

Джаббаров. – Витебск : ВГАВМ, 2023. – 192 с. 5. Родиков, В. П. Распространение, численность и биология выдры в Белорусском Полесье : автореф. дис. ... канд. биол. наук / В. П. Родиков ; Институт зоологии Академии наук БССР, Гомельский государственный университет. – Минск, 1982. – 18 с. 6. Сидорович, В. Е. Структура популяции выдры в Беларуси / В. Е. Сидорович // Бюлл. МОИП. Отд. биол. – 1992. – Вып. 6. – С. 43-51. 7. Федотов, Д. Н. Эндокринная система животных, как тест-система в радиоэкологическом мониторинге / Д. Н. Федотов, И. М. Луппова // Региональные проблемы экологии : пути решения : тезисы докладов III Международного экологического симпозиума (14-15 сентября 2006 г.) в городе Полоцке : в 2-х т. / Полоцкий государственный университет. – Полоцк, 2006. – Т. 2. – С. 196–197. 8. Федотов, Д. Н. Морфология адаптационных изменений в щитовидной железе выдры речной в условиях белорусского сектора зоны отчуждения / Д. Н. Федотов, М. П. Кучинский, И. С. Юрченко // Экология и животный мир. – 2021. – № 2. – С. 3-7. 9. Федотов, Д. Н. Формообразовательные процессы и морфологические изменения периферических эндокринных желез при адаптивно-приспособительных реакциях енотовидной собаки в зоне снятия антропогенной нагрузки и при действии радиоактивного загрязнения / Д. Н. Федотов, И. С. Юрченко // Ветеринарный журнал Беларуси. – 2019. – №1 (10). – С. 68–71. 10. Федотов, Д. Н. Частная гистология домашних животных : учебник для студентов по специальности «Ветеринарная медицина» / Д. Н. Федотов, Х. Б. Юнусов, Н. Б. Дилмуродов. – Ташкент : издательство «Fan ziyosi», 2023. – 288 с. 11. Fiadotau, D. N. Veterinary Histology : Textbook / D. N. Fiadotau, Kh. B. Yunusov. – Tashkent : Publishing house «Fan ziyosi», 2023. – 80 p.

