

**БЕЗОПАСНОСТЬ И ИММУНОГЕННОСТЬ ЖИВОЙ АТТЕНУИРОВАННОЙ БИВАЛЕНТНОЙ  
ВАКЦИНЫ ПРОТИВ БЛЮТАНГА НА МЫШАХ И ОВЦАХ**

*Ye. O. Abduraimov, Z.D. Yershebulov,  
K.D. Zhugunisov, D.S. Taranov, Ye.A. Bulatov,  
K.B. Barakbaev, Zh.K. Koshemetov, Zh.B. Kondibaeva*

**THE SAFETY AND IMMUNOGENICITY OF LIVE ATTENUATED BIVALENT VACCINE  
AGAINST BLUETONGUE IN MICE AND SHEEP**

**Абдураимов Е.О.** – канд. вет. наук, вед. науч. сотр. лаб. технологий культивирования микроорганизмов НИИ проблем биологической безопасности, Республика Казахстан, Жамбылская обл., Кордайский р-н, пгт Гвардейский. E-mail: [abduraimov\\_72@mail.ru](mailto:abduraimov_72@mail.ru)

**Ершебулов З.Д.** – науч. сотр. лаб. технологии культивирования микроорганизмов НИИ проблем биологической безопасности, Республика Казахстан, Жамбылская обл., Кордайский р-н, пгт Гвардейский. E-mail: [ershebulov@mail.ru](mailto:ershebulov@mail.ru)

**Жугунисов К.Д.** – науч. сотр. лаб. технологии культивирования микроорганизмов НИИ проблем биологической безопасности, Республика Казахстан, Жамбылская обл., Кордайский р-н, пгт Гвардейский. E-mail: [kuandyk\\_83@mail.ru](mailto:kuandyk_83@mail.ru)

**Таранов Д.С.** – науч. сотр. лаб. технологии культивирования микроорганизмов НИИ проблем биологической безопасности, Республика Казахстан, Жамбылская обл., Кордайский р-н, пгт Гвардейский. E-mail: [taranov\\_ds@mail.ru](mailto:taranov_ds@mail.ru)

**Булатов Е.А.** – канд. вет. наук, зав. лаб. технологии культивирования микроорганизмов НИИ проблем биологической безопасности, Республика Казахстан, Жамбылская обл., Кордайский р-н, пгт Гвардейский. E-mail: [erbol\\_km@mail.ru](mailto:erbol_km@mail.ru)

**Баракбаев К.Б.** – канд. вет. наук, зав. лаб. технологии готовых форм препаратов НИИ проблем биологической безопасности, Республика Казахстан, Жамбылская обл., Кордайский р-н, пгт Гвардейский. E-mail: [kainar7@mail.ru](mailto:kainar7@mail.ru)

**Кошеметов Ж.К.** – канд. биол. наук, зав. лаб. диагностики инфекционных заболеваний НИИ проблем биологической безопасности, Республика Казахстан, Жамбылская обл., Кордайский р-н, пгт Гвардейский. E-mail: [koshemetov2008@mail.ru](mailto:koshemetov2008@mail.ru)

**Abduraimov E.O.** – Cand. Vet. Sci., Leading Staff Scientist, Lab. Of Technologies of Microorganisms Cultivation, Research Institute of Biological Security Problems, Republic of Kazakhstan, Zhambyl Region, Kordaisk Territory, Settlement Gvardeisky. E-mail: [abduraimov\\_72@mail.ru](mailto:abduraimov_72@mail.ru)

**Ershebulov Z.D.** – Staff Scientist, Lab. of Microorganisms Cultivation Technology, Research Institute of Biological Security Problems, Republic of Kazakhstan, Zhambyl Region, Kordaisk Territory, Settlement Gvardeisky. E-mail: [ershebulov@mail.ru](mailto:ershebulov@mail.ru)

**Zhugunisov K.D.** – Staff Scientist, Lab. of Microorganisms Cultivation Technology, Research Institute of Biological Security Problems, Republic of Kazakhstan, Zhambyl Region, Kordaisk Territory, Settlement Gvardeisky. E-mail: [kuandyk\\_83@mail.ru](mailto:kuandyk_83@mail.ru)

**Taranov D.S.** – Staff Scientist, Lab. of Microorganisms Cultivation Technology, Research Institute of Biological Security Problems, Republic of Kazakhstan, Zhambyl Region, Kordaisk Territory, Settlement Gvardeisky. E-mail: [taranov\\_ds@mail.ru](mailto:taranov_ds@mail.ru)

**Bulatov E.A.** – Cand. Vet. Sci., Head, Lab. of Microorganisms Cultivation Technology, Research Institute of Biological Security Problems, Republic of Kazakhstan, Zhambyl Region, Kordaisk Territory, Settlement Gvardeisky. E-mail: [erbol\\_km@mail.ru](mailto:erbol_km@mail.ru)

