



<https://doi.org/10.29326/2304-196X-2024-13-1-73-77>  
УДК 619:616.98:579.873.21:636.5:616-036.22(470.67)

# Научное обоснование полиадаптогенности микобактерий птичьего вида в объектах внешней среды в условиях Республики Дагестан

М. О. Баратов, А. Р. Мустафаев

Прикаспийский зональный научно-исследовательский ветеринарный институт – филиал ФГБНУ «Федеральный аграрный научный центр Республики Дагестан» (Прикаспийский зональный НИВИ – филиал ФГБНУ «ФАНЦ РД»), ул. Дахадаева, 88, г. Махачкала, 367000, Республика Дагестан, Россия

## РЕЗЮМЕ

Для птицеводческих хозяйств актуальной проблемой остается загрязнение окружающей среды возбудителями инфекционных болезней. Микобактерии туберкулеза птичьего вида могут длительное время расти и размножаться в органических отходах птицефабрик, загрязняя огромные примыкающие территории и являясь при этом источником заражения не только диких и домашних животных и птицы, но и человека. Целью работы являлось изучение продолжительности жизнеспособности *Mycobacterium avium* в объектах внешней среды в двух географических зонах Республики Дагестан с разными почвенно-климатическими характеристиками. Исследованию подверглись загрязненные микобактериями птичьего вида пробы (поверхностные и с глубины 5 см) почвы пастбищ, выгульного двора и помета. Эксперименты показали, что в образцах из предгорной зоны, отобранных в летнее время, когда температура воздуха колебалась от 15,1 до 30 °С, поверхности почвы – от 17 до 38 °С, влажность воздуха – от 44 до 94% и среднее количество осадков составляло 1,5 мм, жизнеспособность патогенных для кур микобактерий сохранялась до 30 дней. С сентября по май при температуре воздуха от –10,8 до +25 °С, почвы от –14 до +30 °С, влажности воздуха от 26 до 100% и среднем количестве осадков 0,39 мм на поверхности почвы пастбищ и выгульного двора бактерии оставались жизнеспособными до 213 дней, на глубине 5 см и в помете – до 243 дней. В равнинной зоне в этот же временной период в слабозасоленной почве со значительным содержанием гумуса при температуре воздуха от –11,9 до +27,3 °С, почвы от –13 до +45 °С, относительной влажности от 37 до 100% и среднее месячных осадках 20,4 мм микобактерии птичьего вида выживали как в условиях предгорной зоны – в течение 213 и 243 дней соответственно. Патолого-анатомические изменения во внутренних органах птиц соответствовали клиническим признакам туберкулеза у 86 (50,3%) из 171 особи. Полученные результаты позволяют разработать оптимальный алгоритм проведения комплекса ветеринарно-санитарных и организационно-хозяйственных мероприятий для оздоровления птицеводческих предприятий от туберкулеза.

**Ключевые слова:** микобактерии птичьего вида, туберкулез, пробы, почва, помет, птицекомплекс, пастбища, устойчивость, заражение, загрязненность, источник инфекций

**Для цитирования:** Баратов М. О., Мустафаев А. Р. Научное обоснование полиадаптогенности микобактерий птичьего вида в объектах внешней среды в условиях Республики Дагестан. *Ветеринария сегодня*. 2024; 13 (1): 73–77. <https://doi.org/10.29326/2304-196X-2024-13-1-73-77>

**Конфликт интересов:** Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

**Для корреспонденции:** Баратов Магомед Омарович, д-р вет. наук, главный научный сотрудник, заведующий лабораторией инфекционной патологии сельскохозяйственных животных, Прикаспийский зональный НИВИ – филиал ФГБНУ «ФАНЦ РД», ул. Дахадаева, 88, г. Махачкала, 367000, Республика Дагестан, Россия, e-mail: [alama500@rambler.ru](mailto:alama500@rambler.ru)

## Scientific justification of *Mycobacterium avium* survival in natural environment of Republic of Dagestan

Magomed O. Baratov, Arkif R. Mustafayev

Caspian Regional Research Veterinary Institute – Branch of Dagestan Agriculture Science Center, 88 Dakhadaeva str., Makhachkala 367000, Republic of Dagestan, Russia

