



Ветеринарно-санитарная экспертиза Veterinary sanitary inspection

DOI: 10.22363/2312-797X-2023-18-3-437-446

EDN: RUGDBM

УДК 619:616.995.128.11

Научная статья / Research article

Эколого-эпизоотические и санитарно-гигиенические проблемы эхинококкоза домашних коз и собак в регионе Северного Кавказа

А.М. Биттиров^{1,2}  , С.А. Шемякова³ , Б.К. Лайпанов³ ,
А.А. Газаева¹ , И.А. Биттиров¹ , М.И. Шопинская⁴ 

¹Кабардино-Балкарский государственный аграрный университет им. В.М. Кокова,
г. Нальчик, Российская Федерация

²Прикаспийский зональный научно-исследовательский ветеринарный институт — филиал
ФГБНУ «ФАНЦ РД», г. Махачкала, Российская Федерация

³Московская государственная академия ветеринарной медицины и биотехнологии —
МВА им. К.И. Скрябина, г. Москва, Российская Федерация

⁴Российский университет дружбы народов, г. Москва, Российская Федерация
 bam_58a@mail

Аннотация. Эхинококковая инвазия, включенная ВОЗ в перечень особо социально опасных паразитарных зоонозов, является одной из самых острых нерешенных эпидемических, эпизоотических и санитарно-гигиенических проблем для более чем 250 стран мира. Цель исследования — изучение эпизоотических и санитарно-гигиенических проблем эхинококкоза домашних коз и собак в регионе Северного Кавказа. В 2019–2022 гг. исследованиями охвачены 3 климатические зоны Кабардино-Балкарии. Объектами служили печени и легкие 120 убойных коз, отделы кишечника 15 трупов собак, убитых с соблюдением Международных правил гуманного отношения к животным (2012). Мониторинг эхинококкоза собак и коз проводили методом вскрытия по К.И. Скрябину (1928) органов и тканей. Количество яиц тениидного типа в фекалиях

© Биттиров А.М., Шемякова С.А., Лайпанов Б.К., Газаева А.А., Биттиров И.А., Шопинская М.И., 2023



This work is licensed under a Creative Commons Attribution 4.0 International License
<https://creativecommons.org/licenses/by-nc/4.0/legalcode>

собак и в 520 пробах воды природных водоемов бассейна р. Терек определяли согласно методическим рекомендациям ВНИИП (1986). В печени и легких коз в равнинной зоне индекс встречаемости инвазии кистозной формы *Echinococcus granulosus* составил 18 %, в предгорной зоне — 24 %, в горной зоне — 28 % (в среднем — 25 %). Извлеченные из печени и легких овец прозрачные цисты эхинококка в 100 % образцов содержали протосколексы, что указывает на вероятность возникновения в регионе очагов с участием собак и диких хищников. Природные водоемы Кабардино-Балкарии также являются крупными биотопами тениозов. Контаминация проб воды рек яйцами тениид составляет 11,0...37,0 %. Регион относится к группе субъектов с высокими показателями зооноза у животных из-за нарушения сроков дегельминтизации приорных собак, отсутствия санитарно-профилактической работы с населением. По эпизоотической ситуации по эхинококкозу животных Кабардино-Балкарскую Республику можно отнести к неблагополучным регионам РФ, так как наблюдается увеличение поголовья собак с ленточным эхинококкозом и коз, зараженных фертильными кистами. Санитарно-гигиеническое загрязнение р. Терек и ее притоков Малка, Баксан, Черек и Чегем яйцами цестод является угрозой для распространения эхинококкоза среди животных и человека.

Ключевые слова: Кабардино-Балкария, паразитарный зооноз, *Echinococcus granulosus*, климатическая зона, индексы встречаемости, яйца тениид, тениоз

Вклад авторов: А.М. Биттиров — концепция и дизайн исследования, подготовка рукописи; С.А. Шемякова, Б.К. Лайпанов — сбор данных, обзор литературы; А.А. Газаева, И.А. Биттиров — анализ и интерпретация результатов; М.И. Шопинская — обзор литературы. Все авторы ознакомлены с результатами работы и одобрили окончательный вариант рукописи.

Конфликт интересов: авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

Благодарности. Авторы выражают благодарность Ветеринарной службе Черекского района Кабардино-Балкарской Республики за предоставление отчетных данных о распространении зоонозов.

История статьи: поступила в редакцию 12 июля 2023 г.; принята к публикации 11 августа 2023 г.

