

Masiulis, M.; Miteva, A.; More, S.; Olsevskis, E.; Satran, P.; et al. Epidemiological analyzes of African swine fever in the European Union (November 2017 until November 2018). EFSA J. 2014, 16, e05494

4. Bosch, J.; Rodríguez, A.; Iglesias, I.; Munoz, M.J.; Jurado, C.; Sánchez-Vizcaíno, J.M.; Torre, A. Update on the Risk of Introduction of African Swine Fever by Wild Boar into Disease-Free European Union Countries. Trans. Bound. Emerg. Dis. 2016, 64, 1424–1432.

5. Firinu, A.; Scarano, C. African swine fever and classical swine fever (hog cholera) among wild boar in Sardinia. Rev. Sci. Tech. Off. Int. Epiz. 1998, 7, 909–915.

6. Free-Ranging Pig and Wild Boar Interactions in an Endemic Area of African Swine Fever / Estefanía Cadenas-Fernández, Jose M Sánchez-Vizcaíno, Antonio Pintore et al. // Front Vet Sci. October 30 2019;6:376. doi: 10.3389/fvets.2019.00376.eCollection 2019]

7. Mur, L.; Boadella, M.; Martínez-Lopez, B.; Gallardo, C.; Gortazar, C.; Sánchez-Vizcaíno, J.M. Monitoring of

African Swine Fever in the Wild Boar Population of the Most Recent Endemic Area of Spain. Trans. Bound. Emerg. Dis. 2012, 59, 526–531.

8. Panel on Animal Health and Welfare (AHAW). Scientific Opinion on African Swine Fever. Available online: <https://www.efsa.europa.eu/en/efsajournal/pub/3628> (accessed on 4 February 2019).

9. Sánchez-Vizcaíno, J.M.; Mur, L.; Gomez-Villamandos, J.C.; Carrasco, L. An Update on the Epidemiology and pathology of African Swine Fever. J. Comp. Path. 2015, 152, 9–21.

10. Sánchez-Vizcaíno, J.M.; Mur, L.; Martínez-Lopez, B. African swine fever (ASF): Five years around Europe. Vet. Microbiol. 2013, 165, 45–50.

11. Terpstra, C.; Wensvoort, G. African swine fever in the Netherlands. Tijdschrift voor diergeneeskunde 1986, 15, 389–392.

12. <https://piginform.ru/news/achs-v-evrope-otchot-po-itogam-2020-goda/?ysclid=lm7stxv191514516587> ASF in Europe: report on the results of 2020

УДК 621.785.9:577.152.54:661.746

DOI: 10.52419/issn2782-6252.2023.3.34

ПРИМЕНЕНИЕ АМОКСИЦИЛЛИНА В ПОСТАНОВКЕ ТЕСТА «ЖЕМЧУЖНОЕ ОЖЕРЕЛЬЕ» ПРИ ИДЕНТИФИКАЦИИ ВОЗБУДИТЕЛЯ СИБИРСКОЙ ЯЗВЫ

Родионов Александр Павлович, канд. ветеринар. наук

Федеральный центр токсикологической, радиационной и биологической безопасности, Россия

