

ИЗУЧЕНИЕ АНТИГЕННОЙ АКТИВНОСТИ АССОЦИИРОВАННЫХ ВАКЦИН ПРОТИВ БОЛЕЗНИ АУЕСКИ, РЕПРОДУКТИВНО-РЕСПИРАТОРНОГО СИНДРОМА И ПАРВОВИРУСНОЙ ИНФЕКЦИИ СВИНЕЙ

Е. П. Баборенко¹, Е. К. Долганова², К. Н. Груздев³

¹ Старший научный сотрудник, кандидат биологических наук, ФГБУ «ВНИИЗЖ», г. Владимир, Россия, e-mail: baborenko@arriah.ru

² Старший научный сотрудник, кандидат ветеринарных наук, ФГБУ «ВНИИЗЖ», г. Владимир, Россия

³ Главный научный сотрудник, доктор биологических наук, профессор, ФГБУ «ВНИИЗЖ», г. Владимир, Россия, e-mail: gruzdev@arriah.ru

РЕЗЮМЕ

Представлены исследования по изучению антигенных свойств вакцины против болезни Ауески из маркированного штамма, репродуктивно-респираторного синдрома свиней инактивированной эмульгированной, вакцины против болезни Ауески из маркированного штамма и парвовирусной инфекции свиней инактивированной эмульгированной производства ФГБУ «ВНИИЗЖ». Показано, что биопрепараты могут успешно использоваться в целях профилактики репродуктивно-респираторного комплекса заболеваний, парвовирусной инфекции свиней и болезни Ауески. Особую значимость они приобретают при использовании в программах по контролю и искоренению болезни Ауески. Применение вакцины из маркированного штамма вируса болезни Ауески дает возможность дифференцировать животных, имеющих в сыворотках крови антитела к маркированному вакцинному штамму (по отсутствию антител к гликопротеину gE в 100% случаев), от животных с антителами к полевым штаммам вируса болезни Ауески. Комплексная оценка применения ассоциированных вакцин, разработанных в ФГБУ «ВНИИЗЖ» (болезнь Ауески из маркированного штамма, репродуктивно-респираторный синдром, парвовирусная инфекция), в системе противоэпизоотических мероприятий в одном из свиноводческих хозяйств Российской Федерации показала их безвредность, высокую антигенную активность, иммуногенность.

Ключевые слова: болезнь Ауески, маркированный штамм, репродуктивно-респираторный синдром свиней, парвовирусная инфекция свиней, антигенность.

UDC 619:616.98:578:6.4:615.371

TESTING OF COMBINED VACCINES AGAINST AUJEZSKY'S DISEASE, PORCINE REPRODUCTIVE AND RESPIRATORY SYNDROME AND PORCINE PARVOVIRUS INFECTION FOR THEIR ANTIGENICITY

Ye. P. Baborenko¹, Ye. K. Dolganova², K. N. Gruzdev³

¹ Senior Researcher, Candidate of Science (Biology), FGBI "ARRIAH", Vladimir, Russia, e-mail: baborenko@arriah.ru

² Senior Researcher, Candidate of Science (Veterinary Medicine), FGBI "ARRIAH", Vladimir, Russia

³ Chief Researcher, Doctor of Science (Biology), Professor, FGBI "ARRIAH", Vladimir, Russia, e-mail: gruzdev@arriah.ru

SUMMARY

Tests of inactivated emulsion anti-Aujeszky's disease, porcine reproductive and respiratory syndrome (PRRS) vaccine based on marker Aujeszky's disease virus strain, PRRS virus strain and inactivated emulsion anti-Aujeszky's disease and porcine parvovirus infection vaccine based on marker Aujeszky's disease virus strain and porcine parvovirus strain developed by the FGBI "ARRIAH" for their antigenicity are described in the paper. It is demonstrated that the said vaccines can be used successfully for PRRS and porcine parvovirus infection and Aujeszky's disease prevention. They are becoming of special significance when used in programs on Aujeszky's disease control and eradication. The use of the vaccine based on marker Aujeszky's disease virus strain allows differentiation between the animals that have antibodies to the marker vaccine strain (in the absence of antibodies to the glycoprotein gE in 100% of cases) from the animals with antibodies to field strains of the Aujeszky's disease virus in their sera. A comprehensive assessment of the use of associated vaccines developed in the FGBI "ARRIAH" (against Aujeszky's disease based on the marker strain, reproductive and respiratory syndrome, parvovirus infection), in the framework of anti-epidemic measures on a pig farm of the Russian Federation showed their safety, high antigenicity, immunogenicity.

