

ВЛИЯНИЕ ВАКЦИНАЦИИ ПОРОСЯТ ПРОТИВ КЛАССИЧЕСКОЙ ЧУМЫ И РОЖИ СВИНЕЙ НА ПРО- И АНТИОКСИДАНТНЫЙ СТАТУС

Шахов А.Г. ORCID ID 0000-0002-6177-8858, Сашнина Л.Ю. ORCID ID 0000-0001-6477-6156,
Востроилова Г.А. ORCID ID 0000-0002-2960-038X, Владимирова Ю.Ю. ORCID ID 0000-0001-8888-7264,
Никоненко Г.В. ORCID ID 0000-0003-4983-7170, Шабанов Д.И. ORCID ID 0000-0002-1574-1317
ФГБНУ «Всероссийский научно-исследовательский ветеринарный институт патологии, фармакологии
и терапии», г. Воронеж, Российская Федерация

*В статье представлены результаты изучения влияния вакцинации поросят против классической чумы и рожи свиней на про- и антиоксидантный статус в условиях промышленного свиноводческого комплекса. Животных (n=25) прививали в возрасте 49 и 100 суток – против классической чумы свиней вакциной живой культуральной сухой (ФГБУ «ВНИИЗЖ») и в 60 и 85 дней против рожи вакциной из штамма ВР-2, сухой, живой (ФКП «Щелковский биокомбинат»). Кровь для биохимических исследований от клинически здоровых поросят вакцинированных и интактных брали в 55, 63, 90, 98, 105 и 117-дневном возрасте. Проведенными исследованиями установлено, что иммунизация животных сопровождается дисбалансом про- и антиоксидантных процессов, проявляющимся увеличением содержания в крови токсического продукта - малонового диальдегида и недостаточной активностью ферментов антиоксидантной защиты - каталазы и глутатионпероксидазы, и повышением эндогенной интоксикации, о чем свидетельствует увеличение уровня среднемолекулярных пептидов. Под воздействием вакцинных антигенов у животных повышается содержание стабильных метаболитов оксида азота, что связано с увеличением у них показателей бактерицидной активности нейтрофильных лейкоцитов в тесте с нитросиним тетразолием, индекс стимуляции которых снижается. Полученные данные указывают на необходимость введения в схемы вакцинации животных антиоксидантных препаратов, снижающих интенсивность процессов перекисного окисления липидов, избыточное количество токсических продуктов которых оказывает угнетающее действие на молекулярную структуру гуморальных факторов иммунитета. **Ключевые слова:** поросята, вакцинация, про- и антиоксидантный статус.*

EFFECT OF VACCINATION OF PIGLETS AGAINST CLASSICAL SWINE FEVER AND ERYSIPELAS ON PRO-ANTIOXIDANT STATUS

Shakhov A.G., Sashnina L.Yu., Vostroilova G.A., Vladimirova Yu.Yu., Nikonenko G.V., Shabanov D.I.
FSBSI "All-Russian Veterinary Research Institute of Pathology, Pharmacology"
and therapy", Voronezh, Russian Federation

*The article presents the results of a study on the effect of vaccination of piglets against classical swine fever and erysipelas on pro- and antioxidant status at an industrial pig breeding complex. The animals (n=25) at the age of 49 and 100 days were vaccinated against classical swine fever with a live culture dry vaccine (FSBI "ARRIAH") and at the age of 60 and 85 days – against erysipelas with a vaccine from the strain VR-2, dry, live (FSE "Shchelkovsky biocombinat"). Blood for biochemical studies was taken from clinically healthy vaccinated and intact piglets at the age of 55, 63, 90, 98, 105 and 117 days. The studies have established that immunization of animals is accompanied by an imbalance of pro- and antioxidant processes, manifested by an increase in the content of a toxic product (malondialdehyde) in the blood and insufficient activity of antioxidant enzymes (catalase and glutathione peroxidase), and an increase in endogenous intoxication, as evidenced by an increase in the level of medium molecular peptides. Under the effect of vaccine antigens in animals, the content of stable nitric oxide metabolites increases, which is associated with an increase in their bactericidal activity of neutrophil leukocytes in a test with nitroblue tetrazolium, the stimulation index of which decreases. The data obtained indicate the need to introduce antioxidant drugs into animal vaccination schemes that reduce the intensity of lipid peroxidation processes, the excessive amount of toxic products of which has a depressing effect on the molecular structure of humoral immunity factors. **Keywords:** piglets, vaccination, pro- and antioxidant status.*

