

10. Ткачев М.А., Ткачева Л.В. Симптоматическое бесплодие у коров в условиях молочного комплекса // Интенсивность и конкурентоспособность отраслей животноводства: материалы национальной научно-практической конференции. Брянск, 2018. С. 45-47.
11. Филиппова О.Б., Кийко Е.И. Мастит вымени коров и рентабельность молочного производства // Инновации в сельском хозяйстве. 2015. № 3 (13). С. 275-279.
12. Черненко В.В., Ткачев М.А., Черненко Ю.Н. Эффективность разных методов диагностики мастита у коров. // Вестник Брянской государственной сельскохозяйственной академии. 2019. № 4 (74). С. 39-42.
13. Черненко В.В. Основные синдромы и диагностика внутренних болезней животных: учебное пособие. Брянск, 2018. 36 с.

УДК 619:619.89:578:615.371.03:636.22/28

**ЭТАПЫ РАЗРАБОТКИ БИВАЛЕНТНОЙ ИНАКТИВИРОВАННОЙ
ВАКЦИНЫ ПРОТИВ ИНФЕКЦИОННОГО РИНОТРАХЕИТА И
ВИРУСНОЙ ДИАРЕИ КРУПНОГО РОГАТОГО СКОТА**
DEVELOPMENT OF BIVALENT INACTIVATED VACCINE AGAINST INFECTIOUS
RHINOTRACHEITIS AND VIRAL DIARRHEA IN CATTLE

Ламан А.М., канд. вет. наук, доцент
Харитоник Д.Н., канд. вет. наук, доцент, заведующий кафедрой
Тумилович Г.А., канд. вет. наук, доцент
Казыро А.М., канд. вет. наук, доцент
УО «Гродненский государственный аграрный университет»,
г. Гродно, Республика Беларусь

Laman A.M., candidate of veterinary sciences, docent
Haritonik D.N., candidate of veterinary sciences, docent, head of the department
Tumilovich G.A., candidate of veterinary sciences, docent
Kaziro A.M., candidate of veterinary sciences, docent
Grodno State Agrarian University, Belarus, Grodno

Аннотация: приведены результаты разработки бивалентной инактивированной против инфекционного ринотрахеита и вирусной диареи крупного рогатого скота. Показаны результаты конструирования, отработки инактивации вирусов, подбора адъювантов, изучения безвредности, ректогенности и стерильности биопрепарата в лабораторных условиях.

Summary: the results of the development of bivalent inactivated against infectious rhinotracheitis and viral diarrhea of cattle are presented. Shows the results of designing, testing inactivation of viruses, selection of adjuvants, studies harmless, reactogenности and sterility of a biological product in the laboratory.

Ключевые слова: вакцина, диарея коровы, телята, иммунология, титр, антитела, биохимия, морфология, штаммы, инфекционный ринотрахеит.

Keywords: vaccine, cow diarrhea, calves, immunology, titer, antibodies, biochemistry, morphology, strains, infectious rhinotracheitis.

Получение крепких жизнеспособных телят – важнейшая задача современного животноводства, так как от состояния их здоровья зависит последующий рост, развитие, адаптация к неблагоприятным факторам окружающей среды, оптимальное проявление генетического потенциала и получение доброкачественной в ветеринарно-санитарном отношении продукции [5, 7, 8].