Key words: Aujeszky's disease, marker virus strain, porcine reproductive and respiratory syndrome, porcine parvovirus infection, antigenicity.

ВВЕДЕНИЕ

Инфекционные респираторные болезни свиней – одна из важнейших проблем ветеринарии. Они широко распространены практически во всех странах мира с развитым свиноводством и причиняют большой экономический ущерб. В современной зарубежной и отечественной литературе инфекционные болезни органов дыхания свиней рассматриваются как респираторный симптомокомплекс свиней. Возраст, при котором это комплексное заболевание имеет место, сильно варьирует. В США респираторный симптомокомплекс у свиней в основном наблюдают в возрасте от 14 до 20 нед. В странах ЕС данная проблема часто возникает на этапе доращивания (8–10 нед) или на раннем этапе откорма (10–15 нед). В России инфекционные болезни с поражением системы органов дыхания наблюдают начиная с 35-х сут жизни поросят и в период откорма. В большинстве случаев они протекают как ассоциированная (смешанная) инфекция [4].

Вирусные респираторные патогены подразделяют на несколько групп. В первую группу входят основные, или первичные, патогены, вызывающие поражения легких. К этой группе, как правило, относят вирус репродуктивно-респираторного синдрома свиней, цирковир свиней 2-го типа (ЦВС-2), вирус гриппа свиней, вирус болезни Ауески. Вторая группа включает вирусы, играющие второстепенную роль в патологии респираторного тракта, но влияющие на репродуктивность; в эту группу входят парвовирус, парамиксовирус, аденовирус, реовирус и др. [2].

Репродуктивно-респираторный синдром свиней (РРС) – высококонтагиозная вирусная болезнь, характеризующаяся поздними абортными, преждевременными родами, рождением нежизнеспособных, мумифицированных и уродливых поросят, гибелью поросят в течение первых дней жизни, прохолостами свиноматок и поражением органов дыхания. Уровень мертворождаемости и инфицирования поросят в помете зависит прежде всего от вирулентности изолята вируса и срока супоросности, на котором свиноматка подверглась заражению. Мертворождаемость может составлять от 0 до 100%, процент инфицирования приплода варьирует в пределах от 4 до 75% и составляет в среднем 45%. Отличительной особенностью РРС является то, что это заболевание часто протекает в ассоциации с другими инфекциями (болезнь Ауески, парвовирусная и энтеровирусная инфекции, энцефаломиокардит, грипп, лептоспироз и др.) [3, 4]. На территории России РРС регистрируется ежегодно. По данным ИАЦ ФГБУ «ВНИИЗЖ», в 2015–2016 гг. отмечались вспышки РРС в Центральном (Липецкая область), Северо-Западном (Мурманская область), Сибирском (Алтайский край и Омская область), Дальневосточном (Приморский край) федеральных округах.

Болезнь Ауески (БА) – вирусная инфекционная болезнь свиней, которые являются естественными хозяевами возбудителя, хотя вирус БА может поражать крупный рогатый скот, овец, кошек, собак и крыс, вызывая смертельную болезнь. Под термином «свинья» подразумевают все виды *Sus scrofa* – как домашних, так и диких свиней. БА вызывается герпесвирусом и характеризуется абортными у свиноматок, поражением центральной нервной системы у поросят, респираторным синдромом у поросят-отъемышей. Как правило, БА у животных протекает в острой форме. Инкубацион-

ный период длится от 2 до 15 сут, иногда дольше. Восприимчивость к возбудителю зависит от патогенных свойств штамма вируса, возраста животного, а также воздействия стрессовых факторов. Переболевшие свиньи становятся латентными вирусоносителями в течение всей жизни животных. Вирус БА реплицируется в альвеолярных макрофагах и моноцитах и часто ассоциируется с некротическим ринитом и трахеитом. Однако при наличии вируса РРС, ЦВС-2, парвовируса, вируса гриппа свиней БА может приобретать более тяжелое течение, главным образом у поросят на доращивании и первого периода откорма, осложняясь бактериальной микрофлорой. Такие эпизоотологические особенности БА делают это заболевание одним из экономически значимых для промышленного свиноводства. Россия стационарно неблагополучна по БА. По объемам вакцинации свиней, проводимой в РФ, иммунизация против БА на 4-м месте после классической чумы свиней, рожи и сальмонеллеза.