Для цитирования: Биттиров А.М., Шемякова С.А., Лайпанов Б.К., Газаева А.А., Биттиров И.А., Шопинская М.И. Эколого-эпизоотические и санитарно-гигиенические проблемы эхинококкоза домашних коз и собак в регионе Северного Кавказа // Вестник Российского университета дружбы народов. Серия: Агрономия и животноводство. 2023. Т. 18. № 3. С. 437—446. doi: 10.22363/2312-797X-2023-18-3-437-446

Ecological, epizootic, sanitary and hygienic problems of echinococcosis in domestic goats and dogs in the North Caucasus

Anatoly M. Bittirov^{1,2}  , Svetlana A. Shemyakova³ , Boris K. Laipanov³ ,
Asiyat A. Gazaeva¹ , Ismail A. Bittirov¹ , Marina I. Shopinskaya⁴ 

¹Kabardino-Balkarian State Agrarian University, *Nalchik, Russian Federation*

²Pre-Caspian Zonal Research Veterinary Institute — branch of Federal Agrarian Research Center of the Republic of Dagestan, *Makhachkala, Russian Federation*

³Moscow State Veterinary Academy of Veterinary Medicine and Biotechnology, *Moscow, Russian Federation*

⁴RUDN University, *Moscow, Russian Federation*

 bam_58a@mail.ru

Abstract. Echinococcal invasion, included by the World Health Organization in the list of especially socially dangerous parasitic zoonoses, is an unresolved epidemic, epizootic and sanitary-hygienic problem for the population and animals in more than 250 countries of the world. The purpose of the research was to study

the epizootic and sanitary-hygienic problems of echinococcosis of domestic goats in the North Caucasus region. In 2019–2022, the research was carried out in 3 climatic zones of Kabardino-Balkaria. The objects were liver and lungs of 120 slaughter goats. The intestines were dissected from 15 dog corpses slaughtered in accordance with the International Rules for the Humane Treatment of Animals (2012). Monitoring of echinococcosis in dogs and goats was performed by the method of autopsy of organs and tissues according to K.I. Scriabin (1928). The number of eggs of taeniid type in faeces of dogs and in 520 samples of water from natural reservoirs of the Terek river basin was determined according to the guidelines of Russian Research Institute of Parasitology (1986). In plain climatic zone, index of occurrence of cystic *Echinococcus granulosus* invasion in liver and lungs of goats was 18 %, in foothill zone — 24 %, in mountain zone — 28 % (on average, 25 %). Extracted from liver and lungs of sheep, transparent cysts of echinococcus contained protoscolexes in 100 % of the samples, which indicates the likelihood of foci involving dogs and wild predators in the region. Natural reservoirs of Kabardino-Balkaria are also large biotopes of teniosis. Contamination of river water samples with taeniid eggs is 11.0...37.0 %. The region belongs to the group of subjects with high rates of zoonosis in animals due to violation of the terms of deworming for priortary dogs, lack of sanitary and preventive work with the population. According to the epizootic situation for animal echinococcosis, the Kabardino-Balkarian Republic can be attributed to disadvantaged regions of the Russian Federation, as there is an increase in the number of dogs with echinococcosis and goats infected with fertile cysts. Sanitary and hygienic pollution of the Terek river and its tributaries, Malka, Baksan, Cherek and Chegem, with eggs of cestodes is a threat to the spread of echinococcosis among animals and humans.

Keywords: Kabardino-Balkaria, parasitic zoonosis, *Echinococcus granulosus*, climatic zone, occurrence index, taeniid eggs, teniosis

Author Contributions: A.M. Bittirov — concept and design of the study, preparation of the manuscript; S.A. Shemyakova, B.K. Laipanov — data collection, literature review, A.A. Gazaeva, I.A. Bittirov — analysis and interpretation of the results, M.I. Shopinskaya — literature review. All authors read and approved the final manuscript. All authors made an equivalent contribution to the article.

Conflicts of interest. The authors declared no conflicts of interest.

Acknowledgments. Funding. The authors express their gratitude to the Veterinary Service of the Chereksky District of the Kabardino-Balkarian Republic for providing reporting data on the distribution of zoonoses. The study was not sponsored.

Article history: Received: 12 July 2023. Accepted: 11 August 2023

For citation: Bittirov AM, Shemyakova SA, Laipanov BK, Gazaeva AA, Bittirov IA. Ecological, epizootic, sanitary and hygienic problems of echinococcosis in domestic goats and dogs in the North Caucasus. *RUDN Journal of Agronomy and Animal Industries*. 2023;18(3):437–446. doi: 10.22363/2312-797X-2023-18-3-437-446

Введение

Цестода *Echinococcus granulosus*, как в имагинальной, так и в личиночной стадиях, согласно отчетам ВОЗ [1], входит в число возбудителей социально опасных зоонозов паразитарной природы и является планетарной эпидемической, эпизоотической и санитарно-гигиенической угрозой для населения и животных.