## ABSTRACT

Contamination of the environment with the infectious animal disease agents is still a pressing problem for the poultry farms. *Mycobacterium avium* can grow and replicate in organic wastes from the poultry farms for a long time thus contaminating vast adjacent areas and being the source of infection not only for wild and domestic animals but also for humans. The studies were aimed at the examination of the duration of *Mycobacterium avium* survival in the natural environment in two geographical regions of the Republic of Dagestan characterized by different soil and climate. Samples of *Mycobacterium avium*-contaminated feces and soil collected from pastures and farmyards (on the surface and from 5 cm depth) were tested. The experiments demonstrated that pathogenic for chickens mycobacteria survived for up to 30 days in the samples collected in the sub-mountainous areas in summertime, when the air temperature ranged from 15.1 to 30 °C, land surface temperature – from 17 to 38 °C, air humidity – from 44 to 94% and average monthly precipitation amounted to 1.5 mm. From September to May, with the air temperature ranging from –10.8 to +25 °C, land surface temperature from –14 to +30 °C, air humidity 26–100% and average precipitation 0.39 mm, the bacteria survived for up to 213 days on the soil surface on the pastures and farmyards, and for up to 243 days at the depth of 5 cm and in the feces. In the plain area,

© Баратов М. О., Мустафаев А. Р., 2024

© ФГБУ «ВНИИЗЖ», 2024

in the same time period in the slightly saline soil with high humus content and at air temperature from  $-11.9$  to  $+27.3$  °C, soil temperature from  $-13$  to  $+45$  °C, air humidity from 37 to 100% and average precipitation 20.4 mm, *Mycobacterium avium* survived just like in the sub-mountainous area, i.e. for 213 and 243 days, respectively. The post-mortem lesions in the internal organs of the poultry corresponded to the tuberculosis clinical signs in 86 of 171 birds (50.3%). The study results will allow for the development of the optimal algorithm for animal health and management measures aimed at tuberculosis eradication on the poultry farms.

**Keywords:** *Mycobacterium avium*, tuberculosis, samples, soil, feces, poultry farm, pastures, stability, infection, contamination, source of infections

**For citation:** Baratov M. O., Mustafayev A. R. Scientific justification of *Mycobacterium avium* survival in natural environment of Republic of Dagestan. *Veterinary Science Today*. 2024; 13 (1): 73–77. <https://doi.org/10.29326/2304-196X-2024-13-1-73-77>

**Conflict of interests:** The authors declare no conflict of interests.

**For correspondence:** Magomed O. Baratov, Dr. Sci. (Veterinary Medicine), Chief Researcher, Head of Laboratory of Infectious Pathology of Farm Animals, Caspian Regional Research Veterinary Institute – Branch of Dagestan Agriculture Science Center, 88 Dakhadaeva str., Makhachkala 367000, Republic of Dagestan, Russia, e-mail: [alama500@rambler.ru](mailto:alama500@rambler.ru)

## ВВЕДЕНИЕ

Одной из отличительных особенностей микобактерий является их жизнеспособность в организме и различных объектах экосистемы, что создает большие проблемы при эпизоотологическом контроле и диагностике туберкулеза. Несмотря на кажущееся благополучие Республики Дагестан по данному заболеванию животных, циркуляция возбудителя, в том числе и в объектах внешней среды, продолжается, сохраняя тенденцию к распространению инфекции в ранее благополучных хозяйствах [1, 2].

Промышленное птицеводство и связанные с ним короткие сроки эксплуатации кур, содержание и кормление с учетом экстерьерных и зоогигиенических параметров, бесспорно, сделали проблему туберкулеза птиц менее значимой [3, 4, 5].

В то же время вследствие высокой устойчивости *Mycobacterium avium* в объектах внешней среды (по литературным данным, в почве сохраняется на глубине до 60 см более 3 лет) эпизоотический процесс туберкулеза кур не прерывался. Более того, случаи заболевания выявляются и в частном секторе, где зачастую практикуется бесконтрольное и бессистемное перемещение птицы и продуктов убоя без соответствующего ветеринарного контроля. Больная птица, являясь основным источником инфекции, в том числе и для диких птиц, расширяет и дополняет природный резервуар [6, 7, 8].

При оздоровлении хозяйств важно своевременное удаление из стада больных особей, однако проблема заключается в том, что у ослабленных и истощенных птиц отсутствует реакция на туберкулин, поэтому они в течение некоторого времени остаются невыявленными, при этом риск заражения здоровой птицы пропорционален длительности совместного нахождения с больной [9, 10].