Парвовирусная инфекция свиней (ПВИС) – контагиозная вирусная болезнь, клинически проявляющаяся только у супоросных свиноматок нарушением функции органов воспроизводства, прохолостами, малоплодием, гибелью эмбрионов, рождением малоплодных пометов, мумифицированных плодов, мертвых и слабых поросят и, реже, абортными. У хряков-производителей заболевание протекает субклинически. В настоящее время ПВИС зарегистрирована в 32 странах мира [5, 6]. Анализ серологических данных, проводимый в ФГБУ «ВНИИЗЖ» с помощью реакции торможения гемагглютинации (РТГА), подтверждает циркуляцию ПВИС в свиноводческих хозяйствах РФ.

Из перечисленных выше болезней свиней БА является обязательной для нотификации во Всемирную организацию здравоохранения животных (МЭБ). По ней определяют статус благополучия страны или зоны по БА при проведении торговых операций [1, 7]. В соответствии со статьей 8.2.4 Кодекса здоровья наземных животных [1] страна или зона может быть признана благополучной по болезни Ауески, если она не обнаруживалась минимум 25 лет или если минимум 10 лет в этой стране или зоне проводятся мероприятия при соблюдении целого набора требований. Страна или зона может быть также признана благополучной по БА при условии, что вакцинация домашних и содержащихся в неволе диких свиней против БА запрещена в стране или зоне минимум два года, кроме случаев, когда используется способ дифференциации иммунных и зараженных свиней, валидированный по стандартам МЭБ.

В нашей стране одним из основных звеньев в комплексе ветеринарно-санитарных мероприятий по борьбе против вышеназванных заболеваний является использование вакцин, обладающих способностью вызывать у свиней выработку стойкого и длительного иммунитета. Наиболее массово для вакцинации против БА на протяжении многих лет используют традиционную вакцину из штамма «ВГНКИ». Препарат выпускается разными отечественными производителями, характеризуется относительно низкой ценой и достаточной эффективностью. Но применение таких вакцин не позволяет достичь статуса благополучия страны или зоны по БА, так как специфические антитела вырабатываются в организме свиней на полноценный вирион возбудителя и их трудно отличить от постинфекционных антител.

Для восстановления статуса благополучия страны или зоны по БА допускается проводить профилактическую иммунизацию свиней против БА вакцинами, приготовленными из делетированных по gE штаммов вируса БА (маркированная вакцина). Данное положение МЭБ дает возможность свиноводческим хозяйствам промышленного типа повысить экспортные возможности в отношении своей продукции в условиях неблагополучия страны по БА посредством применения маркированной вакцины.

С этой целью в ФГБУ «ВНИИЗЖ» разработаны и выпускаются для использования в ветеринарной практике ассоциированные эмульгированные вакцины с использованием штаммов вирусов, выделенных на территории Российской Федерации против РРСС (европейского генотипа), ПВИС, а также маркированного штамма вируса БА. Основным преимуществом инактивированных вакцин является их эпизоотологическая безопасность, которая заключается в отсутствии возможности горизонтальной и вертикальной передачи вакцинного штамма вируса. С учетом этого данные вакцины могут применяться для иммунизации репродуктивного поголовья и поросят как в благополучных хозяйствах, так и в угрожаемых районах. Они обладают высоким спектром биологической, антигенной и иммуногенной активности, способны вызывать напряженный и длительный иммунитет у привитых животных.

На начальном этапе искоренения БА в странах Евросоюза применялись как маркированные моновакцины против БА, так и в ассоциации с вакцинациями против РРСС и ПВИС. Для создания наиболее напряженного иммунитета в ряде стран рекомендуют схему вакцинации против БА, включающую иммунизацию свиноматок инактивированными препаратами, а полученный от них молодняк – живыми вакцинами.