Введение. Проводимые плановые вакцинации животных в промышленных свиноводческих хозяйствах против классической чумы и рожи свиней сопровождаются формированием специфического иммунитета, поддерживая эпизоотическое благополучие их по указанным инфекциям [1, 2]. При вакцинации взаимодействие макроорганизма и антигенов характеризуется не только изменениями со стороны иммунной системы, но и других органов и систем организма, принимающих участие в формировании иммунологической перестройки [3].

В осуществлении организмом защитно-приспособительных реакций и поддержании гомеостаза большое значение имеют интенсивность течения процессов перекисного окисления липидов и состояние системы антиоксидантной защиты [4].

В тесной связи с процессами перекисного окисления липидов находится оксид азота, играющий существенную роль в регуляции клеточного и тканевого метаболизма при различных патологи-

ческих состояниях, выступая в одних случаях в роли прооксиданта, в других – в качестве механизма эндогенной системы антиоксидантной защиты [5].

К системе перекисного окисления липидов прямое отношение имеет эндогенная интоксикация, которая в зоне воспаления стимулирует генерацию активных форм кислорода и способствует развитию окислительного стресса, универсальным биохимическим маркером которой являются среднемoleкулярные пептиды, а степени ее проявления – индекс эндогенной интоксикации [6].

Снижение антиоксидантной защиты, регистрируемое при воздействии различных стресс-факторов и повышенной антигенной нагрузке, сопровождается накоплением в организме токсических продуктов перекисаации, которые оказывают негативное влияние на процессы биосинтеза нуклеиновых кислот и белков, инактивируют большинство ферментов и изменяют структурно-функциональное состояние биомембран, тем самым, приводят к нарушению обмена веществ и угнетению клеточных и гуморальных звеньев иммунитета [7, 8].

В экспериментах на белых крысах установлено, что иммунизация их инактивированной вакциной против сальмонеллеза свиней сопровождается усилением процессов перекисного окисления липидов, снижением активности каталазы и увеличением продукции оксида азота на 30 сутки после введения биопрепарата [8].

Цель исследований – изучение влияния вакцинации поросят против классической чумы и рожи свиней на про- и антиоксидантный статус.

Материалы и методы исследований. Исследования проведены в промышленном свиноводческом хозяйстве на 2 группах по 25 поросят. Животные первой (контрольная) группы были интактными, второй (опытная) - привиты в возрасте 49 и 100 суток – против классической чумы свиней вакциной живой культуральной сухой (ФГБУ «ВНИИЗЖ») и в 60 и 85 дней против рожи вакциной из штамма ВР-2, сухой, живой (ФКП «Щелковский биокомбинат»).

Опыт проводили в соответствии с требованиями действующих международных и российских законодательных актов (Директива 2010/63/EU от 22.09.2010, Европейской конвенции (ETS 123), Strasbourg, 1986), а также требований комиссии по биоэтике ФГБНУ «ВНИВИПФиТ» (протокол №1-02/23 от 10.02.2023 г.).

Отъем поросят от свиноматок и перевод на дорастивание проведены в возрасте 28 дней, на откорм - в 70 суток. Кормление и содержание животных соответствовали нормам, предусмотренным промышленной технологией.

Забор крови от клинически здоровых поросят (n=5) обеих групп для биохимических исследований проводили в 55, 63, 90, 98, 105 и 117-дневном возрасте. В крови определяли показатели перекисного окисления липидов и антиоксидантной защиты: содержание малонового диальдегида (МДА), концентрацию среднемoleкулярных пептидов (СМП) с последующим расчетом индекса эндогенной интоксикации (ИЭИ), активность каталазы и глутатионпероксидазы (ГПО), уровень стабильных метаболитов оксида азота (NO^{*}) в соответствии с «Методическим пособием» [9].

Статистическую обработку полученных данных проводили с использованием прикладных компьютерных программ «Statistica 10.0» (Stat Soft Inc., США) и Microsoft Excel. Оценку достоверности определяли по критерию Стьюдента.

