

УДК 579.862.1+619:616

Научная статья



Открытый доступ

DOI: 10.32634/0869-8155-2023-372-7-27-30

М.М. Шахмурзов<sup>1</sup>,  
Э.М. Мешев<sup>1</sup>,  
А.А. Диданова<sup>1</sup>,  
А.Х. Жемухов<sup>2</sup> ✉

<sup>1</sup> Кабардино-Балкарский  
государственный аграрный университет  
им. В.М. Кокова, Нальчик, Россия

<sup>2</sup> Северо-Кавказское межрегиональное  
управление Федеральной службы  
по ветеринарному и фитосанитарному  
надзору, Ставрополь, Россия

✉ anzorchik1995@mail.ru

Поступила в редакцию:  
20.04.2023

Одобрена после рецензирования:  
01.06.2023

Принята к публикации:  
19.06.2023

Research article



Open access

DOI: 10.32634/0869-8155-2023-372-7-27-30

Mukhamed M. Shakhmurzov<sup>1</sup>,  
Eduard M. Meshev<sup>1</sup>,  
Asiyat A. Didanova<sup>1</sup>,  
Anzor Kh. Zhemukhov<sup>2</sup> ✉

<sup>1</sup> Kabardino-Balkarian State Agrarian  
University named after V.M. Kokov,  
Nalchik, Russia

<sup>2</sup> North-Caucasian Interregional  
Directorate of the Federal Service for  
Veterinary and Phytosanitary Supervision,  
Stavropol, Russia

✉ anzorchik1995@mail.ru

Received by the editorial office:  
12.05.2023

Accepted in revised:  
01.06.2023

Accepted for publication:  
19.06.2023

## Гемолитические свойства стрептококков, выделенных из проб клинического материала от синантропных грызунов и птиц, обитающих в помещениях для сельскохозяйственных животных

### РЕЗЮМЕ

**Результаты.** Было исследовано 324 культуры стрептококков  $\alpha$ -,  $\beta$ - и  $\gamma$ -изолированных с целью изучения их активности из проб клинического материала от синантропных птиц и грызунов. У крыс, мышей и птиц, отловленных в животноводческих помещениях, у культур стрептококков в основном проявлялись  $\alpha$ - и  $\gamma$ -типы гемолиза,  $\beta$ -гемолиз отмечался реже.

Для изучения гемолитических свойств стрептококков было исследовано 140 культур стрептококков, изолированных из воздуха, смывов со стен и полов, а также из кормушек в животноводческих помещениях Кабардино-Балкарской Республики. Выделенные из воздуха коровников, кошар, конюшен и свинарников 50 культур обладали  $\alpha$ -гемолитической активностью в 52% случаев, полное просветление кровяного агара ( $\beta$ -гемолиз) вызывали 7 культур и не вызывали гемолиза 17 культур. Выделенные из смывов со стен и полов 44 культуры стрептококков вызывали  $\alpha$ -гемолиз в 40,9% случаев,  $\beta$ -гемолиз в 25,0% случаев и не вызывали гемолиза в 34,1% исследованных культур. Выделенные из смывов с кормушек 46 культур в 17 случаях вызывали частичный гемолиз, в 6 — полный гемолиз, в 23 — гемолиза не вызывали.

**Ключевые слова:** стрептококки, патологический материал, факторные инфекции, гемолиз, грызуны, птицы, животноводческие помещения

**Для цитирования:** Шахмурзов М.М., Мешев Э.М., Диданова А.А., Жемухов А.Х. Гемолитические свойства стрептококков, выделенных из проб клинического материала от синантропных грызунов и птиц, обитающих в помещениях для сельскохозяйственных животных. *Аграрная наука*. 2023; 372(7): 27–30. <https://doi.org/10.32634/0869-8155-2023-372-7-27-30>

© Шахмурзов М.М., Мешев Э.М., Диданова А.А., Жемухов А.Х.