Целью данной работы являлась оценка антигенных свойств вышеназванных биопрепаратов, включающих маркированный штамм вируса БА, после применения в свиноводческих хозяйствах РФ.

МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ

Вакцины:

– против болезни Ауески из маркированного штамма и парвовирусной инфекции свиней инактивированная эмульгированная. Вакцина изготовлена из маркированного gE-негативного штамма «ВК» вируса болезни Ауески и штамма «ВЛ-94» парвовируса свиней, выращенных на перевиваемых культурах клеток яичников домашней козы и почки поросенка, инактивированных аминоэтилэтиленимином с добавлением масляного адъюванта до 70% от объема препарата;

– против болезни Ауески из маркированного штамма и репродуктивно-респираторного синдрома свиней инактивированная эмульгированная. Вакцина изготовлена из маркированного gE-негативного штамма «ВК» вируса болезни Ауески и штамма «КПР-96» вируса репродуктивно-респираторного синдрома свиней (РРСС), выращенных на перевиваемых культурах клеток яичников домашней козы и почки макаки-резуса, которая является троповариантом клеточной культуры МА-104, инактивированных аминоэтилэтиленимином с добавлением 70% адъюванта.

Животные. В опытах использовали клинически здоровых поросят в возрасте двух месяцев живой массой 20–25 кг, полученных из благополучных по БА, РРСС

и ПВИС хозяйств, кроликов массой 2,5–3,0 кг, белых мышей.

Для дифференциального исследования сывороток крови свиней на наличие специфических антител против вируса БА использовали наборы «HerdChek PPV gB Antibody Test Kit» и «HerdChek PPV gI Antibody Test Kit» (IDEXX, USA), против вируса РРСС – набор «Porcine Reproductive and Respiratory Syndrome Virus Antibody Test Kit» (IDEXX, USA), против ПВИС – «Набор препаратов для серодиагностики ПВИС в РТГА» (ФГБУ «ВНИИЗЖ»). Учет результатов проводили согласно инструкциям по применению наборов.

Изучение эффективности предлагаемых биопрепаратов проводили в свиноводческих хозяйствах. Вакцины применяли согласно инструкции по применению.

РЕЗУЛЬТАТЫ И ОБСУЖДЕНИЕ

С целью проверки реактогенности разработанных биопрепаратов каждый образец испытуемых вакцин вводили внутримышечно 10 белым мышам, 6 кроликам и 2 подсвинкам в дозе 0,5; 2,0 и 5,0 см³ соответственно. За клиническим состоянием животных вели наблюдение в течение 14 сут, результаты наружного осмотра оценивали по проявлению припухлости в месте введения вакцины. Существенного отклонения общего и местного характера не выявлено. У кроликов отмечалось незначительное местное повышение температуры тела и образование припухлости диаметром около 1 см в месте введения вакцины. Эти признаки полностью исчезали к концу срока наблюдения. При внутримышечном введении препарата поросятам в дозе, двукратно превышающей рекомендуемую (согласно международным требованиям к оценке безвредности инактивированных вакцин), только у отдельных животных имело место кратковременное повышение температуры тела на 0,7 °С, а также образование незначительной припухлости на месте инъекции, исчезающей через 3–4 сут. По истечении срока наблюдения животных подвергали вынужден-

Таблица 1

Антигенная активность вакцины против БА из маркированного штамма и РРСС инактивированной эмульгированной

n = 15

Группа животных	Уровень антител		
	РРСС	БА	
		gE	gB
До вакцинации	15/0* 0,15 ± 0,02**	15/0 0,95 ± 0,02	15/0 0,91 ± 0,02
21-е сут после вакцинации	15/11 0,42 ± 0,02	15/0 0,91 ± 0,02	15/14 0,27 ± 0,02
14-е сут после ревакцинации	15/15 0,64 ± 0,05	15/0 0,91 ± 0,02	15/15 0,11 ± 0,01
40-е сут после ревакцинации	15/15 0,83 ± 0,02	15/0 0,89 ± 0,02	15/15 0,09 ± 0,01

* количество исследованных/положительных проб;

** среднее значение, M ± S.

Значение ИФА для РРСС: s/p < 0,4 – специфические антитела отсутствуют, s/p ≥ 0,4 – наличие специфических антител;

значение ИФА для вируса БА: s/p ≥ 0,7 – специфические антитела отсутствуют, s/p ≤ 0,6 – наличие специфических антител.