В этой связи проведение исследований по динамическому слежению за возбудителем туберкулеза, в том числе и в объектах внешней среды, с использованием предложенных современных методов может иметь существенное значение в плане контроля и предупреждения заболевания кур [11, 12].

По некоторым литературным данным, больные туберкулезом куры зачастую становятся источником заражения крупного рогатого скота, вызывая сенсификацию к ППД-туберкулину для млекопитающих [13, 14, 15].

Известно, что одной из причин, способствующих распространению данной инфекции, является контаминированная внешняя среда, которая заслуживает особого внимания при эпизоотологическом обследовании [16].

Изучение устойчивости возбудителя туберкулеза в почве пастбищ, выгульного двора и помете и связанный с этим вопрос об источниках и путях распространения инфекции приобретает большое значение, так как дезинфекция больших территорий пастбищ, инфицированных выделениями больных кур, по экономическим соображениям затруднительна. В этой связи, по нашему мнению, правильным подходом к решению вопроса является расчет на самоочищение их естественным путем [17, 18, 19, 20].

Учитывая эти обстоятельства, была поставлена задача выяснить продолжительность жизнеспособности микобактерий туберкулеза птичьего вида в почве пастбищ, птичьего двора и помете в двух климатических зонах Республики Дагестан.

## МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ

Работа проводилась в условиях предгорной и равнинной зон республики. Определенные участки с различным рельефом и составом почвы были изолированы и поверхностно, и на глубине 5 см. В почву данных участков, а также в помет внесли контаминированные микобактериями птичьего вида полоски шелка. Заражение материала проводилось культурой микобактерий второй генерации, выделенной от павшей от туберкулеза курицы.

С данных участков отбирались образцы для определения выживаемости микобактерий. Каждая проба в отдельности измельчалась в 2 мл стерильного физиологического раствора. Полученная масса фильтровалась через беззольные бумажные фильтры. Суспензия по 1 мл вводилась серонегативным здоровым курам 2-месячного возраста внутримышечно. Зараженные куры содержались в изолированных условиях. Через каждый месяц они проверялись аллергическим и клиническим методами. Одновременно из эмульсии после соответствующей обработки делались посевы и готовились мазки.

Положительно реагиовавшие на аллерген куры подвергались диагностическому убою, проводилось патолого-анатомическое вскрытие. Из пораженных органов производились посевы на питательные среды для получения исходной культуры и готовились мазки для обнаружения *M. avium*.

При проведении работы соблюдались основные этические принципы проведения экспериментов на животных, изложенные в «Европейской конвенции о защите позвоночных животных, используемых для экспериментов или в иных научных целях» (Страсбург, 18 марта 1986 г.). Протокол Комиссии по биоэтике Прикаспийского зонального НИВИ – филиала ФГБНУ «ФАНЦ РД» № 7 от 16.11.2023.

В предгорной зоне опыты проводились на черноземной почве со слабощелочной реакцией. Образцы почвы содержали анионы угольной и серной кислот, катионы хлора, кальция, магния, калия и натрия. Количество гумуса составляло 5,69%.

В предгорной зоне проводилось два опыта. Первый (июнь – август 2019 г.) проходил в следующих метеорологических условиях: температура воздуха колебалась от 15,1 до 30 °С, температура поверхности почвы – от 17 до 38 °С, влажность воздуха – от 44 до 94%, среднемесячное количество осадков составляло 1,5 мм.

Для определения устойчивости микобактерий пробы для исследования отбирались на 30-й и 61-й день.

Второй опыт проводили с сентября 2019 по май 2020 г. при колебаниях температуры воздуха от –10,8 до +25 °С, температуры почвы от –14 до +30 °С, влажности воздуха от 26 до 100%. За период проведения эксперимента выпало 0,39 мм осадков. Пробы для исследования брались на 61, 91, 122, 153, 182, 213 и 243-й день.

В равнинной зоне опыты проводились с сентября 2019 по май 2020 г. на слабозасоленной почве со значительным содержанием гумуса в следующих метеорологических условиях: температура воздуха колебалась от –11,9 до +27,3 °С, температура почвы была в пределах от –13 до +45 °С, относительная влажность воздуха – от 37 до 100%, среднемесячное количество осадков – 20,4 мм. Образцы содержали большое количество фосфора и солей в виде хлоридов.