## Hemolytic characteristics of Streptococcus isolated from clinical material from synanthropic rodents and birds living in farm animal facilities

### ABSTRACT

**Results.** In order to study the hemolytic activity of Streptococcus,  $\alpha$ -,  $\beta$ - and  $\gamma$ -isolated from samples of clinical material from synanthropic birds and rodents, we studied 324 cultures of Streptococcus. In rats, mice and birds caught in livestock buildings in cultures of Streptococcus,  $\alpha$ - and  $\gamma$ -types of hemolysis were mainly manifested,  $\beta$ -hemolysis was observed less frequently.

To study the hemolytic properties of Streptococcus, we studied 140 cultures of Streptococcus isolated from the air, washings from walls and floors, as well as from feeders, in livestock buildings of the Kabardino-Balkarian Republic. 50 cultures isolated from the air of cowsheds, sheds, stables and pigsties had  $\alpha$ -hemolytic activity in 52,0% of cases, complete clarification of blood agar ( $\beta$ -hemolysis) caused 7 cultures and did not cause hemolysis in 17 cultures. 44 cultures of Streptococcus isolated from washings from walls and floors caused  $\alpha$ -hemolysis in 40,9% of cases,  $\beta$ -hemolysis in 25,0% of cases and did not cause hemolysis in 34,1% of the studied cultures. 46 cultures isolated from feeder washes caused partial hemolysis in 17 cases, complete hemolysis in 6 cases, and no hemolysis in 23 cases.

**Key words:** Streptococcus, pathological material, factor infections, hemolysis, rodents, birds, livestock buildings

**For citation:** Shakhmurzov M.M., Meshev E.M., Didanova A.A., Zhemukhov A.Kh. Hemolytic characteristics of Streptococcus isolated from clinical material from synanthropic rodents and birds living in farm animal facilities. *Agrarian science*. 2023; 372(7): 27–30 (In Russian). <https://doi.org/10.32634/0869-8155-2023-372-7-27-30>

© Shakhmurzov M.M., Meshev E.M., Didanova A.A., Zhemukhov A.Kh.

## Введение/Introduction

Среди инфекционных агентов, которые принимают участие в смешанных инфекциях домашних животных, в силу определенных причин стрептококки занимают важное место. Способность жить в самых разнообразных условиях окружающей среды стрептококков, наличие большого количества видов, непатогенных для животных и людей, их довольно частое обнаружение в патологическом материале от больных и здоровых животных являются главными причинами присвоения им в лучшем случае роли секундарной флоры. Кроме того, стрептококки, которые обитают, можно сказать, во всех открытых для внешней среды экологических нишах организма человека и животных, довольно часто обнаруживаются в обычно стерильных для микроорганизмов местах.

Диапазон хозяев стрептококков включает все виды диких, промысловых, домашних, сельскохозяйственных животных, рыб, пчел. Создаваемые патогенными и условно-патогенными стрептококками паразитарные системы широко разнообразны, а их проявление изменяется — от бессимптомного течения заболевания до тяжело протекающих инвазивных инфекций. В ветеринарии обычно их относят к факторным инфекциям, возникновению которых предшествует комбинированное действие абиотических и биологических факторов, которые в свою очередь приводят к снижению устойчивости организма животных, а также активации патогенно-вирулентных свойств микроорганизмов. С целью успешной борьбы с такими инфекциями необходимо выяснить характер взаимоотношений между микроорганизмами и хозяевами на популяционном и организменном уровне [1–6].

Не менее важно изучить механизмы активации условно-патогенных и оппортунистических видов стрептококков, которые часто обнаруживаются в обычно стерильных местах и тканях животных, для профилактики факторных инфекций. Все стрептококки отличаются друг от друга по своим свойствам. Одним из важных признаков при их идентификации является способность стрептококков к гемолизу [7–11].

Перед авторами стояла задача изучить взаимосвязь между типом проявляемого стрептококками гемолиза и частотой их выделения из проб клинического материала от синантропных грызунов и птиц, а также изолированных из воздуха, кормушек, смывов со стен и полов в животноводческих помещениях Кабардино-Балкарской Республики.

## Материал и методы исследования / Material and methods

Лабораторные исследования проводили с 2017 по 2020 г.

Были отловлены 150 крыс и мышей, 45 голубей и 37 воробьев в помещениях для содержания сельскохозяйственных животных (коровники, кошары, конюшни, свинарники).

