



Оценка эффективности кровяно-капельной реакции агглютинации при диагностике туберкулеза кур

М. О. Баратов

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

РЕЗЮМЕ

В связи с возросшей ролью оппортунистических инфекций, микобактериозов, паразитозов и др. резко увеличилась выявляемость неспецифических реакций на ППД-туберкулин, что затрудняет постановку диагноза и выводит на первый план лабораторные методы исследования. Целью настоящей работы явилось определение практической значимости кровяно-капельной реакции агглютинации в сравнении с аллергической пробой и частоты поражения внутренних органов при туберкулезе птиц. Для проведения сравнительной оценки данных методов было исследовано 4086 кур, из них 2000 гол. составлял молодняк 6–9-месячного возраста и 2086 гол. – взрослая птица. В целях сопоставления результатов аллергических и серологических исследований проводили патолого-анатомическое вскрытие кур из числа реагирующих на аллерген, выявленных с помощью кровяно-капельной реакции агглютинации и положительно реагирующих по обоим методам. Установлена низкая эффективность аллергической пробы в сравнении с серологической реакцией. Кровяно-капельная реакция агглютинации позволила дополнительно выявить в птицеводческих хозяйствах 311 серопозитивных на туберкулез взрослых кур. Показана эффективность данного серологического метода и на молодняке птиц с низким совпадением результатов в сравнении с аллергической пробой. Результаты патолого-анатомического вскрытия подтвердили практическую значимость серологической реакции, во всех случаях у положительно реагирующих в кровяно-капельной реакции агглютинации особей отмечена генерализация туберкулезного процесса. Зависимость пораженности внутренних органов от условий содержания птицы определяли в неблагополучных по туберкулезу хозяйствах в осенний и весенний периоды. Выявили поражение внутренних органов у 835 гол. из 1072 исследованных особей. В осенний период в большинстве случаев был поражен кишечник (57,2%), в меньшинстве – легкие (8,2%), а в весенний период туберкулезные изменения чаще обнаруживали в легких (43,8%), реже – в кишечнике (35,5%). В зимний период содержания главная причина заболеваемости – пылевая инфекция, в летний же период птицы заражаются алиментарным путем, чем и объясняются полученные результаты. Выявление значительно большего количества больных кур, причем как в запущенной форме, так и на ранней стадии, дает возможность рекомендовать кровяно-капельную реакцию агглютинации для диагностики туберкулеза. Пораженность внутренних органов находится в прямой зависимости от системы содержания птицы и должна учитываться при проведении ветеринарно-санитарных мероприятий.

Ключевые слова: туберкулез, куры, кровяно-капельная реакция агглютинации, патолого-анатомическое исследование, птицеводство, диагностика, ППД-туберкулин, антиген, кровь

Для цитирования: Баратов М. О. Оценка эффективности кровяно-капельной реакции агглютинации при диагностике туберкулеза кур. *Ветеринария сегодня*. 2023; 12 (1): 66–72. DOI: 10.29326/2304-196X-2023-12-1-66-72.

Конфликт интересов: Автор заявляет об отсутствии конфликта интересов.

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

Evaluation of the effectiveness of blood-drop agglutination test for chicken tuberculosis diagnosis

M. O. Baratov

Caspian Regional Research Veterinary Institute – Branch of Dagestan Agriculture Science Center, Makhachkala, Republic of Dagestan, Russia

SUMMARY

Due to the increased role of opportunistic infections, mycobacterioses, parasitoceneses, etc. the detectability of nonspecific reactions to PPD-tuberculin has sharply increased, which makes it difficult to make a diagnosis and brings laboratory test methods to the fore. The aim of the study was to determine practical significance of blood-drop agglutination test in comparison with allergy test, and frequency of avian tuberculosis lesions on internal organs. For comparative assessment of these techniques 4,086 chickens were tested, including 2,000 young chicks aged 6–9 months and 2,086 adult poultry. In order to compare the results of allergy and serological tests, necropsy was performed for reacting chickens, identified using blood-drop agglutination test and demonstrating positive results using both methods. Low effectiveness of the allergy test in comparison with the serological test was established. The blood-drop agglutination test made it possible to additionally identify 311 adult chickens seropositive for tuberculosis in poultry farms. The effectiveness of this serological method in young birds and poor matching of results in comparison with an allergy test have been shown. The necropsy findings confirmed the practical significance of the serological test; generalized tuberculosis process was noted in all birds positively reacting in blood-drop agglutination test. The dependence of internal organ lesions on poultry-keeping conditions was determined in tuberculosis-affected farms in the autumn and spring periods. Internal organ lesions were found in 835 birds out of 1,072 tested poultry. In the autumn period

the intestines were affected in most cases (57.2%), lung lesions were found in the least cases (8.2%), and in the spring period tuberculosis lesions were more often detected in the lungs (43.8%), less often in the intestines (35.5%). In the winter period, the morbidity predominantly occurs due to dust infection, and in summer, birds become infected via alimentary route, which explains the results obtained. The identification of a significantly larger number of diseased chickens, both in advanced form and at an early stage, makes it possible to recommend a blood-drop agglutination test for the diagnosis of tuberculosis. The involvement of internal organs directly depends on the poultry keeping system and should be taken into account when veterinary and sanitary measures are performed.

Keywords: tuberculosis, chickens, blood-drop agglutination test, necropsy, poultry farming, diagnosis, PPD-tuberculin, antigen, blood

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

Conflict of interest: The author declares no conflict of interest.