**Barakbaev K.B.** – Cand. Vet. Sci., Head, Lab. of Finished Form of Preparations, Research Institute of Biological Security Problems, Republic of Kazakhstan, Zhambyl Region, Kordaisk Territory, Settlement Gvardeisky. E-mail: [kainar7@mail.ru](mailto:kainar7@mail.ru)

**Koshemetov Zh.K.** – Cand. Biol. Sci., Head, Lab. Infectious Diseases Diagnostics, Research Institute of Biological Security Problems, Republic of Kazakhstan, Zhambyl Region, Kordaisk Territory, Settlement Gvardeisky. E-mail: [koshemetov2008@mail.ru](mailto:koshemetov2008@mail.ru)

**Кондибаева Ж.Б.** – канд. вет. наук, ст. науч. сотр. лаб. технологии культивирования микроорганизмов НИИ проблем биологической безопасности, Республика Казахстан, Жамбылская обл., Кордайский р-н, пгт Гвардейский. E-mail: kondibayeva\_zh@mail.ru

В статье представлены результаты изучения безопасности живой бивалентной вакцины против блютанга на овцах и белых мышах и иммуногенной активности на овцах. Блютанг – неконтагиозная вирусная трансмиссивная инфекция, передающаяся кровососущими насекомыми из рода *Culicoides*, характеризующаяся лихорадочным состоянием, воспалительно-некротическими поражениями ротовой полости, особенно языка, пищеварительного тракта, эпителия венчика и основы кожи копыт, а также дегенеративными изменениями скелетных мышц. Исследования проведены в Жамбылской области Республики Казахстан. Установлено, что овцы на введение вакцины реагируют незначительным повышением температуры тела до 40,1–40,5 °С в течение первых 2–4 сут и образованием уплотнения на месте инъекции препарата, которое рассасывается в течение последующих 2–3 сут. Полученные результаты показывают низкую реактогенность и безопасность вакцины для овец. Проверка безопасности вакцины на белых мышах, использованных в качестве лабораторной модели, также показало отсутствие изменений как в общем состоянии животных, так и местной реакции. Вакцина обладает выраженными иммуногенными свойствами, так, у овец после введения отмечено максимальное повышение титра вируснейтрализующих антител до 3,66  $\log_2$  на 21 сут с сохранением до 90 сут. На 180-е сут титр антител снизился до 1,6  $\log_2$  и сохранялся на этом уровне до 360 сут. Установлено формирование комплементсвязывающих антител в организме вакцинированных овец на 7-е сут с сохранением до 360 сут. Оценка клинических признаков заболевания при контрольном заражении показало наличие разницы в проявлении признаков болезни у привитых и не привитых животных с разницей в 26 баллов, что свидетельствует о высокой иммуногенной активности испытываемой вакцины. Проведенные

**KondibaevaZh.B.** – Cand. Vet. Sci., Senior Staff Scientist, Lab. Of Microorganisms Cultivation Technology, Research Institute of Biological Security Problems, Republic of Kazakhstan, Zhambyl Region, Kordaisk Territory, Settlement Gvardeisky. E-mail: kondibayeva\_zh@mail.ru

опыты показали, что вакцина против блютанга безопасна для овец и лабораторных мышей, стимулирует в организме овец формирование вируснейтрализующих и комплементсвязывающих антител.

**Ключевые слова:** безопасность, иммуногенность, вакцина, блютанг.

The results of studying of live bivalent vaccine safety against bluetongue on sheep and white mice and immunogenic activity on sheep are presented in this article. Bluetongue is a non-contagious, viral transmissible infection, transmitted by blood-sucking insects of the genus *Culicoides*, characterized by febricity, inflammatory and necrotic lesions of oral cavity especially tongue, digestive tract, epithelium of crown and base of skin of hooves and degenerative changes of skeletal muscles. The investigations were made in Zhambylsky territory of the Republic of Kazakhstan. It was demonstrated that sheep after vaccine introduction reacted by small body temperature increasing up to (40.1–40.5) degrees Centigrade for 2–4 days and by induration formation on the place of vaccine injection, which was resolving for 2–3 days. The obtained results showed that vaccine had low reactivity and was safe for sheep. Safety activity of vaccine on white mice used as laboratory models also showed the lack of changes both in general condition of animals and local reaction. Vaccine demonstrated pronounced immunogenic characteristics; the maximum increase of virus titer neutralizing antibodies was up to 3.66  $\log_2$  for 21 days with preservation for up to 90 days noted after introduction of sheep. On 180 days antibodies titer was reduced to 1.6  $\log_2$  and was preserved on this level up to 360 days. The formation of complement-fixing antibodies in the vaccinated sheep was specified on 7 days with preservation for up to 360 days. The evaluation of clinical signs of disease for challenge showed the difference in disease development for the vaccinated and non-vaccinated animals with the difference in 26 points which gave evidence about