По данным предшествующих исследований [2–4] по распространенности эхинококкоз собак и диких плотоядных животных является инвазией гиперэпизоотической с экстенсивностью инвазии 25...80 % и интенсивностью от десятков до сотен и нескольких тысяч экз./голову. Эхинококкоз собак и диких плотоядных представляет собой и глобальную санитарно-гигиеническую проблему для сельских, биосферных, курортно-рекреационных территорий, а также для мегаполисов [5–9]. В субъектах Северо-Кавказского региона эхинококкоз собак и диких плотоядных —

экосистемная биологическая угроза для отраслей животноводства и населения, а эхинококкоз жвачных наносит миллиардный экономический ущерб [10–12].

Вместе с тем в регионе Северного Кавказа мало подтвержденных данных о зараженности домашних коз зоонозом, о корреляции индекса встречаемости эхинококкоза у собак и домашних коз [3, 4, 13]. К тому же в литературе мы не нашли сведений о санитарии и гигиене природных водоемов [14–17].

Цель исследования — изучение эпизоотических и санитарно-гигиенических проблем эхинококкоза собак и домашних коз в Кабардино-Балкарской Республике.

Материалы и методы исследования

Исследованиями в 2019–2022 гг. охвачены три климатические зоны Кабардино-Балкарии. Объектами исследований служили печени и легкие 120 убойных коз и отделы кишечника 15 трупов собак, убитых с соблюдением Международных правил гуманного отношения к животным (2012). Мониторинг эхинококкоза собак и коз проводили методом полного гельминтологического вскрытия (ПГВ) по К.И. Скрябину (1928) органов и тканей. Количество яиц тениидного типа в фекалиях собак и в 520 пробах воды водоемов бассейна р. Терек определяли согласно методическим рекомендациям ВНИИП (1986). Статистическую обработку цифровых данных по материалам научной работы проводили по компьютерной программе «Биометрия».

Результаты исследований и обсуждение

По результатам полного гельминтологического вскрытия печени и легких по К.И. Скрябину (1928) домашних коз старше года индекс экстенсивности инвазии кистозной формы эхинококкоза в равнинной зоне составил 35, в предгорной зоне — 27,5, в горной зоне — 20 % (в среднем по Кабардино-Балкарской Республике — 27,5 %) (табл. 1, 2).

Таблица 1/ Table 1

Индексы экстенсивности и интенсивности инвазии кистозного эхинококкоза у домашних коз в разрезе зональности Кабардино-Балкарии (ПГВ* печени и легких)/Indices of extensiveness and intensity of invasion of cystic echinococcosis in domestic goats in the zonality of the Kabardino-Balkaria (CHA* of liver and lungs)

Показатели/ Indicators	Природно-климатическая зона/ Natural-climatic zone		
	Равнинная/ Plain	Предгорная/ Foothill	Горная / Mountain
Количество исследованных домашних коз, голов/ Number of domestic goats studied, heads	40	40	40
Количество коз, инвазированных кистами <i>Echinococcus granulosus</i> , голов/ Number of goats infested with <i>Echinococcus granulosus</i> cysts, heads	14	11	8

Окончание табл. 1/ Ending table 1

Показатели/ Indicators	Природно-климатическая зона/ Natural-climatic zone		
	Равнинная/ Plain	Предгорная/ Foothill	Горная / Mountain
Индексы экстенсивности инвазии кист <i>Echinococcus granulosus</i> , %/ Indices of invasion extensiveness of <i>Echinococcus granulosus</i> cysts, %	35,0	27,5	20,0
Интенсивность инвазии цист <i>Echinococcus granulosus</i> , экз./голову / Abundance intensity of <i>Echinococcus granulosus</i> invasion, cysts per animal	19.0 ± 1.6	15.0 ± 1.4	11.0 ± 1.0

*Полное гельминтологическое вскрытие / Complete helminthological autopsy.

