Ministerstve justicii Respubliki Kazakhstan 15 nojabrja 2021 goda № 25151. Ob utverzhdenii Sanitarnyh pravil "Sanitarno-jepidemiologicheskie trebovanija k organizacii i provedeniju sanitarno-protivojepidemicheskikh, sanitarno-profilakticheskikh meroprijatij po preduprezhdeniju osobo opasnyh infekcionnyh zabolevanij".