References. 1. Bondar', YU. I. Vertikal'noye raspredeleniye 137Cs, 90Sr, 241Am v pochve pri prokhozhenii pozharov na territorii Belorusskogo sektora zony otchuzhdeniya / YU. I. Bondar', V. I. Sadchikov, V. N. Kalinin // Sakharovskiy chteniya 2015 goda : ekologicheskiye problemy XXI veka : materialy 15-y Mezhdunar. nauch. konf., 21-22 maya 2015 g., g. Minsk, Respublika Belarus' / MGEU im. A.D.Sakharova. – Minsk, 2015. – S. 200. 2. Biologicheskoye raznoobrazie zhitvotnogo mira Poleskogo gosudarstvennogo radiatsionno-ekologicheskogo zapovednika / M. Ye. Nikiforov [i dr.] ; Nats. akad. nauk Belarusi, NPTS po bioresursam, Poles. gos. radiats.-ekol. zapovednik. – Minsk : Belaruskaya navuka, 2022. – 407 s. 3. Oleynikov, A. YU. Vydra (Iutra Iutra L. , 1758) v Botchinskoy zapovednike / A. YU. Oleynikov // Amurskiy zoologicheskij zhurnal. – 2010. – №4. – S. 378-388. 4. Patologoanatomicheskoye issledovaniye zhitvotnykh : prakticheskoye posobiye / A. I. Zhukov, D. N. Fedotov, D. O. Zhurov, Kh. B. Yunusov, SH. A. Dzhabbarov. – Vitebsk : VGAVM, 2023. – 192 s. 5. Rodikov, V. P. Rasprostraneniye, chislennost' i biologiya vydry v Belorusskom Poles'ye : avtoref. dis. ... kand. biol. nauk / V. P. Rodikov ; Institut zoologii Akademii nauk BSSR, Gomel'skiy gosudarstvennyy universitet. – Minsk, 1982. – 18 s. 6. Sidorovich, V. Ye. Struktura populyatsii vydry v Belarusi / V. Ye. Sidorovich // Byull. MOIP. Otd. biol. – 1992. – Vyp. 6. – S. 43-51. 7. Fedotov, D. N. Endokrinnaya sistema zhitvotnykh, kak test-sistema v radioekologicheskom monitoringe / D. N. Fedotov, I. M. Luppova // Regional'nyye problemy ekologiy : puti resheniya : tezisy dokladov III Mezhdunarodnogo ekologicheskogo simpoziuma (14-15 sentyabrya 2006 g.) v gorode Polotske : v 2-kh t. / Polotskiy gosudarstvennyy universitet. – Polotsk, 2006. – T. 2. – S. 196–197. 8. Fedotov, D. N. Morfologiya adaptatsionnykh izmeneniy v shchitovidnoy zheleze vydry rechnoy v usloviyakh belorusskogo sektora zony otchuzhdeniya / D. N. Fedotov, M. P. Kuchinskiy, I. S. Yurchenko // Ekologiya i zhitvotnyy mir. – 2021. – № 2. – S. 3-7. 9. Fedotov, D. N. Formoobrazovatel'nyye protsessy i morfologicheskiye izmeneniya perifericheskikh endokrinnykh zhelez pri adaptivno-prisposobitel'nykh reaktsiyakh yenotovidnoy sobaki v zone snyatiya antropogennoy nagruzki i pri deystvii radioaktivnogo zagryazneniya / D. N. Fedotov, I. S. Yurchenko // Veterinarnyy zhurnal Belarusi. – 2019. – №1 (10). – S. 68–71. 10. Fedotov, D. N. Chastnaya gistologiya domashnikh zhitvotnykh : uchebnik dlya studentov po spetsial'nosti «Veterinarnaya meditsina» / D. N. Fedotov, Kh. B. Yunusov, N. B. Dilmurodov. – Tashkent : izdatel'stvo «Fan ziyosi», 2023. – 288 s. 11. Fiadotau, D. N. Veterinary Histology : Textbook / D. N. Fiadotau, Kh. B. Yunusov. – Tashkent : Publishing house «Fan ziyosi», 2023. – 80 p.

Поступила в редакцию 05.01.2024.

DOI 10.52368/2078-0109-2024-60-1-56-61
УДК 619:616.98:579.842.11:636.2 (476)

СОДЕРЖАНИЕ КОЛОСТРАЛЬНЫХ АНТИТЕЛ У ТЕЛЯТ ПРИ ПРИМЕНЕНИИ АССОЦИИРОВАННОЙ ВАКЦИНЫ «БАКТОВИР-6»

Яромчик Я.П. ORCID ID 0000-0003-2577-7468, Синица Н.В. ORCID ID 0000-0002-3096-3946
УО «Витебская ордена «Знак Почета» государственная академия ветеринарной медицины»,
г. Витебск, Республика Беларусь

В статье приведены результаты серологических исследований сывороток крови крупного рогатого скота после применения ассоциированных вакцин против инфекционного ринотрахеита, вирусной диареи, ротавирусной и коронавирусной инфекции, эшерихиоза и сальмонеллеза телят. Иммунизация животных приводила к выраженному иммунному ответу у вакцинированных глубококостельных коров, с накоплением специфических антител в значениях от $4,0 \log^2$ до $10,4 \log^2$. Высокие показатели содержания специфических антител в сыворотках крови у полученного молодняка от вакцинированных против наиболее распространенных инфекционных болезней коров сухостойного периода определены в значениях от $4,0 \log^2$ до $10,0 \log^2$, что указывает на высокую иммуногенность примененных вакцин. **Ключевые слова:** инфекционные болезни, телята, антитела, штамм, вакцина.

CONTENT OF COLOSTRAL ANTIBODIES IN CALVES WITH APPLIED ASSOCIATED VACCINE BAKTOVIR-6

Yaromchyk Y.P., Sinitza N.V.