*high immunogenic activity of the tested vaccine. The provided test showed that vaccine against bluetongue was safe for laboratory mice, sheep and stimulated the formation of virus neutralizing and complement-fixing antibodies in organism of sheep.*

**Keywords:** safety, immunogenicity, vaccine, bluetongue.

**Введение.** Блютанг – неконтагиозная вирусная трансмиссивная инфекция, передающаяся кровососущими насекомыми из рода *Culicoides*, характеризующаяся лихорадочным состоянием, воспалительно-некротическими поражениями ротовой полости, особенно языка, пищеварительного тракта, эпителия венчика и основы кожи копыт, а также дегенеративными изменениями скелетных мышц [1]. Вирус блютанга относится к семейству *Reoviridae*, роду *Orbivirus*, в который входят также вирусы болезни Ибараки и эпизоотической геморрагической болезни оленей. Возбудитель Bluetongue отличается высоким уровнем антигенного плюралитета, в настоящее время в мире известно 27 серотипов [2, 3].

Блютанг у овец впервые был зарегистрирован на африканском континенте, заболевание среди местного скота протекало практически бессимптомно. Инфекция приобрела злокачественный характер в связи с завозом в Африку европейских высокочувствительных к возбудителю пород овец [4]. Заболевание зарегистрировано также в России, с 1993 г. некоторые районы Бурятии считаются неблагополучными по данной инфекции [5–7]. В последние годы в Европе отмечается новая волна эпизоотии блютанга. Заболевание распространяется в основном при торговле племенными животными из неблагополучных стран [8].

Согласно данным Министерства сельского хозяйства Республики Казахстан, в целях реализации программы по развитию экспортного потенциала мяса крупного рогатого скота (КРС) в 2011–2014 гг. в Казахстан из США, Чехии, Канады, России, Украины, Франции, Австралии, Ирландии, Австрии и Германии было завезено более 50 000 голов КРС [9]. Данное обстоятельство включает Казахстан в перечень рисков зон распространения инфекции и требует проведения постоянных мониторинговых исследований для контроля над заболеванием.

Основными переносчиками и векторами возбудителя служат мокрецы, москиты и кровососки, переносящие как патогенный, так и вакцинный вирус [10]. Важной эпизоотологической особенностью борьбы с болезнью является способность вируса формировать природные очаги даже при однократном его заносе на определенную территорию. Это объясняется тем, что возбудитель может длительно персистировать в организме жвачных, сохраняться в организме кровососущих насекомых и передаваться трансфазно в течение нескольких поколений переносчиков [5]. В связи с этим, учитывая расширение ареала распространения возбудителя заболевания в мире и сопредельных государствах, представляет большой интерес разработка вакцины против Bluetongue для крупных и мелких жвачных животных на территории Республики Казахстан.

**Цель исследований:** изучение безопасности и иммуногенности живой аттенуированной бивалентной вакцины против блютанга 4-го и 16-го серотипов на лабораторных мышах и овцах.

#### **Объекты и методы исследований**

**Вакцина.** Образцы опытно-экспериментальной серии вакцины, изготовленные в НИИПББ. Вакцина лиофилизированная бивалентная живая культуральная против блютанга, состав защитной среды: пептон 3 %, лактоза 2 %.

**Вирус.** В работе для контрольного заражения использовали вирулентные штаммы вируса блютанга: Хуросон-07/04 (BTV-4) и RT/RIBSP-07/16 (BTV-16), депонированные в коллекции микроорганизмов Научно-исследовательского института проблем биологической безопасности (НИИПББ) № М-14-08/Д и М-13-08/Д синфекционной активностью ( $6,83 \pm 0,16$ ) и ( $6,91 \pm 0,91$ ) lg ТЦД<sub>50</sub>/мл, соответственно.

**Животные.** В экспериментах использовали серонегативных к вирусу блютанга местных беспородных овец (грубошерстные, мясосального направления), в количестве 208 голов, в возрасте 3–6 мес., с живой массой 25–30 кг, и 20 белых мышей живой массой 18–21 г, которые были получены из отдела подопытных животных НИИПББ.

Животных разделили на две группы: вакцинированные и невакцинированные. Каждую группу животных содержали в отдельном поме-

щении, они имели свободный доступ к воде и корму на протяжении всего эксперимента.

*Проведение контроля безопасности вакцины против блютанга.* Безопасность вакцины проверяли методом подкожного введения 10 овцам в дозе  $1 \times 10^6$  ТЦД<sub>50</sub> в объеме 1,0 мл и 20 белым мышам в дозе  $1 \times 10^6$  ТЦД<sub>50</sub> в объеме 0,1 мл.

Животным контрольной группы подкожно ввели стерильную воду для инъекций в вышеуказанных объемах. После вакцинации в течение 14 дней за овцами вели ежедневный клинический осмотр с термометрией, а у белых мышей ежедневно измеряли массу тела. Животных с клиническими признаками блютанга (потеря более 20 % массы тела, тяжелый конъюнктивит или любые другие признаки) подвергали эвтаназии.