Пробы исследовались аналогично опыту, проведенному в предгорной зоне.

РЕЗУЛЬТАТЫ И ОБСУЖДЕНИЕ

В первом опыте, проведенном в предгорной зоне, на 30-й день пребывания возбудителя туберкулеза в помете и почве пастбищ, выгульного двора как поверхностно, так и на глубине 5 см обнаружены жизнеспособные и патогенные для кур микобактерии.

Ни в одной из проб, отобранной на 61-й день, выявить *M. avium* не удалось (табл. 1).

По результатам второго опыта установлено, что микобактерии туберкулеза птичьего вида погибают на поверхности почвы пастбищ и выгульного двора на 213-й день, на глубине 5 см и в помете – на 243-й день (табл. 2).

В условиях равнинной зоны микобактерии птичьего вида, внесенные на поверхность почвы пастбищ

Таблица 1  
Показатели устойчивости *M. avium* в объектах внешней среды предгорной зоны (первый опыт)

Table 1  
Parameters of *M. avium* survival in sub-mountainous environment (experiment one)

| Пробы | День | Температура воздуха, °С | Температура почвы, °С | Влажность воздуха, % | Среднемесячные осадки, мм | Наличие микобактерий |
|-------|------|-------------------------|-----------------------|----------------------|---------------------------|----------------------|
| Почва | 30   | 15,1–30                 | 17–38                 | 44–94                | 1,5                       | +                    |
|       | 61   | 15,1–30                 | 17–38                 | 44–94                | 1,5                       | –                    |
| Помет | 30   | 15,1–30                 | 17–38                 | 44–94                | 1,5                       | +                    |
|       | 61   | 15,1–30                 | 17–38                 | 44–94                | 1,5                       | –                    |

Таблица 2  
Показатели устойчивости *M. avium* в объектах внешней среды предгорной зоны (второй опыт)

Table 2  
Parameters of *M. avium* survival in sub-mountainous environment (experiment two)

| Пробы                         | День | Температура воздуха, °С | Температура почвы, °С | Влажность воздуха, % | Среднемесячные осадки, мм | Наличие микобактерий |
|-------------------------------|------|-------------------------|-----------------------|----------------------|---------------------------|----------------------|
| Почва                         | 61   | –10,8...+25             | –14...+30             | 26–100               | 0,39                      | +                    |
|                               | 91   | –10,8...+25             | –14...+30             | 26–100               | 0,39                      | +                    |
|                               | 122  | –10,8...+25             | –14...+30             | 26–100               | 0,39                      | +                    |
|                               | 153  | –10,8...+25             | –14...+30             | 26–100               | 0,39                      | +                    |
|                               | 182  | –10,8...+25             | –14...+30             | 26–100               | 0,39                      | +                    |
|                               | 213  | –10,8...+25             | –14...+30             | 26–100               | 0,39                      | –                    |
|                               | 243  | –10,8...+25             | –14...+30             | 26–100               | 0,39                      | –                    |
| Почва на глубине 5 см и помет | 61   | –10,8...+25             | –14...+30             | 26–100               | 0,39                      | +                    |
|                               | 91   | –10,8...+25             | –14...+30             | 26–100               | 0,39                      | +                    |
|                               | 122  | –10,8...+25             | –14...+30             | 26–100               | 0,39                      | +                    |
|                               | 153  | –10,8...+25             | –14...+30             | 26–100               | 0,39                      | +                    |
|                               | 182  | –10,8...+25             | –14...+30             | 26–100               | 0,39                      | +                    |
|                               | 213  | –10,8...+25             | –14...+30             | 26–100               | 0,39                      | +                    |
|                               | 243  | –10,8...+25             | –14...+30             | 26–100               | 0,39                      | –                    |

**Таблица 3**  
**Патолого-анатомически выраженные изменения во внутренних органах птицы**

**Table 3**  
**Macroscopic post-mortem lesions of internal organs of poultry**

| Количество птиц | Туберкулезные поражения |           |           |                    |                    |                               |                      |                          | Всего |
|-----------------|-------------------------|-----------|-----------|--------------------|--------------------|-------------------------------|----------------------|--------------------------|-------|
|                 | печени                  | селезенки | кишечника | печени и селезенки | печени и кишечника | печени, селезенки и кишечника | кишечника и брыжейки | Генерализованный процесс |       |
| 171             | 9                       | 10        | 6         | 9                  | 16                 | 13                            | 7                    | 16                       | 86    |
| %               | 5,3                     | 5,8       | 3,5       | 5,3                | 9,4                | 7,6                           | 4,1                  | 9,4                      | 50,3  |

и выгульного двора, погибают также в течение 213 дней, а на глубине 5 см и в помете – в течение 243 дней.

