

УДК 619:576.807.9

# ЭПИЗООТОЛОГИЧЕСКИЙ МОНИТОРИНГ И ДИФФЕРЕНЦИАЛЬНАЯ ДИАГНОСТИКА МИКОБАКТЕРИОЗОВ

## EPISEOLOGICAL MONITORING AND DIFFERENTIAL DIAGNOSTICS OF MICROBACTERIOSIS

**Кондакова И.А.**<sup>1</sup> – кандидат ветеринарных наук, доцент  
**Ленченко Е.М.**<sup>2</sup> – доктор ветеринарных наук, профессор  
**Ломова Ю.В.**<sup>1</sup> – кандидат ветеринарных наук, доцент  
**Балакирев М.А.**<sup>3</sup> – начальник государственной инспекции по ветеринарии Рязанской области  
**Ху Бинхун**<sup>4</sup> – аспирант  
**Горячева М.М.**<sup>2</sup> – кандидат ветеринарных наук, доцент

<sup>1</sup> ФГБОУ ВО «Рязанский государственный агротехнологический университет имени П.А. Костычева»

390044, Россия, Рязанская область, г. Рязань, ул. Костычева, д. 1  
 E-mail: kondakova-ira@yandex.ru, u.v.lomova@mail.ru

<sup>2</sup> ФГБОУ ВО Московский государственный университет пищевых производств

125993, Россия, г. Москва, ул. Тверская, д. 11, ГСП-3  
 E-mail: lenchenko-ekaterina@yandex.ru

<sup>3</sup> Государственная инспекция по ветеринарии Рязанской области

E-mail: rzgosvet2@yandex.ru

<sup>4</sup> ФГАОУ ВО «Российский университет дружбы народов»  
 Россия, г. Москва, ул. Миклухо-Маклая, д. 8, корп. 2

Среди инфекционных болезней сельскохозяйственных животных микобактериозы занимают особое место, эпизоотическое неблагополучие по которым обусловлено недостаточным объемом профилактических мероприятий, передержкой в хозяйствах больных животных, завозом и использованием контаминированных кормов, несвоевременным проведением специальных ветеринарных мероприятий. При анализе эпизоотической ситуации в исследуемых животноводческих хозяйствах установлено, что с 2010 года туберкулёз не регистрируется, снижение показателей за анализируемый период свидетельствует о положительном методе оздоровления, реализуемом в соответствии с эпизоотическим процессом туберкулеза крупного рогатого скота. Диагноз на наличие микобактериозов устанавливали комплексно с учетом анализа эпизоотологических данных, клинико-морфологических результатов аллергических, серологических (РСК с туберкулезным антигеном), бактериологических исследований. Для дифференциации специфических и параспецифических реакций одновременно вводили несколько аллергенов или несколько доз одного препарата. Патологоанатомические признаки при туберкулезе характеризовались образованием в органах и тканях туберкулов. Перед снятием ограничений проводили контроль качества дезинфекции, для которой использовали тест-культуры микроорганизмов *Mycobacterium B5*. При исследовании фенотипических признаков микобактерий через 6-8 ч после посева наблюдали седиментацию и адгезию вегетативных форм микроорганизмов к исследуемой поверхности.

**Ключевые слова:** микобактериозы, туберкулёз, паратуберкулёз, эпизоотическая ситуация, аллергическая диагностика, лабораторная диагностика, бактериологическая диагностика, ППД – туберкулин, КАМ – аллерген, ПЦР – диагностика, L-формы бактерий, дифференциальная диагностика, противоэпизоотические мероприятия, неблагополучные пункты, методы оздоровления хозяйств.

**Kondakova I.A.**<sup>1</sup> – Candidate of Veterinary Science, Associate Professor  
**Lenchenko E.M.**<sup>2</sup> – Doctor of Veterinary Science, Professor  
**Lomova YU.V.**<sup>1</sup> – Candidate of Veterinary Science, Associate Professor  
**Balakirev M.A.**<sup>3</sup> – Head of State Inspection on veterinary medicine of the Ryazan region  
**Hu Binghong**<sup>4</sup> – Postgraduate  
**Goryacheva M.M.**<sup>2</sup> – Candidate of Veterinary Science, Associate Professor

<sup>1</sup> FSBEI HE «Ryazan State Agrotechnological University Named after P.A. Kostychev»

1, Kostycheva str., Ryazan 390044, Russia  
 E-mail: kondakova-ira@yandex.ru, u.v.lomova@mail.ru

<sup>2</sup> FSBEI HPE «Moscow State University of Food Production»  
 GSP-3, Tverskaya str., Moscow 125993, Russia