Таблица 2/ Table 2

Средние индексы экстенсивности и интенсивности инвазии кистозного эхинококкоза домашних коз (ПГВ* печени и легких коз) / Average indices of extensiveness and intensity of invasion of cystic echinococcosis in domestic goats (CHA* of liver and lungs)

Показатели / Indicators	Количество исследованных домашних коз, голов / Number of researched domestic goats	Количество коз, инвазированных кистами <i>Echinococcus granulosus</i> , голов / Number of goats infested with <i>E. granulosus</i> cysts	Индексы экстенсивности инвазии кист <i>E. granulosus</i> , %/ Indices of invasion extensiveness of <i>E. granulosus</i> cysts, %	Индексы интенсивности инвазии цист <i>E. granulosus</i> , экз./голову/ Intensity of <i>E. granulosus</i> invasion, cysts per animal
Всего / Total	120	33	20.00...35.00	11.0 ± 1.0...19.0 ± 1.6
В среднем / Average	40	11	27.50	15.0 ± 1.3

*Полное гельминтологическое вскрытие / Complete helminthological autopsy.

В печени и легких коз интенсивность инвазии эхинококкоза была в пределах $11,0 \pm 1,0 \dots 19,0 \pm 1,6$ экз./гол. (ср. $15,0 \pm 1,3$ экз./гол.) (см. табл. 2).

Кисты эхинококка, извлеченные из печени, легких и других органов коз, были овальной или шарообразной формы, больших размеров, в 100 % кист содержались протосколексы, что связано наличием природных очагов зооноза с участием собак и диких хищников.

По результатам ПГВ тонкого кишечника собак по методу К.И. Скрябина (1928) индекс экстенсивности инвазии ленточных стадий эхинококка в равнинной зоне составил 80, в предгорной — 80, в горной — 60 % при колебаниях индексов интенсивности инвазии — от 262,4 до 431,8 экз./гол. (табл. 3, 4). Это указывает на высокую биологическую активность паразитарной системы эхинококкоза в регионе Кавказа.

Таблица 3/ Table 3

**Индексы экстенсивности и интенсивности инвазии возбудителя ленточного эхинококкоза у собак (по результатам ПГВ* тонкого отдела кишечника)/
Indices of extensiveness and intensity of invasion of echinococcosis pathogens in dogs (according to CHA* of the small intestine)**

Показатели/ Indicators	Природно-климатическая зона/ Climatic zone		
	Равнинная/ Plain	Предгорная/ Foothill	Горная / Mountain
Количество исследованных собак, голов/ Number of researched dogs	5	5	5
Количество собак, инвазированных кистами <i>Echinococcus granulosus</i> , голов / Number of dogs infested with <i>Echinococcus granulosus</i>	4	4	3
Индексы экстенсивности инвазии <i>Echinococcus granulosus</i> , %/ Indices of extensiveness of <i>Echinococcus granulosus</i> invasion, %	80,0	80,0	60,0
Индексы интенсивности инвазии <i>Echinococcus granulosus</i> , экз./голову/ Indices of intensity of <i>Echinococcus granulosus</i> invasion, pathogens per dog	431.8 ± 34.6	327.0 ± 29.3	262.4 ± 21.7

*Полное гельминтологическое вскрытие / Complete helminthological autopsy.

Таблица 4 / Table 4

Средние показатели распространения эхинококкоза собак (по данным ПГВ* тонкого отдела кишечника)/Average prevalence of canine echinococcosis infection (According to CHA* of small intestine)

Показатели/ Indicators	Количество исследованных собак, голов/ Number of researched dogs	Количество собак, инвазированных кистами <i>Echinococcus granulosus</i> , голов/ Number of dogs infested with <i>E. granulosus</i>	Индексы экстенсивности инвазии <i>E. granulosus</i> , %/Indices of extensiveness of <i>E. granulosus</i> invasion, %	Индексы интенсивности инвазии <i>E. granulosus</i> , экз./голову/Indices of intensity of <i>E. granulosus</i> invasion, pathogens per dog
Всего/ Total	15	11	60.0...80.0	262.4 ± 21.7...431.8 ± 34.6
В среднем/ Average	5	3.67	73.33	340.4 ± 28.5

*Полное гельминтологическое вскрытие / Complete helminthological autopsy.

Высокие значения показателей средней экстенсивности и интенсивности инвазии и распространения эхинококкоза собак (73,33 %) и домашних коз (27,5 %) связаны с нарушениями сроков дегельминтизации собак, игнорированием мер по отлову и дегельминтизации собак, отсутствием санитарно-просветительской работы среди населения и работников животноводства.

Районы животноводства в Кабардино-Балкарии, в основном, сосредоточены на присельских пастбищах, находящихся в бассейнах р. Терек, притоков Малка, Баксан, Черек и Чегем. Интенсивная их эксплуатация прямо и косвенно отрицательно влияет на санитарно-гигиеническое состояние бассейна р. Терек и ее притоков (табл. 5).