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

*The article presents the results on serological studies of cattle blood serum after immunization with associated vaccines against infectious rhinotracheitis, viral diarrhea, rotavirus and coronavirus infections, colibacillosis and salmonellosis in calves. Immunization of animals led to a pronounced immune response in vaccinated pregnant cows, with the accumulation of specific antibodies in values from 4.0 log² to 10.4 log². High levels of specific antibodies in the blood serum of calves born from cows vaccinated against the most common dried period infectious diseases were determined in values from 4.0 log² to 10.0 log². **Keywords:** infectious diseases, calves, antibodies, strain, vaccine.*

Введение. В Республике Беларусь молочное скотоводство интенсифицировано за счет создания крупных молочно-товарных комплексов. Это позволило значительно увеличить объем и качество получаемой валовой продукции. Однако, на фоне регистрируемых нарушений технологии получения и выращивания молодняка наблюдают превышение допустимых показателей непродуцибельного выбытия получаемого приплода, что связано с возникновением факторных болезней инфекционной этиологии [1, 5, 6].

Из обязательных профилактических мероприятий по борьбе с указанной инфекционной патологией, практикующие врачи ветеринарной медицины выделяют специфическую профилактику – вакцинация сухостойных коров за 1,5-2 месяца до отела, при условии регламентированного времени выпойки молозива новорожденным, значительно снижает уровень заболеваемости и выбытия молодняка [2, 4, 7].

Создание колострального иммунитета возможно только за счет специфических антител, содержащихся в молозиве вакцинированных коров. Антитела, поступающие с молозивом, блокируют возможность патогенных штаммов прикрепляться и колонизировать стенки тонкого кишечника [5].

Из патологоанатомического материала, отобранного от павших телят в диагностических учреждениях страны, наиболее часто выделяют энтеротоксигенные штаммы эшерихий, обладающих наличием адгезивных антигенов. Из выделяемых штаммов сальмонелл, явившихся причиной заболевания молодняка крупного рогатого скота, чаще всего идентифицируют штаммы *S.dublin* и *S.enteritidis* [3, 8].

Применение вакцин, в состав которых введены штаммы эшерихий с наличием фимбрий A20, K88, K99, F41 и P987, является обоснованным и стратегически важным подходом при проведении специфической профилактики эшерихиоза (колибактериоза) телят [3, 8].

Ассоциированная вакцина против инфекционного ринотрахеита, вирусной диареи, рота- и коронавирусной инфекции, колибактериоза (эшерихиоза) и сальмонеллеза телят «Бактовир-6» (производства ОАО «БелВитунифарм»), предназначенная для иммунизации сухостойных коров в последние месяцы стельности, обладает высокими показателями профилактической эффективности [8].

Для сравнительного определения уровня напряженности колострального иммунитета у новорожденных телят после дачи им молозива от вакцинированных коров нами были проведены серологические исследования сывороток крови новорожденных телят, полученных от коров, вакцинированных вакцинами «Бактовир-6» и импортным аналогом – вакциной «Комбовак К» (НПО «Нарвак», РФ).

Материалы и методы исследований. Испытания иммуногенной эффективности ассоциированной вакцины против инфекционного ринотрахеита, вирусной диареи, рота- и коронавирусной инфекции, колибактериоза (эшерихиоза) и сальмонеллеза телят «Бактовир-6» выполнены в условиях ведения животноводства в ОАО «Жеребковичи» Ляховичского района Брестской области.

Из глубокостельных коров (n-50) были сформированы опытная и контрольная группы. Животных группы опыта иммунизировали вакциной «Бактовир-6», коровам группы контроля вводили производственный аналог - ассоциированную вакцину «Комбовак К» против вирусной диареи, рота-, и коронавирусной инфекции и колибактериоза телят, согласно инструкций по их применению.

Для определения уровня биосинтеза специфических антител были отобраны сыворотки крови у коров до иммунизации и на 14-й день после повторной вакцинации.

Для определения колостральных антител были исследованы сыворотки крови новорожденных телят, полученных от вакцинированных коров разными вариантами вакцин против инфекционных энтеритов. Серологические исследования проводили в РНГА и РА.

Результаты исследований. Вакцинация коров ассоциированными вакцинами против инфекционных энтеритов телят приводила к достоверному увеличению содержания поствакцинальных антител в сыворотках крови животных.

Результаты серологических исследований сывороток крови коров, иммунизированных ассоциированными вакцинами «Бактовир-6» и «Комбовак К» на наличие специфических антител, отражены на рисунках 1-4.