E-mail: lenchenko-ekaterina@yandex.ru

<sup>3</sup> State Inspection on veterinary medicine of the Ryazan region  
 E-mail: rzgosvet2@yandex.ru

<sup>4</sup> 'Peoples' Friendship University of Russia'  
 8/2, Miklukho-Maklaya str., Moscow, Russia

*Mycobacteriosis has a special place among infectious diseases of livestock. Their epizootic ill-being is caused by insufficient preventive measures, contaminated feed, etc. When analyzing the epizootic situation at livestock farms, there was established, that tuberculosis has not been registered since 2010; this decrease in the indicators for the analyzed period indicates a positive method of recovery. Mycobacteriosis was diagnosed on the basis of the analysis of the epizootological, clinical and morphological data, the results of allergic, serological (DAC with tuberculosis antigen), bacteriological examination. For the differentiation of specific and paraspecific reactions, several allergens or several doses of the same drug were simultaneously administered. Pathological signs of tuberculosis were characterized by the formation of tubercles in organs and tissues. Prior to the removal of restrictions, disinfection quality control was carried out, for which test cultures of microorganisms *Mycobacterium B5* were used. When studying phenotypic signs of mycobacteria in 6-8 hours after seeding, there was observed sedimentation and adhesion of vegetative forms of microorganisms to the surface.*

**Key words:** mycobacteriosis, tuberculosis, paratuberculosis, epizootic situation, allergy diagnosis, lab diagnosis, bacteria diagnosis, STD – tuberculin, UAC – allergen, PCR – diagnostics, bacteria L-forms, differential diagnostics, animal disease control.

**Т**уберкулез крупного рогатого скота регистрируют во всех климатических зонах мира, в том числе и сопредельных государствах [1, 2, 6, 15]. По данным МЭБ, с начала XXI века паратуберкулез регистрировали в 60 странах мира. По данным информационно-аналитического центра Россельхознадзора РФ, число вновь выявленных неблагополучных пунктов в 2014 году составило 4; в 2015 году – 3 [8, 10]. В связи с несовершенством аллергических и серологических методов исследований не выявляются латентно больные и животные с атипичным проявлением признаков болезней, традиционно применяемые методы не позволяют проводить оперативную дифференциальную диагностику микобактериозов, что свидетельствует об увеличении степени риска распространения [4, 6, 7].

При наличии предрасполагающих особенностей физиологического, иммунологического статуса животных, обильное накопление во внешней среде, повышение вирулентности микроорганизмов вследствие многократных пассажей через восприимчивый организм на фоне применения слабоиммуногенных антигенов наблюдается атипичное проявление эпизоотических, клинических и морфологических признаков инфекционных болезней [14].

Для организации профилактических мероприятий и изыскания средств борьбы с инфекционными болезнями приоритетность представляют исследования напряженности эпизоотического процесса, факторов риска, временных и географических границ распространения, апробация и подбор эффективных методов бактериологической диагностики, что и определило актуальность темы работы.

Цель работы – изучить особенности эпизоотического процесса, дифференциально-диагностические признаки микобактериозов и опыт оздоровления неблагополучных по туберкулезу хозяйств.

### **Материалы и методы**

Диагноз на наличие микобактериозов устанавливали общепринятыми методами в соответствии с «Наставлением по диагностике туберкулеза животных» (2002), «Наставлением по диагностике паратуберкулеза (паратуберкулезного энтерита) животных» (1975), «Наставлением по проведению симультанной аллергической пробы с применением туберкулина и комплексного аллергена из атипичных микобактерий (КАМ) при диагностике туберкулеза у животных» (1978). При ретроспективном анализе эпизоотической ситуации в животноводческих хозяйствах, учитывая первичные данные ветеринарного учета и статистики за период 2004-2016 годы: «Отчет о заразных болезнях животных» форма № 1-вет; «Отчет о противоэпизоотических мероприятиях» форма 1-вет А; «Журнал для записи противоэпизоотических мероприятий» форма № 2; «Журнал для записи эпизоотического состояния района» форма № 3; «Отчет о заболеваемости туберкулезом крупного рогатого скота в неблагополучных хозяйствах», «Сведения о результатах бактериологических исследований патматериала от крупного рогатого скота на туберкулез», «Ведомость учета симультанной пробы», «Акты туберкулинизации», «Акты учета и оценки реакции туберкулинизации». Для идентификации вида выделенных культур микобактерий использовали принятые ГОСТ 26072-84 «Животные и птица сельскохозяйственные. Методы лабораторной диагностики туберкулеза», ГОСТ 27318-87 «Животные сельскохозяйственные. Методы идентификации