Санитарно-гигиеническое состояние бассейна р. Терек, ее крупных водотоков в пределах Кабардино-Балкарии (по данным индексов экстенсивности и интенсивности яиц тениид в пробах воды)/Sanitary and hygienic condition of the Terek river basin, its large watercourses within Kabardino-Balkaria (according to the indices of extensiveness and intensity of taeniid eggs in water samples)

Показатели / Indicators	Водоёмы/ Reservoirs				
	Р. Терек / the Terek river	Приток Малка / Malka tributary	Приток Баксан / Baksan tributary	Приток Черек / Cherek tributary	Приток Чегем / Chegem tributary
Количество исследованных проб воды, ед. / Number of water samples studied	120	100	100	100	100
Количество проб воды с наличием яиц тениид, ед./ Number of water samples with taeniid eggs	40	27	19	30	22
Процент загрязненных яйцами тениид проб воды / % of water samples contaminated with taeniid eggs	30.00	27.00	19.00	30.00	22.00
Средний индекс интенсивности яиц тениид экз. в перерасчете на 1 литр воды/ Average index of intensity of taeniid eggs per 1 l of water	23.6 ± 1.8	20.3 ± 1.6	17.5 ± 1.1	24.7 ± 1.6	18.9 ± 1.3

По данным индексов экстенсивности и интенсивности в пробах воды в бассейнах р. Терек, Малка, Баксан, Черек и Чегем яиц тениидного типа указывает на загрязнение водоемов инвазивными элементами цестод и представляет угрозу для животных и людей (см. табл. 5).

В Кабардино-Балкарской Республике природные водоемы бассейна р. Терек и ее такие крупные водотоки, как Малка, Баксан, Черек и Чегем, являются постоянными биотопами тениидозов, где процент загрязненных яйцами тениид проб воды варьирует от 19,0 до 40,0 %, а индекс обилия яиц тениид в воде — $17,5 \pm 1,1 \dots 23,6 \pm 1,8$ экз./л (см. табл. 5).

Отечественными [2–4, 11] и зарубежными исследователями [5–8, 15] отмечается, что эхинококкоз собак, овец и коз становится одними из главных и наиболее активных глобальных эпизоотологических и санитарно-гигиенических угроз для отраслей животноводства и населения в мире. В этом плане наши результаты подтверждают необходимость разработки программ территориального и зонального санитарно-гигиенического, эпизоотологического и эпидемиологического мониторинга. Полученные данные по экстенсивности и интенсивности инвазии эхинококкоза собак и домашних коз целесообразно использовать соответствующими службами Россельхознадзора и Минприроды по Кабардино-Балкарской Республике при разработке нормативно-правовых документов по охране окружающей среды и водных ресурсов от санитарно опасного паразитарного загрязнения инвазионными элементами зоонозных видов био- и геогельминтов.

Заключение

Цестода *Echinococcus granulosus* в имагинальной и в личиночной стадиях входит в число возбудителей социально опасных зоонозов паразитарной природы и является эпидемическим, эпизоотическим и санитарно-гигиеническим риском для населения и животных всех трех климатических зон Кабардино-Балкарии. Индекс экстенсивности инвазии кистозной формы *Echinococcus granulosus* в печени, легких и селезенке овец в равнинной зоне составлял 18,0, в предгорной зоне — 24,0, в горной зоне — 28,0 % (в среднем — около 25,0 %). В тонком кишечнике собак ленточные стадии *Echinococcus granulosus* встречались с индексом экстенсивности инвазии в пределах 67...83 % при колебаниях индексов обилия от 227,5 до 312,6 экз./голову, что показывает биологическую активность паразитарной системы эхинококкоза. Это явление связано с несоблюдением сроков дегельминтизации собак, игнорированием санитарно-просветительской работы с населением и с работниками отраслей животноводства в регионе.

Наши данные указывают на необходимость разработки программ зонального санитарно-гигиенического, эпизоотологического и эпидемиологического мониторинга зооноза в регионах Северо-Кавказского федерального округа.

