

ВЕТЕРИНАРНЫЕ НАУКИ

УДК 619:616.98:579.844

НЕКРОБАКТЕРИОЗ КРУПНОГО РОГАТОГО СКОТА

Суцких Владислава Юрьевна
ведущий научный сотрудник,
заведующая отделом бактериологии Казахского НИВИ,
кандидат ветеринарных наук.

Мусаева Асия Кыблашевна
главный научный сотрудник Казахского НИВИ,
доктор биологических наук, ассоциированный профессор

Егорова Наталья Николаевна
ведущий научный сотрудник Казахского
НИВИ, кандидат ветеринарных наук

CATTLE NECROBACTERIOSIS IN THE LIVESTOCK FACILITIES OF THE ALMATY REGION

Sushchikh Vladislava Yurievna
Leading Researcher, Head of
Bacteriology Department of Kazakh SRVI,
Candidate of Veterinary Sciences.

Musaeva Asiya Kyblashevna
Chief Researcher of the Kazakh SRVI,
Doctor of Biological Sciences, Associate Professor

Yegorova Natalya Nikolaevna
Leading Researcher of the Kazakh, Candidate of Veterinary Sciences.

DOI: [10.31618/nas.2413-5291.2022.1.77.582](https://doi.org/10.31618/nas.2413-5291.2022.1.77.582)

АННОТАЦИЯ

Некробактериозом поражаются многие виды животных. Наиболее восприимчивы и чувствительны к *Fusobacterium necrophorum* северные олени, крупный и мелкий рогатый скот, свиньи, кролики. становлено постоянное носительство возбудителя некробактериоза в рубце и кишечнике жвачных животных, обнаруживают его в частицах корма при жвачке, а также в фекалиях. Возбудитель некробактериоза широко распространен в окружающей среде (животноводческие помещения, выгульные дворы, навоз, почва, пастбища, непроточные водоемы и т.д.). Заражение животных происходит при попадании возбудителя на травмированные участки кожи или слизистых оболочек животных. В результате длительного содержания животных во влажных помещениях, при пастьбе их на сырых, заболоченных участках, а также при мацерации тканей конечностей нарушается кровообращение, возникают трещины, отслоение рога.

От больных животных с симптомами хромоты выделены четыре культуры возбудителя некробактериоза крупного рогатого скота *Fusobacterium necrophorum*, изучены их биологические свойства. Изучена патогенность выделенных культур на лабораторных животных. Работа выполнялась в лабораторных и производственных условиях ТОО «КазНИВИ» и на МТФ населенного пункта с. «Аркабай» Талгарского района Алматинской области, где практикуется стойловое содержание животных. Срезы с больного копыта коров брали на границе больной и здоровой ткани. Пробы отобранного биологического материала высевали на среду Китт-Тароцци на месте отбора на ферме. Отобранный от больных животных биологический материал исследовали в течение нескольких часов после взятия в соответствии с методическими указаниями по лабораторной диагностике некробактериоза. Материал для лабораторного исследования (срезы с роговой ткани копыта на границе со здоровой) отбирали в свежем виде и делали высевы на питательную среду для анаэробов.

Для освобождения от многочисленной сопутствующей микрофлоры и получения чистой культуры *F. necrophorum* поставлена биопроба на лабораторных животных – кроликах. На 14-15 сутки после заражения опытные кролики погибли. Из внутренних органов кроликов высевалась чистая культура *F. necrophorum*, не контаминированная посторонней микрофлорой.

Установлено, что кролики являются оптимальной биомоделью для очищения культуры *F. necrophorum*. Приведены результаты культивирования возбудителя некробактериоза на плотных и жидких питательных средах. Изучены биохимические свойства выделенных культур. Установлено, что эпизоотические культуры возбудителя некробактериоза выделяли сероводород и обладали гемолитическими свойствами. В опытах *in vitro* и *in vivo* установлено, что у выделенных культур *F. necrophorum* отмечена гиалуронидазная активность. Культуры *F. necrophorum* обладали высокой каталазой

активностью, расщепляли перекись водорода с образованием кислорода (пузырьков газа). При изучении биохимических свойств установлено, что *F. necrophorum* выделяет аммиак в течение 2-3 часов. Четыре культуры *F. necrophorum*, выделенные из биологического материала от крупного рогатого скота, были идентичны по биологическим свойствам. Все выделенные культуры обладали высокой патогенностью для кроликов.