атипичных микобактерий». При изучении фенотипических признаков применяли общепринятые способы культивирования бактерий, для этого 5,0 мл взвеси культур микроорганизмов в концентрации 105 КОЕ/мл шейкировали на аппарате «Vortex» и вносили в чашки Петри с 20,0 мл питательной среды, на дно которых помещали обезжиренные предметные и покровные стекла. Для контроля роста и развития бактерий в биопленке использовали окраску 1,0 % водным раствором метиленового синего, для сохранения естественной архитектоники колоний применяли усовершенствованную нами методику культивирования бактерий на мембранных фильтрах.

### **Результаты исследований**

Для дифференциации специфических и параспецифических реакций одновременно вводили несколько аллергенов или несколько доз одного препарата. В неблагополучных по туберкулезу хозяйствах и для выявления «параспецифических» реакций в благополучных хозяйствах проводили повторное исследование реагирующих на туберкулин животных с применением симультанной пробы; животных, принадлежащих гражданам, исследовали на туберкулез одновременно с поголовьем хозяйств. «Туберкулин очищенный – ППД для млекопитающих», «Аллерген сухой очищенный комплексный из атипичных микобактерий – КАМ» (ФКП «Курская биофабрика – фирма «БИОК»).

Из числа реагирующих на туберкулин в благополучных по туберкулезу хозяйствах с целью отбора животных для диагностического убоя применяли одну из следующих туберкулиновых проб: симультанную аллергическую, офтальмологическую.

При первичной постановке диагноза проводили симультанную аллергическую пробу – внутрикожно одновременно животным вводили два аллергена: «Туберкулин очищенный – ППД для млекопитающих» и «Аллерген сухой очищенный комплексный из атипичных микобактерий – КАМ» в дозе 0,2 мл, определяли различия в интенсивности реакций на аллергены.

Учитывая реакции пальпировали место введения и проводили измерение толщины кожной складки. Подсчитывали количество животных, реагирующих на «Туберкулин очищенный – ППД для млекопитающих» с оценкой реакций «+» и «-»: если количество знаков «+» равно или больше, чем на «Аллерген сухой очищенный комплексный из атипичных микобактерий – КАМ» – заражение возбудителем туберкулеза; реакции интенсивнее выражены на КАМ, отрицательные результаты бактериологических исследований – группу считали благополучной по туберкулезу. У животных реакция более выраженная на «Туберкулин очищенный – ППД для млекопитающих» при более интенсивной реакции на КАМ в целом по стаду обусловлена сенсибилизацией животных атипичными микобактериями.

За анализируемый период число положительно реагирующих на туберкулин животных значительно снизилось. При содержании крупного рогатого скота в животноводческих хозяйствах с численностью поголовья более 1000 голов количество положительно реагирующих животных составляло 0,02%; менее 1000 голов – 0,01%; животные частного сектора – 0,01%. Это связано с изолированным содержанием животных; меньшим воздействием ветеринарно-санитарных обработок, которые

обладают иммунодепрессивным действием и предрасполагают к неспецифическому реагированию животных на биопрепараты, в том числе и в связи с наличием перекрестных реакций антигенов. Количество реагирующих животных ежегодно уменьшалось, и процент зараженности крупного рогатого скота снизился до 0,003%.

Установлена обратная корреляционная зависимость между систематическим проведением аллергической диагностики болезней, заболеваемостью животных и проведением комплекса ветеринарно-санитарных, организационно-хозяйственных мер. Приуроченность к сезонам года наблюдалась в зимне-весенний и осенне-зимний периоды, периоды действия факторов риска относились преимущественно к периодам массовых отелов; популяция риска восприимчивости – с 2-ух месячного возраста. Мониторинговые исследования, в соответствии с критериями, имеющими эпизоотологическое значение, выявили, что туберкулез не регистрировался в 17 районах области из 25. При отсутствии отрицательных результатов бактериологических исследований и характерных патологоанатомических изменений стадо животных считали благополучным по туберкулезу; выявили, что в благополучных хозяйствах соблюдаются своевременное проведение аллергических исследований, изолированное выращивание молодняка, низкая плотность содержания животных, автоматизированные процессы кормления и поения, асфальтированные подъездные пути, что снижает бактериальную контаминацию и препятствует накоплению, распространению патогенных микроорганизмов, в том числе микобактерий, в окружающей среде.