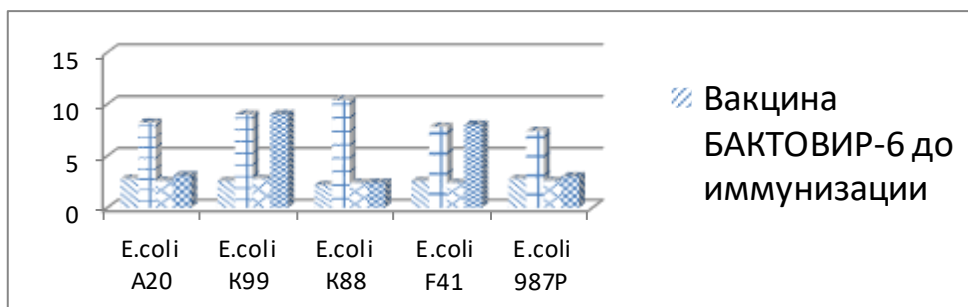


Рисунок 1 – Титры противозерихиозных антител (\log^2) у коров после вакцинации вакцинами «Бактовир-6» и «Комбовак К»

Результаты серологических исследований сывороток крови коров указывают на активный биосинтез специфических антител у иммунизированных животных. Так, вакцинация ассоциированной вакциной против инфекционных энтеритов телят «Бактовир-6» приводит к приросту антител к *E.coli* A20, K99, K88, F41 и *E.coli* 987P соответственно до значений: $8,2 \log^2$, $9,0 \log^2$, $10,4 \log^2$, $7,8 \log^2$ и $7,4 \log^2$.

Применение импортного аналога привело к накоплению антител у вакцинированных коров к *E.coli* K99 и *E.coli* F41 до значений $9,0 \log^2$ и $8,0 \log^2$, в то время как достоверных изменений содержания антител к *E.coli* A20, K88 и *E.coli* 987P с показателями, которые были получены до вакцинации, не наступило.

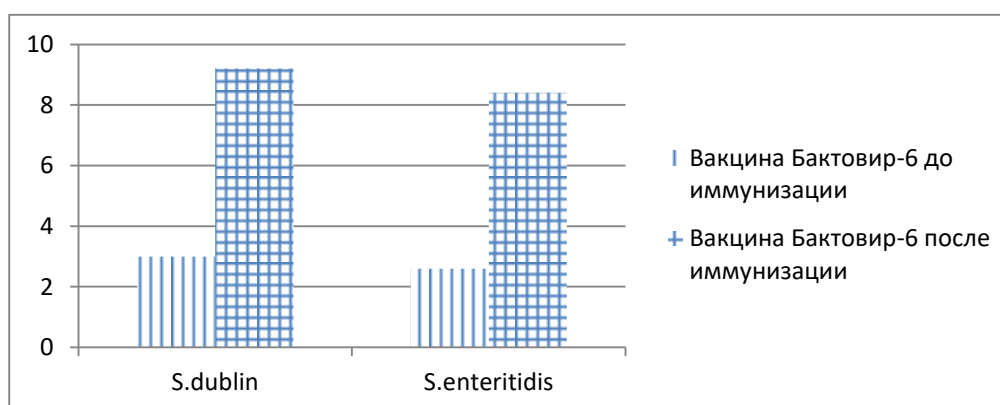


Рисунок 2 – Титры антител к возбудителям сальмонеллеза (\log^2) у коров после вакцинации вакциной «Бактовир-6»

Исходя из полученных результатов серологических исследований сывороток крови коров, вакцинированных ассоциированной вакциной «Бактовир-6» определен прирост специфических антител к *S.dublin* и *S.enteritidis* с $3,0$ и $2,6 \log^2$ до $9,2$ и $8,4 \log^2$ соответственно.