Таблица 2
Результаты исследования сывороток крови свиней после иммунизации вакциной против БА из маркированного штамма и РРСС инактивированной эмульгированной
n = 80

Группа животных	Уровень антител		
	РРСС	БА	
		gE	gB
До вакцинации	80/0* 0,15 ± 0,02**	80/0 0,95 ± 0,02	80/0 0,91 ± 0,02
21-е сут после вакцинации	80/64 0,49 ± 0,02	80/0 0,86 ± 0,02	80/73 0,15 ± 0,02
14-е сут после ревакцинации	80/73 0,76 ± 0,05	80/0 0,98 ± 0,03	80/80 0,09 ± 0,01

* количество исследованных/положительных проб;

** среднее значение, $M \pm S$.

Значение ИФА для РРСС: $s/p < 0,4$ – специфические антитела отсутствуют;

$s/p \geq 0,4$ – наличие специфических антител;

значение ИФА для вируса БА: $s/p \geq 0,7$ – специфические антитела отсутствуют;

$s/p \leq 0,6$ – наличие специфических антител.

ному убою и проводили оценку степени поражения тканей по критериям, предложенным Н. Stone.

На начальном этапе работы проводили изучение антигенной активности вакцины против БА из маркированного штамма и РРСС инактивированной эмульгированной. Испытания проводили на серонегативных к вирусам БА и РРСС поросятах. Вакцину вводили внутримышечно в верхнюю треть шеи в дозе 2 см³ с ревакцинацией на 21-е сут. За животными в течение 60 сут вели клиническое наблюдение, пробы крови отбирали до вакцинации, через 21 сут после нее, а также на 14-е и 40-е сут после ревакцинации (табл. 1).

Все животные до вакцинации были серонегативны к вирусам БА и РРСС. Специфические антитела к вирусам РРСС и БА выявляли с 21-х сут после иммунизации у 73 и 93% подсвинков соответственно. Специфические антитела к вирусу РРСС имели среднее значение s/p 0,42 ± 0,02, которое к 60-м сут (срок наблюдения) со-

ставляло 0,83 ± 0,02; к вирусу БА среднее значение s/p по гликопротеину gB составило 0,27 ± 0,02, к 60-м сут (срок наблюдения) – 0,09 ± 0,01, что говорит о достаточной антигенной активности вакцины. Антитела к гликопротеину gE в пробах сывороток крови отсутствовали на всех сроках отбора, что свидетельствует о выработке специфических антител после применения маркированной вакцины.

Изучение напряженности поствакцинального иммунитета по уровню специфических антител проводили в свиноводческом хозяйстве на животных, не привитых против БА и РРСС. Поросят иммунизировали испытуемой вакциной внутримышечно в дозе 2 мл двукратно: в возрасте 100 сут и через 3 нед. Пробы крови от свиней отбирали перед вакцинацией, перед ревакцинацией (через 3 нед после иммунизации) и через 2 нед после ревакцинации (табл. 2).

За животными был установлен постоянный клинический контроль. Наблюдение показало, что у 19% поросят на следующие сутки после вакцинации в месте введения вакцины имелись признаки легкого воспалительного процесса, который сопровождался незначительным безболезненным отеком. При этом гипертермической реакции, отказа от корма или состояния угнетения у вакцинированных животных не наблюдалось.

До вакцинации все животные были серонегативны к вирусам РРСС и БА. Через 3 нед после иммунизации у 80% животных выявили специфические антитела к вирусу РРСС и у 91% – к вирусу БА. Среднее значение s/p по гликопротеину gB на 21-е сут составило 0,15 ± 0,02, а через 14 сут после ревакцинации – 0,09 ± 0,01, что говорит о достаточной антигенной активности вакцины. Через 2 нед после ревакцинации 91,3% животных имели специфические антитела к вирусу РРСС и 100% – к вирусу БА. Антитела к гликопротеину gE в пробах сывороток крови отсутствовали на всех сроках отбора, что свидетельствует о выработке специфических антител после применения маркированной вакцины. Таким образом, одно- и/или двукратная вакцинация обеспечивала у привитого свиноголовья формирование выраженного иммунного ответа.