РЕФЕРАТ

Идентификация возбудителя сибирской язвы является составной частью диагностики вызываемого им заболевания, которое ежегодно регистрируется на территории нашей страны среди животных и людей. Согласно методическим указаниям по диагностике возбудителя сибирской язвы, одним из идентификационных тестов является изучение чувствительности возбудителя к пенициллину с регистрацией феномена жемчужного ожерелья. В настоящее время соли пенициллина являются труднодоступным антибактериальным препаратом. Исходя из этого, нами был применен амоксициллин - антибиотик пенициллинового ряда, обладающий аналогичным механизмом действия, что и явилось целью нашего исследования. Питательную среду с антибиотиком готовили по аналогии со средой с добавлением пенициллина, согласно МУК 4.2.2413-08. В качестве антибактериального препарата использовали амоксициллин в форме амоксициллина тригидрата производства Немофарм (Сербия). Для работы амоксициллин по аналогии с пенициллином разводили в 1 000 000 раз стерильным бульоном Хоттингера и вносили в подготовленную питательную среду. Петлю выросшей суточной культуры штамма К-СТИ-79 *B. anthracis* засеивали в 3 мл приготовленной среды и инкубировали в течение 3-х часов при 37 °С. В течение времени инкубации из клеток готовили мазки и окрашивали по Ребигеру. Мазки готовили через 15, 30 минут и через 1, 2 и 3 часа. В результате проведенной работы было установлено, что использование амоксициллина при идентификации *B. anthracis* позволяет получить необходимые результаты с характерной картиной «жемчужного ожерелья». При этом была изучена динамика изменения морфологии клеток, подвергнутых инкубации в питательной среде, содержащей амоксициллин. Установлено, что изменение клеточной стенки и формы клетки можно наблюдать уже через 15 минут инкубации. Через 1 час клетки претерпевали значительную деформацию с появлением большого числа отдельных шарообразных клеточных форм. Через 2 часа инкубации цепочки *B. anthracis* начали приобретать характерный вид жемчужного ожерелья, который прослеживался и спустя 3 часа.

Ключевые слова: сибирская язва, *Bacillus anthracis*, пенициллин, амоксициллин, идентификация, жемчужное ожерелье.

ВВЕДЕНИЕ

Идентификация микроорганизмов — это процесс, в ходе которого проводится определение видовой принадлежности микроба [12]. Для этого врачами-бактериологами или научными сотрудниками используются различные тесты, основанные на изучении наиболее важных фенотипических признаков исследуемого возбудителя [1, 3, 4, 7, 10, 11, 14]. Установление таксономической

принадлежности выделенного микроба проводится согласно Международному определителю бактерий Берджи по совокупности основных признаков, присущих данному виду бактерий [13].

Возбудитель сибирской язвы - *Bacillus anthracis* это крупная палочковидная бактерия, вызывающая особо опасное заболевание, общее для животных и человека [8, 9]. Своевременная идентификация данного микроорганизма является важной задачей для принятия соответствующих мер

терапии и профилактики сибирской язвы.

Согласно актуальным методическим указаниям по диагностике возбудителя сибирской язвы [5], одним из идентификационных тестов является изучение чувствительности возбудителя к пенициллину с регистрацией феномена «жемчужного ожерелья». Препараты группы пенициллинов при проникновении в клетку-мишень подавляют транспептидазную реакцию синтеза компонентов клеточной стенки, что приводит к невозможности синтеза пептидогликана – основного компонента клеточной стенки [2]. При инкубировании клеток возбудителя сибирской язвы в среде с содержанием пенициллина клеточная стенка бактерий разрушается, вследствие чего цепочки клеток приобретают форму, напоминающую «жемчужное ожерелье».

В связи с развитием фармацевтической промышленности и разработкой новых поколений и классов антибиотиков в настоящее время соли пенициллина являются труднодоступным антибактериальным средством. В качестве его заменителя некоторыми исследователями успешно предпринимались попытки использовать ампициллин [6], следующий по списку препарат пенициллинового ряда, который также, в связи с развитием антибактериальных средств, снимается с широкого производства. Исходя из этого, нами была сделана попытка применить с этой целью амоксициллин – антибиотик пенициллинового ряда, обладающий аналогичным механизмом действия.

Таким образом, цель нашей работы – изучить возможность применения амоксициллина в постановке теста «жемчужное ожерелье» при идентификации возбудителя сибирской язвы.

МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ

В работе использовали штамм *B. anthracis* К-СТИ-79 возбудителя сибирской язвы. Для подтверждения принадлежности штамма к возбудителю сибирской язвы был проведен ряд идентификационных тестов согласно МУК «Лабораторная диагностика и обнаружение возбудителя сибирской язвы» [5].

Для работы клетки выращивали на мясопептонном агаре (МПА) в течение 24 часов при 37 °С. После инкубации из выросшей культуры готовили мазок и окрашивали его по методу Ребигера. Приготовленный мазок использовали в качестве контроля.