В этиологической структуре вирусных инфекций крупного рогатого скота, вызывающих поражение дыхательных путей особое место занимают вирусы инфекционного ринотрахеита и диареи, а желудочно-кишечных инфекций – рота – и корона-вирусы. Массовые болезни новорожденных телят обусловлены различными этиологическими агентами и протекают чаще всего в форме ассоциаций. Особенностью данных возбудителей является их способность преодолевать плацентарный барьер, репродуцироваться в эмбриональных тканях и иммунокомпетентных органах пораженных животных. При этом возбудители вирусных инфекций распространены как среди молодняка, так и среди взрослых животных. Такие инфекции развиваются у телят, как правило, в первые 3-5 дней жизни. И проявляются у новорожденных телят тромбоцитопенией и геморрагической болезнью. Вирус диареи размножается в тромбоцитах, лейкоцитах, лимфоцитах, нейронах коры головного мозга, селезенки, клетках гипофиза [1, 3]. После переболевания возникает иммуносупрессия и как следствие, повышается чувствительность животных к другим патогенам (хламидии, криптоспоридии, патогенные грибы и др.). Возникновение болезни, степень охвата поголовья, тяжесть течения и исход зависят от состояния организма животного, уровня его естественной резистентности и тех условий, в которые теленок попадает после рождения и в последующие периоды выращивания. Высокий уровень резистентности новорожденных телят обеспечивается совокупностью многих факторов, среди которых первостепенное значение имеют: состояние организма матери, количество и качество получаемого после рождения молозива, санитарное состояние ферм. Даже нормально развитые (без признаков гипотрофии) новорожденные телята имеют ряд физиологических особенностей, которые делают их уязвимыми в частности к желудочно-кишечным инфекциям, особенно при ассоциациях, когда в патологическом процессе участвует 2-3 вируса одновременно. При возникновении вспышек в хозяйстве заболеваемость достигает 100%, а отход – до 25%. [2].

Одним из наиболее высокоэффективным методом борьбы с данными инфекциями является специфическая профилактика, направленная на использование живых и инактивированных вакцин для иммунизации стельных коров и нетелей с целью повышение сохранности молодняка крупного рогатого скота. Используемые в настоящее время на территории Республики Беларусь вирусвакцины достаточно эффективны, но нередко применение их инфицированным или ослабленным животным приводит к заболеванию иммунизированных животных, кроме того они не всегда подходят к тем вариантам ассоциаций, которые наиболее часто встречаются в хозяйствах. Эффективность вакцин зависит от совпадения антигенных структур вакцинных и эпизоотических штаммов. [2, 6]. В связи с этим возникает необходимость в разработке новых эффективных, экологических безвредных препаратов и вакцин.

Цель исследования – разработка бивалентной инактивированной вакцины против инфекционного ринотрахеита и вирусной диареи крупного рогатого скота.

Исследования проводились в условиях отдела вирусных инфекций РУП «Институт экспериментальной ветеринарии им. С. Н. Вышелесского НАН Беларуси», виварии института, а также в УО «Гродненском государственном аграрном университете» и СПК им. «Деньщикова», Гродненского района, Гродненской области. Для изучения ситуации по инфекционному ринотрахеиту и вирусной диарее исследовали фекалии и сыворотки крови от телят и коров различного клинического состояния. Наличие антител в сыворотках крови изучали в РНГА, наличие вирусных антигенов – в ИФА. Для постановке РНГА использовали эритроцитарные диагностикумы собственного изготовления. Антигены вируса диареи – с помощью набора диагностикумов производства Всероссийского НИИ и ТИ биологической промышленности (Щелково, Россия), ИРТ – тест системами фирмы IDECS. Постановку ИФА проводили в соответствии с инструкциями по применению тест-систем. Накопление вирусов проводили на культуре клеток

МДБК. При изучении распространения инфекционного ринотрахеита и вирусной диареи от телят различного клинического состояния, а также коров были получены сыворотки крови от больных энтеритами. Результаты проведенных исследований представлены в таблице 1.

Из представленных в таблице данных видно, что у большинства обследованных животных были обнаружены противовирусные антитела к вирусам инфекционного ринотрахеита и диареи. Наличие противовирусных антител в диагностических титрах у не вакцинированных животных указывает на персистенцию вышеуказанных вирусов в обследованных стадах.

Характерно, что у 54% новорожденных телят обнаруживаются антигены вируса диареи, а у 35% – вируса ИРТ, что указывает на недостаточную колостральную защиту из-за нарушения технологии выпойки молозива. Кроме того, у переболевших пневмоэнтеритами телят количество положительных проб было на 13-14% больше, чем у больных, что в свою очередь указывает на этиологическую роль вышеуказанных вирусов в возникновении заболевания.

Таким образом, удельный вес возбудителей инфекционного ринотрахеита и вирусной диареи в этиологической структуре пневмоэнтеритов телят в современных производственных условиях является высоким.