Сопреженный анализ статистических данных многолетней динамики закономерностей временного распределения с 2004 года выявил устойчивую тенденцию к снижению инфицированности крупного рогатого скота возбудителем туберкулеза: в 2004 году зарегистрировано 2 новых неблагополучных пункта; в 2005 году – 1; в 2006 году – 1; в 2007 году – 1; в 2008 году – 3, в 2009 году – 0, в 2010 году – 0, соответственно. При оценке напряженности эпизоотического процесса установили, что доля туберкулеза крупного рогатого скота в структуре инфекционной патологии составляла до 44,38%. В 2011-2016 годах новых неблагополучных пунктов не отмечено.

Снижение показателей за анализируемый период свидетельствует о положительном методе оздоровления, реализуемом в соответствии с эпизоотическим процессом туберкулеза крупного рогатого скота. При проведении оздоровительных мероприятий в неблагополучных по туберкулезу хозяйствах, с учетом особенностей эпизоотической ситуации, экономических возможностей, учитывали сроки и способы оздоровления – замену неблагополучного поголовья проводили одновременно или поэтапно. Метод единовременной полной замены применяли, когда туберкулез впервые устанавливали в районе, области и при заболевании более 15,0% поголовья. После наложения ограничений аллергические исследования и осеменения животных не проводили, молоко подвергали пастеризации при 85 °C в течение 30 мин, или при 90 °C в течение 5 мин, после чего использовали для выпойки откормочным телятам. В течение 6 месяцев поголовье неблагополучного стада сдавали на убой. После завершения ветеринарно-санитарных мероприятий, проведения заключительной дезинфекции помещений на территории

фермы и лабораторной проверки качества дезинфекции с неблагополучной фермы снимали ограничения.

При заболевании туберкулезом менее 15,0% проводили метод систематических исследований с убоем больных животных; всех животных с 2-месячного возраста через каждые 45-60 суток исследовали двойной внутрикожной туберкулиновой пробой. Реагирующих на туберкулин животных признавали больными и в течение 15 суток сдавали на убой. При получении по всему стаду двух подряд отрицательных результатов исследования животных ставили на 6-месячное контрольное наблюдение, в период которого проводили два исследования с интервалом в 3 месяца. После учета отрицательных результатов контрольных исследований и проведения комплекса ветеринарно-санитарных мероприятий ферму (стадо) объявляли благополучной по туберкулезу, а при выделении реагирующих на туберкулин животных всех подвергали диагностическому убою. В случае отсутствия изменений, свойственных туберкулезу, отбирали биоматериал и направляли в лабораторию для проведения бактериологических исследований (с постановкой биопробы), а стадо исследовали аллергической пробой через 3 месяца. Стадо объявляли благополучным по туберкулезу при получении отрицательных результатов аллергических и лабораторных исследований, а при положительных результатах лабораторных исследований проводили дальнейшее оздоровление.

Клинические признаки болезни были недостаточно типичны, при длительном течении туберкулеза лимфатические узлы были увеличены, болезненны; диарея, периодическое повышение температуры тела, шерстный покров тусклый, взъерошенный, упитанность снижена. Для уточнения диагноза животных подвергали убою для патологоанатомических и бактериологических исследований. Патологоанатомические признаки при туберкулезе характеризовались образованием в органах и тканях плотных, светло-серого или серовато-желтого цвета с творожистой массой в центре, частично или полностью обызвествленных, окруженных капсулой из соединительной ткани гранулем (туберкулов).

При дифференциальной диагностике учитывали, что паратуберкулез характеризуется длительной диареей, обезвоживанием, истощением, слизистая оболочка кишечника бледная, серовато-желтого цвета, пронизана точечными и полосчатыми кровоизлияниями, собрана в складки, утолщена в 4-10 раз. На серозных оболочках грудной и брюшной полостей обнаружено образование мелких туберкулезных узелков с одновременным разрастанием соединительной ткани; серозная оболочка и брыжейка отечны; мезентериальные лимфоузлы увеличены, размягчены. Отмечали поражение лимфатических узлов – на разрезе обнаруживали творожистое перерождение.