В целях выявления патолого-анатомических изменений во внутренних органах и установления роли истощенной и ослабленной птицы в заражении туберкулезом восприимчивого к данному заболеванию поголовья в нескольких птицеводческих хозяйствах провели диагностический убой такой птицы в количестве 171 особи. Перед убоем при клиническом осмотре обращали внимание на истощенность, наличие хромоты, малую подвижность, опущенность крыльев, потерю блеска перьев. У некоторых кур отмечались желудочно-кишечные расстройства, анемия сережек и борода, при этом регистрировали значительный отход (табл. 3).

При патолого-анатомическом вскрытии 171 гол. ослабленной и истощенной птицы туберкулезные гранулемы, особенно в паренхиматозных органах, обнаружены у 86 особей, что составило 50,3%.

Результаты проведенных исследований показали, что микобактерии туберкулеза птичьего вида в условиях предгорной и равнинной зон Республики Дагестан на поверхности пастбищ, выгульного двора и на глубине 5 см, а также в помете в летнее время погибают в течение 61 дня; в осенне-зимне-весенний период – в течение 243 дней.

Таким образом, можно отметить, что при оздоровлении неблагополучных по туберкулезу птицеводческих хозяйств убой птицы целесообразно проводить в летнее время. При убое птицы в июне пастбища, инфицированные возбудителем туберкулеза, освобождаются в максимально короткий срок, равный 61 дню. Этот период совпадает со временем комплектования птицеводческих хозяйств молодняком текущего года выращивания. Инкубирование яиц в республике начинают в феврале, а уже в марте птицеводства получают цыплят, которые в августе достигают 6-месячного возраста.

Учитывая установленные сроки освобождения пастбищ, комплектуемый молодняк можно перевести в птичники, откуда птица будет отправлена на убой в июне и произведена дезинфекция помещений. В этом случае пастбища, где до июня паслась неблагополучная птица, не будут представлять опасности для заражения молодняка текущего года.

## ВЫВОДЫ

В результате проведенных исследований были сделаны следующие выводы и даны практические рекомендации.

1. Карантинирование пастбищ, загрязненных возбудителем туберкулеза птичьего вида, в летнее время установить продолжительностью 2,5 мес., в осенний период – 8,5 мес.

2. Убой птицы на неблагополучных фермах с целью оздоровления хозяйств от туберкулезной инфекции проводить в июне, так как в летний период происходит самоочищение пастбищ от возбудителя туберкулеза в течение более короткого времени. При убое в такие сроки создается возможность использования пастбищ комплектуемым молодняком текущего года и исключается возможность заражения птиц туберкулезом.

3. При проведении оздоровительных мероприятий вся ослабленная и истощенная птица периодически должна быть выбракована и уничтожена в специально отведенном месте с последующим проведением ветеринарно-санитарных мероприятий.

## СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Баратов М. О. Распространение нетуберкулезных микобактерий в объектах эпизоотологического надзора в Республике Дагестан. *Ветеринария сегодня*. 2023; 12 (2): 140–146. <https://doi.org/10.29326/2304-196X-2023-12-2-140-146>
2. Ощепков В. Г. Современные проблемы бруцеллеза и туберкулеза и решение их во ВНИИБТЖ в 2006–2010 гг. *Актуальные проблемы инфекционных и незаразных патологий животных: сборник материалов Международной научно-практической конференции, посвященной памяти выдающегося организатора сибирской ветеринарной науки А. В. Копырина (Омск, 21–23 сентября 2010 г.)*. Омск: Вариант-Омск; 2010; 11–28. EDN: RWHRMJ
3. Найманов А. Х. Проблемы диагностики и профилактики туберкулеза крупного рогатого скота в современных условиях. *Ветеринарная патология*. 2004; 1–2 (9): 18–23. EDN: HSOVZT
4. Тузова Р. В. Туберкулез сельскохозяйственных животных и птицы. Минск: Ураджай; 1983. 263 с.
5. Zhu D. K., Song X. H., Wang J. B., Zhou W. S., Ou X. M., Chen H. X., et al. Outbreak of avian tuberculosis in commercial domestic Pekin ducks (*Anas platyrhynchos domestica*). *Avian Diseases*. 2016; 60 (3): 677–680. <https://doi.org/10.1637/11396-021916-ResNote.1>
6. Гуславский И. И., Апалькин В. А., Густокашин К. А. Краевая эпизоотология инфекционных болезней, основы прогнозирования, профилактики и борьбы с ними: учебное пособие. 2-е изд., доп. Барнаул: Изд-во АГАУ; 2009. 202 с.
7. Юсоев М. К., Тузова Р. В. Пути ликвидации туберкулеза животных в Белоруссии. *Ветеринария*. 1963; 10: 14–17.
8. Мезенцев С. В. Инфекционные и инвазионные болезни сельскохозяйственных птиц: практические рекомендации. Барнаул: Пять плюс; 2012. 167 с.
9. Бессарабов Б. Ф., Мельникова И. И., Сушкова Н. К., Садчиков С. Ю. Болезни птиц. СПб.: Лань; 2007. 445 с.
10. Власенко В. В., Лысенко А. П., Дзюмак М. А., Конопко И. Г., Березовский И. В., Гирич С. В. Экологический мониторинг при туберкулинодиагностике крупного рогатого скота. *Агроэкологічний журнал*. 2003; (1): 76–79.
11. Баратов М. О. Оценка эффективности кровяно-капельной реакции агглютинации при диагностике туберкулеза кур. *Ветеринария сегодня*. 2023; 12 (1): 66–72. <https://doi.org/10.29326/2304-196X-2023-12-1-66-72>
12. Колычев Н. М., Кисленко В. Н., Шведова Н. И. Выживаемость микобактерий туберкулеза в объектах внешней среды и методы их обезвреживания: монография. Омск: Фил. изд-ва ИВМ ОмГАУ; 2004. 439 с.
13. Потапова Н. И., Гребенникова Т. В., Забережный А. Д., Алипер Т. И., Непоклонов Е. А. ПЦР в реальном времени для диагностики туберкулеза. *Ветеринария*. 2006; 9: 54–56. EDN: HUGTEN
14. Барышников П. И., Бондарев А. Ю., Федорова Г. А., Разумовская В. В. Влияние инфицированности диких птиц на эпизоотическую обстановку

в лесостепной области Алтайского края. *Вестник Алтайского государственного аграрного университета*. 2014; 4 (114): 100–104. EDN: SABSWP

15. Debelu T., Abunna F., Mamo Kassa G., Ameni G. Epidemiology of avian tuberculosis in selected districts of Oromia Region, Ethiopia. *Veterinary Medicine International*. 2022; 2022:6933701. <https://doi.org/10.1155/2022/6933701>

16. Кассич Ю. Я., Борзяк А. Т., Кочмарский А. Ф., Мартма О. В., Нечвалъ И. Т., Овдиенко Н. П., и др. Туберкулез животных и меры борьбы с ним. Под ред. Ю. Я. Кассича. Киев: Урожай; 1990. 303 с.

17. Смирнов А. М. Современные проблемы диагностики и профилактики туберкулеза животных. *Ветеринарная патология*. 2004; 1–2 (9): 10–13. EDN: HSOVYZ

18. Першикова Н. Л., Донченко Н. А. Использование полимеразной цепной реакции для обнаружения ДНК микобактерий туберкулеза. *Вестник КрасГАУ*. 2007; 5: 129–131. EDN: IARSHT

19. Найманов А. Х. Дифференциация аллергических реакций на туберкулин. *Ветеринария*. 2002; 3: 10–13. EDN: WMCLVL

20. Nestic V., Marinkovic D., Matovic K., Radakovic M., Davitkov D., Vaskovic N., Davitkov D. Avian tuberculosis in a free-living Eurasian griffon vulture. *Journal of Veterinary Diagnostic Investigation*. 2022; 34 (4): 723–726. <https://doi.org/10.1177/10406387221102432>

## REFERENCES

1. Baratov M. O. Nontuberculous mycobacterium occurrence in biological material and environmental samples covered by epidemiological surveillance in the Republic of Dagestan. *Veterinary Science Today*. 2023; 12 (2): 140–146. <https://doi.org/10.29326/2304-196X-2023-12-2-140-146>