Среду с амоксициллином готовили по аналогии со средой с пенициллином согласно МУК «Лабораторная диагностика и обнаружение возбудителя сибирской язвы» [5]. В качестве антибактериального препарата использовали амоксициллин в форме амоксициллина тригидрата в капсулах по 500 мг производства Немофарм (Сербия). Для работы амоксициллин разводили в 1 000 000 раз стерильным бульоном Хоттингера и вносили в заранее подготовленную питательную среду.

Постановку реакции проводили по модифицированному методу согласно [5]. Петлю выросшей культуры штамма засеивали в 3 мл приготовленной среды и инкубировали в течение 3-х часов при 37 °С. В течение времени инкубации из клеток готовили мазки и окрашивали по Ребиге-

ру. Мазки готовили через 15, 30 минут и через 1, 2 и 3 часа. Микроскопию мазков проводили на микроскопе Микмед 5 при увеличении 10 x 100.

РЕЗУЛЬТАТЫ И ОБСУЖДЕНИЕ

Первым этапом нашей работы было определение принадлежности используемого штамма к возбудителю сибирской язвы. Для этого был проведен ряд идентификационных тестов, характеризующих биологические особенности используемой культуры. Результаты исследований приведены в таблице 1.

Представленные в таблице 1 результаты свидетельствуют, что используемый штамм относится к виду *B. anthracis*.

Для проведения дальнейших исследований клетки были посеяны на МПА и инкубированы при 37 °С в течение 24 часов. По прошествии времени инкубации, из выросшей культуры приготовили мазки и окрасили по Ребигеру (Рис. 1).

Приготовленные мазки использовали в качестве контроля для сравнения изменения динамики морфологии опытных клеток. Из рисунка 1 видно, что клетки *B. anthracis* имеют стройную вытянутую форму с обрубленными концами. Цепочки клеток напоминают вид «бамбуковой трости». После подготовки и микроскопии контрольного мазка клеток петлю агаровой клеточной культуры посеяли в среду с антибиотиком и поставили на инкубацию при 37 °С. Для изучения динамики изменения морфологии клеток мазки из инкубируемой культуры делали через 15, 30 минут и через 1, 2 и 3 часа. Ограниченность времени инкубации тремя часами объясняется тем фактом, что при использовании в тесте солей пенициллина инкубация клеток не должна превышать трех часов [5]. Поэтому в случае, если при использовании амоксициллина, реакция займет большее время, то его применение, по нашему мнению, менее целесообразно.

Через 15 минут инкубации был приготовлен первый мазок культуры (Рис. 2).

Из рисунка 2 видно, что уже через 15 минут амоксициллин начал нарушать целостность клеточной оболочки, вследствие чего клетки стали приобретать более округлую форму.

Через 30 минут инкубации в среде с антибиотиком уже большее число клеток стало приобретать округлую форму, однако все еще значительное число из них представляли из себя типичные цепочки сибиреязвенных бацилл (Рис. 3).

Из рисунка 3 видно, что цепочки, состоящие из клеток *B. anthracis*, приобретают совсем иную морфологию в сравнении с контрольным мазком. Большая часть клеточной массы приобрела вид овальных или шарообразных образований. Однако в цепочках все еще встречаются клетки, представляющие из себя вытянутые бациллы. При этом клетки, которые не приобрели шарообразную форму, стали заметно более толстыми чем в контроле, что также свидетельствует о начале изменения их морфологии.

