

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. Nejtrofily kak "mnogofunktsional'noe ustrojstvo" immunnogo sistema / 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-

бели или рождению слабого, маловесного молодняка с наличием признаков поражения слизистых оболочек. У таких телят длительное время не вырабатывается клеточно-опосредованный и гуморальный иммунитет, при этом они являются источником возбудителя инфекции [3].

В Республике Беларусь на животноводческих предприятиях повсеместно осуществляется активная специфическая профилактика факторных болезней у крупного рогатого скота. Своевременное поступление качественного молозива позволяет создать надежную иммунную защиту протяженностью в несколько месяцев [2, 3].

Количество собственных В-клеток у новорожденных телят достигает значения взрослых животных только к 6–8 недельному возрасту, что обуславливает длительное отсутствие собственного иммунного ответа на воздействие ряда патогенов. Выработка IgM начинается с 4–8-го дня, а содержание IgA и IgG в высоких значениях определяют только к 16–32 дню жизни. Соответственно, до этого возраста гуморальная защита молодняка обеспечивается в основном за счет пассивного иммунитета [1, 2, 3, 5].

При проведении специфической профилактики инфекционных болезней новорожденных телят следует уделять значительное внимание выбору вакцин, который должен проводиться с учетом имеющейся эпизоотической ситуации. При отсутствии необходимой информации в каждом конкретном хозяйстве следует использовать для вакцинации сухостойных коров вакцины, содержащие актуальный набор антигенов, которые чаще всего выделяют в диагностических учреждениях из патологоанатомического материала, присылаемого в ветеринарные лаборатории района и области [3, 8].

Залогом успешной иммунопрофилактики бактериальных болезней молодняка является использование вакцин, сконструированных на основе факторов патогенности возбудителей болезней. Одними из обоснованно востребованных в конструировании биопрепаратов факторов патогенности бактериальных клеток являются фимбрии (адгезивные антигены) – приспособления бактерий, которые выполняют функцию «прилипания» бактериальных клеток к клеткам тканей восприимчивого животного. Фимбрии позволяют бактериальным клеткам создавать колонии в местах прикрепления с дальнейшим продуцированием экзотоксинов, что приводит к появлению клинических признаков болезни [3, 5].

Вакцинные штаммы эшерихий, содержащие адгезивные антигены A20, K88 и 987P, отсутствуют в ряде большинства применяемых сегодня биофабричных зарубежных вакцин против эшерихиоза (колибактериоза) телят. При этом адгезивный антиген A20 (Att25) обнаруживают у выделяемых с наличием фимбрий эшерихий из патологического материала павших телят в 34,8% установленных диагнозов. В итоге профилактический эффект от широко применяемых сегодня противоэшерихиозных вакцин против колибактериоза зарубежного производства не приводит к ожидаемому результату [6].

Кроме определения показателей профилактической эффективности вакцин, применяемых против инфекционных болезней скота, полученные результаты подтверждают показателями интенсивности антителообразования у вакцинированного поголовья. Достоверность результатов серологических исследований зависит от обработки полученных значений с использованием статистических программ, в сравнении с показателями биосинтеза антител в группе контроля [1, 4, 7].

Материалы и методы исследований. Для установления показателей напряженности колострального иммунитета у телят, нами были выполнены серологические исследования сывороток крови приплода, получившего молозиво от коров, вакцинированных вакцинами «Ротакор-К» (ОАО «БелВитунифарм», Республика Беларусь) и импортным аналогом – вакциной «Ротагал» («INVESA», Испания). Испытания иммуногенности ассоциированных вакцин против рота- и коронавирусной инфекции и колибактериоза телят выполнены в условиях ведения животноводства в ОАО «Почапово» Пинского района Брестской области.

Из глубокостельных коров были сформированы опытная и контрольная группы по 50 голов в каждой. Для определения уровня содержания специфических антител были отобраны сыворотки крови до иммунизации и на 14-й день после вакцинации.