Патологический материал, отобранный для исследований, был доставлен в лабораторию

в течение часа после взятия в соответствии с существующими общепринятыми требованиями<sup>1</sup>. Выделение и идентификация стрептококков проводились в соответствии с Методическими указаниями по лабораторной диагностике стрептококкоза животных<sup>2</sup>.

В работе использованы 324 культуры стрептококков, в том числе 220 (67,9%) от мышей и крыс разных возрастов и 104 (32,1%) изолята из проб от птиц, 140 культур стрептококков, изолированных из воздуха, смывов со стен и полов, а также из кормушек в животноводческих помещениях Кабардино-Балкарской Республики.

Гемолитические свойства культур стрептококков были изучены на кровяном (5% эритроцитов барана) агаре<sup>3</sup>.

## Результаты и обсуждение / Results and discussion

В таблице 1 отражены результаты изучения гемолитических свойств стрептококков, изолированных от синантропных грызунов, отловленных в животноводческих помещениях как личных подсобных хозяйств, так и хозяйств для содержания сельскохозяйственных животных Кабардино-Балкарской Республики. Из 220 культур стрептококков  $\alpha$ -гемолиз на кровяном агаре проявляли 85 (38,6%) культур,  $\beta$ -гемолиз отмечался у 40 (18,2%), 95 (43,2%) культур не вызывали гемолиза эритроцитов. Выделенные из проб клинического материала от крыс

Таблица 1. Гемолитические свойства стрептококков, изолированных от синантропных грызунов, обитающих в помещениях для содержания сельскохозяйственных животных  
Table 1. Hemolytic properties of Streptococcus isolate from synanthropic rodents living in premises for farm animals

Помещение	Место изоляции стрептококков	Всего культур	Тип гемолиза					
			$\alpha$		$\beta$		$\gamma$	
			кол-во	%	кол-во	%	кол-во	%
Коровники	Желудочно-кишечный тракт	42	17	40,5	5	11,9	20	47,6
	Респираторный тракт	24	7	29,2	6	25,0	11	45,8
	Кровь	6	2	33,3	3	50,0	1	16,7
	Итого	72	26	36,2	14	19,4	32	44,4
Кошары	Желудочно-кишечный тракт	36	16	44,4	2	5,6	18	50,0
	Респираторный тракт	16	4	25,0	4	25,0	8	50,0
	Кровь	2	1	50,0	1	50,0	–	–
	Итого	54	21	38,9	7	13	26	48,1
Конюшни	Желудочно-кишечный тракт	26	10	38,4	4	15,4	12	46,2
	Респираторный тракт	10	3	30,0	4	40,0	3	30,0
	Кровь	4	1	25,0	2	50,0	1	25,0
	Итого	40	14	35,0	10	25,0	16	40,0
Свинарники	Желудочно-кишечный тракт	38	16	42,1	4	10,5	18	47,4
	Респираторный тракт	10	5	50,0	2	20,0	3	30,0
	Кровь	6	2	33,3	3	50,0	1	16,7
	Итого	54	23	42,6	9	16,7	22	40,7
Итого	Желудочно-кишечный тракт	142	59	41,5	15	10,6	68	47,9
	Респираторный тракт	60	20	33,3	16	26,7	24	40,0
	Кровь	18	6	33,3	9	50,0	3	16,7
	Итого	220	85	38,6	40	18,2	95	43,2

<sup>1</sup> ГОСТ Р 53079.4-2008 Технологии лабораторные клинические. Обеспечение качества клинических лабораторных исследований. Ч. 4. Правила ведения преаналитического этапа (утв. приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 18 декабря 2008 г.).

<sup>2</sup> Утверждена ГУВ МСХП 30.08.1983.

<sup>3</sup> Брико Н.И., Ещина А.С., Ряпис Л.А. и др. Выделение и идентификация стрептококков. Москва. 2002.