ANNOTATION

Necrobacteriosis affects many species of animals. The most susceptible and sensitive to *Fusobacterium necrophorum* are reindeer, cattle and small cattle, pigs, and rabbits. A constant carriership of the causative agent of necrobacteriosis in the rumen and intestines of ruminants has been established, causative agent is found in food particles during chewing, as well as in feces. The causative agent of necrobacteriosis is widespread in the environment (livestock buildings, walking yards, manure, soil, pastures, stagnant reservoirs, etc.). Infestation of animals occurs when the pathogen enters the injured areas of the skin or mucous membranes of animals. Disturbed blood circulation, cracks and peeling of the horn happen as a result of long-term keeping of animals in damp premises, grazing them in damp, swampy areas, and also maceration of the limb tissues.

Four cultures of the causative agent of cattle necrobacteriosis *Fusobacterium necrophorum* were isolated from sick animals with symptoms of lameness, their biological properties were studied. The pathogenicity of the isolated cultures was studied in laboratory animals. The work was conducted in laboratory and production conditions in "KazSRVI" LLP and at the dairy farm at "Arkabay" human settlement (village) of Talgar district of Almaty region, where stall keeping of animals is practiced. Slices from the diseased hoof of cows were taken at the border of the diseased and healthy tissue. Samples of the selected biological material were plated on Kitt-Tarozzi medium at the sampling site on the farm. The biological material taken from sick animals was studied within several hours after sampling in accordance with the guidelines for laboratory diagnosis of necrobacteriosis. Material for laboratory research (sections from the horny tissue of the hoof on the border with the healthy one) were taken fresh and inoculated on a nutrient medium for anaerobes.

The results of cultivation of the necrobacteriosis causative agent on liquid and solid nutrient media under anaerobic conditions are presented. To get rid of the accompanying microflora and obtain a pure culture of *F. necrophorum*, a bioassay was set on laboratory animals - rabbits. All isolated cultures were highly pathogenic for rabbits. On the 14-15th day after infection, the experimental rabbits died. A pure culture of *F. necrophorum*, not contaminated with extraneous microflora, was sown from the internal organs of rabbits. It was found that rabbits are the optimal biomodel for purification of the *F. necrophorum* culture.

The biochemical properties of the isolated cultures have been studied. It was found that epizootic cultures of the causative agent of necrobacteriosis emitted hydrogen sulfide and had hemolytic properties. In experiments *in vitro* and *in vivo*, it was found that the isolated cultures of *F. necrophorum* showed hyaluronidase activity. Cultures of *F. necrophorum* had a high catalase activity, they split hydrogen peroxide with the formation of oxygen (gas bubbles). When studying biochemical properties, it was found that *F. necrophorum* releases ammonia within 2-3 hours. Four cultures of *F. necrophorum* isolated from biological material from cattle were

Ключевые слова: крупный рогатый скот, некробактериоз, культура микроорганизмов, лабораторные животные (кролики), биопроба.

Key words: cattle, necrobacteriosis, culture of microorganisms, laboratory animals (rabbits), bioassay.

Введение – (Introduction) Некробактериоз (Necrobacteriosis) – инфекционная болезнь, характеризующаяся гнойно-некротическими поражениями тканей преимущественно нижних частей конечностей, особенно в области венчика, а в отдельных случаях в ротовой полости, на вымени, в половых органах, печени, легких и других тканях и органах.

Возбудитель болезни Fusobacterium necrophorum - грамтрицательная полиморфная палочка, не обладают подвижностью, растет в строго анаэробных условиях, не образует спор и капсул. В специальной литературе отсутствуют полные данные о патогенетических факторах, вызывающих некротический процесс в окологлоточных тканях. Исследования по выявлению механизма действия возбудителя болезни на разложение тканей в месте его обитания позволяют более успешно осуществлять борьбу с этим заболеванием.

Эпизоотологические данные
Некробактериозом поражаются многие виды животных. Однако наиболее восприимчивы и

чувствительны к *Fusobacterium necrophorum* северные олени, крупный и мелкий рогатый скот, свиньи, кролики и др. [1,2]. Установлено постоянное носительство возбудителя некробактериоза в рубце и кишечнике жвачных животных, обнаруживают его в частицах корма при жвачке, а также в фекалиях. Возбудитель некробактериоза широко распространен в окружающей среде (животноводческие помещения, выгульные дворы, навоз, почва, пастбища, непроточные водоемы и т.д.) [3,4].