В легких выявлялись плотные очаги красновато-серого или желтоватого цвета с творожистым содержимым; наличие каверн, окруженных плотной капсулой, поражение плевры. Пораженные дольки, внутри которых несколько центров с казеозным содержимым, легкого отделялись от непораженных междольковой соединительной тканью. Вокруг участка некроза развивались клеточные зоны – эпителиоидная и лимфоидная. На периферии эпителиоидной зоны обнаруживали мелкие клетки, окрашенные в синий цвет, на периферии лимфоидной зоны

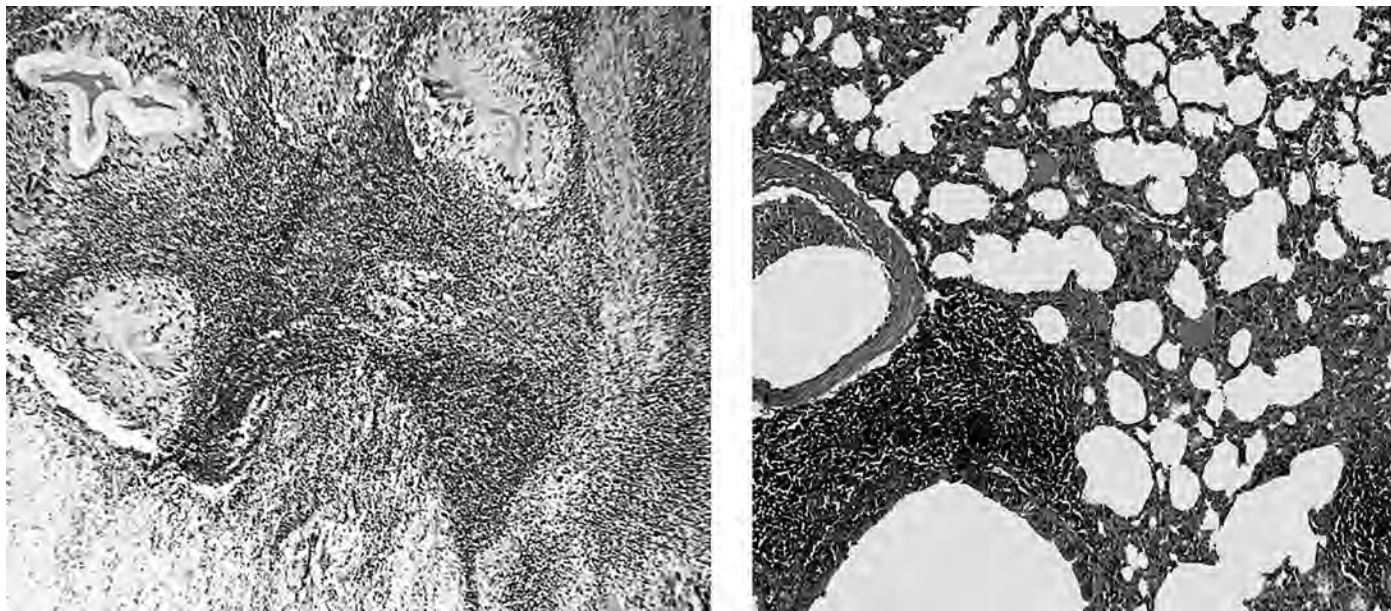


Рис. 1. Легкие телят 15-суточного постнатального онтогенеза: выражены эмфизематозно расширенные просветы альвеол, крупные бронхи с перифокальной диффузно-очаговой лимфоплазматитарной инфильтрацией, отдельные сосуды тромбированы. Гематоксилин и эозин. Ок. 10, об. 4-20.

отмечали наличие фибробласт и коллагеновых волокон. Казеозная масса на ранних стадиях развития туберкула пропитывалась солями извести (рис. 1).

Перед снятием ограничений проводили комплекс ветеринарно-санитарных мероприятий. Для контроля качества дезинфекции использовали тест-культуры микроорганизмов *Mycobacterium* B5 – штамм относится к IV группе патогенности в соответствии с классификацией патогенных для человека микроорганизмов.

При исследовании фенотипических признаков микобактерий через 6-8 ч после посева наблюдали седиментацию и адгезию вегетативных форм микроорганизмов к исследуемой поверхности. В отдельных участках регистрировали удлиненные

палочковидные клетки, объединенные в цепочки из 4-5 клеток. Спустя 24-36 ч бактериальные клетки объединялись общим межклеточным матриксом, формируя короткие цепочки и длинные нитевидные структуры, выявлялись участки диффузного слоя бактериальной биопленки. Через 48-72 ч плотно упакованные и объединенные межклеточным матриксом бактерии, прикрепившиеся к поверхности, образовывали замкнутые структуры, объединенные межклеточным матриксом. При формировании первичных микроколоний выявлялись округлые структуры, разделенные матричными пустотами, между сформировавшимися кластерами выявлялись округлые каналы. Через 72-96 ч бактериальные клетки отделялись от микроколоний и