*Вакцинация овец.* 192 головы овец прививали вакциной подкожно в дозе ( $1 \times 10^4$  ТЦД<sub>50</sub>/мл). Животные были помещены в изоляторы и находились под постоянным клиническим наблюдением (термометрия и на наличие клинических признаков болезни) в течение одного года. У привитых животных периодически отбирали пробы кровина 7, 14, 21, 28, 90, 180, 270 и 360-е сут, и сыворотки тестировали на наличие антител к вирусу блютанга в реакции нейтрализации (РН) и методом иммуноферментного анализа (ИФА).

*Контрольное заражение.* Вакцинированных и интактных животных заражали внутривенно

патогенным вирусом гомологичного штамма в объеме 10 мл ( $5,5 \lg$  ТЦД<sub>50</sub>/мл). Клиническое наблюдение за животными вели в течение 30 сут с ежедневным измерением температуры тела. Учет реакции на контрольное заражение проводили по балльной шкале по клиническим признакам заболевания [1].

*ИФА (иммуноферментный анализ).* Обнаружение специфических антител к вирусу блютанга в сыворотках крови исследовали с использованием сэндвич ИФА (сELISA, ID-ScreenBluetongueEarlydetectionELISA, ID-Vet, France) в соответствии с инструкцией изготовителя.

*РН.* Данную реакцию проводили в соответствии с методом Хейга [12].

*Статистический анализ.* Все статистические анализы проводились в GraphPadPrism® версии 6.0.

**Результаты исследований и их обсуждение.** *Определение безопасности бивалентной вакцины против вируса блютанга.* В результате проведенных исследований установлено (табл.), что у овец на введение вакцины наблюдалось только незначительное повышение температуры тела до 40,1–40,5 °С в течение 2–4 сут и уплотнение на месте введения вакцины, которое рассасывалось в течение 2–3 сут. Общее состояние животных было удовлетворительным.

### Контроль безопасности вакцины на овцах

Материал	Инвентарный номер животных	Способ введения	Доза и объем введения, ТЦД <sub>50</sub> /мл	Клинический признак болезни								
				Припухлость	Лихорадка	Стоматит	Диарея	Конъюнктивит	Отек	Хромата	Истощение	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	
Исследуемая вакцина против блютанга	134	п/к	$1 \times 10^6$ / 1,0	+	40,1	-	-	-	-	-	-	-
	182	-//-	-//-	+	40,5	-	-	-	-	-	-	-
	163	-//-	-//-	+	39,8	-	-	-	-	-	-	-
	132	-//-	-//-	+	40,5	-	-	-	-	-	-	-
	336	-//-	-//-	+	39,7	-	-	-	-	-	-	-
	181	-//-	-//-	+	40,1	-	-	-	-	-	-	-
	178	-//-	-//-	+	40,3	-	-	-	-	-	-	-

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
	333	-//-	-//-	+	39,5	-	-	-	-	-	-
	192	-//-	-//-	+	40,3	-	-	-	-	-	-
Вода для инъекций	398	-//-	1,0 мл	+	39,8	-	-	-	-	-	-
(контроль)	353	-//-	1,0 мл	+	39,7	-	-	-	-	-	-

Примечание: п/к – подкожно; (+) – положительная реакция (наличие клинических признаков), (-) – отрицательная реакция (отсутствие клинических признаков).

Полученные результаты (см. табл.) свидетельствуют о том, что в течение всего периода клинического наблюдения (14 сут) за подопытными животными контрольной и

опытной групп не отмечали клинических признаков болезни, характерных для блютанга.

Проверка безопасности вакцины на мышах показало отсутствие изменений, как в общем состоянии животных, так и местной реакции (рис. 1).

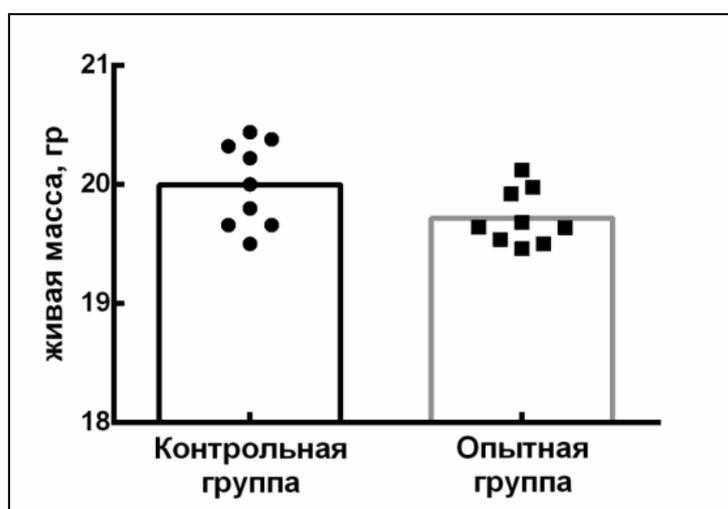


Рис. 1. Показатели живой массы белых мышей при изучении безопасности вакцины против блютанга