Заражение животных происходит при попадании возбудителя на травмированные участки кожи или слизистых оболочек животных. В результате длительного содержания животных во влажных помещениях, при пастьбе их на сырых, заболоченных участках, а также при мацерации тканей конечностей нарушается кровообращение, возникают трещины, отслоение рога, т.е. создаются благоприятные условия для проникновения и размножения возбудителя некробактериоза [5]. В части ткани, а затем патологическому действию подвергается венчик и дистальная часть копыта.

Течение болезни нередко осложняется развитием секундарной инфекции [6].

Диагноз на некробактериоз устанавливают, в основном, на основании клинических признаков болезни. При этом характерным является наличие гнойно-некротических поражений копыта со специфическим гнилостным запахом. Для подтверждения диагноза на некробактериоз проводят бактериологические исследования с постановкой биопробы [7].

Лечение больных животных осуществляли на специально оборудованных площадках с сухими полами, защищенными от дождя и ветра. Места поражений копыта тщательно очищают, омывают антисептическими растворами и наносят сульфаниламидные препараты или антибиотики тетрациклинового или пенициллинового ряда. Однако отсутствие данных о патогенетических факторах возбудителя сдерживает эффективность оздоровительных мер [8].

Цель исследований (Aim of the research) - изучение биологических свойств *Fusobacterium necrophorum*, определение факторов патогенности для разработки эффективных способов борьбы с некробактериозом животных.

Материалы и методы (Materials and methods) Работа выполнялась в лабораторных и производственных условиях ТОО «КазНИВИ» и на



Рисунок 1 - Копыто коровы, пораженное некробактериозом

На рисунке 1 показано копыто коровы, больной некробактериозом. Видны поражения рогового слоя копыта и прилегающей к нему ткани. На рисунке 2 представлен отбор проб из копыта, пораженного некробактериозом. Виден воспалительный процесс копыта и прилегающей к нему ткани. Отобранные от животных с симптомами хромоты пробы высевали, как указано выше, на специальные питательные среды для

МТФ населенного пункта с. «Аркабай» Талгарского района Алматинской области, где практикуется стойловое содержание животных. Бактериологические исследования проводят общепринятым методом. Отобранный биологический материал исследовали в течение нескольких часов после взятия в соответствии с методическими указаниями по лабораторной диагностике некробактериоза [9]. Материал для лабораторного исследования (срезы с роговой ткани копыта на границе со здоровой) отбирали в свежем виде и делали высевы на питательную среду для анаэробов.

Результаты исследований и обсуждение (Research results and discussion) Массовость заболевания некробактериозом обусловлена неблагоприятными условиями содержания, ухода и кормления животных, которые способствуют мацерации кожи, венозным застоям в тканях, снижению их резистентности, в результате чего образуются микротравмы и в них внедряется различная аэробная и анаэробная микрофлора.

Все стадии некробактериоза у животных разных групп идентичны и наблюдаются в каждой неблагополучной по некробактериозу эпизоотологической единице. Пробы отбирали с роговой ткани копыта на границе больной и здоровой ткани (рис. 1,2).



Рисунок 2 - Отбор проб патологического материала у коровы

последующего изучения биологических свойств (культурально-морфологических, биохимических, вирулентных и т.д.), идентификации и типовой принадлежности выделенных культур. Всего от животных с симптомами хромоты выделено 4 эпизоотических культуры *F. necrophorum*.

Из выращенных культур готовили мазки и окрашивали по Граму. *F. necrophorum* в мазке показана на рисунке 3.