For correspondence: Magomed O. Baratov, Doctor of Science (Veterinary Medicine), Chief Researcher, Head of Laboratory for Infectious Pathology of Livestock, Caspian Regional Research Veterinary Institute – Branch of Dagestan Agriculture Science Center, 367000, Russia, Republic of Dagestan, Makhachkala, ul. Dakha-daeva, 88, e-mail: alama500@rambler.ru.

ВВЕДЕНИЕ

Несмотря на то что большинство обязательств и намеченных целей по программам борьбы с туберкулезом животных были достигнуты, проблема заболеваемости туберкулезом животных и человека и по сегодняшний день продолжает оставаться одной из наиболее сложных и значимых [1–3].

После смены общественно-экономической формации, нарушения налаженных звеньев в системе ведения животноводства и резкого спада потенциала отрасли возникла необходимость разработки эффективных методов борьбы с болезнями инфекционной природы, в частности с туберкулезом птиц [4–6].

По мнению ряда авторов, с переводом птицеводства на промышленную основу и сокращением сроков содержания в оптимальных ветеринарно-санитарных условиях с полноценным кормлением проблема туберкулеза птиц стала менее заметной [7, 8].

В то же время наметившееся увеличение численности птицы в хозяйствах частных форм собственности, где свойственно бесконтрольное и бессистемное перемещение как птицы, так и продукции, создает определенные трудности при проведении ветеринарно-санитарных и организационно-хозяйственных мероприятий, в том числе и противотуберкулезных. В этих условиях птица может стать источником постоянной циркуляции микобактерий в природе [9].

По данным литературы, в некоторых хозяйствах причиной заражения крупного рогатого скота стали больные туберкулезом куры. В ряде случаев переносчиками *Mycobacterium avium* становились доярки, держащие кур в личных хозяйствах [10–17].

В связи с этим своевременное выявление больных туберкулезом кур имеет большое практическое значение в оздоровлении неблагополучных по данному заболеванию хозяйств. Применяемые в настоящее время в практике методы диагностики не позволяют обнаружить всех больных туберкулезом птиц [18–20]. Доказательством этого является то, что после проведения поголовной двукратной туберкулинизации и изолирования реагирующих на ППД-туберкулин птиц в последующем в благополучных стадах по результатам патолого-анатомического вскрытия выявляются куры с явно выраженной формой туберкулеза [20–24].

Вопрос совершенствования и изыскания новых, более эффективных методов диагностики туберкулеза у кур исследователей интересовал давно. Так, с этой целью ученые стали апробировать серологические методы, основанные на иммунологических реакциях, например реакцию агглютинации. Для этого был приготовлен туберкулезный антиген из культуры микобактерии птичьего типа [25–32].

Ряд исследователей реакцию гемагглютинации проводили с сывороткой крови больных туберкулезом [33–36].

В целях поиска подходов к созданию более совершенных методов диагностики туберкулеза у птиц и с учетом выявляемости кур с 50%-й пораженностью из числа не реагирующих на туберкулин во Всесоюзном институте экспериментальной ветеринарии (ныне ФГБНУ «Федеральный научный центр – Всероссийский научно-исследовательский институт экспериментальной ветеринарии имени К. И. Скрябина и Я. Р. Коваленко РАН») был изготовлен антиген (штамм № 9 с выраженными антигенными свойствами) для проведения исследования в кровяно-капельной реакции агглютинации (ККРА). В 1955 г. А. В. Прохоров и соавт. испытали приготовленный из культур микобактерии птичьего типа антиген в ККРА и сравнили результаты с туберкулиновой пробой. При этом установили, что серологическим методом выявляется больше больных кур, чем с помощью аллергической пробы. Так, при обследовании 23 355 гол. птиц с помощью аллергена было выявлено 756 (3,2%) больных туберкулезом особей. Из 22 599 гол., не реагиовавших на туберкулин, у 2079 (8,4%) с помощью ККРА диагностировали туберкулез [23].

Аналогичные результаты получены и другими исследователями, которые считают ККРА эффективным методом диагностики туберкулеза птиц, позволяющим выявлять больных кур как в начальной стадии заболевания, так и на стадии генерализации процесса [37, 38].

В дальнейшем для выявления смешанной инфекции (пуллороз и туберкулез) в Литовском научно-исследовательском ветеринарном институте был изготовлен комплексный антиген, представляющий собой смесь пуллорного антигена ГНКИ и туберкулезного антигена Литовского НИВИ [39].

С целью выделения максимального количества инфицированных птиц многие исследователи рекомендуют проводить комплексное исследование двумя методами: ККРА и туберкулинизацией [38].

К сожалению, в литературных источниках не удалось найти результатов новейших исследований по изучению научной значимости и практической эффективности кровяно-капельной реакции агглютинации при диагностике туберкулеза у кур. В силу того, что многие аспекты результативности данной реакции остаются неизученными, продолжает иметь место множественность понятий об оправданности и востребованности данной реакции.

Важно отметить, что в связи с возросшей ролью оппортунистических инфекций, микобактериозов, паразитоценозов и др. резко увеличилась выявляемость неспецифических реакций на ППД-туберкулин, что, безусловно, затрудняет постановку диагноза и выводит на первый план лабораторные методы исследования. В этой связи для выявления пораженных туберкулезом кур обоснована необходимость использования серологических методов исследования, роль которых, на наш взгляд, часто недооценивается.

Целью работы было сравнение эффективности серологического метода исследования (ККРА) с аллергической пробой, а также оценка пораженности внутренних органов у кур в зависимости от системы содержания.

МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ

Исследования с применением ККРА при диагностике туберкулеза птиц проводили в хозяйствах Республики Дагестан в период с 2015 по 2021 г.

Кровяно-капельную реакцию агглютинации с использованием цельной крови и антигена применяли параллельно с внутрикожной аллергической диагностикой.