Результаты исследований. У поросят опытной группы на 6-й день после вакцинации против классической чумы свиней были выше, чем в контроле, содержание малонового диальдегида - на 24,3%, среднемoleкулярных пептидов - на 60,6% и индекс эндогенной интоксикации на - 53,8%, на фоне пониженной активности глутатионпероксидазы на 11,1% (таблица 1).

При этом у них уровень оксида азота превышал на 70,4% аналогичный показатель животных контрольной группы.

Через 14 дней после вакцинации у животных опытной группы установлено снижение концентрации малонового диальдегида на 19,5%, среднемoleкулярных пептидов - на 17,9% и индекса эндогенной интоксикации - на 18,9% при повышении активности каталазы на 13,7%, глутатионпероксидазы - на 7,1% и уровня стабильных метаболитов оксида азота - на 10,5%, что свидетельствует об ослаблении интенсивности процессов перекисаации липидов.

Наряду с этим у поросят опытной группы, по сравнению с контролем, было выше количество малонового диальдегида на 6,3%, среднемoleкулярных пептидов - на 35,9% и индекса эндогенной интоксикации - на 17,9%, что может быть обусловлено недостаточностью ферментного звена антиоксидантной защиты под влиянием свободных радикалов.

Таблица 1 - Про- и антиоксидантный статус поросят при вакцинации против КЧС

Показатели	Возраст (дни), группы			
	55		63	
	контрольная	опытная ¹	контрольная	опытная ²
МДА, мкМ/л	1,36±0,08	1,69±0,09*	1,28±0,085	1,36±0,08*
Каталаза, мкМ H ₂ O ₂ /л*мин	56,4±0,78	54,0±1,43	57,1±3,32	61,4±4,10
ГПО, ВГ/л*мин	18,9±0,58	16,8±0,78*	19,3±1,76	18,0±1,88
Оксид азота, мкМ/л	37,5±0,89	63,9±0,73*	40,5±1,48	70,6±2,98*+
СМП, у. е.	0,66±0,068	1,06±0,11*	0,64±0,062	0,87±0,064*
ИЭИ, у. е.	16,0 ±0,58	24,6±0,90*	16,9±0,42	20,2±0,99*+

Примечания: * - $P < 0,05-0,001$ - по отношению к показателям поросят контрольной группы; + - $P < 0,05-0,001$ - к показателям предыдущего периода; ¹ - 6 дней после вакцинации, ² - 14 дней после вакцинации.

У поросят опытной группы через 5 дней после повторного введения вакцины против рожи свиней увеличилось содержание малонового диальдегида на 59,6% и индекс эндогенной интоксикации на 17,3% и превышали показатели контроля на 55,0% и 41,1%. Уровень среднемолекулярных пептидов при незначительном увеличении был выше на 32,8% значения животных контрольной группы. Выявленные изменения свидетельствуют об активации у них процессов перекисного окисления липидов и высокой степени эндогенной интоксикации.

Активность ферментов системы антиоксидантной защиты каталазы и глутатионпероксидазы снизилась на 11,7 и 18,9% и была ниже, чем в контроле, на 5,4% и 13,6% соответственно, что, возможно, обусловлено первичным ингибирующим воздействием вакцинного антигена на ферментативное звено АОЗ с последующей инициацией процессов ПОЛ [10].

После вакцинации у поросят опытной группы отмечено снижение содержания стабильных метаболитов оксида азота на 15,2%, при этом его уровень превышал на 28,3% аналогичный показатель животных контрольной группы (таблица 2).

Таблица 2 - Показатели про- и антиоксидантного статуса поросят при вакцинации против рожи свиней

Показатели	Возраст (дни), группы			
	90		98	
	контрольная	опытная ¹	контрольная	опытная ²
МДА, мкМ/л	1,40±0,25	2,17±0,11	1,23±0,01	1,37±0,023
Каталаза, мкМ H ₂ O ₂ /л*мин	57,3±1,424	54,2±1,204	58,3±0,98	64,3±1,01
ГПО, ВГ/л*мин	16,9±0,92*	14,6±0,79	15,22±0,95	18,5±1,241
Оксид азота, мкМ/л	46,7±2,51	59,9±0,98	43,2±0,87	70,2±2,03**
СМП, у.е.	0,61±0,07	0,81±0,06	0,57±0,02+	0,72±0,05
ИЭИ, у.е.	16,8±0,475	23,7±0,732	16,9±0,685	22,5±0,997

Примечания: * - $P < 0,05-0,001$ - по отношению к показателям поросят контрольной группы; + - $P < 0,05-0,001$ - к показателям предыдущего периода; ¹ - 5 дней после вакцинации, ² - 13 дней после вакцинации.