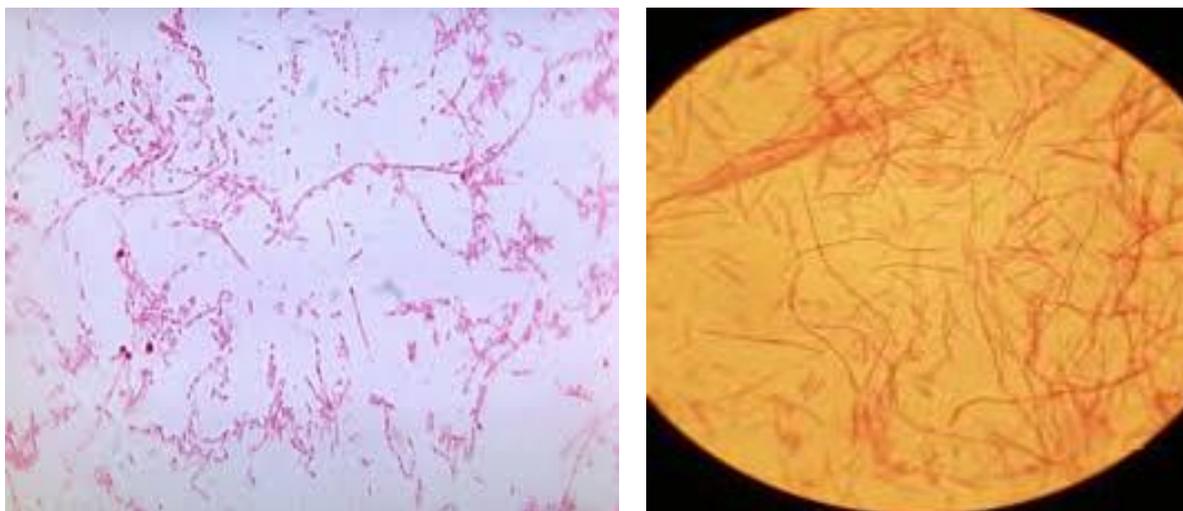


Рисунок 3- F. necrophorum в мазке, окрашенном по Граму

На рисунке 3 показаны тонкие длинные грамтрицательные нитеобразные палочки, типичные для возбудителя некробактериоза.

Для получения чистой культуры *F. necrophorum* ставили биопробу на кроликах весом 3-3,5 кг. С этой целью опытным кроликам подкожно в область корня уха вводили суспензию, приготовленную из биологического материала, взятого от больных коров. Биопробу проводили

одновременно с посевом материала на питательные среды. Наблюдение за опытными животными осуществляли в течение 10 суток. На месте введения заражающего материала через 3-4 дня или позднее развивался воспалительный процесс с некрозом кожи. Через 4-5 суток у зараженных кроликов наблюдали развитие воспалительного, а через 10-12 суток некротического процессов, рисунок 4.



Рисунок 4- Некроз ткани у основания уха кролика

На рисунке 4 виден воспалительный процесс и некротический очажок у основания уха кролика, зараженного *F. necrophorum*.

На 14-15 сутки опытные кролики погибали. Из внутренних органов кроликов делали посевы на среду Китт-Тароцци, где отмечался рост чистой культуры *F. necrophorum*.

На агаре Цейслера в анаэробных условиях через 48 часов культивирования наблюдался обильный рост круглых матовых выпуклых колоний с неровными краями размером от 1 до 3 мм, рисунок 5.



Рисунок 5 – Рост колоний *F. necrophorum* на плотной питательной среде

На рисунке 5 показаны мелкие круглые матовые колонии *F. necrophorum*.

В мазках, приготовленных из суточной бульонной культуры *F. necrophorum*,

просматривались тонкие длинные грамотрицательные нити и палочки, рисунок 6.

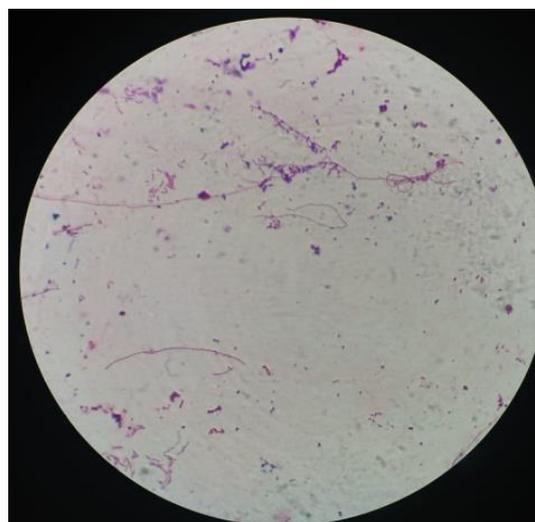
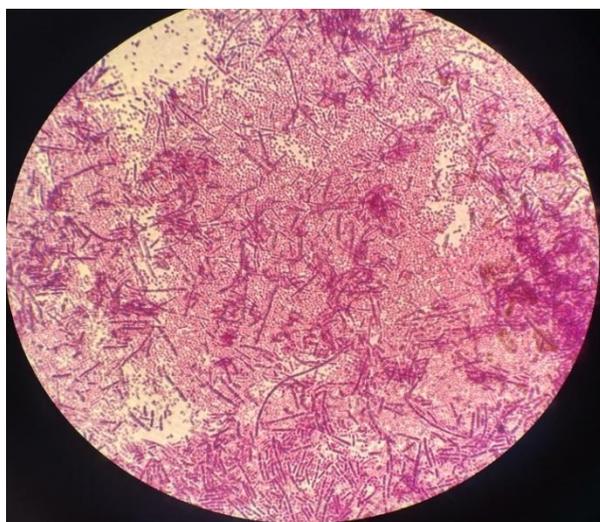


Рисунок 6- *F. necrophorum*, очищенная от сопутствующей микрофлоры в мазке, окрашенной по Граму

На рисунке 6 представлены грамотрицательные тонкие палочки и нити, не контаминированные посторонней микрофлорой.