Таблица 1 – Результаты исследования крупного рогатого скота на вирусные пневмоэнтериты

Группы животных	Вид биологического материала и метод исследования	Исследовано проб	Из них положительных, %	
			ИРТ	ВД
Коровы	сыворотка крови (РНГА)	65	68,5	72,0
Телята	фекалии (ИФА)	40	35,0	54,0
больные энтеритами	сыворотка крови (РНГА)	54	42,0	48,2
Телята переболевшие энтеритами	сыворотка крови (РНГА)	72	55,0	62,0

В целях подбора и изучения особенностей культивирования штаммов для конструирования бивалентной инактивированной вакцины против ИРТ и ВД крупного рогатого скота использованы авирулентные вакцинные штаммы вирусов ИРТ (КМИЭВ-6), ВД (КМИЭВ-7). Выбор данных штаммов был обусловлен целесообразностью использования (согласно данным литературы и собственным исследованиям) аттенуированных штаммов вирусов для конструирования инактивированных вакцин.

Накопление вакцинных штаммов вирусов ИРТ и ВД проводили на первично-трипсинизированной культуре клеток почки эмбриона коровы (ПЭК) и на перевиваемых клетках почки теленка (МДБК). Для повышения титров вирусов использованы различные методы культивирования – как на матрасах, так и на роллерах. Заражение матрасов и роллеров проводилось по общепринятым методикам. Для роллерного культивирования использованы роллерная установки Weaton.

Вирусы вносились на полностью сформированный клеточный монослой. В каждый матрас добавляли по 10,0-15,0 мл вирусосодержащей жидкости – расплодки вируса. Инфекционный титр маточной расплодки для всех вирусов составлял – 6,0-6,5 lg ТЦД 50/мл. За состоянием клеточного монослоя под действием каждого из вирусов судили по наличию характерного ЦПД, которое наступало через 24-72 часа.

После завершения репродукции вирусов, которая характеризовалась наступлением ЦПД и поражением клеточного монослоя на 75-100% каждый матрас (роллер) подвергали замораживанию для разрушения клеток и выхода созревших вирионов в поддерживающую среду, затем проводили объединение вирусов в одну емкость для хранения и проведения лабораторных исследований.

Титр каждого из вирусов определяли по Риду и Менчу. В результате проведенной титрации установлено, что инфекционный титр вируса ИРТ на матрасах составлял 6,5 lg ТЦД 50/мл, вируса диареи – 7,0 lg ТЦД 50/мл. На роллерах титры вирусов были существенно выше – на 1-1,5 lg ТЦД 50/мл.

Таким образом, культивирование вирусов – компонентов инактивированной бивалентной вакцины необходимо проводить на роллерных культурах клеток.

Для отработки методов инактивации вакцинных штаммов – компонентов конструируемой вакцины были использованы инактиваторы – теотропин и формалин.

Широко применяемый для инактивации вирусов формалин обладает такими отрицательными свойствами, как повышенная токсичность, реактогенность и иммунодепрессия. Для их преодоления необходима нейтрализация формалина, что увеличивает стоимость вакцины и в то же время усложняет технологический процесс ее изготовления. В настоящее время представляют большой интерес такие инактиваторы, как теотропин и прополис. Теотропин – препарат нового поколения, используемый не только как дезинфектант, но и как препарат для инактивации вирусов и бактерий.

В целях отработки режимов инактивации вирусов в заранее оттитрованную вирусосодержащую жидкость добавляли различные разведения инактиваторов (от 0,1 до 0,5%). После контакта вирусов с инактивирующими веществами в течение 24, 48, 72, 96 и 120 часов была проверена полнота их инактивации на культуре клеток.

При изучении влияния инактиваторов на культуру клеток ПЭК установлено, что добавление формалина в концентрации свыше 0,1%, а теотропина свыше 0,2% вызывает дегенерацию монослоя. Нейтрализацию формалина проводили 10% раствором тиосульфата натрия.

Режимы, при которых наступала полная инактивация вирусов и не происходила дегенерация монослоя, представлены в таблице 2.