Спустя 13 дней после введения вакцины против рожи свиней у поросят опытной группы происходило снижение по сравнению с предыдущим периодом содержания малонового диальдегида на 36,9%, среднемолекулярных пептидов на 11,1% и индекса эндогенной интоксикации на 5,1%, обусловленное изменением состояния ферментативного звена АОЗ. Так, у них установлено увеличение активности каталазы на 18,6%, глутатионпероксидазы - на 26,7% и содержания стабильных метаболитов оксида азота - на 17,2%. Несмотря на это, у них по сравнению с животными контрольной группы были выше количество малонового диальдегида на 11,4%, среднемолекулярных пептидов - на 26,3% и индекса эндогенной интоксикации - на 33,1%.

Таким образом, повышенные активность ферментов антиоксидантной защиты каталазы и глутатионпероксидазы на 10,3 и 21,6% и содержание стабильных метаболитов оксида азота на 62,5% не обеспечили снижение уровня перекисидации липидов и эндогенной интоксикации до значений интактных животных.

Через 5 суток после повторного введения вакцины против классической чумы свиней у поросят опытной группы по сравнению с предыдущим периодом существенно увеличилось содержание малонового диальдегида на 55,5%, среднемолекулярных пептидов - на 48,9% и индекс эндогенной интоксикации на 11,1%, превысив значения аналогичных показателей в контроле на 66,4%; 55,1 и 37,9% соответственно (таблица 3).

Выявленные активация процессов ПОЛ и увеличение уровня эндогенной интоксикации, по-видимому, обусловлены воздействием вакцинного антигена вируса классической чумы свиней. Из-

вестно, что антигенный прессинг является разновидностью так называемых «некогнитивных» стрессоров, где первичным афферентным звеном является иммунная система [11].

Таблица 3 - Про- и антиоксидантный статус поросят при повторной вакцинации против КЧС

Показатели	Возраст (дни), группа			
	105		117	
	контрольная	опытная ¹	контрольная	опытная ²
МДА, мкМ/л	1,28±0,09	2,13±0,14*	1,31±0,03	1,84±0,07*
Каталаза, мкМ Н ₂ О ₂ /л*мин	56,9±2,13	58,2±1,70	60,9±1,31	65,7±1,32*
ГПО, ВГ/л*мин	12,3±1,26	16,3±0,98*	17,0±0,85*	16,4±0,43
Оксид азота, мкМ/л	37,7±1,06	75,7±3,1*	39,7±1,23	72,96±2,97*
СМП, у.е.	0,58±0,02	0,80±0,03*	0,59±0,05	0,67±0,02*
ИЭИ, у.е.	21,6±0,67	33,5±2,74*	18,6±0,87*	22,6±0,88*

Примечания: * - $P < 0,05-0,001$ - по отношению к показателям поросят контрольной группы; + - $P < 0,05-0,001$ - к показателям предыдущего периода; ¹ - 6 дней после вакцинации, ² - 14 дней после вакцинации.

Антиоксидантный статус у них характеризовался снижением активности каталазы на 9,5% и глутатионпероксидазы на 11,9%, что обусловлено расходом ферментов звена антиоксидантной защиты вследствие активации процессов перекисного окисления липидов. При этом активность глутатионпероксидазы была выше 32,5% по сравнению с контролем.

При незначительном (на 7,8%) увеличении содержания стабильных метаболитов азота, их уровень превышал в 2,0 раза таковой животных контрольной группы.

По истечении 17 суток после вакцинации у поросят опытной группы уменьшились количество малонового диальдегида на 13,6%, среднемолекулярных пептидов - на 16,3% и индекс эндогенной интоксикации - на 32,5%, при этом они превышали аналогичные показатели контроля на 40,5%; 13,6 и 21,5%, что свидетельствует о недостаточном подавлении прогрессирующего накопления в крови продуктов ПОЛ.