Определяли способность *F. necrophorum* гидролизовать гиппурат, эскулин, образовывать индол, сероводород, разлагать углеводы с образованием кислоты. Для *F. necrophorum* характерно: отсутствие способности к гидролизу гиппурата, эскулина, образованию кислоты из галактозы, маннозы, целлобиозы, мелибиозы,

сахарозы, трегалозы, раффинозы, салицина; возбудитель постоянно расщепляет глюкозу, дает кислотообразование на среде с фруктозой, сахарозой, мальтозой. Отдельные штаммы *F. necrophorum* могут ферментировать маннит, дульцит, глицерин; расщепляют желатин, не редуцируют нитраты в нитриты, образуют индол и сероводород. Биохимические свойства возбудителя некробактериоза представлены в таблице 1 .

Таблица 1

Биохимические характеристики *F. necrophorum*

Культура	Наименование углеводов										
	Маннит	Глюкоза	Лактоза	Арабиноза	Мальтоза	Сахароза	Рафиноза	Рамноза	Дульцит	Образование газа	Гемолитиз
№1	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
№2	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
№3	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
№4	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+

Примечание. Условные обозначения:
+ - наличие ферментативной активности.

Из таблицы 1 видно, что все 4 культуры *F. necrophorum* обладали высокой ферментативной активностью: разлагали с образованием кислоты и газа глюкозу, лактозу, арабинозу, мальтозу,

сахарозу, рафинозу, рамнозу, дульцит. Протеолитические свойства выделенных культур *F. necrophorum* показаны в таблице 2.

Таблица 2

Протеолитические свойства *F. necrophorum*

Культура	Протеолитические свойства			
	Образование сероводорода	Образование индола	Разжижение желатина	Свертывание молока
№1	+	+	+	-
№2	+	+	+	-
№3	+	+	+	-
№4	+	+	+	-

Примечание. Условные обозначения:
+ - наличие ферментативной активности;
- - отсутствие ферментативной активности.

Из таблицы 2 следует, что все культуры *F. necrophorum* образовывали сероводород и индол, разжижали желатин и не сбраживали молоко. Все 4 эпизоотические культуры возбудителя некробактериоза, выделенные нами от крупного рогатого скота МТФ с. Аркабай Талгарского

района Алматинской области, были идентичны по биохимическим свойствам, протеолитической активности и патогенности.

На рисунках 7 и 8 показана протеолитическая активность и гемолитические свойства возбудителя некробактериоза.

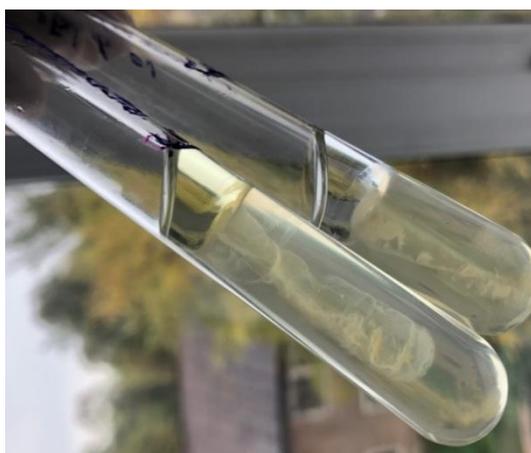


Рисунок 7 - Протеолитическая активность *F. necrophorum*



Рисунок 8 - Гемолитические свойства *F. necrophorum*

На рисунке 7 представлено разжижение желатина, *F. necrophorum* интенсивно разжижает желатин. На рисунке 8 показано просветление среды Кит-Тароцци с добавлением крови барана, что свидетельствует о гемолитической активности культуры *F. necrophorum*.