На чистое предметное стекло пипеткой наносили 1–2 капли антигена (готовили в лаборатории из суточной культуры – смыва с мясо-пептонного агара). Кровь брали из подкрыльцовой вены, переносили на стекла и смешивали с антигеном. Положительной считали реакцию с просветлением смеси и появлением явно выраженных хлопьев, образующихся благодаря склеиванию микробов с антителами, специфической – если агглютинация наступала в течение одной минуты.

Для проведения сравнительной оценки ККРА и аллергической пробы было исследовано 4086 кур, из них 2000 гол. составлял молодняк 6–9-месячного возраста и 2086 гол. – взрослая птица.

В целях сопоставления результатов аллергических, серологических, а также патолого-анатомических исследований диагностическому убою подвергнуто 300 кур: 100 гол. – реагирующих на аллерген, 100 гол. – выявленных в ККРА и 100 гол. – имеющих положительные реакции при обоих методах диагностики.

Для выяснения зависимости пораженности внутренних органов от системы содержания птицы было убито 1072 гол.: 579 – в осенний, 493 – в весенний периоды.

Аллергические исследования проводили в соответствии с «Наставлением по применению (ППД) туберкулинов для млекопитающих и для птиц»¹ с использованием ППД-туберкулина для птиц, который вводили

внутрикожно в бороздку в дозе 0,1 мл. Реакцию (образование припухлости в месте введения) учитывали через 30–36 ч.

При проведении симультанной пробы курам в бороздки с противоположных сторон одновременно внутрикожно в дозе 0,1 мл вводили два аллергена: сухой очищенный туберкулин и сухой очищенный комплексный аллерген из атипичных микобактерий (КАМ), а затем определяли различия в интенсивности реакций на эти аллергены².

Все манипуляции с животными выполняли в соответствии с Европейской конвенцией о защите позвоночных животных, используемых для экспериментов или в иных научных целях (ETS № 123).

РЕЗУЛЬТАТЫ И ОБСУЖДЕНИЕ

Сравнение эффективности ККРА с аллергической пробой проводили в условно благополучных по туберкулезу хозяйствах на 2086 гол. взрослой птицы.

В ООО «Буйнакская птицефабрика» общее количество взрослых особей составляло 3678 гол., по результатам плановых аллергических исследований за последние 5 лет реагирующих на ППД-туберкулин птиц здесь не обнаружено. В СПК «Буглен» насчитывалось 1200 гол., при проведении плановых исследований выявляли реагирующих на туберкулин особей, но в последующем диагноз не подтверждался. В КФХ «Казбек» у имеющихся 768 гол. взрослой птицы диагноз также не подтвержден. Отсутствие положительно реагирующих особей в стаде из 630 гол. отмечено и в ИП «Ругуж». Результаты исследования взрослой птицы отражены в таблице 1.

Установлено, что с помощью ККРА дополнительно выявлено: в ООО «Буйнакская птицефабрика» – 3, СПК «Буглен» – 78, КФХ «Казбек» – 227 и ИП «Ругуж» – 3 гол. больных кур. Совпадение результатов аллергической пробы с ККРА было отмечено в 73,9–75,4% случаев.

Исследование молодняка 6–9-месячного возраста проводили в двух хозяйствах: на птицеферме ООО «Карабудахкентская» и в КФХ «Тарки», где за последние 5 лет птица не подвергалась аллергическим исследованиям. Удалось выявить как серопозитивных, так и положительно реагирующих на туберкулин особей.

Как видно из результатов, представленных в таблице 2, с помощью ККРА туберкулез можно выявлять у птиц в раннем возрасте. Так, на птицеферме ООО «Карабудахкентская» серологическим методом было обнаружено 18 гол. (1,3%), а в КФХ «Тарки» – 12 гол. (2,0%) больных птиц. Совпадение результатов ККРА с аллергической диагностикой у молодняка колеблется от 12,5 до 27,8%.

Следует отметить, что чувствительность ККРА на птицеферме ООО «Карабудахкентская» была выше. Сопоставляя результаты аллергических исследований с серологическими, можно сделать вывод, что высокий уровень серопозитивности свидетельствует об угрозе реактивации латентной формы туберкулеза. Высокая информативность выявления специфических антител в ККРА дает основание использовать данную реакцию для мониторинговых исследований в системе комплексной профилактики инфекции.

² Наставление по проведению симультанной аллергической пробы с применением туберкулина и комплексного аллергена из атипичных микобактерий (КАМ) при диагностике туберкулеза у животных: утв. Минсельхозом СССР 27.11.1978. Режим доступа: <https://base.garant.ru/70526680>.

¹ Наставление по применению (ППД) туберкулинов для млекопитающих и для птиц. Режим доступа: <http://www.agrozoо.ru/text/vet-prep.html/238.html>.

Таблица 1
Сравнительное изучение ККРА и аллергической пробы на взрослой птице

Table 1
Comparative study of agglutination and allergy test in adult poultry

Название хозяйства	Количество исследованной птицы, гол.	Выявлено больных кур				Совпадение результатов ККРА и аллергической пробы	%
		аллергеном, гол.	%	ККРА, гол.	%		
ООО «Буйнакская птицефабрика»	1221	–	–	3	0,25	–	–
СПК «Буглен»	400	161	40,25	239	59,75	119	73,9
КФХ «Казбек»	365	69	18,9	296	81,1	52	75,4
ИП «Ругуж»	100	–	–	3	3	–	–

Таблица 2
Сравнительное изучение ККРА и аллергической пробы на молодняке птиц

Table 2
Comparative study of agglutination and allergy test in young poultry

Название хозяйства	Количество исследованной птицы, гол.	Выявлено больных кур				Совпадение результатов ККРА и аллергической пробы	%
		аллергеном, гол.	%	ККРА, гол.	%		
ООО «Карабудахкентская»	1400	5	0,36	18	1,3	5	27,8
КФХ «Тарки»	600	16	2,7	12	2,0	2	12,5

Результаты патолого-анатомического обследования птиц, реагирующих на введение аллергена и выявленных с помощью ККРА, отражены в таблице 3.