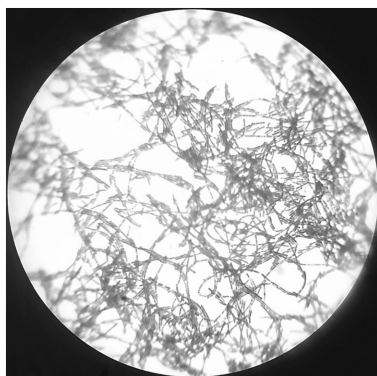
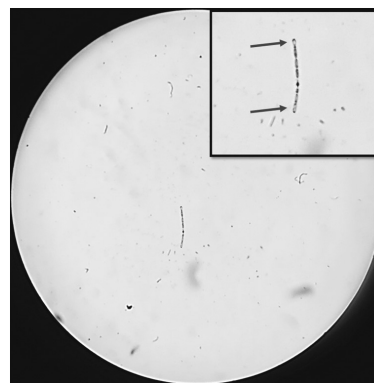
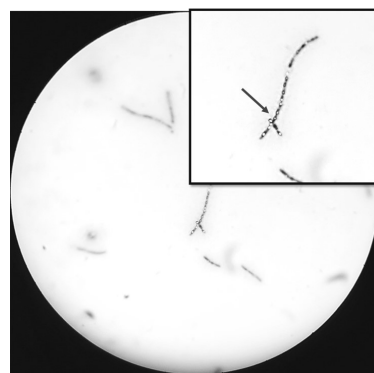
По прошествии 1 часа инкубации наблюдали значительную деформацию клеточных цепочек – они начали приобретать вид «ожерелья» с не-

Таблица 1.

Биологические свойства штамма К-СТИ-79 *B. anthracis*

№ п/п	Исследуемый признак	Фенотипическое проявление
1	Характер роста на МПА	Крупные матово-серые шероховатые R-формы колонии
2	Характер роста на МПБ	Рост в виде “комочка ваты” на дне прозрачной среды
3	Окраска по Граму	Гр +
4	Капсулообразование	-
5	Подвижность	-
6	Спорообразование	+
7	Серологические свойства	Положительная реакция преципитации
8	Гемолитическая активность	-
9	Лецитиназная активность	-
10	Образование индола	-
11	Рост в 12 %-м желатине	Наблюдали характерный рост штамма в виде “перевернутой елочки” с разжижением поверхности среды на 5-е сутки
12	Рост в обезжиренном молоке	Свертывает и пептонизирует молоко
13	Ферментация сахарозы	+
14	Ферментация лактозы	-
15	Ферментация мальтозы	+
16	Ферментация маннита	-
17	Ферментация глюкозы	+

Примечание: “+/-” - наличие / отсутствие признака

Рисунок 1. Вегетативные клетки штамма К-СТИ-79 *B. anthracis*, окрашенные по Ребигеру (контроль).Рисунок 2. Мазок клеток штамма К-СТИ-79 *B. anthracis*, окрашенных по Ребигеру, через 15 минут инкубации в среде с амоксициллином. Красными стрелочками показаны клетки, приобретающие округлую форму.Рисунок 3. Мазок клеток штамма К-СТИ-79 *B. anthracis*, окрашенных по Ребигеру, через 30 минут инкубации в среде с амоксициллином. Красными стрелочками показаны клетки, приобретающие округлую форму.Рисунок 4. Мазок клеток штамма К-СТИ-79 *B. anthracis*, окрашенных по Ребигеру, через 1 час инкубации в среде с амоксициллином. Красной стрелочкой показаны клетки, приобретающие форму ожерелья.

большими вкраплениями вегетативных форм *B. anthracis* (Рис. 4).

Рисунок 4 демонстрирует приобретение це-

почками клеток *B. anthracis* вида, напоминающего ожерелье. Подавляющее большинство клеток, при микроскопии мазков через 1 час инкубации,

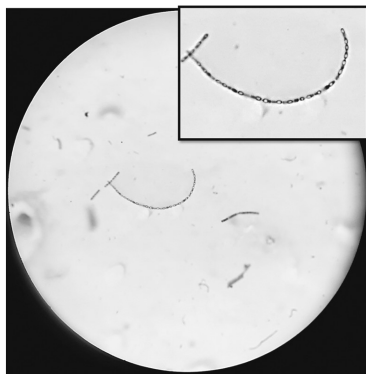


Рисунок 5. Мазок клеток штамма К-СТИ-79 *B. anthracis*, окрашенных по Ребигеру, после инкубации в среде с амоксициллином через 3 часа инкубации.

образовали шарообразные формы. Это свидетельствует о том, что прошедшего времени инкубации достаточно для того, чтобы основная клеточная масса провзаимодействовала с препаратом. Можно предположить, что одного часа инкубации чистой культуры *B. anthracis* в среде с амоксициллином достаточно для постановки теста «жемчужное ожерелье».