Возбудитель некробактериоза обладал высокой каталазной активностью. Колонию 2-х суток культуры *F. necrophorum*, выращенную на агаре Цейслера в анаэробных условиях, брали бактериологической петлей и тщательно растирали в капле свежеприготовленного 3% раствора перекиси водорода на предметном стекле. Через

0,5-1,0 минуте на стекле наблюдалось интенсивное образование пузырьков газа, происходило расщепление H_2O_2 с выделением атомарного кислорода. Определение сероводорода осуществляли с помощью полосок фильтровальной бумаги, пропитанной насыщенным раствором уксусно-кислого свинца. Учет реакции осуществляли через 24 часа выдерживания

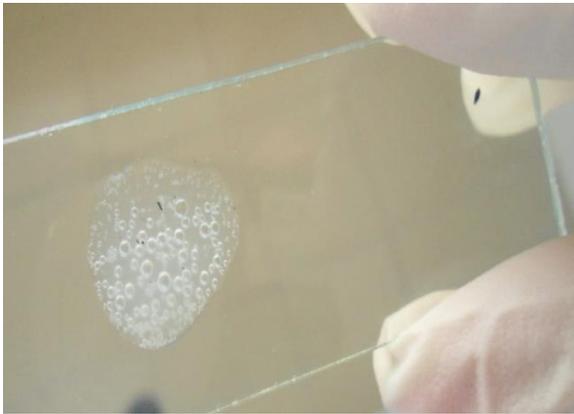


Рисунок 9 - Каталазная активность *F. necrophorum*

На рисунке 9 видны пузырьки газа при расщеплении *F. necrophorum* перекиси водорода, что свидетельствует о высокой каталазной активности. На рисунке 10 представлена почерневшая фильтровальная бумажка, пропитанная уксусно-кислым свинцом, что свидетельствует об интенсивном образовании *F. necrophorum* H_2S .

Следующим этапом в изучении биохимических свойств *F. necrophorum* являлось определение уреазной активности. С этой целью производили посеы *F. necrophorum* на питательную среду Китт-Тароцци с добавлением в 0,002% фенолрота и 2% мочевины (карбамида) с последующим выдерживанием посевов в термостате при 37-38 °С в течение 24 часов. Продукцию аммиака устанавливали

культуры в термостате. По истечении указанного времени проводили замеры величины потемнения полосок фильтровальной бумаги и делали оценку степени выделения сероводорода изучаемой культурой. Каталазная активность *F. necrophorum* и образование сероводорода показаны на рисунках 9 и 10.

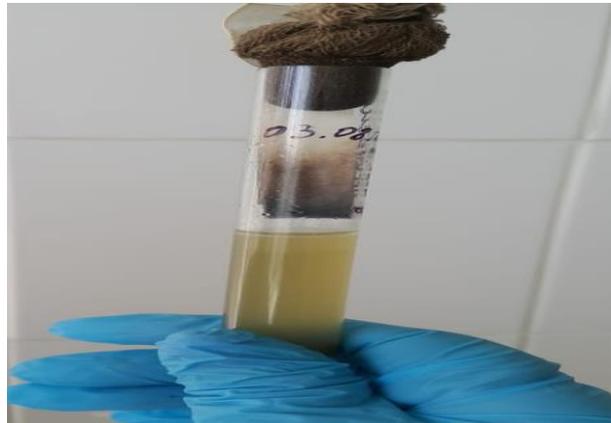


Рисунок 10- Продукция сероводорода *F. necrophorum*

визуально по изменению цвета питательной среды от светло-лимонного до красно малинового. Оценку уреазной активности *F. necrophorum* проводили по четырёх балльной системе:

+++ - полное изменение цвета среды в течение 2 часов роста;

++- красно-малиновый цвет среда приобретала по истечению 4 часов роста;

+ - изменение цвета среды от желто-лимонного до красно-малинового наступало по истечению 8 часов роста бактериальной культуры;

- отсутствие изменений цвета среды в течение 24 часов выдерживания культуры в термостате. При изучении аммиакообразования *F. necrophorum* отмечалось интенсивное выделение аммиака в течение 2-3 часов, о чем свидетельствовало покраснение среды Китт-Тароцци, рисунок 11.