Библиографический список

1. Гельминтные инфекции, передаваемые через почву // ВОЗ. Информационный бюллетень. Май 2014. № 366. Режим доступа: <http://www.who.int/mediacentre/factsheets/fs366/ru/>
2. Сарбашева М.М., Биттирова А.А., Атабиева Ж.А., Биттиров А.М. Эпидемиологический анализ нематодозов человека в Кабардино-Балкарской Республике // Успехи современного естествознания. 2013. № 3. С. 25–26.
3. Биттирова А.А., Газаева А.А., Вологиров А.С., Анахаева А.К., Кадырова А.К., Уянаева Ф.Б., Биттиров А.М. Эпидемическая оценка ларвального токсокароза среди мигрантов в Кабардино-Балкарии // Актуальные вопросы научного обеспечения профилактики паразитарных болезней: материалы Всерос. заоч. науч.-практ. интернет конф., 2016. С. 67–72.
4. Онищенко Г.Г. Медико-биологические аспекты профилактики гельминтозов у детей // Вестник РАМН. 2005. № 4. С. 69–73.
5. Afshan K. Impact of climate change and man-made irrigation systems on the transmission risk, long-term trend and seasonality of human and animal Toxocariasis in Pakistan // Geospat Health. 2014. № 8(2). P. 317–334. doi: 10.4081/gh.2014.22
6. Albuquerque J.A., Paz I., Ferreira F.E., Torres V. Molluscidal activity of Crowfoot Christ (*Euphorbia splendens* var. *hislopilii*) (*Euphorbiaceae*) Latex submitted to pH variation // Brazilian Arch. Biol. Technol. 2013. № 46. P. 415–420.
7. Di Maggio L.S. Across intra-mammalian stages of the liver fluke *Fasciola hepatica*: a proteomic study Sci. Rep. 2016. 16 p.
8. Kioutsioukis I., Stilianakis N.I. Assessment of West Nile virus transmission risk from a weather-dependent epidemiological model and a global sensitivity analysis framework. Acta Trop. 2019. № 193. P. 129–141. doi: 10.1016/j.actatropica.2019.03.003
9. Kanadhia K.C., Ramavataram D.V., Nilakhe S.P. A study of water hardness and the prevalence of hypomagnesaemia and hypocalcaemia in healthy subjects of Surat district (Gujarat) // Magnes Res. 2014. № 27(4). P. 165–174.
10. Хроменкова Е.П., Васерин Ю.И., Димидова Л.Л., Шишканова Л.В. Санитарно-паразитологическая характеристика почвы юга России // Медицинская паразитология и паразитарные болезни. 2008. № 4. С. 7–11.
11. Эльдарова Л.Х., Мусаев З.Г. Общность и количество видов гельминтов человека и животных в регионе Северного Кавказа // Аграрная Россия. 2015. № 12. С. 40–41.
12. Газаева А.А., Биттиров А.М., Мусаев З.Г. Гельминтоценозы человека и животных Северного Кавказа // Ветеринария Кубани. 2017. № 4. С. 53–55.
13. Сарбашева М.М., Биттирова А.А., Атабиева Ж.А., Биттиров А.М. Краевая эпидемиология цестодозов человека в Кабардино-Балкарии // Эпидемиология и инфекционные болезни. 2012. № 6. С. 35–37.

14. Ander E.L., Watts M.J., Smedley P.L., Hamilton E.M., Close R., Crabbe H., Fletcher T., Rimell A., Studen M., Leonardi G. Variability in the chemistry of private drinking water supplies and the impact of domestic treatment systems on water quality // *Environmental Geochemistry and Health*. 2016. № 38 (6). P. 1313–1332.
15. De Roos AJ, Robinson LF, Rai AI. Review of Epidemiological Studies of Drinking-Water Turbidity in Relation to Acute Gastrointestinal Illness // *Environmental Health Perspectives*. 2017. № 125 (8). P. 086003.
16. European Centre for Prevention and Control (ECDC) Epidemiological Update West Nile Virus Transmission Season in Europe. 2018. <https://ecdc.europa.eu/en/news-events/epidemiological-update-west-nilevirus-transmission-season-europe-2018> (April 29,2019).
17. Ermakova L., Nagorny S., Pshenichnaya N., Ambalov Y., Boltachiev K. Clinical and laboratory features of human dirofilariasis in Russia // *IDCases*. 2017. № 9. P. 112–115. doi: 10.1016/j.idcr.2017.07.006