и мышей, отловленных в коровниках, 72 культуры стрептококков проявляли  $\alpha$ -гемолиз в 26 (36,2%) случаях,  $\beta$ -гемолиз в 14 (19,4%) случаях,  $\gamma$ -гемолиз в 32 (44,4%) случаях исследованных проб. Чаще  $\alpha$ - и  $\gamma$ -гемолиз проявляли культуры, изолированные из желудочно-кишечного тракта грызунов (40,5% и 47,6% соответственно). Культуры, изолированные из респираторных органов мышей и крыс, вызывали  $\alpha$ -гемолиз в 29,2% случаев,  $\beta$ -гемолиз — в 25,0%, в 45,8% случаев не вызывали гемолиза. Данные культуры стрептококков были отнесены к  $\gamma$ -гемолитическим стрептококкам.

Из шести культур, изолированных из крови мышей и крыс, три (50,0%) вызывали полное просветление кровяного агара ( $\beta$ -гемолиз), две (33,3%) — частичный лизис эритроцитов ( $\alpha$ -гемолиз) и одна культура измененный агара не вызывала ( $\gamma$ -гемолиз). Примерно такое же соотношение типов гемолитической активности отмечалось у культур, изолированных из проб клинического материала от грызунов, отловленных в кошарах, конюшнях и свинарниках. Полученные данные позволяют предположить, что стрептококки с различным типом гемолитической активности обитают не только в открытых для внешней среды полостях тела грызунов, но и во внутренних органах.

Была изучена гемолитическая активность 104 культур стрептококков, изолированных из желудочно-кишечного тракта, респираторных органов и крови синантропных птиц (воробьев и голубей), обитающих в помещениях для сельскохозяйственных животных (табл. 2).

Из 49 культур, выделенных из проб клинического материала, взятого из желудочно-кишечного тракта воробьев и голубей, 20 (40,8%) вызывали на кровяном агаре  $\alpha$ -гемолиз, 8 (16,3%) —  $\beta$ -гемолиз, 21 (42,9%) культура не вызывала гемолиза на кровяном агаре.

Выделенные из респираторных органов птиц 42 культуры обладали  $\alpha$ -гемоллизом в 18 (42,9%) случаях,  $\beta$ -гемоллизом — в 9 (21,4%), 15 (35,7%) культур не вызывали лизиса эритроцитов. Чаще всего  $\beta$ -гемолитическими свойствами обладали стрептококки, изолированные из крови. Так, из 13 культур, выделенных из крови синантропных птиц, 7 (53,8%) вызывали полное просветление кровяного агара, частичный гемолиз вызывали 4 (30,8%) культуры, 2 культуры не вызывали гемолиза.

С целью изучения гемолитических свойств стрептококков были исследованы 140 культур стрептококков, изолированных из проб воздуха, смывов со стен и полов, а также из кормушек, в конюшнях, коровниках и свинарниках. Результаты исследования представлены в таблице 3. Выделенные из воздуха коровников, кошар, конюшен и свинарников 50 культур обладали  $\alpha$ -гемолитической активностью в 26 (52,0%) случаях, полное просветление кровяного агара ( $\beta$ -гемолиз) вызывали 7 (14,0%) культур, не вызывали гемолиза 17 (34,0%) культур. Выделенные из смывов со стен и полов 44 культуры стрептококков вызывали  $\alpha$ -гемолиз в 18 (40,9%) случаях,  $\beta$ -гемолиз — в 11 (25,0%), не вызывали гемолиза в 15 (34,1%) случаях исследованных культур. Выделенные из смывов с кормушек 46 культур в 17 (37,0%) случаях вызывали частичный гемолиз, в 6 (13,0%) — полный гемолиз, в 23 (50,0%) — гемолиза не вызывали. В целом из 140 культур вызывали  $\alpha$ -гемолиз 61 (43,6%),  $\beta$ -гемолиз — 24 (17,1%), не вызывали гемолиза ни в какой форме 55 (39,3%) культур. Существенной разницы в гемолитической активности стрептококков, изолированных в помещениях для разных видов животных, не установлено.