Таблица 2 – Режимы инактивации вирусов

Вид и штамм вируса	Титр вируса, lg ТЦД 50/мл	Инактиватор	Режим инактивации	
			Концентрация инактиватора, %	Экспозиция, ч
ИРТ (КМИ-ЭВ-6)	6,5	формалин	0,3	48
		теотропин	0,15	24
ВД (КМИЭВ-7)	7,0	формалин	0,25	48
		теотропин	0,1	24

Изученные инактиваторы в небольших концентрациях (0,1%-0,3%) вызывают инактивацию вирусов инфекционного ринотрахеита и диареи.

Для определения антигенной активности инактивированных и неинактивированных штаммов – компонентов бивалентной вакцины были проведены исследования на белых мышах. При этом было сформировано 9 групп белых мышей по 5 голов в группе. Через 21 день после введения вирусных антигенов мыши были тотально обескровлены. Титр противовирусных антител в сыворотках крови мышей был проверен в РНГА.

В таблице 3 представлены результаты изучения титров противовирусных антител у мышей при отработке оптимального метода инактивации вирусов.

Таблица 3 – Результаты изучения титров противовирусных антител у мышей при обработке оптимального метода инактивации вирусов

№ п/п	Группы животных	Наименование вирусного антигена		Инактивант	Титр антител в РНГА
1	опытная группа № 1	ИРТ	инактивированный	формалин	1:16
2	опытная группа № 2		живой	теотропин	1:32
3	опытная группа № 3		инактивированный	-	1:8
4	опытная группа № 4	ВД	инактивированный	формалин	1:8
5	опытная группа № 5		живой	теотропин	1:8
6	опытная группа № 6		инактивированный	-	1:8
7	контрольная группа	ИРТ	-	1:2	
		ВД	-	1:2	

Таким образом, результаты исследований показали, что оптимальным инактивантом является теотропин, которые после введения животным позволяют получить достаточно высокий титр противовирусных антител.

Для изучения иммунного ответа у лабораторных животных на введение им инактивированных вакцинных штаммов с различными адьювантами был отобран только вариант инактивации штаммов вирусов с помощью 0,2% раствора теотропина, который дал наивысший прирост антител в опытах на белых мышах.

Подбор адьювантов для изготовления инактивированных компонентов вакцины проводили на лабораторных животных, использованы 2 вида адьювантов – эмульсиген и суспензия мелкокристаллической активированной целлюлозы.

На основании проведенного изучения гуморального иммунитета после введения кроликам и крысам инактивированных вирусов инфекционного ринотрахеита и вирусной диареи крупного рогатого установлено, что оптимальными адьювантами являются:

Для вируса инфекционного ринотрахеита – 1 и 2% суспензия целлюлозы (титры антител $4,0 \log_2$ и $4,25 \log_2$ у кроликов) и 10% эмульсиген (титр антител $3,25 \log_2$ у кроликов и $4,25 \log_2$ у крыс);

Для вируса диареи – 2% суспензия целлюлозы (титр антител $3,4 \log_2$ у кроликов) и 10% эмульсиген (титр антител $3,25 \log_2$ у кроликов);

Таким образом, для конструирования инактивированной вакцины против инфекционного ринотрахеита и вирусной диареи крупного рогатого скота оптимальными являются 2% суспензия активированной целлюлозы (производства БГУ) и 10% эмульсия эмульсигена (производство США).

Таким образом, инактивированная вакцина против инфекционного ринотрахеита и вирусной диареи крупного рогатого скота представляет собой инактивированные 0,2% теотропином штаммы вирусов (инфекционного ринотрахеита КМИЭВ-6 и вирусной диареи КМИТЭВ-7), накопленные на роллерных установках с титром 7,5-8,0 Ig ТЦД 50/мл и добавление адьювантов 10% эмульсигена или 2% суспензия целлюлозы.

Для изучения параметров качества вакцины определи ее стерильность, безвредность и реактогенность.

Стерильность бивалентной инактивированной вакцины против инфекционного ринотрахеита и вирусной диареи крупного рогатого скота проводили путем высева ее на бактериологические питательные среды – мясо-пептонный агар (МПА), мясо-пептонный бульон (МПБ), агар Сабуро. Для этого в каждую питательную среду вносили по 1,0 мл вакцины. Пробирки с МПА и МПБ помещали в термостат при $+37^\circ\text{C}$, а агар Сабуро – при $+20+22^\circ\text{C}$ на 7 суток. В результате проведенных исследований установлено, что вакцина являлась стерильным препаратом.