2. Oschepkov V. G. Sovremennye problemy brutselleza i tiberkuleza i reshenie ikh vo VNIIBTZh v 2006–2010 gg. = Современные проблемы бруцеллеза и туберкулеза и решение их во ВНИИБТЖ в 2006–2010 гг. *Aktual'nye problemy infektsionnykh i nezaraznykh patologii zhivotnykh: sbornik materialov Mezhdunarodnoi nauchno-prakticheskoi konferentsii, posvyashchennoi pamyati vydayushchegosya organizatora sibirskoi veterinarnoi nauki A. V. Kopyrina (Omsk, 21–23 sentyabrya 2010 g.) = Current issues of infectious and non-infectious animal pathologies: proceedings of the International research to practice conference dedicated to the memory of the outstanding institutor of the Siberian veterinary science A. V. Kopyrin (Omsk, September 21–23, 2010)*. Omsk: Variant-Omsk; 2010; 11–28. EDN: RWHRMJ (in Russ.)

3. Naimanov A. Kh. Problemy diagnostiki i profilaktiki tiberkuleza krupnogo rogatogo skota v sovremennykh usloviyakh = Challenges of bovine tuberculosis diagnosis and prevention in current conditions. *Russian Journal of Veterinary Pathology*. 2004; 1–2 (9): 18–23. EDN: HSOVZT (in Russ.)

4. Tuzova R. V. Tuberculosis in livestock and poultry. Minsk: Uradzhai; 1983. 263 p. (in Russ.)

5. Zhu D. K., Song X. H., Wang J. B., Zhou W. S., Ou X. M., Chen H. X., et al. Outbreak of avian tuberculosis in commercial domestic Pekin ducks (*Anas platyrhynchos domestica*). *Avian Diseases*. 2016; 60 (3): 677–680. <https://doi.org/10.1637/11396-021916-ResNote.1>

6. Guslavskiy I. I., Apalkin V. A., Gustokashin K. A. Regional epizootology of infectious diseases, basics of their prognosis, prevention and control: study guide. 2<sup>nd</sup> ed. supplemented. Barnaul: Publishing house of Altai SAU; 2009. 202 p. (in Russ.)

7. Yuskovets M. K., Tuzova R. V. Puti likvidatsii tiberkuleza zhivotnykh v Belorussii = Methods for tuberculosis eradication in Byelorussia. *Veterinariya*. 1963; 10: 14–17. (in Russ.)

8. Mezentsev S. V. Infectious and invasive poultry diseases: practical recommendations. Barnaul: Pyat' plus; 2012. 167 p. (in Russ.)

9. Bessarabov B. F., Mel'nikova I. I., Sushkova N. K., Sadchikov S. Yu. Avian Diseases. Saint Petersburg: Lan'; 2007. 445 p. (in Russ.)

10. Vlasenko V. V., Lysenko A. P., Dzumak M. A., Konopko I. G., Berezovsky I. V., Girich S. V. Ekologicheskii monitoring pri tiberkulinoznoy krupnogo rogatogo skota = Ecological monitoring at diagnostic TB tests of cattle. *Azroekologicheskii zhurnal*. 2003; (1): 76–79. (in Russ.)

11. Baratov M. O. Evaluation of the effectiveness of blood-drop agglutination test for chicken tuberculosis diagnosis. *Veterinary Science Today*. 2023; 12 (1): 66–72. <https://doi.org/10.29326/2304-196X-2023-12-1-66-72>

12. Kolychev N. M., Kislenco V. N., Shvedova N. I. Survival of tuberculosis mycobacteria in the environment and methods of their inactivation: monograph. Omsk: Branch of publishing house of Omsk SAI VMI; 2004. 439 p. (in Russ.)

13. Potapova N. I., Grebennikova T. V., Zaberezhny A. D., Aliper T. I., Nepoklonov E. A. PTsR v real'nom vremeni dlya diagnostiki tiberkuleza = Real-time PCR for tuberculosis diagnosis. *Veterinariya*. 2006; 9: 54–56. EDN: HUGTEN (in Russ.)

14. Baryshnikov P. I., Bondarev A. Yu., Fedorova G. A., Razumovskaya V. V. Influence of wild birds' infection on epizootic situation in the forest-steppe area of the Altai region. *Bulletin of Altai State Agricultural University*. 2014; 4 (114): 100–104. EDN: SABSWP (in Russ.)