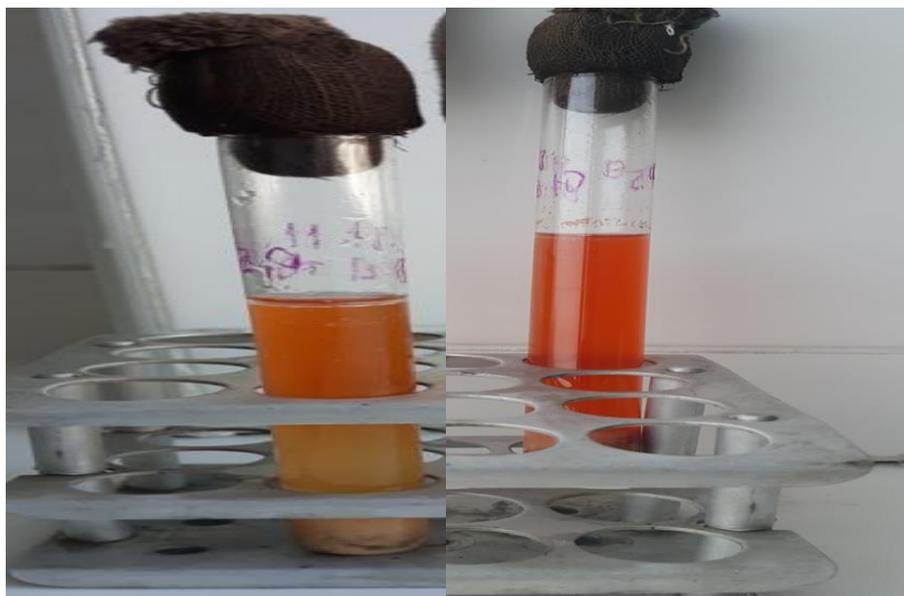


Рисунок 11- Продукция аммиака *F. necrophorum*

На рисунке 11 показано покраснение среды Китт-Тароцци вследствие интенсивного выделения аммиака через 2-3 часов после посева *F. necrophorum*. Видно полное изменение цвета среды, окрасившейся в малиновый цвет. Таким образом, нами впервые выявлена способность *F. necrophorum* выделять аммиак, на что выдан охраненный документ [10].

Гиалуронидазную активность *F. necrophorum* определяли в опытах *in vitro* и *in vivo*. В 4 пробирки помещали 1% -ный раствор гиалуроновой кислоты (официальный препарат) и добавляли взвесь изучаемой культуры. Для создания анаэробных условий сверху наслаивали вазелиновое масло (высота столбика 1 см) и выдерживали культуру в термостате 12 часов. Проводили оценку степени

просветления раствора гиалуроновой кислоты с последующим выдерживанием реактивной смеси в термостате в течение 3-4 часов и затем с добавлением 20%- ного раствора ТХУ, наличие гиалуронидазной активности у всех выделенных четырех культур. Дополнительно гиалуронидазную активность *F. necrophorum* определяли *in vivo*. С этой целью готовили 8-10 миллиардную бактериальную взвесь культуры и смешивали ее в соотношении 1:1 с 1%-ным раствором трипановой сини, затем вводили кролику - альбиносу весом 3-3,5 кг внутривенно в область спины в дозе 1 см³. Учет у результатов проводили через 12 и 24 часа. Гиалуронидазная активность *F. necrophorum in vitro* и *in vivo* видна на рисунках 12 и 13.



Рисунок 12- Определение гиалуронидазной активности *in vitro*

На рисунке 12 видно просветление среды, что свидетельствует о продукции возбудителем некробактериоза гиалуронидазы. На рисунке 13 видно увеличение синего пятна у кролика до размеров 2 см в радиусе через 48 часов после инъекции. Установлено, что *F. necrophorum* обладает широким спектром ферментативной активности. Ферменты возбудителя, в том числе и гиалуронидаза, значительно усиливают и



Рисунок 13- Определение гиалуронидазной активности *in vivo*

отягощают течение патологического процесса у животных, ускоряют микробное распространение в тканях.

Все четыре эпизоотические культуры *F. necrophorum* обладали высокой патогенностью для кроликов и белых мышей. Опытные животные, как правило, по истечению определенного времени погибали. Патологоанатомические изменения у павших животных были специфичны для

некробактериоза и характеризовались массовыми некротическими очажками и кровоизлияниями во внутренних органах. Отмечались патологические и дистрофические изменения во внутренних животных. От павших животных выделены заражающие культуры *F. necrophorum*, не контаминированные посторонней микрофлорой.

Заключение (Conclusion) В Талгарском районе Алматинской области среди крс имеют место случаи некробактериоза у крупного рогатого скота. Возбудителем некробактериоза является *F. necrophorum*, выделенная из биоматериала от больных животных. Культуры *F. necrophorum* обладали высокой патогенностью для лабораторных животных. Все четыре культуры *F. necrophorum*, выделенные от больных некробактериозом коров, обладали высокой ферментативной активностью: разлагали с образованием кислоты и газа глюкозу, лактозу, арабинозу, мальтозу, сахарозу, рафинозу, рамнозу, дульцит.