При вскрытии кур с положительной реакцией в ККРА генерализацию туберкулезного процесса отмечали у 13% исследованных особей; поражения селезенки и кишечника наблюдали у 26%, печени и кишечника – у 14%, печени, кишечника и селезенки – у 3% птиц. Были зафиксированы туберкулезные узлы в отдельных органах: печени (9%), кишечнике (7%) и селезенке (3%).

При патолого-анатомическом исследовании кур, выявленных только по результатам проведения внутрикожной аллергической пробы, генерализованную форму туберкулеза обнаруживали в 9%, поражения селезенки и кишечника – в 24%, печени и кишечника – в 16%, печени, селезенки и кишечника – в 1% случаев. Зарегистрирована пораженность отдельных органов: печени (3%), кишечника (4%) и селезенки (2%).

Вскрытие кур, имеющих положительные реакции при диагностических исследованиях, выполненных обоими методами, показало наличие генерализации процесса у 12%, поражения селезенки и кишечника – у 18%, печени и кишечника – у 15%, печени, селезенки и кишечника – у 2%, печени, кишечника и яйцевода – у 4%, печени, кишечника и лимфоидных тканей – у 1% обследованных птиц. Туберкулезные узлы наблюдали в отдельных органах: печени (6%), кишечнике (2%) и селезенке (1%).

В целом туберкулез у кур сопровождается типичными для данного заболевания патолого-анатомическими изменениями внутренних органов. Отмечается наличие бугорков желтовато-серого или серовато-белого цвета различной формы и величины. В начальной стадии поражаются отдельные или несколько органов с образованием узлов величиной от макового зерна до булавочной головки, хорошо заметных и отделяющихся от здоровой ткани.

В запущенных случаях несколько или все внутренние органы засыпаны туберкулезными бугорками. Иногда образуются плотные узлы, величина которых достигает размеров лесного ореха. Нередко большие узлы располагаются близко друг к другу, могут сливаться, образуя конгломераты размером до 4 см.

Часто отмечаются поражения нескольких органов, прежде всего печени, селезенки, а затем и других, с одинаковыми по величине однородными узелками.

В целом при туберкулезе кур встречается пестрая картина поражения внутренних органов.

Таблица 3
Сравнение показаний пораженности внутренних органов кур при туберкулезе

Table 3
Comparison of parameters of internal organ lesions in chickens with tuberculosis

Локализация поражений	Положительные результаты, полученные методом		
	ККРА	аллергическая проба	аллергическая проба + ККРА
Генерализованная форма	13	9	12
Селезенка и кишечник	26	24	18
Печень и кишечник	14	16	15
Печень	9	3	6
Кишечник	7	4	2
Печень, кишечник и селезенка	3	1	2
Селезенка	3	2	1
Печень, кишечник и яйцевод	–	–	4
Печень, кишечник и лимфоидные ткани	–	–	1
Макроскопически видимые поражения отсутствовали	25	41	39

Таблица 4
Результаты патолого-анатомического вскрытия

Table 4
Necropsy findings

Пораженные внутренние органы	Случаи поражения соответственно периоду исследования			
	осень		весна	
	количество	%	количество	%
Печень	83	16	33	10,2
Селезенка	27	5,2	18	5,6
Кишечник	26	5	2	0,6
Печень и кишечник	122	23,4	22	6,8
Генерализованная форма	74	14,6	22	6,8
Печень, селезенка и кишечник	93	18,5	61	18,9
Кишечник и селезенка	27	6,4	–	–
Печень, селезенка и легкие	27	5,2	32	9,9
Кишечник, брыжейка и легкие	10	1,9	–	–
Кишечник и легкие	8	1,5	–	–
Яйцевод	6	1,1	–	–
Селезенка и легкие	3	0,5	2	0,6
Печень, селезенка и кишечник	3	0,5	2	0,6
Мышцы	2	0,4	–	–
Печень и легкие	1	0,38	28	14,9
Легкие	2	0,4	14	4,3
Печень, кишечник и легкие	–	–	8	2,4
Печень, легкие и яйцевод	–	–	12	3,7
Печень и желудок	–	–	2	0,6
Печень, селезенка и яйцевод	–	–	10	3
Легкие и почки	–	–	2	0,6
Легкие, печень и почки	–	–	12	3,7

В связи с вышеизложенным представлялось целесообразным изучение зависимости пораженности внутренних органов от системы содержания птицы. Для этого в неблагополучных по туберкулезу хозяйствах птица исследовалась после зимнего и летнего содержания – весной и осенью. Результаты отражены в таблице 4.

Установлено, что поражения внутренних органов отмечаются у 796 гол. из 1072 убитых с диагностической целью в разное время. По частоте поражения на первом месте выделяются печень, кишечник и селезенка, а также регистрируется много случаев генерализации туберкулезного процесса. Наряду с этим туберкулезные изменения наблюдаются в легких, яйцевом, почках, желудке, клоаке.