Таблица 2. Гемолитические свойства стрептококков, изолированных от синантропных птиц, обитающих в помещениях для сельскохозяйственных животных  
Table 2. Hemolytic properties of Streptococcus isolate from synanthropic birds living in premises for farm animals

Помещение	Место изоляции стрептококков	Всего культур	Тип гемолиза					
			$\alpha$ -		$\beta$ -		$\gamma$ -	
			кол-во	%	кол-во	%	кол-во	%
Коровники	Желудочно-кишечный тракт	15	6	40,0	1	6,7	8	53,3
	Респираторный тракт	15	7	46,7	3	20,0	5	33,3
	Кровь	3	1	33,3	1	33,4	1	33,3
	Всего	33	14	42,4	5	15,2	14	42,4
Кошары	Желудочно-кишечный тракт	10	3	30,0	3	30,0	4	40,0
	Респираторный тракт	9	4	44,5	2	22,2	3	33,3
	Кровь	3	1	33,3	2	66,7	—	—
	Всего	22	8	36,4	7	31,8	7	31,8
Конюшни	Желудочно-кишечный тракт	13	6	46,1	3	23,1	4	30,8
	Респираторный тракт	10	4	40,0	2	20,0	4	40,0
	Кровь	4	1	25,0	2	50,0	1	25,0
	Всего	27	11	40,7	7	26,0	9	33,3
Свинарник	Желудочно-кишечный тракт	11	5	45,5	1	9,0	5	45,5
	Респираторный тракт	8	3	37,5	2	25,0	3	37,5
	Кровь	3	1	33,3	2	66,7	—	—
	Всего	22	9	40,9	5	22,7	8	36,4
Итого	Желудочно-кишечный тракт	49	20	40,8	8	16,3	21	42,9
	Респираторный тракт	42	18	42,9	9	21,4	15	35,7
	Кровь	13	4	30,8	7	53,8	2	15,4
	Всего	104	42	40,4	24	23,1	38	36,5

Таблица 3. Гемолитические свойства стрептококков, изолированных из проб воздуха, смывов со стен, полов и кормушек  
Table 3. Hemolytic properties of Streptococcus isolate from air samples, swabs from walls, floors and feeders

Помещение для животных	Место изоляции стрептококков	Всего культур стрептококков	Тип гемолиза					
			$\alpha$ -		$\beta$ -		$\gamma$ -	
			кол-во	%	кол-во	%	кол-во	%
Коровники	Воздух	24	14	58,3	3	12,5	7	29,2
	Стены и полы	20	9	45,0	4	20,0	7	35,0
	Кормушки	18	7	38,9	2	11,1	9	50,0
	Всего	62	30	48,4	9	14,5	23	37,1
Кошары	Воздух	12	6	50,0	2	16,7	4	33,3
	Стены и полы	10	3	30,0	3	30,0	4	40,0
	Кормушки	12	5	41,7	1	8,3	6	50,0
	Всего	34	14	41,2	6	17,6	14	41,2
Конюшни	Воздух	8	3	37,5	1	12,5	4	50,0
	Стены и полы	8	4	50,0	2	25,0	2	25,0
	Кормушки	8	2	25,0	1	12,5	5	62,5
	Всего	24	9	37,5	4	16,7	11	45,8
Свинарники	Воздух	6	3	50,0	1	16,7	2	33,3
	Стены и полы	6	2	33,3	2	33,3	2	33,4
	Кормушки	8	3	37,5	2	25,0	3	37,5
	Всего	20	8	40,0	5	25,0	7	35,0
Итого	Воздух	50	26	52,0	7	14,0	17	34,0
	Стены и полы	44	18	40,9	11	25,0	15	34,1
	Кормушки	46	17	37,0	6	13,0	23	50,0
	Всего	140	61	43,6	24	17,1	55	39,3

## Выводы/Conclusion

Стрептококки широко распространены в популяциях синантропных грызунов и птиц, обитающих в помещениях для сельскохозяйственных животных в Кабардино-Балкарской Республике. Основным местом локализации при этом является желудочно-кишечный тракт, хотя и на слизистых оболочках верхних дыхательных путей они обнаруживаются довольно часто.

Среди синантропных грызунов и птиц, обитающих в помещениях для сельскохозяйственных животных, в большей степени циркулируют стрептококки с  $\alpha$ - и  $\gamma$ -типами гемолиза.

Культуры стрептококков, изолированные из воздуха, а также смывов со стен, полов и кормушек в помещениях для сельскохозяйственных животных, чаще обладали  $\alpha$ -типом (43,6%) и  $\gamma$ -типом (39,3 %) гемолиза.