При изучении состояния ферментативного звена АОЗ установлено увеличение активности каталазы на 12,9% по сравнению с предыдущим периодом и на 7,9% по отношению к показателю животных контрольной группы при неизменном уровне глутатионпероксидазы. Уровень оксида азота в этот период практически не изменился и был выше на 83,8% показателя контроля.

Отмеченное повышение у вакцинированных животных концентрации стабильных метаболитов оксида азота, значительная часть которых продуцируется нейтрофильными гранулоцитами во время кислородно-метаболического взрыва [13], согласуется с результатами изучения резервной функции кислородзависимых бактерицидных систем фагоцитов, свидетельствующими об увеличении активности нейтрофилов в спонтанном и стимулированном тесте с нитросиним тетразолием [14, 15].

В то же время исследованиями Хириной Н.П. и соавт. (2011) показано, что иммунизация белых аутбредных мышей-самцов вакциной туляремийной живой сухой сопровождается активацией системы оксида азота в организме и характеризуется повышенным содержанием метаболитов NO-нитритов и нитратов как после первичной, так и после повторной иммунизации к 14-му дню [16].

Следует отметить, что значительная активация процессов ПОЛ при вакцинации, возможно, обусловлена как избыточным образованием свободных радикалов в результате цитопатогенного действия вакцинных антигенов, так и развитием недостаточности ферментативного звена антиоксидантной системы под влиянием токсических продуктов перекисного окисления липидов.

Заключение. Таким образом, вакцинация поросят против классической чумы и рожи свиней сопровождается дисбалансом про- и антиоксидантных процессов, наиболее выраженным в ранние сроки после введения биопрепаратов и проявляющимся увеличением содержания в крови токсического продукта – малонового диальдегида и недостаточной активностью ферментативного звена антиоксидантной защиты – каталазы и глутатионпероксидазы, и повышением эндогенной интоксикации. Отмеченное у вакцинированных животных повышение по сравнению с интактными поросятами содержания стабильных метаболитов оксида азота обусловлено увеличением у них активности нейтрофильных лейкоцитов в тесте с нитросиним тетразолием.

Результаты проведенных исследований свидетельствуют о необходимости введения в схемы вакцинации животных средств, снижающих интенсивность процессов перекисного окисления липидов, избыточное количество токсических продуктов которых оказывает угнетающее действие на молекулярную структуру гуморальных факторов иммунитета.

Conclusion. Thus, vaccination of piglets against classical swine fever and erysipelas is accompanied by an imbalance of pro- and antioxidant processes, most pronounced in the early stages after the introduction of biological products and manifested by an increase in the content of a toxic product

(malondialdehyde) in the blood and insufficient activity of the enzymatic component of antioxidant protection (catalase and glutathione peroxidase) and increased endogenous intoxication. The increase in the content of stable nitric oxide metabolites observed in vaccinated animals, compared to intact piglets, is due to an increase in the activity of neutrophil leukocytes in the test with nitroblue tetrazolium.

The results of the studies indicate the need to introduce into animal vaccination schemes the agents that reduce the intensity of lipid peroxidation processes, the excess amount of toxic products of which has an inhibitory effect on the molecular structure of humoral immunity factors.