Анализ литературы по использованию вакцин показал, что моновалентная вакцина против 2-го серотипа вируса блютанга была использована в Корсике (с 2001 по 2004 г.) и Италии (с 2002 г.) приблизительно на 130 000 овец и коз. После вакцинации в вышеуказанных регионах у животных наблюдались незначительные побочные реакции [13]. Однако, когда эта вакцина была использована в 2000–2001 гг. в Менорке и Майорке на 320 000 овец, реактогенность наблюдалась у 0,13 % и абортыву 0,16 % вакцинированных животных [14].

С 2002 г. в некоторых регионах Италии для вакцинации овец и коз используется бивалентная вакцина против 2-го и 9-го серотипов блютанга. После вакцинации из более чем 1 700 000

животных на 7–14 сут у небольшого процента (0,1 %) отмечены повышение температуры тела и отек головы [15].

В наших экспериментах при иммунизации овец испытываемой вакциной вышеуказанных реакций не наблюдалось. Кроме того, в момент вакцинации 2 овцематки находились во второй половине суягности. В период опыта от суягных овцематок был получен здоровый приплод (рис. 2).

Следовательно, полученные результаты позволяют утверждать, что опытно-экспериментальные серии разработанной в НИИГББ бивалентной живой культуральной вакцины против вируса блютанга безопасны для овец и белых мышей.

**Результаты РН.** После вакцинации животных изучали динамику формирования ВНА в сыворотках крови. На 7-е сут после вакцинации у животных в сыворотке крови обнаруживались ВНА в титрах 1,0 log<sub>2</sub> и выше. Затем данный показатель к 28-м сут достиг до 3,56–3,66 log<sub>2</sub>, и этот уровень антител сохранялся до 90 сут. После чего уровень антител, постепенно снижаясь, к 180-м сут составил 1,6–1,8 log<sub>2</sub> и на таком уровне сохранился до 360 сут.

Анализ полученных результатов исследований показывает, что уровень ВНА в сыворотках крови иммунизированных овец между двумя серотипами имел существенную разницу только на 14-е и 21-е сут ( $P \leq 0,001$ ).

**Результаты ИФА.** Динамику формирования специфических антител к вирусу блютанга, а также их длительность циркуляции в организме вакцинированных животных исследовали в ИФА (рис. 3).

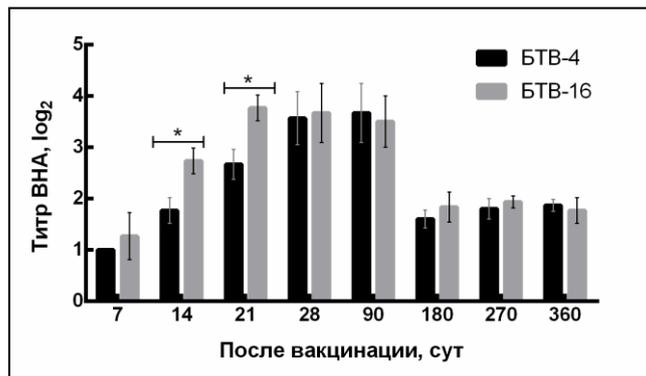


Рис. 2. Динамика формирования ВНА у овец, привитых аттенуированной бивалентной вакциной против 4-го и 16-го серотипов вируса блютанга

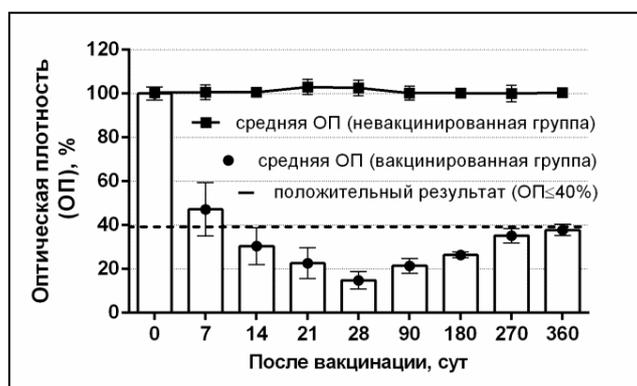


Рис. 3. Титр специфических антител у овец после вакцинации

При определении групп специфических антител на основе белка VP7 в организме вакцинированных овец во всех исследуемых группах установлено наличие тестируемых антител (выявляемый по оптической плотности согласно инструкции производителя на тест-систему) с 7 по 360 сут (срок наблюдения).