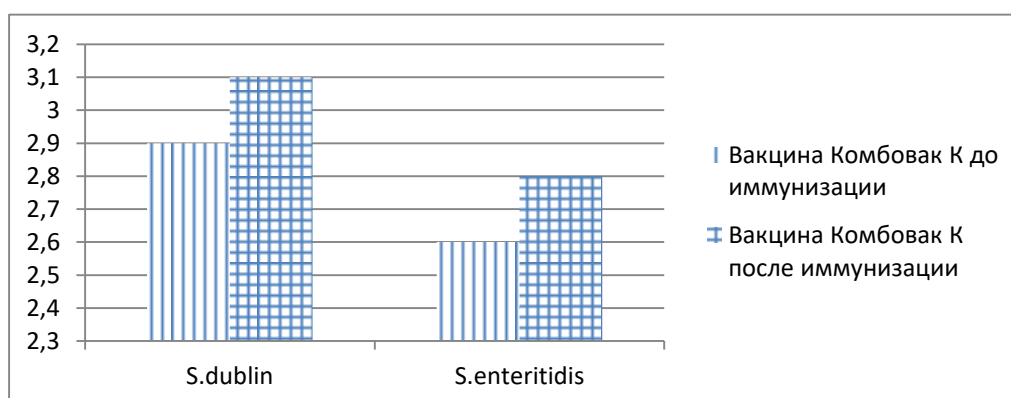


Рисунок 3 – Титры антител (\log^2) к возбудителям сальмонеллеза у коров после вакцинации вакциной «Комбовак К»

Как видно, в сыворотках крови иммунизированных коров второй группы, достоверных отличий в содержании противосальмонеллезных антител после вакцинации не определено.

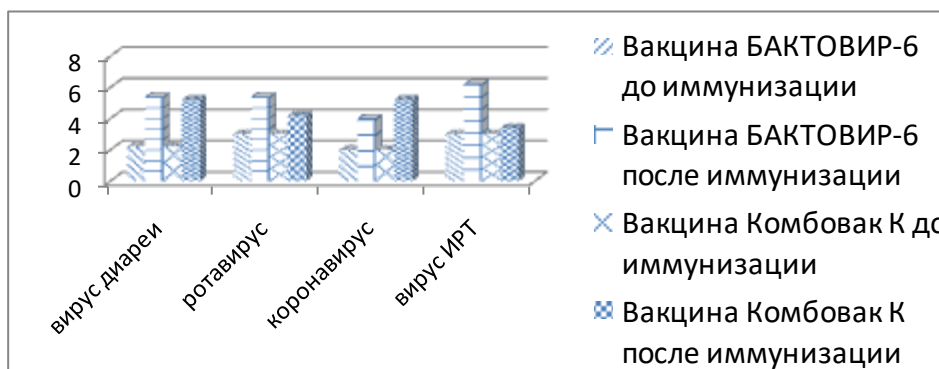


Рисунок 4 – Титры противовирусных антител (\log^2) у коров после вакцинации ассоциированными вакцинами «Бактовир-6» и «Комбовак К»

Биосинтез антител к вирусу диареи и инфекционного ринотрахеита крупного рогатого скота в сыворотках крови вакцинированных коров при применении вакцины «Бактовир-6», достиг показателя – $5,4 \log^2$ и $6,2 \log^2$, а к рота- и коронавирусам, определен в значениях: $5,4 \log^2$ и $4,0 \log^2$.

Применение биопрепарата аналога также привело к приросту антител у иммунизированных коров к вирусу диареи, рота- и коронавирусам до значений: $5,2 \log^2$, $4,2 \log^2$ и $5,3 \log^2$ соответственно.

Результаты серологических исследований сывороток крови на уровень содержания специфических антител у новорожденных телят, полученных от коров, которым вводили испытываемые ассоциированные вакцины против инфекционных энтеритов «Бактовир-6» и «Комбовак К», представлены на рисунках 5-7.

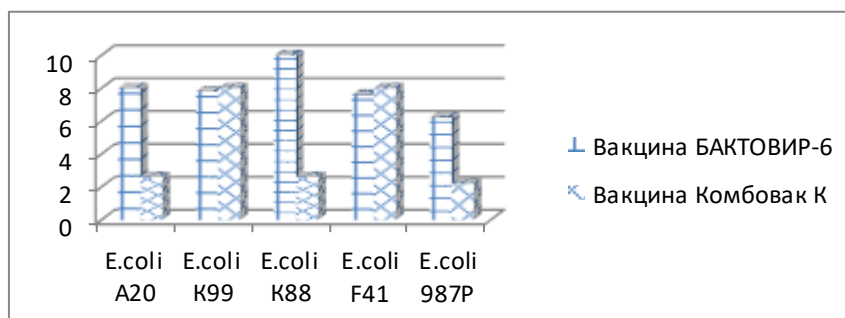


Рисунок 5 – Титры противозшерихиозных антител (\log^2) у телят, полученных от коров, вакцинированных ассоциированными вакцинами «Бактовир-6» и «Комбовак К»