Список литературы. 1. Шевцов, А. Классическая чума свиней: перспективы искоренения / А. Шевцов // *Животноводство России*. – 2021. – №. 10. – С. 27-30. 2. Анализ рынка вакцин против рожи свиней в Российской Федерации / Р. Н. Мельник [и др.] // *Ветеринарный врач*. – 2022. – № 5. – С. 49-54. – DOI 10.33632/1998-698X_2022_5_49. 3. Громов, И. Н. Использование морфологических исследований для оценки иммуногенных и реактогенных свойств противовирусных вакцин / И. Н. Громов, В. С. Прудников // VII-й Международный ветеринарный конгресс по птицеводству. - Москва, 2011. - С.83-85. 4. Молекулярно-биохимические механизмы стресса и адаптации / М.И. Рецкий [и др.] // *Эколого-адаптационная стратегия защиты здоровья и продуктивности животных в современных условиях*. – Воронеж : Воронежский государственный университет, 2001. – С. 29-85. 5. Роль оксида азота в процессах свободнорадикального окисления / А.Г. Соловьева [и др.] // *Вестник Российской военно-медицинской академии*. – 2016. – No1(53). – С. 228-233. 6. Показатели эндогенной интоксикации и оксида азота при воспалительных процессах в репродуктивных органах свиноматок / Ю. Н. Бригадиров [и др.] // *Ветеринария, зоотехния и биотехнология*. - 2018. - No 7. - С. 6-11. 7. Бузлама, В. С. Роль стрессовых дезадаптации в возникновении и развитии патологии / В. С. Бузлама, М. И. Рецкий // *Концепция эколого-адаптационной теории возникновения, развития массовой патологии и защиты здоровья животных в сельскохозяйственном производстве / Всероссийский научно-исследовательский ветеринарный институт патологии, фармакологии и терапии РАСХН*. – Москва: Российский научно-исследовательский институт информации и технико-экономических исследований по инженерно-техническому обеспечению агропромышленного комплекса, 2000. – С. 24-31. 8. Антиоксидантный статус вакцинированных белых крыс против сальмонеллеза при хроническом воздействии Т-2 токсина и его коррекция аминокислотами / А. Г. Шахов [и др.] // *Российская сельскохозяйственная наука*. – 2017. – № 5. – С. 54-57. 9. Методические положения по изучению процессов свободнорадикального окисления и системы антиоксидантной защиты организма : методические указания / М. И. Рецкий [и др.]. - Воронеж: Всероссийский научно-исследовательский ветеринарный институт патологии, фармакологии и терапии Россельхозакадемии, 2010. – 72 с. 10. Чеснокова, Н. П. Молекулярно-клеточные механизмы индукции свободнорадикального окисления в условиях патологии / Н. П. Чеснокова, Е. В. Понукалина, М. Н. Бизенкова // *Современные проблемы науки и образования*. – 2006. – №. 6. – С. 21-26. 11. Влияние иммунизации на уровень молекулярных продуктов перекисного окисления липидов и карбонилирование белков в плазме крови и в иммунных органах у крыс с различной устойчивостью к гипоксии / М. В. Комелькова [и др.] // *Человек. Спорт. Медицина*. – 2014. – Т. 14. – №. 1. – С. 69-72. 13. Нейтрофил как "многофункциональное устройство" иммунной системы / И. И. Долгушин [и др.] // *Инфекция и иммунитет*. – 2019. – Т. 9, № 1. – С. 9-38. – DOI 10.15789/2220-7619-2019-1-9-38. 14. Влияние вакцинации против цирковирусной инфекции на неспецифическую резистентность у поросят / А. Г. Шахов [и др.] // *Ученые записки учреждения образования «Витебская ордена «Знак почета» государственная академия ветеринарной медицины*. – 2023. – Т. 59, № 4. – С. 105-110. – DOI 10.52368/2078-0109-2023-59-4-105-110. 15. Состояние естественной резистентности у поросят при вакцинации против классической чумы и рожи свиней / А. Г. Шахов [и др.] // *Ветеринарный фармакологический вестник*. – 2023. – № 4(25). – С. 59-72. – DOI 10.17238/issn2541-8203.2023.4.59. 16. Хирина, Н. П. Поствакцинальные изменения в системе оксида азота при иммунизации вакуиной туляремийной живой сухой / Н. П. Хирина, И. А. Васильева, А. В. Степанов // *Бюллетень экспериментальной биологии и медицины*. – 2011. – Т. 151. – №. 1. – С. 63-66.