**Контрольное заражение.** После контрольного заражения вакцинированных и контрольных животных вели ежедневное наблюдение с регистрацией клинических признаков и результатов

термометрии. Клиническое наблюдение включало выявление лихорадки, одышки, кашля, конъюнктивита, диареи, поражения ротовой полости, отека морды, поражения слизистых оболочек, угнетение животных, а также других патологических изменений. Выявленные характерные клинические признаки болезни оценивали по специальной бальной шкале и выражали в баллах индивидуально для каждого привитого животного и в среднем для группы контрольных овец (рис. 4).

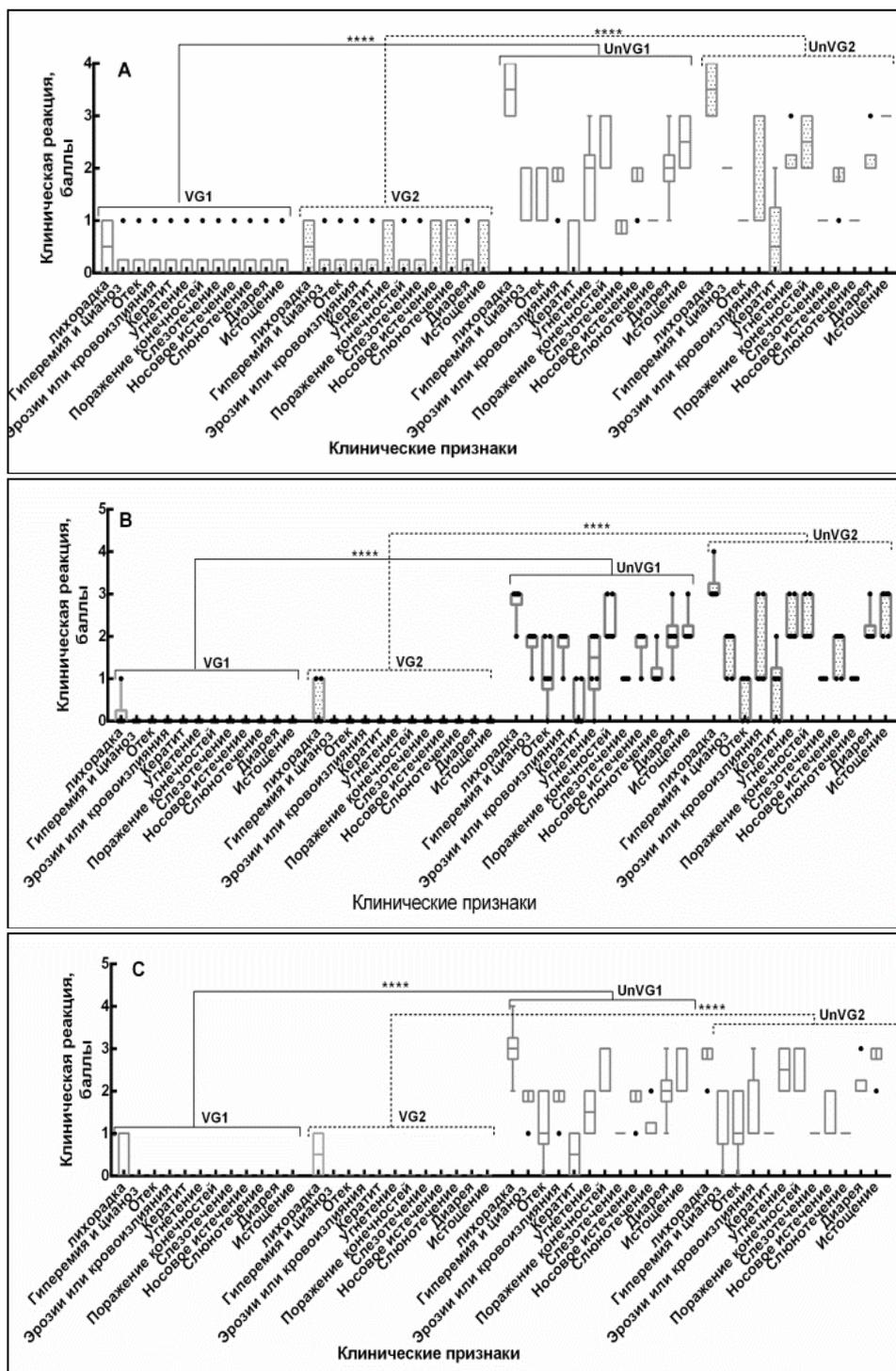


Рис. 4. Оценка клинической реакции иммунизированных овец на контрольное заражение вирулентными штаммами вируса блютанга (по балльной шкале):  
 А – контрольное заражение на 7-е сут после вакцинации; В – контрольное заражение на 90 сут после вакцинации; С – контрольное заражение на 270-е сут после вакцинации; D – контрольное заражение на 360 сут после вакцинации; VG1 – группа, вакцинированная бивалентной вакциной против BTV-4 и BTV-16, зараженная вирулентным штаммом BTV-4 (n = 30); VG2 – группа, вакцинированная бивалентной вакциной против BTV-4 и BTV-16, зараженная вирулентным штаммом BTV-16 (n = 30); UnVG1 – невакцинированная группа, зараженная вирулентным штаммом BTV-4 (n = 4); UnVG2 – невакцинированная группа, зараженная вирулентным штаммом BTV-16 (n = 4); «±» – данные средней стандартной ошибки; P < 0,0001