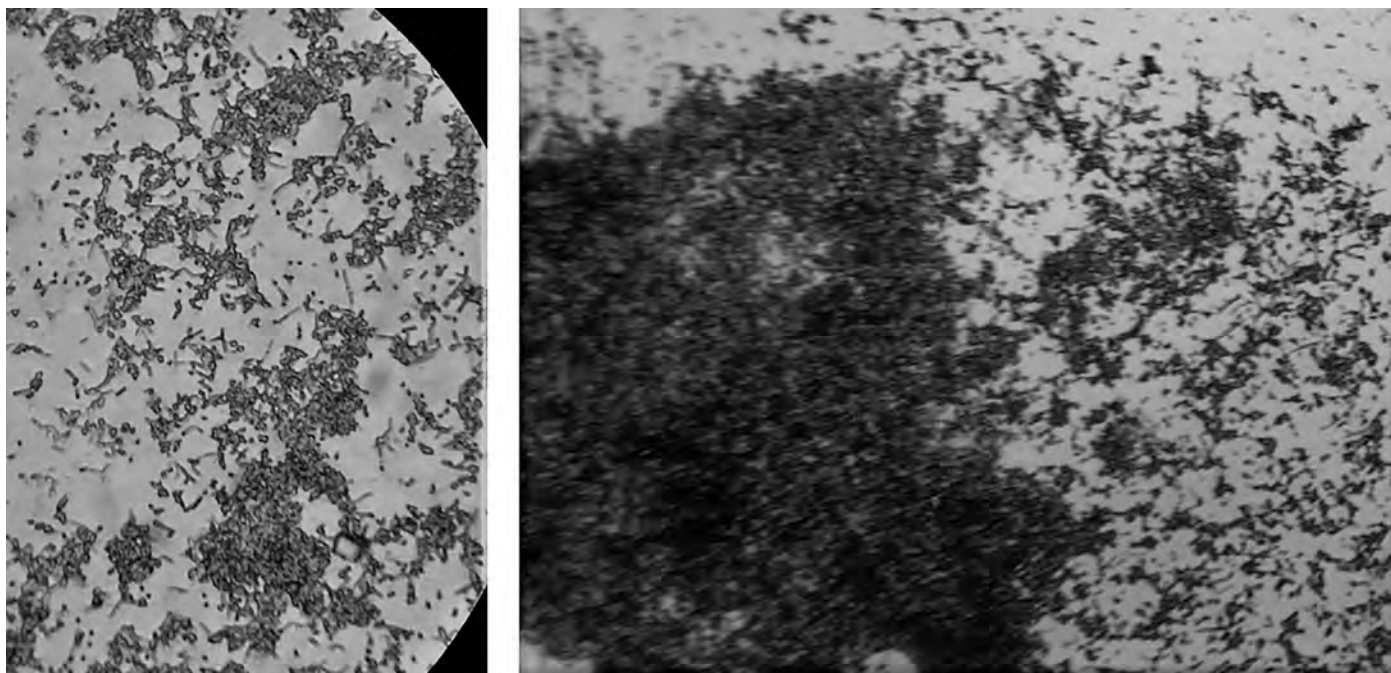


Рис. 2. Морфология биопленок микобактерий при оптической микроскопии. Метиленовая синь, 1,0 % водный раствор. Ок. 10, об. 10-20

прикреплялись к поверхности исследуемого субстрата и образовывали новые микроколонии (рис. 2).

передержкой больных животных, круглогодичного стойлового содержания крупного рогатого скота, нарушением режимов пастеризации молока и молочных продуктов [3, 6, 9, 13]. Предрасполагающими факторами к развитию инфекционных болезней являются содержание в помещениях с неудовлетворительными параметрами микроклимата; нарушение технологии комплектования специализированных ферм; несоблюдение профилактических перерывов между технологическими циклами; низкая эффективность дезинфекции;

бессистемное применение антибактериальных препаратов, сопровождающееся распространением резистентных штаммов возбудителей бактериальных инфекций [5, 14].

При организации профилактических и оздоровительных мероприятий в неблагополучных хозяйствах целесообразным является изучение напряженности эпизоотического процесса, своевременное проведение диагностических исследований, на основе изыскания эффективных методов индикации и дифференциации микобактерий, в том числе и молекулярно-генетических исследований.