Исходя из данных серологических исследований, отображенных на рисунке 5, определено наличие колостральных антител к E.coli A20, K99, K88, F41 и E.coli 987P в значениях: $8,0 \log^2$, $7,8 \log^2$, $10,0 \log^2$, $7,6 \log^2$ и $6,2 \log^2$ соответственно.

При учете наличия колостральных антител к эшерихиям с адгезивными штаммами K99 и F41 также установлено их высокое содержание в значении $8,0 \log^2$.

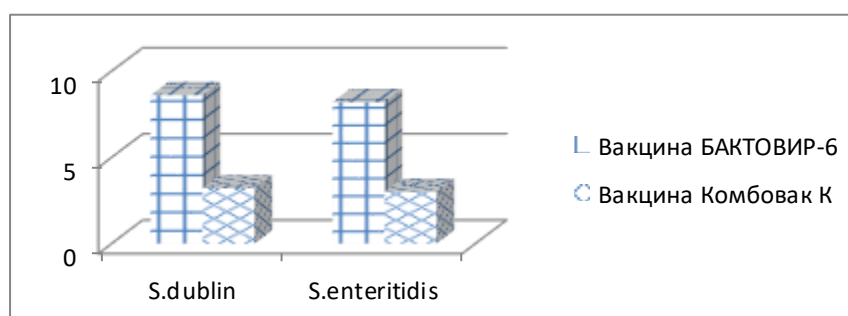


Рисунок 6 – Титры специфических антител к возбудителям сальмонеллеза (\log^2) у телят, полученных от коров, вакцинированных ассоциированными вакцинами «Бактовир-6» и «Комбовак К»

Наличие протективного уровня антител к исследуемым возбудителям сальмонеллеза зарегистрировано у телят, которым было выпоено молозиво от коров, иммунизированных ассоциированной вакциной «Бактовир-6». Уровень содержания специфических антител к *S.dublin* был выше в 8,4 раза, а к *S. enteritidis* – в 5,6 раз выше показателя, полученного при исследовании сывороток крови телят, для кормления которых использовали молозиво коров второй группы.

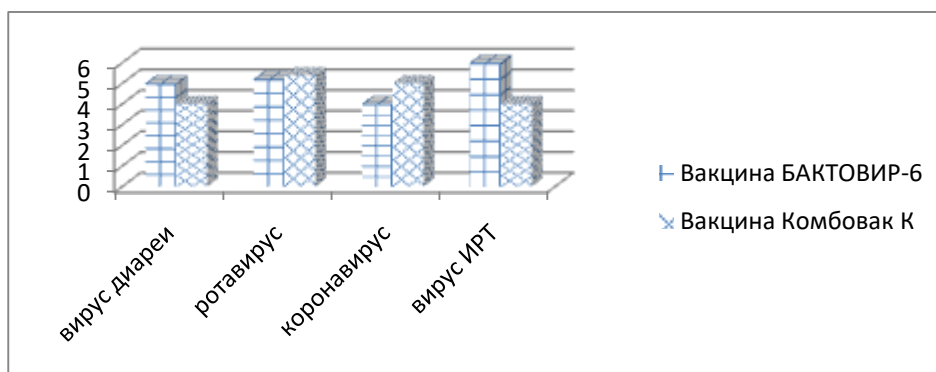


Рисунок 7 – Титры противовирусных антител (\log^2) у телят, полученных от коров, вакцинированных ассоциированными вакцинами «Бактовир-6» и «Комбовак К»

Содержание колостральных антител у телят, которым было выпоено молозиво коров, иммунизированных вакциной «Бактовир-6», к вирусу инфекционного ринотрахеита определено в значении - $6,2 \log^2$, что выше в 2,8 раза по отношению к телятам второй группы. Титры антител к вирусу диареи, рота-, и коронавирусам установлены в высоких значениях у телят обеих групп и не имели достоверных отличий.