References. 1. Shevcov, A. Klassicheskaya chuma svinej: perspektivy iskoreneniya / A. Shevcov // *Zhivotnovodstvo Rossii*. – 2021. – №. 10. – S. 27-30. 2. Analiz rynka vakcin protiv rozhi svinej v Rossijskoj Federacii / R. N. Mel'nik [i dr.] // *Veterinarnyj vrach*. – 2022. – № 5. – S. 49-54. – DOI 10.33632/1998-698X_2022_5_49. 3. Gromov, I. N. Ispol'zovanie morfologicheskikh issledovanij dlya ocenki immunogennyh i reaktogennyh svojstv protivovirusnyh vakcin / I. N. Gromov, V. S. Prudnikov // VII-j Mezhdunarodnyj veterinarnyj kongress po pticevodstvu. - Moskva, 2011. - S.83-85. 4. Molekulyarno-biohimicheskie mekhanizmy stressa i adaptacii / M.I. Reckij [i dr.] // *Ekologo-adaptacionnaya strategiya zashchity zdorov'ya i produktivnosti zhivotnyh v sovremennyh usloviyah*. – Voronezh : Voronezhskij gosudarstvennyj universitet, 2001. – S. 29-85. 5. Rol' oksida azota v processah svobodnoradikal'nogo okisleniya / A.G. Solov'eva [i dr.] // *Vestnik Rossijskoj voenno-medicinskoj akademii*. – 2016. – No1(53). – S. 228-233. 6. Pokazateli endogennoj intoksikacii i oksida azota pri vospalitel'nyh processah v reproduktivnyh organah svinomatok / Yu. N. Brigadirov [i dr.] // *Veterinariya, zootekhnija i biotekhnologija*. - 2018. - No 7. - S. 6-11. 7. Buzlama, V. S. Rol' stressovyh dezadaptacii v vzniknovenii i razvitii patologii / V. S. Buzlama, M. I. Reckij // *Koncepcija ekologo-adaptacionnoj teorii vzniknoveniya, razvitiya massovoj patologii i zashchity zdorov'ya zhivotnyh v sel'skohozyajstvennom proizvodstve / Vserossijskij nauchno-issledovatel'skij veterinarnyj institut patologii, farmakologii i terapii RASHN*. – Moskva: Rossijskij nauchno-issledovatel'skij institut informacii i tekhniko-ekonomicheskikh issledovanij po inzhenerno-tekhnicheskomu obespecheniyu agropromyshlennogo kompleksa, 2000. – S. 24-31. 8. Antioksidantnyj status vakcinirovannyh belyh krysov protiv sal'monelleza pri hronicheskom vozdejstvii T-2 toksina i ego korrekciya aminoseletonom / A. G. Shahov [i dr.] // *Rossijskaya sel'skohozyajstvennaya nauka*. – 2017. – № 5. – S. 54-57. 9. Metodicheskie polozheniya po izucheniyu processov svobodnoradikal'nogo okisleniya i sistemy antioksidantnoj zashchity organizma : metodicheskie ukazaniya / M. I. Reckij [i dr.]. - Voronezh: Vserossijskij nauchno-issledovatel'skij veterinarnyj institut patologii, farmakologii i terapii Rossel'hozakademii, 2010. – 72 s. 10. Chesnokova, N. P. Molekulyarno-kletochnye

mekhanizmy induktsii svobodnoradikal'nogo okisleniya v usloviyah patologii / N. P. Chesnokova, E. V. Ponukalina, M. N. Bizenkova // Sovremennye problemy nauki i obrazovaniya. – 2006. – №. 6. – S. 21-26. 11. Vliyanie immunizatsii na uroven' molekulyarnykh produktov perekisnogo okisleniya lipidov i karbonilirovanie belkov v plazme krovi i v immunnykh organah u krysa s razlichnoj ustojchivost'yu k gipoksii / M. V. Komel'kova [i dr.] // Chelovek. Sport. Medicina. – 2014. – T. 14. – №. 1. – S. 69-72. 13. Nejtrofil kak "mnogofunktsional'noe ustrojstvo" immunnnoy sistemy / I. I. Dolgushin [i dr.] // Infektsiya i immunitet. – 2019. – T. 9, № 1. – S. 9-38. – DOI 10.15789/2220-7619-2019-1-9-38. 14. Vliyanie vaktsinatsii protiv cirkovirusnoj infektsii na nespecificheskuyu rezistentnost' u porosyat / A. G. Shahov [i dr.] // Uchenye zapiski uchrezhdeniya obrazovaniya «Vitebskaya ordena «Znak pocheta» gosudarstvennaya akademiya veterinarnoy mediciny. – 2023. – T. 59, № 4. – S. 105-110. – DOI 10.52368/2078-0109-2023-59-4-105-110. 15. Sostoyanie estestvennoj rezistentnosti u porosyat pri vaktsinatsii protiv klassicheskoy chumy i rozhi svinej / A. G. Shahov [i dr.] // Veterinarnyj farmakologicheskij vestnik. – 2023. – № 4(25). – S. 59-72. – DOI 10.17238/issn2541-8203.2023.4.59. 16. Hirina, N. P. Postvaktsinal'nye izmeneniya v sisteme oksida azota pri immunizatsii vaktsinoy tulyaremijnoj zhivoj suhoj / N. P. Hirina, I. A. Vasil'eva, A. V. Stepanov // Byulleten' eksperimental'noj biologii i mediciny. – 2011. – T. 151. – №. 1. – S. 63-66.