References

1. WHO. *Soil-transmitted helminth infections*. Available from: <https://www.who.int/en/news-room/fact-sheets/detail/soil-transmitted-helminth-infections> [Accessed 15th June 2023].
2. Sarbasheva MM, Bittirova AA, Atabieva ZA, Bittirov AM. Epidemiological analysis of human nematosis in Kabardino-Balkaria Republic. *Advances in current natural sciences*. 2013;(3):25–26. (In Russ.).
3. Bittirova AA, Gazaeva AA, Vologirov AS, Anakhaeva AK, Kadyrova AK, Uyanaeva FB, et al. Epidemic assessment of larval toxocariasis among migrants in Kabardino-Balkaria. In: *Topical issues of scientific support for the prevention of parasitic diseases: conference proceedings*. 2016. p.67–72. (In Russ.).
4. Onishchenko GG. Medico-biological aspects of prevention of helminthiasis in children. *Annals of the Russian Academy of Medical Sciences*. 2005;(4):69–73. (In Russ.).
5. Afshan K. Impact of climate change and man-made irrigation systems on the transmission risk, long-term trend and seasonality of human and animal fascioliasis in Pakistan. *Geospat Health*. 2014;8(2):317–334. doi: 10.4081/gh.2014.22
6. Vasconcellos MC, Albuquerque JA, Paz I, Ferreira FE, Torres V. Molluscicidal activity of Crowfoot Christ (*Euphorbia splendens* var. *hislopii*) (Euphorbiaceae) Latex submitted to pH variation. *Brazilian Arch. Biol. Technol*. 2003;46:415–420.
7. Di Maggio LS, Tirloni L, Pinto AF, Diedrich JK, Yates III JR, Benavides U, et al. Across intra-mammalian stages of the liver fluke *Fasciola hepatica*: a proteomic study. *Scientific Reports*. 2016;6:32796. doi: 10.1038/srep32796
8. Kioutsioukis I, Stilianakis NI. Assessment of West Nile virus transmission risk from a weather-dependent epidemiological model and a global sensitivity analysis framework. *Acta Tropica*. 2019;193:129–141. doi: 10.1016/j.actatropica.2019.03.003
9. Kanadhia KC, Ramavataram DVSS, Nilakhe SPD, Patel S. A study of water hardness and the prevalence of hypomagnesaemia and hypocalcaemia in healthy subjects of Surat district (Gujarat). *Magnesium Research*. 2014;27(4):165–174. doi: 10.1684/mrh.2014.0373
10. Khromenkova EP, Vaserin YI, Romanenko NA, Dimidova LL, Upyrev AV, Shishkanova LV, et al. Sanitary and parasitological characteristics of the soil in the south of Russia. *Medical Parasitology and Parasitic Diseases*. 2008;(4):7–11. (In Russ.).
11. Bittirov AM, Kagermazov TB, Kalabekov AA, Bittirova AA, Eldarova LK, Musaev ZG. Commonality and the number of species of helminths of humans and animals in the North Caucasus. *Agrarnaya Rossiya*. 2015; (12):40–41. (In Russ.).
12. Gazaeva AA, Bittirov AM, Musaev ZG. Helminthocenoses of humans and animals of the North Caucasus. *Veterinaria Kubani*. 2017;(4):53–55. (In Russ.).
13. Sarbasheva MM, Bittirova AA, Atabieva ZA, Bittirov AM, Bittirov AM. Regional epidemiology of human cestodiasis in the Kabardino-Balkar Republic. *Epidemiology and infectious diseases*. 2012;(6):35–37. (In Russ.).
14. Ander EL, Watts MJ, Smedley PL, Hamilton EM, Close R, Crabbe H, et al. Variability in the chemistry of private drinking water supplies and the impact of domestic treatment systems on water quality. *Environmental Geochemistry and Health*. 2016;38(6):1313–1332. doi: 10.1007/s10653-016-9798-0
15. De Roos AJ, Gurian PL, Robinson LF, Rai AI. Review of Epidemiological Studies of Drinking-Water Turbidity in Relation to Acute Gastrointestinal Illness. *Environmental Health Perspectives*. 2017;125(8):086003. doi: 10.1289/EHP1090
16. European Centre for Prevention and Control. *Epidemiological Update: West Nile virus transmission season in Europe, 2018*. Available from: <https://ecdc.europa.eu/en/news-events/epidemiological-update-west-nilevirus-transmission-season-europe-2018> [Accessed 15th June 2023].
17. Ermakova L, Nagorny S, Pshenichnaya N, Ambalov Y, Boltachiev K. Clinical and laboratory features of human dirofilariasis in Russia. *IDCases*. 2017;9:112–115. doi: 10.1016/j.idcr.2017.07.006

Об авторах:

Биттиров Анатолий Мурашевич — доктор биологических наук, профессор кафедры ветеринарной медицины, Кабардино-Балкарский государственный аграрный университет им. В.М. Кокова, Российская Федерация, 360030, Кабардино-Балкарская Республика, г. Нальчик, пр. Ленина, д. 1 в; Прикаспийский зональный научно-исследовательский ветеринарный институт — филиал ФГБНУ «ФАНЦ РД», Российская Федерация, 367000, республика Дагестан, г. Махачкала, ул. Дахадаева, д. 88; e-mail: bam_58a@mail.ru
ORCID: 0000-0003-2131-5020