Культуры *F. necrophorum* продуцировали сероводород, выделяли аммиак, обладали протеолитической, каталазной, гиалуронидазной и гемолитической активностью, являющихся факторами патогенности возбудителя некробактериоза.

Биологические свойства и особенности *F. necrophorum* будут использованы при разработке терапевтических и профилактических препаратов при некробактериозе животных.

ЛИТЕРАТУРА

- [1] Дука О.Н., Култаев Б.Т. Приоритет – животноводство//Известия Национальной академии наук Республики Казахстан. – 6 (12).- 2012.- С 3-7.
- [2] Инфекции наружных покровов// URL: <http://www.bibliotekar.ru/med-3/47.htm>.
- [3] Клостридии// URL: http://www.amilguseynov.narod2.ru/chastnaya_mikrobiologiya/lektcii/klostridii, С.- 41-42.
- [4] Кисленко В. Н. Практикум по ветеринарной микробиологии и иммунологии - М., - Колос.- 2005.- 232 с.
- [5] Гуславский И.И., Апалькин В.А., Густокашин К.А. г Краевая эпизоотология инфекционных болезней, основы прогнозирования, профилактики и борьбы с ними // Учебное пособие.- Барнаул, 2004.-148с.
- [6] Powell Jr. Foot Rot Can Affect Gain// URL: <http://www.mafg.net/AgriDataArticles.aspx.ArticleID>
- [7] Чуднов И.Е., Маневский Г.А., Эккерт В.Ю. Болезнь копыт крупного рогатого скота,

некробактериоз//Альманах мировой науки. -1.- 2015.- С. 46-47.

[8] Хузин Д.А., Макаев Х.Н., Папуниди К.Х. Пути оздоровления хозяйств от болезней пальцев, копыт и некробактериоза//Ветеринария сегодня. - 4.- 2013.- С. 22-24.

[9] Антонов Б.И. и др. Справочник Лабораторные исследования в ветеринарии. Бактериальные инфекции.- М.: Агропромиздат, 1986.- С.56-58.

[10] Свидетельство о внесении сведений в государственный реестр прав на объекты, охраняемые авторским правом Республика Казахстан, Методика обнаружения протеолитических (некротических) свойств *F. necrophorum*/ Иванов Н.П., Сущих В.Ю., Илимбаева А.К., Саримбекова С.Н. - №9054, опубли. 30.03.2020.

REFERENCES

- 1] Duka O. N., Kultaev B. T. Priority - animal husbandry // News of the National Academy of Sciences of the Republic of Kazakhstan. - 6 (12). - 2012. - С 3-7.
- [2] Infections of the outer integument // <http://www.bibliotekar.ru/med-3/47.htm>.
- [3] Clostridia // URL: http://www.amilguseynov.narod2.ru/chastnaya_mikrobiologiya/lektcii/klostridii, S. 41-42.
- [4] Kislenco V. N. Workshop on veterinary microbiology and immunology - M., - Kolos. - 2005. - 232 p.
- [5] Guslavsky I.I., Apalkin V.A., Gustokashin K.A. Regional epizootology of infectious diseases, the basics of forecasting, prevention and control of them // Textbook. - Barnaul, 2004.-148p.
- [6] Powell Jr. FootRot Can Affect Gain// URL: <http://www.mafg.net/AgriDataArticles.aspx.ArticleID>
- [7] Chudnov I. E., Manevsky G. A., Ekkert V. Yu. Disease of cattle hooves, necrobacteriosis/ / Almanac of world science. -1. - 2015. - Pp. 46-47.
- [8] Khuzin D. A., Makaev Kh. N., Papunidi Kh. Ways of improving farms from diseases of fingers, hooves and necrobacteriosis//Veterinary medicine today. - 4. - 2013. - Pp. 22-24.
- [9] Antonov B.I. and other Directory Laboratory research in veterinary medicine. Bacterial infections.- М.: Агропромиздат, 1986.- P.56-58.
- [10] Certificate of entering information into the state register of rights to objects protected by copyright Republic of Kazakhstan, Methods for detecting proteolytic (necrotic) properties of *F. necrophorum* /Ivanov N.P., Sushchikh V.Yu., Ilimbaeva A.K., Sarimbekova S.N. - No. 9054, publ. 03/30/2020.