Поступила в редакцию 08.07.2024.

DOI 10.52368/2078-0109-2024-60-3-80-84

УДК 619:616.98:579.842.11:636.2 (476)

НАПРЯЖЕННОСТЬ КОЛОСТРАЛЬНОГО ИММУНИТЕТА У ТЕЛЯТ ПРИ ПРИМЕНЕНИИ АССОЦИИРОВАННОЙ ВАКЦИНЫ «РОТАКОР-К»

Яромчик Я.П. ORCID ID 0000-0003-2577-7468

УО «Витебская ордена «Знак Почета» государственная академия ветеринарной медицины»,
г. Витебск, Республика Беларусь

В статье приведены данные о содержании специфических антител в сыворотках крови коров, вакцинированных ассоциированной вакциной против ротавирусной, коронавирусной инфекции и колибактериоза крупного рогатого скота «Ротакор-К», а также в сыворотках крови новорожденных телят после выпойки молозива от вакцинированных коров. В качестве аналога использована ассоциированная вакцина против рота-, коронавирусной инфекции и колибактериоза телят «Ротагал». Вакцинация глубокоствольных коров указанными вакцинами привела к биосинтезу противовирусных антител в значениях от 4,0 log² до 6,2 log², а противобактериальных – от 8,0 log² до 11,2 log².

*Выпойка новорожденным телятам молозива от вакцинированных коров привела к накоплению специфических антител в сыворотках крови молодняка против наиболее распространенных инфекционных болезней молодняка, которые определены в (log²) – от 4,6 до 10,2, что указывает на высокую иммуногенность примененных биопрепаратов. **Ключевые слова:** инфекционные энтериты, телята, антитела, серовариант, вакцина.*

COLOSTRAL IMMUNITY STRESS IN CALVES WHEN USING THE ASSOCIATED VACCINE ROTACOR-K

Yaromchik Y.P.

Vitebsk State Academy of Veterinary Medicine, Vitebsk, Republic of Belarus

The article presents data on specific antibodies in the blood sera of cows vaccinated with the Rotacor-K associated vaccine against rotavirus, coronavirus infection and colibacillosis in cattle, as well as in the blood serum of newborn calves after suckling colostrum from vaccinated cows. As an analogue, the associated vaccine Rotagal against rota-, coronavirus infection and colibacillosis of calves was used. Vaccination of down calving cows with these vaccines led to the biosynthesis of antiviral antibodies in values from 4.0 log² to 6.2 log², and antibacterial antibodies – from 8.0 log² to 11.2 log².

*Feeding colostrum from vaccinated cows to newborn calves led to the accumulation of specific antibodies in the calves' blood serum against the most infectious diseases of newborn, which were defined in values from 4.6 log² to 10.2 log². These results indicate the high immunogenicity of the biological products used. **Keywords:** infectious enterites, calves, antibodies, serovar, vaccine.*

Введение. Инфекционные болезни молодняка крупного рогатого скота имеют широкое распространение и представляют собой очень важную социально-экономическую проблему для многих государств мира с развитым молочным и мясным скотоводством.

В профилактике инфекционных болезней молодняка крупного рогатого скота первостепенное значение имеет колостральная иммунность. Новорожденные телята являются гнотобиотами – в их крови отсутствуют гаммаглобулины. Установлено, что к 120-190-му дню плоды могут вырабатывать антитела к патогенам вирусной природы. В случаях раннего внутриутробного заражения плода между 45-м и 175-м днями стельности у плода возникает явление иммунологической толерантности и молодняк при рождении становится персистентно инфицированным определенным вирусным агентом. Внутриутробное заражение отрицательно влияет на развитие плода и может привести к его ги-