15. Debelu T., Abunna F., Mamo Kassa G., Ameni G. Epidemiology of avian tuberculosis in selected districts of Oromia Region, Ethiopia. *Veterinary Medicine International*. 2022; 2022:6933701. <https://doi.org/10.1155/2022/6933701>

16. Kassich Yu. Ya., Borzyak A. T., Kochmarsky A. F., Martma O. V., Nечвалъ I. T., Овдиенко N. P., et al. Animal tuberculosis and measures to control it. Ed. by Yu. Ya. Kassich. Kiev: Urozhay; 1990. 303 p. (in Russ.)

17. Smirnov A. M. Sovremennye problemy diagnostiki i profilaktiki tiberkuleza zhivotnykh = Current problems of animal tuberculosis diagnosis and prevention. *Russian Journal of Veterinary Pathology*. 2004; 1–2 (9): 10–13. EDN: HSOVYZ (in Russ.)

18. Pershikova N. L., Donchenko N. A. Ispol'zovanie polimeraznoi tsepoi reaktsii dlya obnaruzheniya DNK mikobakterii tiberkuleza = Use of polymerase chain reaction for detection of tuberculosis mycobacterium DNA. *Bulletin of KrasSAU*. 2007; 5: 129–131. EDN: IARSHT (in Russ.)

19. Naimanov A. Kh. Differentsiatsiya allergicheskikh reaktsii na tuberculin = Differentiation of hypersensitivity reactions to tuberculin. *Veterinariya*. 2002; 3: 10–13. EDN: WMCLVL (in Russ.)

20. Nestic V., Marinkovic D., Matovic K., Radakovic M., Davitkov D., Vaskovic N., Davitkov D. Avian tuberculosis in a free-living Eurasian griffon vulture. *Journal of Veterinary Diagnostic Investigation*. 2022; 34 (4): 723–726. <https://doi.org/10.1177/10406387221102432>

Поступила в редакцию / Received 15.11.2023

Поступила после рецензирования / Revised 01.12.2023

Принята к публикации / Accepted 25.01.2024

## ИНФОРМАЦИЯ ОБ АВТОРАХ / INFORMATION ABOUT THE AUTHORS

**Баратов Магомед Омарович**, д-р вет. наук, главный научный сотрудник, заведующий лабораторией инфекционной патологии сельскохозяйственных животных, Прикаспийский зональный НИВИ – филиал ФГБНУ «ФАНЦ РД», г. Махачкала, Республика Дагестан, Россия; <https://orcid.org/0000-0002-8261-5038>, e-mail: alama500@rambler.ru

**Мустафаев Аркиф Рамазанович**, канд. вет. наук, ведущий научный сотрудник лаборатории инфекционной патологии сельскохозяйственных животных, Прикаспийский зональный научно-исследовательский ветеринарный институт – филиал ФГБНУ «ФАНЦ РД», г. Махачкала, Республика Дагестан, Россия; <https://orcid.org/0000-0001-5682-2765>, e-mail: mustafaev\_arkif@mail.ru

**Magomed O. Baratov**, Dr. Sci. (Veterinary Medicine), Chief Researcher, Head of Laboratory for Infectious Pathology of Farm Animals, Caspian Regional Research Veterinary Institute – Branch of Dagestan Agriculture Science Center, Makhachkala, Republic of Dagestan, Russia; <https://orcid.org/0000-0002-8261-5038>, e-mail: alama500@rambler.ru

**Arkif R. Mustafayev**, Cand. Sci (Veterinary Medicine), Leading Researcher, Laboratory of Infectious Pathology of Farm Animals, Caspian Regional Research Veterinary Institute – Branch of Dagestan Agriculture Science Center, Makhachkala, Republic of Dagestan, Russia; <https://orcid.org/0000-0001-5682-2765>, e-mail: mustafaev\_arkif@mail.ru

**Вклад авторов:** Баратов М. О. – концепция обзора, поведения поисково-аналитической работы, составление таблиц для визуализации данных, подготовка и написание статьи; Мустафаев А. Р. – проведение поисково-аналитической работы, составление таблиц для визуализации данных.

**Contribution:** Baratov M. O. – concept of review, exploratory and analysis activities, compilation of tables for data visualization, preparation and writing the paper; Mustafayev A. R. – exploratory and analysis activities, compilation of tables for data visualization.