Шемякова Светлана Александровна — доктор ветеринарных наук, профессор кафедры паразитологии и ветеринарно-санитарной экспертизы, Московская государственная академия ветеринарной медицины и биотехнологии — МВА им. К.И. Скрябина, Российская Федерация, 109472, г. Москва, ул. Академика Скрябина, д. 23; e-mail: pznivi05@mail.ru
ORCID: 0000-0001-6129-83

Лаипанов Борис Казиевич — доктор ветеринарных наук, профессор кафедры паразитологии и ветеринарно-санитарной экспертизы, Московская государственная академия ветеринарной медицины и биотехнологии — МВА им. К.И. Скрябина, Российская Федерация, 109472, г. Москва, ул. Академика Скрябина, д. 23; e-mail: pznivi05@mail.ru
ORCID: 0000-0001-6129-83

Газаева Асият Анатольевна — преподаватель-исследователь кафедры ветеринарно-санитарной экспертизы, Кабардино-Балкарский государственный аграрный университет им. В.М. Кокова, Российская Федерация, 360030, Кабардино-Балкарская Республика, г. Нальчик, пр. Ленина, д. 1 в; e-mail: Asia1993@mail.ru
ORCID: 0009-0006-5759-7663

Биттиров Исмаил Анатольевич — аспирант по специальности «Ветеринарно-санитарная экспертиза», Кабардино-Балкарский государственный аграрный университет им. В.М. Кокова; Российская Федерация, 360030, Кабардино-Балкарская Республика, г. Нальчик, пр. Ленина, д. 1 в; e-mail: ismail.bittirov.1999@mail.ru
ORCID: 0000-0003-2709-6383

Шопинская Марина Ивановна — кандидат ветеринарных наук, доцент департамента ветеринарной медицины, Российский университет дружбы народов, Российская Федерация, 117198, г. Москва, ул. Миклухо-Маклая, д. 6; e-mail: shopinskaya-mi@rudn.ru
ORCID: 0000-0002-3823-3737

About authors:

Bittirov Anatoly Murashevich — doctor of Biological Sciences, Professor, Department of Veterinary Medicine, Kabardino-Balkarian State Agrarian University named after V.M. Kokov, 1v Lenina ave., Nalchik, Republic of Kabardino-Balkaria, 360030, Russian Federation; Pre-Caspian Zonal Research Veterinary Institute — branch of Federal Agrarian Research Center of the Republic of Dagestan, 30 Abdurazak Shakhbanov st., Makhachkala, Republic of Dagestan, 367014, Russian Federation; e-mail: bam_58a@mail.ru
ORCID: 0000-0003-2131-5020

Shemyakova Svetlana Alexandrovna — doctor of Veterinary Sciences, Professor, Department of Parasitology and Veterinary and Sanitary Expertise, Moscow State Academy of Veterinary Medicine and Biotechnology — MVA named after K.I. Skryabin, 23 Akademika Scriabina st., Moscow, 109472, Russian Federation; e-mail: pznivi05@mail.ru
ORCID: 0000-0001-6129-83

Laipanov Boris Kazievich — Doctor of Veterinary Sciences, Professor, Department of Parasitology and Veterinary and Sanitary Expertise, Moscow State Academy of Veterinary Medicine and Biotechnology — MVA named after K.I. Skryabin, 23 Akademika Scriabina st., Moscow, 109472, Russian Federation; e-mail: pznivi05@mail.ru
ORCID: 0000-0001-6129-83

Gazaeva Asiyat Anatolyevna — Lecturer-researcher, Department of Veterinary and Sanitary Expertise, Kabardino-Balkarian State Agrarian University named after V.M. Kokov, 1v Lenina ave., Nalchik, Republic of Kabardino-Balkaria, 360030, Russian Federation; e-mail: asia1993@mail.ru
ORCID: 0009-0006-5759-7663

Bittirov Ismail Anatolyevich — PhD student in the specialty Veterinary and Sanitary Expertise, Kabardino-Balkarian State Agrarian University named after V.M. Kokov, 1v Lenina ave., Nalchik, Republic of Kabardino-Balkaria, 360030, Russian Federation; e-mail: ismail.bittirov.1999@mail.ru
ORCID: 0000-0003-2709-6383

Shopinskaya Marina Ivanovna — Candidate of Veterinary Sciences, Associate Professor, Department of Veterinary Medicine, RUDN University, 6 Miklukho-Maklaya st., Moscow, 117198, Russian Federation; e-mail: shopinskaya-mi@rudn.ru
ORCID: 0000-0002-3823-3737