## ● ЛИТЕРАТУРА

1. Боровой, В.Н. Эпизоотическая ситуация по социально значимым и особо опасным болезням животных в Российской Федерации за 2015 год / В. Н. Боровой, С. А. Коломыцев // Бизнес-Партнер. Сельское хозяйство России: Ежегодный сборник. – М. – 2016. – С. 24-27.
2. Ибрагимов, Ш.Н. Роль и место хронических зоонозов в формировании нозологического профиля заразных болезней крупного рогатого скота в приграничных районах РФ и Республики Казахстан / Ш.Н. Ибрагимов, Л.В. Шилкина, О.В. Козыренко и [др.] // Вопросы нормативно-правового регулирования в ветеринарии. – 2011. – № 3. – С. 42-45.
3. Епифанов, А.В. Проблема аллергической диагностики туберкулеза у крупного рогатого скота и некоторые аспекты ее решения / А. В. Епифанов, А. А. Евлевский, Е. И. Будкин и [др.] // Вестник Курской государственной сельскохозяйственной академии. – 2013. – № 2. – С. 63-64.
4. Ленченко, Е.М. Исследование антагонистических свойств и чувствительности микроорганизмов к антибактериальным препаратам / Е. М. Ленченко, Бинхун Ху, Ю. В. Ломова // Аграрная наука. – 2017. – № 6. – С. 17-23.
5. Кошечев, Н.Н. Определение алергизирующих свойств атипичных микобактерий / Н.Н. Кошечев, В.Ф. Бордюг, В.Г. Ощепков и [др.] // Достижения науки и техники АПК. – 2012. – № 12. – С. 59-60.
6. Мирзоев, Д.М. Туберкулез животных в условиях юго-восточной зоны Центральной Азии : автореф. дис... доктора вет. наук : 16.00.03 [Текст] / Д.М. Мирзоев. – М., 1997. – 50 с.
7. Найманов, А.Х. Аллергическая диагностика микобактериальных инфекций крупного рогатого скота : автореф. дис... доктора вет. наук : 16.00.03 [Текст] / А.Х. Найманов. – М., 1993. – 31 с.
8. Найманов, А.Х. Паратуберкулез крупного рогатого скота / А.Х. Найманов, Н.Г. Толстенко, Е.П. Вангели и [др.] // Ветеринария. – 2014. – № 11. – С. 3-9.
9. Ощепков, В.Г. Усовершенствование специфической профилактики и диагностики туберкулеза крупного рогатого скота / В. Г. Ощепков, Н. Н. Кошечев, Р. А. Хамзин и [др.] // Ученые записки Казанской государственной академии ветеринарной медицины им. Н.Э. Баумана. – 2013. – № 215. – С. 276-280.
10. Петрова, О.Н. Эпизоотическая ситуация в Российской Федерации. Россельхознадзор. Территориальные управления Федеральная служба по ветеринарному и фитосанитарному надзору / Составители: О.Н. Петрова, А.К. Караулов, Н.С. Бардина и [др.] [Электронный ресурс]. – 2015. – Режим доступа: <http://www.fsvps.ru/>.
11. Секин, Е.Ю. L-трансформация микобактерий, свойства и способы культивирования L-форм : дис... кандидата вет. наук : 16.00.03 [Текст] / Е.Ю. Секин. – Новосибирск, 2006. – 126 с.
12. Сидорчук, В.А. Паратуберкулез овец, коз и кроликов в экспериментальных условиях : дис... кандидата вет. наук : 06.02.02 [Текст] / В. А. Сидорчук – Москва, 2010. – 167 с.
13. Стрижаков, А.А. Паратуберкулез крупного рогатого скота — неожиданный масштаб / А.А. Стрижаков // Ветеринария и кормление. – 2012. – № 5. – С. 48-50.
14. Kondakova, I.A. Dynamics of immunologic indices in diseases of bacterial etiology and the correction of immune status of calves / I.A. Kondakova, E.M. Lenchenko, J.V. Lomova // Journal of Global Pharma Technology. 2016; 11(8):08-11.
15. Abidi Syed, H. Detection of Mycobacterium Smegmatis Biofilm and its Control by Natural Agents / Syed H. Abidi, Khalid Ahmed, Sikander K. Sherwani, Nazia Bibi, Shahana U. Kazmi // Int.J.Curr.Microbiol.App.Sci. – 2014. – Vol.3(4). – P. 801-812.