Все авторы несут ответственность за свою работу и представленные данные.

Все авторы внесли равный вклад в эту научную работу. Авторы в равной степени участвовали в написании рукописи и несут равную ответственность за плагиат. Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

All authors bear responsibility for the work and presented data.

All authors have made an equal contribution to this scientific work. The authors were equally involved in writing the manuscript and bear the equal responsibility for plagiarism. The authors declare no conflict of interest.

## БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Апатенко В.М. Смешанные инфекции сельскохозяйственных животных. Киев: Урожай. 1990; 172.
2. Джулина С.И. Контроль эпизоотического процесса. Новосибирск: СО РАСХН. 1994; 163.
3. Есепенок В.А., Горбатова Х.С. Этиология, патогенез, лечение и профилактика стрептококкозов (современный взгляд). *Ветеринарный консультант*. 2006; (10): 3–8.
4. Мешев Э.М. Выделение стрептококков от синантропных грызунов, обитающих в помещениях для животных и птиц. *Актуальные инновационные исследования: наука и практика*. 2013; (3): 2. <https://www.elibrary.ru/rpvrwr>
5. Конопаткин А.А., Глушков А.А. Этиологическая и эпизоотологическая характеристика факторно-инфекционных болезней животных. *Тезисы докладов III Всесоюзной конференции по эпизоотологии*. Новосибирск. 1991; 22, 23.
6. Мешев Э.М., Тимченко Л.Д. Культуральные, биохимические свойства серологической группы В, выделенных из клинического материала крупного рогатого скота. *Проблемы развития биологии и экологии на Северном Кавказе. Материалы 53-й научной конференции «Университетская наука — региону»*. Ставрополь. 2008; 123, 124. <https://www.elibrary.ru/uxwqpn>
7. Chen C.C., Teng L.J., Chang T.C. Identification of clinically relevant viridans group streptococci by sequence analysis of the 16S-23S ribosomal DNA spacer region. *Journal of Clinical Microbiology*. 2004; 42(6): 2651–2657. <https://doi.org/10.1128/jcm.42.6.2651-2657.2004>
8. Facklam R. What happened to the streptococci: overview of taxonomic and nomenclature changes. *Clinical Microbiology Reviews*. 2002; 15(4): 613–630. <https://doi.org/10.1128/cmr.15.4.613-630.2002>
9. Davies H.D. et al. Invasive group A streptococcal infections in Ontario, Canada. Ontario Group A Streptococcal Study Group. *The New England Journal of Medicine*. 1996; 335(8): 547–554. <https://doi.org/10.1056/NEJM199608223350803>
10. Kimura Y. et al. (eds.) *Recent advances in streptococci and streptococcal diseases. Proceedings of the IXth Lancefield International Symposium on streptococci and streptococcal disease*. Bracknell (Berks.): Reedbooks. 1985; 369.
11. Timoney J.F. Streptococcus. Gyles C.L., Thoen C.O. (eds.). Pathogenesis of bacterial infections in animals. Ames: Iowa State University Press. 1993; 3–20.

## ОБ АВТОРАХ:

**Мухамед Музачирович Шахмурзов**, доктор биологических наук, профессор, Кабардино-Балкарский государственный аграрный университет им. В.М. Кокова, пр-т Ленина, 1В, Нальчик, 360030, Россия [shahmih@mail.ru](mailto:shahmih@mail.ru)

**Эдуард Михайлович Мешев**, кандидат ветеринарных наук, доцент, Кабардино-Балкарский государственный аграрный университет им. В.М. Кокова, пр-т Ленина, 1В, Нальчик, 360030, Россия [vet.service@bk.ru](mailto:vet.service@bk.ru)

**Асият Ауесовна Диданова**, кандидат биологических наук, доцент, Кабардино-Балкарский государственный аграрный университет им. В.М. Кокова, пр-т Ленина, 1В, Нальчик, 360030, Россия [didan0809@mail.ru](mailto:didan0809@mail.ru)

**Анзор Хазраилович Жемухов**, главный государственный инспектор отдела государственного ветеринарного контроля и надзора, Северо-Кавказское межрегиональное управление Федеральной службы по ветеринарному и фитосанитарному надзору, пер. Крупской, 31/1, Ставрополь, 355040, Россия [anzorchik1995@mail.ru](mailto:anzorchik1995@mail.ru)