Для определения специфических антител у новорожденных телят, которым было выпоено молозиво от вакцинированных коров опытной и контрольной групп, отобраны сыворотки крови в первые сутки жизни. Серологические исследования проводили в РНГА и РА.

Для подтверждения уровня достоверности полученных результатов серологических исследований, полученные результаты были обработаны с использованием компьютерных программ Excel и Biom.

Результаты исследований. Вакцинация коров вакцинами против инфекционных болезней молодняка крупного рогатого скота приводила к достоверному увеличению содержания специфических антител в сыворотках крови иммунизированного скота.

Результаты серологических исследований сывороток крови коров, иммунизированных ассоциированными вакцинами «Ротакор-К» и «Ротагал» на наличие противоэшерихиозных и противовирусных антител, отображены на рисунках №1 и №2.

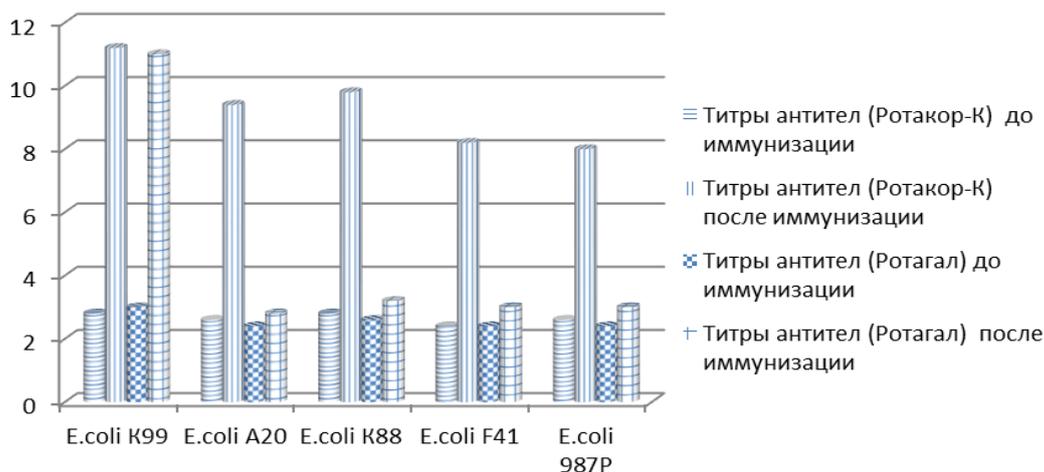


Рисунок 1 – Титры противоэшерихиозных антител (\log^2) в сыворотках крови коров после введения вакцин «Ротакор-К» и «Ротагал»

Определение титров противоэшерихиозных антител в сыворотках крови иммунизированных коров позволило значительным образом повысить уровень содержания специфических антител к наиболее распространенным адгезивным штаммам энтеропатогенных эшерихий. Так, после применения вакцины «Ротакор-К» установлен прирост титров антител для E.coli K88 и K99 – с $2,8 \log^2$ до $9,8 \log^2$ и $11,2 \log^2$, к E.coli A20 и 987P – с $2,6 \log^2$ до $9,4$ и $8,0 \log^2$, а к E.coli F41 – с $2,4 \log^2$ до $8,2 \log^2$ соответственно.

Использование для вакцинации вакцины «Ротагал» позволило получить прирост уровня антибактериальных антител к E.coli K99 с $2,8 \log^2$ до значения $11,0 \log^2$. К остальным серовариантам исследуемых адгезивных штаммов эшерихий достоверных отличий от первоначальных показателей содержания до иммунизации не наступало.