В мазке, приготовленном через 2 часа инкубирования, наблюдали феномен «жемчужного ожерелья» с характерными цепочками шарообразных форм клеток (Рис. 5). Через 3 часа инкубации микрокартина не изменилась.

Рисунок 5 демонстрирует типичную картину «жемчужного ожерелья», которая является одним из дифференциальных признаков клеток сибирской язвы, позволяющая отличить возбудителя в том числе и от близкородственных видов спорообразующих сапрофитов [5].

Таким образом можно констатировать, что амоксициллин подходит в качестве альтернативного пенициллина антибиотика и может быть использован в постановке теста «жемчужное ожерелье» при идентификации возбудителя сибирской язвы.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

В результате проведенной работы было установлено, что использование амоксициллина при идентификации *B. anthracis* позволяет получить необходимые результаты в реакции «жемчужное ожерелье». При этом была изучена динамика изменения морфологии клеток, подвергнутых инкубации в питательной среде, содержащей амоксициллин. Установлено, что изменение клеточной стенки и формы клетки можно наблюдать уже через 15 минут инкубации. Через 1 час клетки претерпевали значительную деформацию с появлением большого числа отдельных шарообразных клеточных форм. Через 2 часа инкубации цепочки *B. anthracis* начали приобретать характерный вид «жемчужного ожерелья», который прослеживался и спустя 3 часа.

Таким образом результаты проделанной работы свидетельствуют о возможности использования амоксициллина в качестве альтернативного пени-

циллина антибактериального средства при постановке идентификационного теста «жемчужное ожерелье» для диагностики возбудителя сибирской язвы.

ЛИТЕРАТУРА

1. Евстифеев В.В. Биологические свойства нового изолята хламидий, выделенного от абортировавшей козы / В.В. Евстифеев, Ф.М. Хусаинов, С.И. Яковлев, Г.И. Хусаинова // Актуальные вопросы совершенствования технологии производства и переработки продукции сельского хозяйства. – 2020. – №22. – С. 432-435.
2. Егоров А.М. Ингибиторы β -лактамаз. Новая жизнь β -лактамных антибиотиков / А.М. Егоров, М.М. Уляшова, М.Ю. Рубцова // Биохимия. – 2020. – №11. – С. 1519-1539.
3. Иванова С.В. Изучение биологических свойств *Burkholderia pseudomallei* после длительного хранения / С.В. Иванова, Л.А. Мельникова, Х.Н. Макаев // Труды Федерального центра охраны здоровья животных. – 2018. – Т. 16. – С. 466-474.
4. Косарев М.А. Изучение культурально-морфологических свойств бруцелл вида *abortus*, находящихся в различной степени диссоциации / М.А. Косарев, А.М. Фомин, Г.М. Сафина и др. // Ветеринарный врач. – 2018. – №4. – С. 14-18.
5. Лабораторная диагностика и обнаружение возбудителя сибирской язвы: Методические указания. – М.: Федеральный центр гигиены и эпидемиологии Роспотребнадзора. 2009. – 69 с.
6. Маринин Л.И. Характеристика культур, выделенных из почвы старого сибирезовенного скотомогильника / Л.И. Маринин, Н.А. Шишкова, А.Н. Мокриевич, И.А. Дятлов // Бактериология. – 2022. – №1. – С. 40-46.
7. Павлов Д.Л. Результаты исследования биологических и генетических свойств сибирезовенных изолятов эпизоотии 2016 года в Ямало-Ненецком автономном округе / Д.Л. Павлов, Н.В. Онучина, А.В. Кузнецовский и др. // Вестник войск РХБ защиты. – 2017. – №1. – С. 23-32.
8. Родионов А.П. Динамика популяций Т- и В-лимфоцитов в крови крупного рогатого скота, вакцинированного против сибирской язвы / А.П. Родионов, С.В. Иванова // В сб.: Сб. мат. X Международной научно-практической конференции «Инновационные технологии в АПК: теория и практика». – Пенза, 2022. – С. 159-162.
9. Родионов А.П. Динамика функциональной активности фагоцитарных клеток животных, вакцинированных против сибирской язвы / А.П. Родионов, С.В. Иванова, Л.А. Мельникова // Вопросы нормативно-правового регулирования в ветеринарии. – 2020. – №4. – С. 53-56.
10. Рубленко И.А. Определение биологических свойств вакцинного штамма *Bacillus anthracis* / И.А. Рубленко // Ученые записки УО ВГАВМ. – 2017. – №4. – С. 50-54.
11. Спиридонов А.Г. Биологические свойства бактерий *Clostridium perfringens*, выделенных в регионе среднего Поволжья от больных анаэробной энтеротоксемией телят / А.Г. Спиридонов, А.Ф. Махмутов, Г.Н. Спиридонов и др. // Ветеринарный врач. – 2022. – №1. – С. 41-46.
12. Уварова Ю.Е. Комплексный метод таксономической идентификации микроорганизмов / Ю.Е. Уварова, А.В. Брянская, А.С. Розанов и др. // Вавиловский журнал генетики и селекции. – 2020. – №4. – С. 376-382.
13. Montanari G. Morphological and phenotypical characterization of *Bacillus sporothermodurans* / G. Montanari, A. Borsari, C. Chiavari et al. // J Appl Microbiol. – 2004. – №4. – P. 802-809.
14. Zasada A.A. Detection and Identification of *Bacillus anthracis*: From Conventional to Molecular Microbiology Methods / A.A. Zasada // Microorganisms. – 2020. – №1. – P. 125.