Как показали результаты патолого-анатомического вскрытия, проведенные в осенний период, туберкулезные узлы большей частью обнаруживаются в кишечнике (56,2%), меньшей – в легких (8,9%), а в весенний период: в большинстве случаев – в легких (39,0%) и в меньшинстве – в кишечнике (33,6%). Причиной это-

го, по всей вероятности, являются условия содержания птицы. В зимний период, по-видимому, главную роль в инфицировании играет пылевая инфекция, тогда как в летний птицы заражаются алиментарным путем.

ВЫВОДЫ

1. Для диагностики туберкулеза птиц необходимо проводить комплексное исследование с одновременной постановкой кровяно-капельной реакции агглютинации и двукратной внутрикожной аллергической пробы.

2. Кровяно-капельная реакция агглютинации позволяет выявлять значительно большее количество больных туберкулезом кур как на стадии генерализации, так и на ранней стадии заболевания.

3. У больной туберкулезом птицы чаще всего поражаются печень, селезенка, кишечник, в меньшей степени – другие органы.

4. Пораженность кишечника и легких находится в прямой зависимости от условий содержания птицы. В зимний период преобладают поражения в легких, в летний – в кишечнике.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Баратов М. О., Гусейнова П. С. Актуализированная эпизоотическая ситуация по туберкулезу крупного рогатого скота в Республике Дагестан. *Ветеринария сегодня*. 2022; 11 (3): 222–228. DOI: 10.29326/2304-196X-2022-11-3-222-228.
2. Кассич Ю. Я., Борзяк А. Т., Кочмарский А. Ф. и др. Туберкулез животных и меры борьбы с ним. Под ред. Ю. Я. Кассича. Киев: Урожай; 1990. 303 с.
3. Садовников Н. В., Петрова О. Г. Туберкулез у мелких животных и у птиц. *БИО*. 2019; 4 (223): 20–23.
4. Бессарабов Б. Ф. Болезни сельскохозяйственной птицы. М.: Колос; 2004. 347 с.
5. Гавриш В. Г. Справочник ветеринарного врача. Ростов н/Д: Феникс, 2004. 576 с.
6. Бессарабов Б. Ф., Мельникова И. И., Сушкова Н. К., Садчиков С. Ю. Болезни птиц. СПб.: Лань; 2007. 445 с.
7. Спиридонов А. Н., Петрова О. Н., Ирза В. Н., Караулов А. К., Никифоров В. В. Об эпизоотической ситуации по инфузионным болезням птиц на основе анализа данных ветеринарной отчетности. *Ветеринария сегодня*. 2015; (4): 18–28. Режим доступа: <https://veterinary.ariah.ru/jour/article/view/215>.
8. Баратов М. О. Туберкулез животных: монография. Махачкала: ФГБНУ «ФАНЦ РД»; 2018. 198 с. eLIBRARY ID: 37122407.
9. Dvorska L., Matlova L., Ayele W. Y., Fischer O. A., Amemori T., Weston R. T., et al. Avian tuberculosis in naturally infected captive water birds of the *Ardeidae* and *Threskiornithidae* families studied by serotyping, IS901 RFLP typing, and virulence for poultry. *Vet. Microbiol.* 2007; 119 (2–4): 366–374. DOI: 10.1016/j.vetmic.2006.09.010.
10. Ярбаев Н., Мирзоев Д. М., Хасанов Н. Р. Система противотуберкулезных мероприятий в скотоводстве и ее противоэпизоотическая эффективность. *Проблемы развития сельскохозяйственной науки Республики Таджикистан: материалы конференции, посвященной 85-летию академика Г. А. Алиева*. Душанбе; 2001; 105–107.
11. Sangari F. J., Parker A., Bermudez L. E. *Mycobacterium avium* interaction with macrophages and intestinal epithelial cells. *Front. Biosci.* 1999; 4 (4): 582–588. DOI: 10.2741/sangari.
12. Plattner B. L., Huffman E., Jones D. E., Hostetter J. M. T lymphocyte responses during early enteric *Mycobacterium avium* subspecies *paratuberculosis* infection in cattle. *Vet. Immunol. Immunopathol.* 2014; 157 (1–2): 12–19. DOI: 10.1016/j.vetimm.2013.11.001.
13. Douarre P. E., Cashman W., Buckley J., Coffey J., O'Mahony J. M. Isolation and detection of *Mycobacterium avium* subsp. *paratuberculosis* (MAP) from cattle in Ireland using both traditional culture and molecular based methods. *Gut. Pathog.* 2010; 2 (1):11. DOI: 10.1186/1757-4749-2-11.
14. Журнакова М. А., Малыгин В. И., Борисенкова А. Н., Болотников И. И. Парааллергические реакции на туберкулин у крупного рогатого скота, зараженного птичьим типом микобактерий. *Ветеринария*. 1964; 3: 23–25.
15. Тузова П. В. Экспериментальное изучение патогенности возбудителя туберкулеза птичьего типа для крупного рогатого скота. *Борьба с потерями в животноводстве*. Минск; 1963; 20–30.