Литература

1. Roy P. 2002. Orbivirus. 1<sup>st</sup>Edn. In: Tidona, C.D. and G. Darai (Eds.). The Springer Index of viruses. Springer-Verlag, Berlin, Germany, P. 957–963.
2. OIE terrestrial manual 2009, 2014. 1. Bluetongue and Epizootic haemorrhagic disease Chapter 2.1.3.
3. Complete Genome Characterisation of a Novel 26th Bluetongue Virus Serotype from Kuwait / S. Maan, N.S. Maan, K. Nomikou [et al.] // PLoS ONE. – 2011. – № 6–10. – e26147.
4. Theiler A. Bluetongue in sheep // Annual Report. – 1906. – P. 115–121.
5. Бакуллов И.А. Эпизоотическая ситуация в мире по особо опасным болезням животных к концу XX столетия // Диагностика, профилактика и меры борьбы с особо опасными, экзотическими и зооантропонозными болезнями животных: мат-лы науч.-практ. конф. – Повров, 2000. – С. 11–17.
6. Идентификация и типирование вируса катаральной лихорадки овец / И.Ф. Вишняков, М.Б. Новикова, А.А. Стрижаков [и др.] // Ветеринария. – 1995. – №4. – С. 20–25.
7. Жугунисов К.Д., Абдураимов Е.О, Мамадалиев С.М. Катаральная лихорадка овец – новая опасность для Казахстана // Биотехнология. Теория и практика. – 2009. – № 3. – С. 34–39.
8. Муреева Г.Б. Актуальность контроля блютанга овец при обеспечении продовольственной безопасности Республики Бурятия // Овцы, козы, шерстяное дело. – 2011. – № 3. – С. 48–50.
9. URL: [http:// kapital.kz /economic /30953 /rk-ogranichit-import-krupnogo-rogatogo-skota.html](http://kapital.kz/economic/30953/rk-ogranichit-import-krupnogo-rogatogo-skota.html).
10. Sperlova A., Zendulkova D. Bluetongue: a review // Veterinarni Medicina, 56, 2011 (9): 430–452.
11. Duration of protective immunity after a single vaccination with a live attenuated bivalent bluetongue vaccine / K. Zhugunissov, Z. Yershebulov, K. Barakbayev [et al.] // Vet. Res. Commun. – 2015 Dec; 39(4):203-10.
12. Haig DGMaRAA DA. The cytopathic action of Bluetongue virus on tissue cultures and its application to the detection of antibodies in the serum of sheep. Onderstepoort Journal of Veterinary Research 1956;27(2).
13. The epidemiology and diagnosis of bluetongue with particular reference to Corsica / E. Brerard, C. Hamblin, S. Hammoumi [et al.] // Res. Vet. Sci. 2004. – V. 77. – P. 1–8.
14. Gerbier G., Hendrikx P., Roger F. [et al.] Bluetongue control using vaccines: an experience from the mediterranean islands in Europe. In: Proceedings of the third OIE bluetongue international symposium, Taormina, Sicily, 26–29 October, 2003. – P.151.
15. Dott. Marco Canalis Monovalent modified live vaccine against Bluetongue serotype 1: Safety & Efficacy studies in sheep // Tesi di Dottorato in – Scienze e Tecnologie Zootecniche // Università degli Studi di Sassari. – 2008. – P.146.

Literatura

1. Roy P. 2002. Orbivirus. 1<sup>st</sup>Edn. In: Tidona, C.D. and G. Darai (Eds.). The Springer Index of viruses. Springer-Verlag, Berlin, Germany, P. 957–963.
2. OIE terrestrial manual 2009, 2014. 1. Bluetongue and Epizootic haemorrhagic disease Chapter 2.1.3.
3. Complete Genome Characterisation of a Novel 26th Bluetongue Virus Serotype from Kuwait / S. Maan, N.S. Maan, K. Nomikou [et al.] // PLoS ONE. – 2011. – № 6–10. – e26147.
4. Theiler A. Bluetongue in sheep // Annual Report. – 1906. – P. 115–121.
5. Bakulov I.A. Эпизоотическая ситуация в мире по особо опасным болезням животных к концу XX столетия // Диагностика, профилактика и меры борьбы с особо опасными, экзотическими и зооантропонозными болезнями животных: мат-лы науч.-практ. конф. – Повров, 2000. – С. 11–17.
6. Идентификация и типирование вируса катаральной лихорадки овец / И.Ф. Вишняков, М.Б. Новикова, А.А. Стрижаков [и др.] // Ветеринария. – 1995. – № 4. – С. 20–25.
7. Жугунисов К.Д., Абдураимов Е.О, Мамадалиев С.М. Катаральная лихорадка овец – новая опасность для Казахстана // Биотехнология. Теория и практика. – 2009. – № 3. – С. 34–39.
8. Муреева Г.Б. Актуальность контроля блютанга овец при обеспечении продовольственной безопасности Республики Бурятия // Овцы, козы, шерстяное дело. – 2011. – № 3. – С. 48–50.