APPLICATION OF AMOXICILLIN IN THE PEARL NECKLACE TEST IN THE IDENTIFICATION OF THE ANTHRAXIC CAUSE

Alexandr P. Rodionov, PhD of Veterinary Sciences
Federal Center for Toxicological, Radiation and Biological Safety, Russia

Identification of the causative agent of anthrax is an integral part of the diagnosis of the disease caused by it, which is registered annually on the territory of our country among animals and people. According to the guidelines for the diagnosis of the causative agent of anthrax, one of the identification tests is to study the sensitivity of the pathogen to penicillin with the registration of the phenomenon of the pearl necklace. Currently, penicillin salts are a hard-to-reach antibacterial drug. Based on this, we used amoxicillin, a penicillin-type antibiotic with a similar mechanism of action, which was the purpose of our study. A nutrient medium with an antibiotic was prepared by analogy with a medium with the addition of penicillin, according to MUC 4.2.2413-08. Amoxicillin in the form of amoxicillin trihydrate produced by Hemofarm (Serbia) was used as an antibacterial drug. To work, amoxicillin, by analogy with penicillin, was diluted 1,000,000 times with sterile Hottinger broth and introduced into a prepared nutrient medium. The loop of the grown daily culture of the strain K-STI-79 *B. anthracis* was seeded in 3 ml of the prepared medium and incubated for 3 hours at 37 ° C. During the incubation time, smears were prepared from the cells and stained according to the Rebigier. The smears were prepared after 15, 30 minutes and after 1, 2 and 3 hours. As a result of the work carried out, it was found that the use of amoxicillin in the identification of *B. anthracis* allows us to obtain the necessary results with a characteristic picture of a "pearl necklace". At the same time, the dynamics of changes in the morphology of cells subjected to incubation in a nutrient medium containing amoxicillin was studied. It was found that changes in the cell wall and cell shape can be observed after 15 minutes of incubation. After 1 hour, the cells underwent significant deformation with the appearance of a large number of separate spherical cell forms. After 2 hours of incubation, the chains of *B. anthracis* began to acquire the characteristic appearance of a pearl necklace, which was traced after 3 hours.

Key words: anthrax, *Bacillus anthracis*, penicillin, amoxicillin, identification, pearl necklace.