16. Тузова Р. В. Туберкулез сельскохозяйственных животных и птицы. Минск: Ураджай; 1983. 263 с.
17. Кокуричев П. И., Ротов В. И. Туберкулез домашних птиц. Москва; Ленинград: Сельхозгиз; 1959. 133 с.
18. Бакулов И. А., Юрков Г. Г., Песковацков П. П., Ведерников В. В. Методические указания по эпизоотологическому исследованию. М.: Колос; 1982. 16 с.
19. Найманов А. Х. Дифференциация аллергических реакций на туберкулин. *Ветеринария*. 2002; 3: 10–13. eLIBRARY ID: 26691713.
20. Жумаш А. С., Базарбаев М. Б., Саргаскаев Д. Т. Частота проявления неспецифических туберкулиновых реакций у животных в благополучных по туберкулезу хозяйствах. *Вестник Кыргызского НИИ животноводства, ветеринарии и пастбищ им. А. Дуйшеева*. Бишкек; 2007; 1: 282–285.
21. Schmidt V., Köhler H., Heenemann K., Möbius P. Mycobacteriosis in various pet and wild birds from Germany: Pathological findings, coinfections, and characterization of causative mycobacteria. *Microbiol. Spectr.* 2022; 10 (4):e0045222. DOI: 10.1128/spectrum.00452-22.
22. Shivaprasad H. L., Palmieri C. Pathology of mycobacteriosis in birds. *Vet. Clin. North Am. Exot. Anim. Pract.* 2012; 15 (1): 41–55. DOI: 10.1016/j.cvex.2011.11.004.
23. Прохоров А. В., Фомина А. Я., Акулов А. В. Опыт применения ККРА для диагностики туберкулеза кур. *Ветеринария*. 1955; 11: 42–45.
24. Tell L. A., Woods L., Cromie R. L. Mycobacteriosis in birds. *Rev. Sci. Tech.* 2001; 20 (1): 180–203. DOI: 10.20506/rst.20.1.1273.
25. Pavlas M., Michalská A., Huňady M. Diagnosis of avian tuberculosis-mycobacteriosis by rapid agglutination. *Acta Vet. Brno*. 1993; 62 (1): 63–69. DOI: 10.2754/avb199362010063.
26. Moses H. E., Feldman W. H., Mann E. C. Mycobacterial rapid agglutination antigens and their diagnostic value in tuberculosis of fowl. *Amer. J. Veterin. Res.* 1943; 4 (12): 390–394.
27. Visy L., Dozsa I., Paszlör L. Serological slide agglutination tests using an antigen prepared from decapsulated tuberculosis bacteria on zoo birds. *Proceedings of the V International Symposium on Diseases in Zoo Animals*. 1963; 214–219.
28. Акылбекова К. Т., Касымов Т. К., Касымбеков Ж. Б., Ким В. И., Нургазиев Р. З. Серологический метод диагностики туберкулеза животных. *Вестник «Пространство ученых в мире»*. 2018; 4: 8–10.
29. Cromie R. L., Brown M. J., Forbes N. A., Morgan J., Stanford J. L. A comparison and evaluation of techniques for diagnosis of avian tuberculosis in wildfowl. *Avian Pathol.* 1993; 22 (3): 617–630. DOI: 10.1080/03079459308418948.
30. Hiller K., Schliesser T., Fink G., Dorn P. Zur serologischen Diagnose der Hühnertuberkulose = The serological diagnosis of tuberculosis in chickens. *Berl. Münch. Tierärztl. Wochenschr.* 1967; 80 (11): 212–216. PMID: 5627883.
31. Hawkey C., Kock R. A., Henderson G. M., Cindery R. N. Haematological changes in domestic fowl (*Gallus gallus*) and cranes (*Gruiiformes*) with *Mycobacterium avium* infection. *Avian Pathol.* 1990; 19 (2): 223–234. DOI: 10.1080/03079459008418675.
32. Kwatra M. S., Sharma G. L., Singh G. Passive hemagglutination test in diagnosis of experimental tuberculosis in ducks, compared with other fowl. *Avian Diseases*. 1972; 16 (5): 1035–1041. DOI: 10.2307/1588826.
33. Greuel H., Pothmann F. J., Quitte C., Wilms D. Beitrag zur Hämagglutinationsreaktion auf Tuberkulose. *Beiträge zur Klinik der Tuberkulose*. 1954; 110: 483–491. DOI: 10.1007/BF02148553.
34. Vior C. Untersuchung zur Herstellung eines Antigens für Frischblut bei Geflügeltuberkulose. *Lucr. sti. Inst. Pat. Igiena Anim. București*. 1962; 12: 57–66.
35. Ivanov M. M. Some problems of tuberculosis control in cattle and specificity of the tuberculin reaction. *Bull. Off. Int. Epizoot.* 1965; 63 (9): 1403–1418. PMID: 5893671.
36. Ivanoff K. Über Geflügeltuberkulose und ihre Verbreitung in Bulgarien. *Zeitschrift für Infektionskrankheiten, parasitäre Krankheiten und Hygiene der Haustiere*. 1933; 44: 243–249.
37. Семенчук К. Л., Трибо Л. П. О серологической диагностике туберкулеза птиц. *Труды ВИЭВ*. 1966; 32: 162–165.
38. Кузнецов В. А. Сравнительная оценка кровеклапельной реакции агглютинации и аллергической пробы при диагностике туберкулеза кур. *Тезисы докладов итоговой научной конференции за 1968 год*. Витебск: Витебский ветеринарный институт; 1969; 33–35. Режим доступа: <https://repo.vsavm.by/bitstream/123456789/15421/1/k-1969-1-1-33-35.pdf>.
39. Бальчюнас И. И. Сравнительная оценка диагностики туберкулеза и пуллороза кур: автореф. дис. ... д-ра. вет. наук. Харьков; 1974. 43 с.
2. Kassich Yu. Ya., Borzyak A. T., Kochmarsky A. F., et al. Animal Tuberculosis and Measures to Control It. Ed. by Yu. Ya. Kassich. Kiev: Urozhay; 1990. 303 p. (in Russ.)
3. Sadovnikov N. V., Petrova O. G. Tuberkulez u melkikh zhivotnykh i u ptits = Tuberculosis in small animals and birds. *BI/O*. 2019; 4 (223): 20–23. (in Russ.)