Следующим этапом работы было изучение антигенной активности и реактогенности вакцины против БА

Таблица 3
Результаты исследования сывороток крови свиней разных возрастных групп на наличие специфических антител после иммунизации вакциной против БА из маркированного штамма и ПВИС инактивированной эмульгированной

Возрастная группа	Количество вакцинированных животных	Уровень специфических антител				
		до вакцинации		через 40 сут после вакцинации		
		ПВИС	БА (gB)	ПВИС	БА	
				gB	gE	
Поросята 40–60 сут	80	5,8 ± 0,3	0,96 ± 0,08	10,7 ± 0,3	0,23 ± 0,05	0,92 ± 0,02
Ремонтные свинки	80	7,6 ± 0,5	0,82 ± 0,08	11,8 ± 0,4	0,33 ± 0,08	0,97 ± 0,02
Свиноматки	20	10,5 ± 0,3	0,83 ± 0,08	12,2 ± 0,5	0,42 ± 0,0	0,87 ± 0,02
Хряки	10	9,2 ± 0,4	0,88 ± 0,05	11,8 ± 0,6	0,36 ± 0,06	0,81 ± 0,02

* количество исследованных/положительных проб;

** среднее значение, $M \pm S$.

Значение ИФА для вируса БА: $s/p \geq 0,7$ – специфические антитела отсутствуют, $s/p \leq 0,6$ – наличие специфических антител;

значение РТГА для ПВИС: $> 7,0 \log_2$ – наличие специфических антител.

из маркированного штамма и ПВИС инактивированной эмульгированной. Испытания проводили в свиноводческом хозяйстве на животных различных возрастных групп. Пробы крови от свиней отбирали перед вакцинацией и через 40 сут после нее (табл. 3). Иммунизацию проводили согласно инструкции по применению.

Клинические наблюдения показали, что температура тела и основные физиологические показатели у привитых свиней оставались в пределах нормы, в месте введения препарата у части животных прощупывалась небольшая припухлость диаметром до 1–2 см.

Анализ данных, представленных в таблице 3, показывает, что до вакцинации специфические антитела к парвовирусу выявляли только в группах свиноматок и хряков. К вирусу БА все животные оставались серонегативными. Через 40 сут после вакцинации у животных всех групп выявляли специфические антитела к парвовирусу в динамике и к вирусу БА (gB) в достаточных титрах, в то же время у животных не выявили антитела к гликопротеину gE. Тем самым подтверждается наличие специфических антител только к вирусу БА вакцинного штамма. Применение данной вакцины способствовало формированию стойкого иммунитета у животных всех возрастных групп, подвергшихся иммунизации.

Изучение напряженности поствакцинального иммунитета по уровню специфических антител проводили в свиноводческом хозяйстве, где была сформирована группа из 50 голов свиней 2–4-месячного возраста, не привитых против БА и ПВИС. Животных иммунизировали двукратно внутримышечно в дозе 2 мл. Ревакцинацию проводили через 3 нед. Пробы крови от свиней отбирали перед вакцинацией, перед ревакцинацией и через 2 нед после ревакцинации (табл. 4).

За животными был установлен постоянный клинический контроль. На протяжении всего периода наблюдения температура тела и основные физиологические показатели у привитых свиней оставались в пределах нормы.

До вакцинации все животные были серонегативны к парвовирусу и вирусу БА. Через 21 сут после вакцинации 90% свиней имели специфические антитела к парвовирусу, среднее значение по группе составило $9,8 \pm 0,15 \log_2$; 84% свиней – к вирусу БА, среднее значение s/p по гликопротеину gB составило $0,37 \pm 0,08$. Через 2 нед после ревакцинации 100% свиней, иммунизированных предлагаемой вакциной, имели специфические антитела как к парвовирусу, так и к вирусу БА вакцинного штамма, что подтверждается отсутствием антител к гликопротеину gE.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Разработанные в ФГБУ «ВНИИЗЖ» ассоциированные вакцины против болезни Ауески из маркированного штамма и парвовирусной инфекции свиней инактивированная эмульгированная и против болезни Ауески из маркированного штамма и репродуктивно-респираторного синдрома свиней инактивированная эмульгированная безвредны и обладают высокой эффективностью. Предлагаемые биопрепараты могут применяться для профилактической иммунизации свиней как в благополучных, так и в угрожаемых, неблагополучных по РРСС, БА и ПВИС хозяйствах. Применение данных вакцин позволяет дифференцировать животных, имеющих антитела к вакцинному (маркированному) и по-