## REFERENCES

1. Apatenko V.M. Mixed infections of farm animals. Kyiv: *Urozhai*. 1990; 172 (In Russian).
2. Dzhupina S.I. Control of epizootic process. Novosibirsk: *Siberian Branch of the Russian Academy of Agricultural Sciences*. 1994; 163. (In Russian)
3. Esepенок V.A., Gorbatova Kh.S. Etiology, pathogenesis, treatment and prevention of streptococcosis (modern view). *Veterinarniy konsul'tant*. 2006; 100: 3–8. (In Russian)
4. Meshev E.M. Isolation of streptococci from synanthropic rodents living in rooms for animals and birds. *Aktual'nye innovatsionnye issledovaniya: nauka i praktika*. 2013; (3): 2 (In Russian). <https://www.elibrary.ru/rpvrwr>
5. Konopatkin A.A., Glushkov A.A. Etiological and epizootological characteristics of factor-infectious diseases of animals. *Abstracts of the III All-Union Conference on Epizootology*. Novosibirsk. 1991; 22, 23 (In Russian).
6. Meshev E.M., Timchenko L.D. Cultural, biochemical properties of serogroup B isolated from clinical material of cattle. *Problems of development of biology and ecology in the North Caucasus. Proceedings of the 53rd scientific conference «University science — to the region»*. Stavropol. 2008; 123, 124 (In Russian). <https://www.elibrary.ru/uxwqpn>
7. Chen C.C., Teng L.J., Chang T.C. Identification of clinically relevant viridans group streptococci by sequence analysis of the 16S-23S ribosomal DNA spacer region. *Journal of Clinical Microbiology*. 2004; 42(6): 2651–2657. <https://doi.org/10.1128/jcm.42.6.2651-2657.2004>
8. Facklam R. What happened to the streptococci: overview of taxonomic and nomenclature changes. *Clinical Microbiology Reviews*. 2002; 15(4): 613–630. <https://doi.org/10.1128/cmr.15.4.613-630.2002>
9. Davies H.D. et al. Invasive group A streptococcal infections in Ontario, Canada. Ontario Group A Streptococcal Study Group. *The New England Journal of Medicine*. 1996; 335(8): 547–554. <https://doi.org/10.1056/NEJM199608223350803>
10. Kimura Y. et al. (eds.) *Recent advances in streptococci and streptococcal diseases. Proceedings of the IXth Lancefield International Symposium on streptococci and streptococcal disease*. Bracknell (Berks.): Reedbooks. 1985; 369.
11. Timoney J.F. Streptococcus. Gyles C.L., Thoen C.O. (eds.). Pathogenesis of bacterial infections in animals. Ames: Iowa State University Press. 1993; 3–20.

## ABOUT THE AUTHORS:

**Mukhamed Muzachirovich Shakhmurzov**, Doctor of Biological Sciences, Professor, Kabardino-Balkarian State Agrarian University named after V.M. Kokov, 1B Lenin Ave., Nalchik, 360030, Russia [shahmih@mail.ru](mailto:shahmih@mail.ru)

**Eduard Mikhailovich Meshev**, Candidate of Veterinary Sciences, associate professor, Kabardino-Balkarian State Agrarian University named after V.M. Kokov, 1B Lenin Ave., Nalchik, 360030, Russia [vet.service@bk.ru](mailto:vet.service@bk.ru)

**Asiyat Auesovna Didanova**, Candidate of Biological Sciences, associate professor, Kabardino-Balkarian State Agrarian University named after V.M. Kokov, 1B Lenin Ave., Nalchik, 360030, Russia [didan0809@mail.ru](mailto:didan0809@mail.ru)

**Anzor Khazrailovich Zhemukhov**, Chief State Inspector of the Department of State Veterinary Control and Supervision, North-Caucasian Interregional Directorate of the Federal Service for Veterinary and Phytosanitary Supervision, 31/1 Krupskaya Lane, Stavropol, 355040, Russia [anzorchik1995@mail.ru](mailto:anzorchik1995@mail.ru)