REFERENCES

1. Evstifeev V.V. Biological properties of a new chlamydia isolate isolated from an aborted goat / V.V. Evstifeev, F.M. Khusainov, S.I. Yakovlev, G.I. Khusainova // Topical issues of improving the technology of production and processing of agricultural products. - 2020. - No. 22. - S. 432-435.
2. Egorov A.M. β -lactamase inhibitors. New life of β -lactam antibiotics / A.M. Egorov, M.M. Ulyashova, M.Yu. Rubtsova // Biochemistry. - 2020. - No. 11. - S. 1519-1539.
3. Ivanova S.V. Study of the biological properties of *Burkholderia pseudomallei* after long-term storage / S.V. Ivanova, L.A. Melnikova, Kh.N. Makaev // Proceedings of the Federal Center for Animal Health. - 2018. - T. 16. - S. 466-474.
4. Kosarev M.A. The study of cultural and morphological properties of brucella species abortus, which are in various degrees of dissociation / M.A. Kosarev, A.M. Fomin, G.M. Safina and others // Veterinary doctor. - 2018. - No. 4. - S. 14-18.
5. Laboratory diagnostics and detection of the anthrax pathogen: Guidelines. - M.: Federal Center for Hygiene and Epidemiology of Rospotrebnadzor. 2009. - 69 p.
6. Marinin L.I. Characteristics of cultures isolated from the soil of the old anthrax animal burial ground / L.I. Marinin, N.A. Shishkova, A.N. Mokrievich, I.A. Dyatlov // Bacteriology. - 2022. - No. 1. - P. 40-46.
7. Pavlov D.L. Results of the study of the biological and genetic properties of anthrax isolates of the 2016 epizootic in the Yamalo-Nenets Autonomous Okrug / D.L. Pavlov, N.V. Onuchina, A.V. Kuznetsovsky and others // Bulletin of the RCB protection troops. - 2017. - No. 1. - S. 23-32.
8. Rodionov A.P. Population dynamics of T- and B-lymphocytes in the blood of cattle vaccinated against anthrax / A.P. Rodionov, S.V. Ivanova // In Sat.: Sat. mat. X International scientific-practical conference "Innovative technologies in the agro-industrial complex: theory and practice". - Penza, 2022. - S. 159-162.
9. Rodionov A.P. Dynamics of the functional activity of the phagocytic cells of animal vaccinated against anthrax / A.P. Rodionov, S.V. Ivanova, L.A. Melnikova // Issues of legal regulation in veterinary medicine. - 2020. - №4. - P. 53-56.
10. Rublenko I.A. Determination of the biological properties of the vaccine strain *Bacillus anthracis* / I.A. Rublenko // Uchenye zapiski UO VGAVM. - 2017. - No. 4. - S. 50-54.
11. Spiridonov A.G. Biological properties of *Clostridium perfringens* bacteria isolated in the Middle Volga region from calves with anaerobic enterotoxemia / A.G. Spiridonov, A.F. Makhmutov, G.N. Spiridonov and others // Veterinary doctor. - 2022. - No. 1. - S. 41-46.
12. Uvarova Yu.E. Complex method of taxonomic identification of microorganisms / Yu.E. Uvarova, A.V. Bryanskaya, A.S. Rozanov et al. // Vavilov Journal of Genetics and Breeding. - 2020. - №4. - S. 376-382.
13. Montanari G. Morphological and phenotypical characterization of *Bacillus sporothermodurans* / G. Montanari, A. Borsari, C. Chiavari et al. // J Appl Microbiol. - 2004. - No. 4. - R. 802-809.
14. Zasada A.A. Detection and Identification of *Bacillus anthracis*: From Conventional to Molecular Microbiology Methods / A.A. Zasada // Microorganisms. - 2020. - No. 1. - R. 125.

По заявкам ветспециалистов, граждан, юридических лиц проводим консультации, семинары по организационно-правовым вопросам, касающихся содержательного и текстового анализа нормативных правовых актов по ветеринарии, практики их использования в отношении планирования, организации, проведения, ветеринарных мероприятий при заразных и незаразных болезнях животных и птиц.

Консультации и семинары могут быть проведены на базе Санкт-Петербургского университета ветеринарной медицины или с выездом специалистов в любой субъект России.

**Тел/факс (812) 365-69-35, Моб. тел.: 8(911) 913-85-49,
e-mail: 3656935@gmail.com**