Таблица 4
Результаты исследования сывороток крови после введения вакцины против БА из маркированного штамма и ПВИС инактивированной эмульгированной $n = 50$

Группа животных	Уровень антител		
	ПВИС	БА	
		gE	gB
До вакцинации	50/0* $7,8 \pm 0,2^{**}$	50/0 $1,02 \pm 0,02$	50/0 $0,98 \pm 0,01$
21-е сут после вакцинации	50/45 $9,8 \pm 0,15$	50/0 $1,0 \pm 0,04$	50/42 $0,37 \pm 0,08$
14-е сут после ревакцинации	50/50 $10,6 \pm 0,3$	50/0 $0,92 \pm 0,03$	50/50 $0,12 \pm 0,005$

* количество исследованных/положительных проб;

** среднее значение, $M \pm S$.

Значение ИФА для вируса БА: $s/p \geq 0,7$ – специфические антитела отсутствуют, $s/p \leq 0,6$ – наличие специфических антител; значение РТГА для ПВИС: $> 7,0 \log_2$ – наличие специфических антител.

левому штаммам вируса болезни Ауески. В связи с этим они также рекомендуются для использования в программах по контролю и искоренению БА в хозяйствах различной формы собственности для восстановления статуса благополучия по БА.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Кодекс здоровья наземных животных. Т. 2. Рекомендации по болезням Списка МЭБ и другим важным для международной торговли болезням / OIE. – 25-е изд. – Paris, France: OIE, 2016. – Глава 8.2. – С. 455–462.
2. Шахов А. Г., Ануфриев А. И., Ануфриев П. А. Факторные инфекции свиней // Животноводство России. – 2004. – № 3. – С. 22–23; № 4. – С. 14–15.
3. Bätza H.-J. Eradication of Aujeszky's disease in Germany // Proc. International Conference on the Control of Infectious Animal Diseases by Vaccination. – Buenos Aires, 2004. – P. 81–82.
4. Bell A. "Hot PRRS" is still hot // Pork. – 1998, February. – P. 32–33.
5. Diseases of Swine / ed. B. E. Straw [et al.]. – 9th ed. – Ames, Iowa: Blackwell Publishing, 2006. – 1143 p.
6. Immunoprophylaxis of porcine parvovirus infection / J. Jerabek [et al.] // Veterinarstvi. – 1986. – Vol. 36, No. 2. – P. 55–58.
7. Terrestrial Animal Health Code / OIE. – 26th ed. – Paris, France: OIE, 2017. – URL: <http://www.oie.int/international-standard-setting/terrestrial-code/access-online/>.

REFERENCES

1. OIE Terrestrial Animal Health Code. Vol. 2. Recommendations applicable for the OIE listed diseases and other diseases important for international trade. 25th ed. Paris, France: OIE; 2016; Chapter 8.2: 455–462.
2. Shakhov A. G., Anufriyev A. I., Anufriyev P. A. Porcine factor infections [Faktornye infekcii svinej]. *Zhivotnovodstvo Rossii*. 2004; 3: 22–23; 4: 14–15 (in Russian).
3. Bätza H.-J. Eradication of Aujeszky's disease in Germany. *Proc. International Conference on the Control of Infectious Animal Diseases by Vaccination*. Buenos Aires; 2004: 81–82.
4. Bell A. "Hot PRRS" is still hot. *Pork*. 1998: 32–33.
5. Diseases of Swine / ed. B. E. Straw [et al.]. 9th ed. Ames, Iowa: Blackwell Publishing; 2006.
6. Jerabek J. et al. Immunoprophylaxis of porcine parvovirus infection. *Veterinarstvi*. 1986; 36 (2): 55–58.
7. OIE Terrestrial Animal Health Code. 26th ed. Paris, France: OIE; 2017. URL: <http://www.oie.int/international-standard-setting/terrestrial-code/access-online/>.

Поступила 03.06.17
Принята в печать 24.01.18