## ● REFERENCES

1. Borovoj, V.N. EHpizooticheskaya situatsiya po social'no znachimym i osobo opasnym boleznyam zhivotnyh v Rossijskoj Federacii za 2015 god / V. N. Borovoj, S. A. Kolomycev // Biznes-Partner. Sel'skoe hozyajstvo Rossii: Ezhegodnyj sbornik. – M. – 2016. – S. 24-27.
2. Ibragimov, SH.N. Rol' i mesto hronicheskikh zoonozov v formirovanii nozologicheskogo profilya zaraznyh boleznej krupnogo rogatogo skota v prigranichnyh rajonah RF i Respubliki Kazahstan / SH.N. Ibragimov, L.V. SHilkina, O.V. Kozyrenko i [dr.] // Voprosy normativno-pravovogo regulirovaniya v veterinarii. – 2011. – № 3. – S. 42-45.
3. Epifanov, A.V. Problema allergicheskoy diagnostiki tuberkuleza u krupnogo rogatogo skota i nekotorye aspekty ee resheniya / A. V. Epifanov, A. A. Evglevskij, E. I. Budkin i [dr.] // Vestnik Kurskoj gosudarstvennoj sel'skohozyajstvennoj akademii. – 2013. – № 2. – S. 63-64.
4. Lenchenko, E.M. Issledovanie antagonisticheskikh svojstv i chuvstvitel'nosti mikroorganizmov k antibakterial'nym preparatam / E. M. Lenchenko, Binhun Hu, YU. V. Lomova // Agrarnaya nauka. – 2017. – № 6. – S. 17-23.
5. Koshcheev, N.N. Opredelenie allergiziruyushchih svojstv atipichnyh mikobakterij / N.N. Koshcheev, V.F. Bordyug, V.G. Oshchepkov i [dr.] // Dostizheniya nauki i tekhniki APK. – 2012. – № 12. – S. 59-60.
6. Mirzoev, D.M. Tuberkulez zhivotnyh v usloviyah yugo-vostochnoj zony Central'noj Azii : avtoref. dis... doktora vet. nauk : 16.00.03 [Tekst] / D.M. Mirzoev. – M., 1997. – 50 s.
7. Najmanov, A.H. Allergicheskaya diagnostika mikobakterial'nyh infekcij krupnogo rogatogo skota : avtoref. dis... doktora vet. nauk : 16.00.03 [Tekst] / A.H. Najmanov. – M., 1993. – 31 s.
8. Najmanov, A.H. Paratuberkulez krupnogo rogatogo skota / A.H. Najmanov, N.G. Tolstenko, E.P. Vangeli i [dr.] // Veterinariya. – 2014. – № 11. – S. 3-9.
9. Oshchepkov, V.G. Usovershenstvovanie specificheskoy profilaktiki i diagnostiki tuberkuleza krupnogo rogatogo skota / V. G. Oshchepkov, N. N. Koshcheev, R. A. Hamzin i [dr.] // Uchenye zapiski Kazanskoy gosudarstvennoj akademii veterinarnoj mediciny im. N.EH. Baumana. – 2013. – № 215. – S. 276-280.
10. Petrova, O.N. EHpizooticheskaya situatsiya v Rossijskoj Federacii. Rossel'hoznadzor. Territorial'nye upravleniya Federal'naya sluzhba po veterinarnomu i fitosanitarnomu nadzoru / Sostaviteli: O.N. Petrova, A.K. Karaulov, N.S. Bardina i [dr.] [EHlektronnyj resurs]. – 2015. – Rezhim dostupa: <http://www.fsvps.ru/>.
11. Sekin, E.YU. L-transformatsiya mikobakterij, svojstva i sposoby kul'tivirovaniya L-form : dis... kandidata vet. nauk : 16.00.03 [Tekst] / E.YU. Sekin. – Novosibirsk, 2006. – 126 s.
12. Sidorchuk, V.A. Paratuberkulez ovec, koz i krolikov v ehksperimental'nyh usloviyah : dis... kandidata vet. nauk : 06.02.02 [Tekst] / V. A. Sidorchuk – Moskva, 2010. – 167 s.
13. Strizhakov, A.A. Paratuberkulez krupnogo rogatogo skota — neozhidannyj masshtab / A.A. Strizhakov // Veterinariya i kormlenie. – 2012. – № 5. – S. 48-50.
14. Kondakova, I.A. Dynamics of immunologic indices in diseases of bacterial etiology and the correction of immune status of calves / I.A. Kondakova, E.M. Lenchenko, J.V. Lomova // Journal of Global Pharma Technology. 2016; 11(8):08-11.
15. Abidi Syed, H. Detection of Mycobacterium Smegmatis Biofilm and its Control by Natural Agents / Syed H. Abidi, Khalid Ahmed, Sikander K. Sherwani, Nazia Bibi, Shahana U. Kazmi // Int.J.Curr.Microbiol.App.Sci. – 2014. – Vol.3(4). – P. 801-812.