Заключение. Ассоциированная вакцина против инфекционного ринотрахеита, вирусной диареи, ротавирусной и коронавирусной инфекции, колибактериоза и сальмонеллеза телят «Бактовир-6» формирует выраженный иммунный ответ у иммунизированных глубококостельных коров, приводя к накоплению специфических антител до значений от $4,0 \log^2$ до $10,4 \log^2$. Своевременная выпойка молозива от вакцинированных коров позволяет сформировать колостральный иммунитет у телят к исследуемым возбудителям инфекционных болезней молодняка крупного рогатого скота за счет накопления высокого уровня колостральных антител в сыворотках крови полученного приплода, которые определены в значениях от $4,0 \log^2$ до $10,0 \log^2$.

Результаты серологических исследований, выполненных в сравнительном аспекте с биопрепаратом-аналогом, показали, что по иммуногенной эффективности ассоциированная вакцина против инфекционных энтеритов телят «Бактовир-6» не уступает зарубежному аналогу.

Conclusion. Bactovir-6, the associated vaccine against infectious rhinotracheitis, viral diarrhea, rotavirus and coronavirus infections, colibacillosis and salmonellosis in calves forms a pronounced immune response in immunized pregnant cows, which leads to the accumulation of specific antibodies in serum to values from $4.0 \log^2$ to $10.4 \log^2$. Timely feeding of colostrum from vaccinated cows allows the formation of colostrum immunity against the agents of infectious diseases under investigation due to the accumulation of a high level of colostrum antibodies in the blood serum of newborn calves, which are determined in values from $4.0 \log^2$ to $10.0 \log^2$. The results of serological studies performed in a comparative aspect with an analogue biological product showed that Bactovir-6, associated vaccine against infectious enteritis in calves is not inferior to its foreign analogue in terms of immunogenic effectiveness.

Список литературы. 1. Жуков, М. С. Причины выбытия молодняка крупного рогатого скота на предприятиях молочного и мясного направления / М. С. Жуков // Актуальные проблемы лечения и профилактики болезней молодняка : материалы Международной научно-практической конференции (г. Витебск, 28-31 октября 2018 г.) / Витебская государственная академия ветеринарной медицины, Всероссийский научно-исследовательский ветеринарный институт патологии, фармакологии и терапии. – Витебск : ВГАВМ, 2018. – С. 17–21. 2. Красочко, П. А. Колостральный иммунитет у телят, полученных от коров, иммунизированных против ротавирусной инфекции и эшерихиоза крупного рогатого скота / П. А. Красочко, Ю. В. Ломако, Я. П. Яромчик // Эпизоотология, иммунология, фармакология, санитария. – 2010. – № 2. – С. 58–62. 3. Красочко, П. А. Этиологическая структура возбудителей сальмонеллеза и эшерихиоза крупного рогатого скота в Республике Беларусь / П. А. Красочко, Д. Б. Кулешов, Я. П. Яромчик // Научные основы производства и обеспечения качества биологических препаратов для АПК : материалы Международной научно-практической конференции, 25-27 сентября 2019 г. – Москва : ФГБНУ «Всероссийский научно-исследовательский и технологический институт биологической промышленности», 2019. – С. 203–209. 4. Ламан, А. М. Современные аспекты специфической профилактики вирусно-бактериальных пневмоэнтеритов телят крупного рогатого скота / А. М. Ламан, Г. А. Тумилович // Современные технологии сельскохозяйственного производства :

сборник научных статей по материалам XXI Международной научно-практической конференции (г. Гродно, 18 мая 2018 г.). – Гродно : ГГАУ, 2018. – С. 52–56. 5. Молодняк крупного рогатого скота : кормление, диагностика, лечение и профилактика болезней : монография / Н. И. Гавриченко [и др.]. – Витебск : ВГАВМ, 2018. – 288 с. 6. Патоморфология, диагностика и специфическая профилактика вирусных респираторных и абомазо-энтеритных инфекций телят / В. С. Прудников [и др.] // Ученые записки учреждения образования «Витебская академия «Знак Почета» государственная академия ветеринарной медицины». – 2021. – Т. 57, вып. 1. – С. 50–53. 7. Яромчик, Я. П. Профилактическая эффективность вакцины против вирусно-бактериальных энтеритов телят «Бактовир-6» / Я. П. Яромчик, П. А. Красочко, П. П. Красочко // Актуальные проблемы интенсивного развития животноводства : сборник научных трудов / Белорусская государственная сельскохозяйственная академия. – Горки, 2022. – Вып. 25, ч. 2. – С. 216–222. 8. Соловьева, А. В. Факторы патогенности энтеротоксигенной *Escherichia coli* : (обзор) / А. В. Соловьева // Экология и животный мир. – 2018. – № 1. – С. 36–40.