Безвредность и реактогенность вакцины изучалась на белых мышах. Для этого 20 белых мышей разделяли на 2 группы по 10 голов в каждой. Мышам первой группы

было введено подкожно 0,4 мл вакцины, мыши второй группы служили контролем. После обработки за животными велось наблюдение в течение 10 дней. Все мыши, которым вводилась вакцина, остались живы.

Таким образом, вакцина бивалентная инактивированная против инфекционного ринотрахеита и вирусной диареи крупного рогатого скота, предназначенная для профилактической иммунизации коров, является стерильным, безвредным и ареактогенным биопрепаратом.

Список литературы:

1. Красочко, П.А. Болезни крупного рогатого скота и овец / П.А. Красочко, [и др.]. – Махачкала, 2007.
2. Зелютков, Ю.Г. Вирусно-бактериальный мониторинг ассоциативных инфекций у новорожденных телят / Ю.Г. Зелютков // Сельское хозяйство – проблемы и перспективы: сб. науч. трудов. – Т. 3. / под ред. В.К. Пестиса. – Гродно: ГГАУ, 2006. – С. 204-207.
3. Иванова, И.П. Инфицированность стад крупного рогатого скота возбудителями респираторных инфекций в хозяйствах Минской области / И.П. Иванова, П.А. Красочко // Актуальные проблемы патологии сельскохозяйственных животных: материалы Международной научно-практической конференции, посвященной 70-летию со дня образования БелНИИЭВ им. С.Н. Вышелесского: сб. науч. трудов. – 2000. – С. 105-106.
4. Красочко, П.А. Биотехнологические основы конструирования и использования иммунобиологических препаратов для молодняка крупного рогатого скота: автореф. дис. д-ра биол. наук: 03.00.23 / П.А. Красочко; Всерос. науч.-исслед. и технол. ин-т биол. пром-сти. – Щелково, 2009. - 46 с.
5. Машеро, В.А. Этиологическая структура возбудителей респираторных и желудочно-кишечных инфекций телят в Республике Беларусь / В. А. Машеро, П. А. Красочко // Ученые записки: научно-практический журнал / УО ВГАВМ: сб. науч. трудов. – Витебск, 2007. – Т. 43, вып. 2. – С. 83–86.
6. Никулин И.А. Клиническое исследование животного с оформлением «Status praesens» истории болезни: учебное пособие / И.А. Никулин, Ю.А. Шумилин. – Воронеж: ФГБОУ ВО Воронежский ГАУ, 2019. – 123с.
7. Никулин И.А. Миокардиодистрофия новорожденных телят / И.А. Никулин, Ю.А. Шумилин // Ветеринарная практика. - №3(46). – 2009. – С.40-44.
8. Шумилин Ю.А. Диагностика, лечение и профилактика гепатоза у телят, сопровождающегося миокардиодистрофией / Ю.А. Шумилин // Автореф.дисс. канд. вет. наук. – Воронеж: 2007. – 23 с.

УДК: 619:618.145:636.4(470.324)

ПРОФИЛАКТИКА И ЛЕЧЕНИЯ ПОСЛЕРОДОВОГО ЭНДОМЕТРИТА У СВИНЕЙ В УСЛОВИЯХ ООО «СЕЛЕКЦИОННО-ГИБРИДНЫЙ ЦЕНТР» ВЕРХНЕХАВСКОГО РАЙОНА ВОРОНЕЖСКОЙ ОБЛАСТИ

**PREVENTION AND TREATMENT OF POSTPARTUM ENDOMETRITIS
IN PIGS IN THE CONDITIONS OF LLC " BREEDING AND HYBRID CENTER»
VERKHNEKHAVSKY DISTRICT OF THE VORONEZH REGION**

Лозовая Е.Г., старший преподаватель
Крутских А.О., ветеринарный врач
ФГБОУ ВО «Воронежский государственный аграрный университет имени императора Петра I», г Воронеж, Россия