4. Bessarabov B. F. Poultry diseases. Moscow: Kolos; 2004. 347 p. (in Russ.)
5. Gavrish V. G. Handbook for veterinary physicians. Rostov-on-Don: Feniks, 2004. 576 p. (in Russ.)
6. Bessarabov B. F., Mel'nikova I. I., Sushkova N. K., Sadchikov S. Yu. Avian diseases. Saint Petersburg: Lan'; 2007. 445 p. (in Russ.)
7. Spiridonov A. N., Petrova O. N., Irza V. N., Karaulov A. K., Nikiforov V. V. Epizootic situation on infectious avian diseases based on analysis of data from veterinary reports. *Veterinary Science Today*. 2015; (4): 18–28. Available at: <https://veterinary.ariah.ru/jour/article/view/215>.
8. Baratov M. O. Animal tuberculosis: monograph. Makhachkala: Dagestan Agriculture Science Center; 2018. 198 p. eLIBRARY ID: 37122407. (in Russ.)
9. Dvorska L., Matlova L., Ayele W. Y., Fischer O. A., Amemori T., Weston R. T., et al. Avian tuberculosis in naturally infected captive water birds of the *Ardeidae* and *Threskiornithidae* families studied by serotyping, IS901 RFLP typing, and virulence for poultry. *Vet. Microbiol.* 2007; 119 (2–4): 366–374. DOI: 10.1016/j.vetmic.2006.09.010.
10. Yarbaev N., Mirzoev D. M., Khasanov N. R. Sistema protivotuberkuleznykh meropriyatiy v skotovodstve i ee protivoepizooticheskaya effektivnost' = The system of anti-tuberculosis measures in cattle breeding and its anti-epizootic effectiveness. *Problemy razvitiya selskokhozyaystvennoi nauki Respubliki Tadzhikistan: materialy konferentsii, posvyashchennoi 85-letiyu akademika G. A. Alieva = Problematic Issues of Agricultural Science Development in the Republic of Tajikistan: Proceedings of the Conference Dedicated to the 85th Anniversary of Academician G. A. Aliyev*. Dushanbe; 2001; 105–107. (in Russ.)
11. Sangari F. J., Parker A., Bermudez L. E. *Mycobacterium avium* interaction with macrophages and intestinal epithelial cells. *Front. Biosci.* 1999; 4 (4): 582–588. DOI: 10.2741/sangari.
12. Plattner B. L., Huffman E., Jones D. E., Hostetter J. M. T lymphocyte responses during early enteric *Mycobacterium avium* subspecies *paratuberculosis* infection in cattle. *Vet. Immunol. Immunopathol.* 2014; 157 (1–2): 12–19. DOI: 10.1016/j.vetimm.2013.11.001.
13. Douarre P. E., Cashman W., Buckley J., Coffey A., O'Mahony J. M. Isolation and detection of *Mycobacterium avium* subsp. *paratuberculosis* (MAP) from cattle in Ireland using both traditional culture and molecular based methods. *Gut. Pathog.* 2010; 2 (1): 11. DOI: 10.1186/1757-4749-2-11.
14. Zhurnakova M. A., Malygin V. I., Borisenkova A. N., Bolotnikov I. I. Paraallergicheskie reaktsii na tuberkulin u krupnogo rogatogo skota, zarezhenogo ptich'im tipom mikobakterii = Para-allergic reactions to tuberculin in cattle infected with avian mycobacterium. *Veterinariya*. 1964; 3: 23–25. (in Russ.)
15. Tuzova R. V. Eksperimental'noe izuchenie patogennosti vzbuditelya tuberkuleza ptich'ego tipa dlya krupnogo rogatogo skota = Experimental study of the pathogenicity of avian tuberculosis agent for cattle. *Bor'ba s poteryami v zhivotnovodstve*. Minsk; 1963; 20–30. (in Russ.)
16. Tuzova R. V. Tuberculosis in livestock and poultry. Minsk: Uradzhay; 1983. 263 p. (in Russ.)
17. Kokurichev P. I., Rotov V. I. Poultry tuberculosis. Moscow; Leningrad: Sel'khozgiz; 1959. 133 p. (in Russ.)
18. Bakulov I. A., Yurkov G. G., Peskovatskov P. P., Vedernikov V. V. Methodical guidelines for epizootological investigation. Moscow: Kolos; 1982. 16 p. (in Russ.)
19. Naimanov A. Kh. Differentsiatsiya allergicheskikh reaktsii na tuberculin = Differentiation of allergic reactions to tuberculin. *Veterinariya*. 2002; 3: 10–13. eLIBRARY ID: 26691713. (in Russ.)
20. Zhumash A. S., Bazarbaev M. B., Sargaskaev D. T. Chastota proyavleniya nespetsificheskikh tuberkulinovykh reaktsii u zhivotnykh v blagopoluchnykh po tuberkulezu khozyaystvakh = The frequency of manifestation of non-specific tuberculin reactions in animals in tuberculosis-free farms. *Vestnik Kirgizskogo NII zhivotnovodstva, veterinarii i pastbishch im. A. Duisheeva*. Bishkek; 2007; 1: 282–285. (in Russ.)
21. Schmidt V., Köhler H., Heenemann K., Möbius P. Mycobacteriosis in various pet and wild birds from Germany: Pathological findings, coinfections, and characterization of causative mycobacteria. *Microbiol. Spectr.* 2022; 10 (4):e0045222. DOI: 10.1128/spectrum.00452-22.
22. Shivaprasad H. L., Palmieri C. Pathology of mycobacteriosis in birds. *Vet. Clin. North Am. Exot. Anim. Pract.* 2012; 15 (1): 41–55. DOI: 10.1016/j.cvex.2011.11.004.
23. Prokhorov A. B., Fomina A. Ya., Akulov A. V. Opyt primeneniya Kkra dlya diagnostiki tuberkuleza kur = Experience of BDAT for avian tuberculosis diagnosis. *Veterinariya*. 1955; 11: 42–45. (in Russ.)