References. 1. ZHukov, M. S. Prichiny vybytiya molodnyaka krupnogo rogatogo skota na predpriyatiyah molochnogo i myasnogo napravleniya / M. S. ZHukov // Aktual'nye problemy lecheniya i profilaktiki boleznej molodnyaka : materialy Mezhdunarodnoj nauchno-prakticheskoy konferencii (g. Vitebsk, 28-31 oktyabrya 2018 g.) / Vitebskaya gosudarstvennaya akademiya veterinarnoy mediciny, Vserossiyskiy nauchno-issledovatel'skiy veterinarnyj institut patologii, farmakologii i terapii. – Vitebsk : VGAVM, 2018. – S. 17–21. 2. Krasochko, P. A. Kolostral'nyj immunitet u telyat, poluchennyh ot korov, immunizirovannyh protiv rotavirusnoj infekcii i esherihioza krupnogo rogatogo skota / P. A. Krasochko, YU. V. Lomako, YA. P. YAromchik // Epizootologiya, immunobiologiya, farmakologiya, sanitariya. – 2010. – № 2. – S. 58–62. 3. Krasochko, P. A. Etiologicheskaya struktura vozбудitelej sal'monelleza i esherihioza krupnogo rogatogo skota v Respublike Belarus' / P. A. Krasochko, D. B. Kuleshov, YA. P. YAromchik // Nauchnye osnovy proizvodstva i obespecheniya kachestva biologicheskikh preparatov dlya APK : materialy Mezhdunarodnoj nauchno-prakticheskoy konferencii, 25-27 sentyabrya 2019 g. – Moskva : FGBNU «Vserossiyskiy nauchno-issledovatel'skiy i tekhnologicheskij institut biologicheskoy promyshlennosti», 2019. – S. 203–209. 4. Laman, A. M. Sovremennye aspekty specificheskoy profilaktiki virusno-bakterial'nyh pnevmoenteritov telyat krupnogo rogatogo skota / A. M. Laman, G. A. Tumilovich // Sovremennye tekhnologii sel'skohozyajstvennogo proizvodstva : sbornik nauchnyh statej po materialam XXI Mezhdunarodnoj nauchno-prakticheskoy konferencii (g. Grodno, 18 maya 2018 g.). – Grodno : GGAU, 2018. – S. 52–56. 5. Молодняк крупного рогатого скота : кормление, диагностика, лечение и профилактика болезней : монография / Н. И. Гавриченко [и др.]. – Витебск : VGAVM, 2018. – 288 с. 6. Патоморфология, диагностика и специфическая профилактика вирусных респираторных и абомазоэнтеритных инфекций телят / В. С. Прудников [и др.] // Ученые записки учреждения образования «Витебская академия «Знак Почета» государственная академия ветеринарной медицины». – 2021. – Т. 57, вып. 1. – С. 50–53. 7. YAromchik, YA. P. Profilakticheskaya effektivnost' vakciny protiv virusno-bakterial'nyh enteritov telyat «Baktovir-6» / YA. P. YAromchik, P. A. Krasochko, P. P. Krasochko // Aktual'nye problemy intensivnogo razvitiya zhivotnovodstva : sbornik nauchnyh trudov / Belorusskaya gosudarstvennaya sel'skohozyajstvennaya akademiya. – Gorki, 2022. – Vyp. 25, ch. 2. – S. 216–222. 8. Solov'eva, A. V. Faktory patogennosti enterotoksigennoj *Escherichia coli* : (obzor) / A. V. Solov'eva // Ekologiya i zhivotnyj mir. – 2018. – № 1. – S. 36–40.

Поступила в редакцию 25.12.2023.