9. URL: <http://kapital.kz/economic/30953/rk-ogran-ichit-import-krupnogo-rogatogo-skota.html>.
10. Sperlova A., Zendulkova D. Bluetongue: a review // *VeterinariMedicina*, 56, 2011 (9): 430–452.
11. Duration of protective immunity after a single vaccination with a live attenuated bivalent bluetongue vaccine / K. Zhugunissov, Z. Yershebulov, K. Barakbayev [et al.] // *Vet. Res. Commun.* – 2015 Dec; 39(4):203-10.
12. Haig DGMaRAA DA. The cytopathic action of Bluetongue virus on tissue cultures and its application to the detection of antibodies in the serum of sheep. *Onderstepoort Journal of Veterinary Research* 1956;27(2).
13. The epidemiology and diagnosis of bluetongue with particular reference to Corsica / E. Breard, C. Hamblin, S. Hammoumi [et al.] // *Res. Vet. Sci.* 2004. – V. 77. – P. 1–8.
14. Gerbier G., Hendriks P., Roger F. [et al.] Bluetongue control using vaccines: an experience from the mediterranean islands in Europe. In: *Proceedings of the third OIE bluetongue international symposium, Taormina, Sicily, 26–29 October, 2003.* – P.151
15. Dott. Marco Canalis Monovalent modified-live vaccine against Bluetongue serotype 1: Safety & Efficacy studies in sheep // *Tesi di Dottorato in – Scienze e Tecnologie Zootecniche // Università degli Studi di Sassari.* – 2008. – P.146.

УДК 619:616-07/619.3

*Ж.К. Кошеметов, Е.О. Абдураимов,  
М.И. Богданова, Г.Д. Сугирбаева,  
В.М. Матвеева, С.Ш. Нурабаев, А.Р. Сансызбай*

**МОНИТОРИНГ ПО ВИРУСНЫМ ИНФЕКЦИЯМ ЖИВОТНЫХ  
НА ТЕРРИТОРИИ РЕСПУБЛИКИ ТАДЖИКИСТАН И КЫРГЫЗСКОЙ РЕСПУБЛИКИ В 2014 г.**

*Zh.K. Koshemetov, Ye.O. Abduraimov,  
M.I. Bogdanova, G.D. Sugirbaeva,  
V.M. Matveyeva, S.N. Nurabayev, A.R. Sansizbai*

**MONITORING OF ANIMAL VIRAL INFECTION IN TAJIKISTAN AND THE KYRGYZ REPUBLIC IN 2014**

**Кошеметов Ж.К.** – канд. биол. наук, зав. лаб. диагностики инфекционных заболеваний НИИ проблем биологической безопасности, Республика Казахстан, Жамбылская обл., Кордайский р-н, пгт Гвардейский. E-mail: koshemetov2008@mail.ru

**Абдураимов Е.О.** – канд. вет. наук, вед. науч. сотр. лаб. технологий культивирования микроорганизмов НИИ проблем биологической безопасности, Республика Казахстан, Жамбылская обл., Кордайский р-н, пгт Гвардейский. E-mail: abduraimov\_72@mail.ru

**Богданова М.И.** – науч. сотр. лаб. диагностики инфекционных заболеваний НИИ проблем биологической безопасности, Республика Казахстан, Жамбылская обл., Кордайский р-н, пгт Гвардейский. E-mail: koshemetov2008@mail.ru

**Koshemetov Zh. K.** – Cand. Biol. Sci., Head, Lab. Infectious Diseases Diagnostics, Research Institute of Biological Security Problems, Republic of Kazakhstan, Zhambyl Region, Kordaisk Territory, Settlement Gvardeisky. E-mail: koshemetov2008@mail.ru

**Abduraimov E.O.** – Cand. Vet. Sci., Leading Staff Scientist, Lab. of Technologies of Microorganisms Cultivation, Research Institute of Biological Security Problems, Republic of Kazakhstan, Zhambyl Region, Kordaisk Territory, Settlement Gvardeisky. E-mail: abduraimov\_72@mail.ru

**Bogdanova M.I.** – Staff Scientist, Lab. of Infectious Diseases Diagnostics, Research Institute of Biological Security Problems, Republic of Kazakhstan, Zhambyl Region, Kordaisk Territory, Settlement Gvardeisky. E-mail: koshemetov2008@mail.ru