REFERENCES

1. Baratov M. O., Huseynova P. S. Actual bovine tuberculosis situation in the Republic of Dagestan. *Veterinary Science Today*. 2022; 11 (3): 222–228. DOI: 10.29326/2304-196X-2022-11-3-222-228.

24. Tell L. A., Woods L., Cromie R. L. Mycobacteriosis in birds. *Rev. Sci. Tech.* 2001; 20 (1): 180–203. DOI: 10.20506/rst.20.1.1273.
25. Pavlas M., Michalská A., Huňady M. Diagnosis of avian tuberculosis-mycobacteriosis by rapid agglutination. *Acta Vet. Brno.* 1993; 62 (1): 63–69. DOI: 10.2754/avb199362010063.
26. Moses H. E., Feldman W. H., Mann E. C. Mycobacterial rapid agglutination antigens and their diagnostic value in tuberculosis of fowl. *Amer. J. Veterin. Res.* 1943; 4 (12): 390–394.
27. Visy L., Doza I., Paszlor L. Serological slide agglutination tests using an antigen prepared from decapsulated tuberculosis bacteria on zoo birds. *Proceedings of the V International Symposium on Diseases in Zoo Animals.* 1963; 214–219.
28. Akylbekova K. T., Kasymov T. K., Kasymbekov Zh. B., Kim V. I., Nurgaziev R. Z. Serological diagnosis of animal tuberculosis. *Vestnik «Prostranstvo uchenykh v mire».* 2018; 4: 8–10. (in Russ.)
29. Cromie R. L., Brown M. J., Forbes N. A., Morgan J., Stanford J. L. A comparison and evaluation of techniques for diagnosis of avian tuberculosis in wildfowl. *Avian Pathol.* 1993; 22 (3): 617–630. DOI: 10.1080/03079459308418948.
30. Hiller K., Schliesser T., Fink G., Dorn P. Zur serologischen Diagnose der Hühnertuberkulose = The serological diagnosis of tuberculosis in chickens. *Berl. Münch. Tierärztl. Wochenschr.* 1967; 80 (11): 212–216. PMID: 5627883. (in German)
31. Hawkey C., Kock R. A., Henderson G. M., Cindery R. N. Haematological changes in domestic fowl (*Gallus gallus*) and cranes (*Gruiformes*) with *Mycobacterium avium* infection. *Avian Pathol.* 1990; 19 (2): 223–234. DOI: 10.1080/03079459008418675.
32. Kwatra M. S., Sharma G. L., Singh G. Passive hemagglutination test in diagnosis of experimental tuberculosis in ducks, compared with other fowl. *Avian Diseases.* 1972; 16 (5): 1035–1041. DOI: 10.2307/1588826.
33. Greuel H., Pothmann F. J., Quitte C., Wilms D. Beitrag zur Hämagglutinationsreaktion auf Tuberkulose. *Beiträge zur Klinik der Tuberkulose.* 1954; 110: 483–491. DOI: 10.1007/BF02148553. (in German)
34. Vior C. Untersuchung zur Herstellung eines Antigens für Frischblut bei Geflügeltuberkulose. *Lucr. sti. Inst. Pat. Igiene Anim. București.* 1962; 12: 57–66. (in German)
35. Ivanov M. M. Some problems of tuberculosis control in cattle and specificity of the tuberculin reaction. *Bull. Off. Int. Epizoot.* 1965; 63 (9): 1403–1418. PMID: 5893671.
36. Ivanoff K. Über Geflügeltuberkulose und ihre Verbreitung in Bulgarien. *Zeitschrift für Infektionskrankheiten, parasitäre Krankheiten und Hygiene der Haustiere.* 1933; 44: 243–249. (in German)
37. Semenchuk K. L., Tribo L. P. O serologicheskoi diagnostike tuberkuleza ptits = Serological diagnosis of avian tuberculosis. *Trudy VIEV.* 1966; 32: 162–165. (in Russ.)
38. Kuznetsov V. A. Sravnitel'naya otsenka krovekapel'noi reaktzii agglutinatsii i allergicheskoi proby pri diagnostike tuberkuleza kur = Comparative analysis of blood-drop agglutination test and allergic test for chicken tuberculosis diagnosis. *Tezisy dokladov itogovoi nauchnoi konferentsii za 1968 god = Abstracts of presentations at the final scientific conference in 1968.* Vitebsk: Vitebskii veterinarnyi institut; 1969; 33–35. Available at: <https://repo.vsavm.by/bitstream/123456789/15421/1/k-1969-1-1-33-35.pdf>. (in Russ.)
39. Bal'chyunas I. I. Comparative assessment of chicken tuberculosis and pullorum disease: author's abstract of Doctor of Science thesis (Veterinary Medicine). Kharkiv; 1974. 43 p. (in Russ.)

Поступила в редакцию / Received 17.10.2022

Поступила после рецензирования / Revised 06.12.2022

Принята к публикации / Accepted 10.01.2023

ИНФОРМАЦИЯ ОБ АВТОРЕ / INFORMATION ABOUT THE AUTHOR

Баратов Магомед Омарович, доктор ветеринарных 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.

Magomed O. Baratov, Doctor of Science (Veterinary Medicine), Chief Researcher, Head of Laboratory for Infectious Pathology of Livestock, 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.