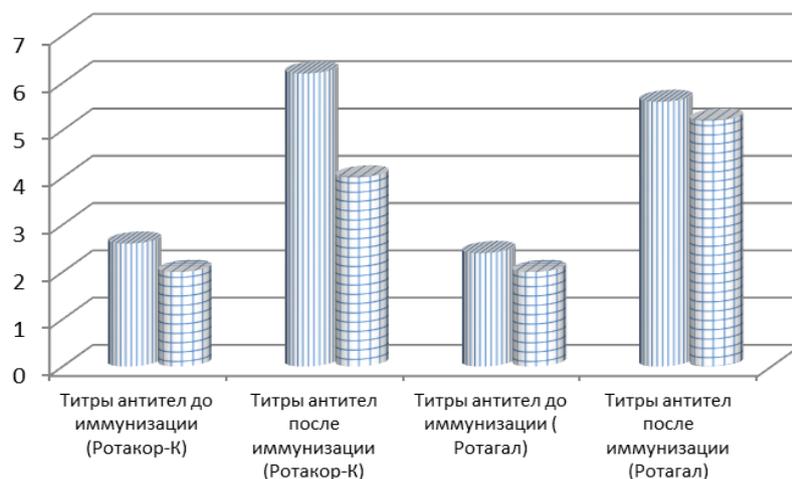


Рисунок 2 – Титры противовирусных антител (\log^2) в сыворотках крови коров после введения вакцин «Ротакор-К» и «Ротагал»

Исходя из полученных данных серологических исследований, применение вакцины «Ротакор-К» привело к активному приросту противовирусных антител в организме иммунизированных коров до значений с $2,6 \log^2$ до иммунизации, до показателя $6,2 \log^2$ после вакцинации, а к коронавирусу титр поствакцинальных антител сформировался в значениях с $2,0 \log^2$ до $4,0 \log^2$.

Высокий уровень специфических антител также определен у животных контрольной группы после применения биопрепарата-аналога. Так, содержание противоротавирусных антител в сыворотках крови коров определен в среднем с $2,4 \log^2$ до иммунизации и до $5,6 \log^2$ после вакцинации, а к возбудителю коронавирусной инфекции – с $2,0 \log^2$ до $5,2 \log^2$.

Результаты серологических исследований сывороток крови телят, которым выпоено молозиво от коров, вакцинированных ассоциированными вакцинами «Ротакор-К» и «Ротагал» на наличие противозерихиозных и противовирусных антител, отображены на рисунках №3 и №4.

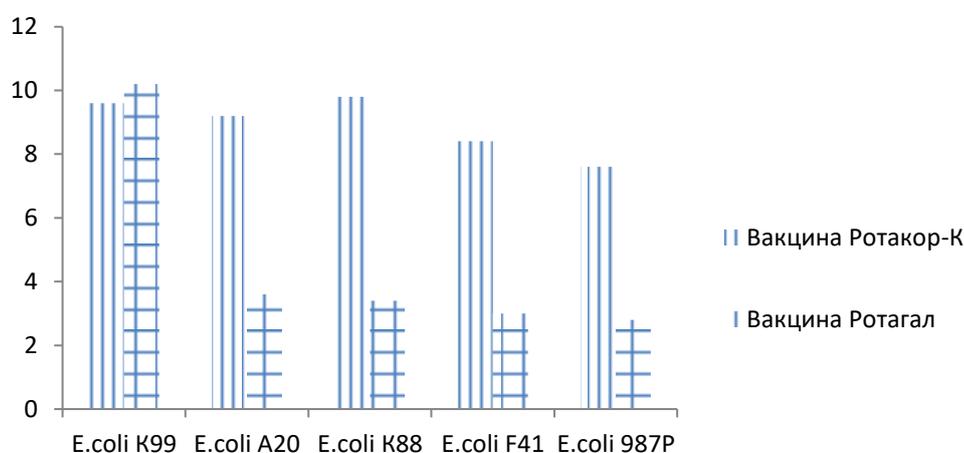


Рисунок 3 – Титры противобактериальных антител (\log^2) у телят после выпойки молозива

Исходя из рисунка 3, видно, что в сыворотках крови новорожденных телят, которым было выпоено молозиво от коров, вакцинированных биопрепаратом «Ротакор-К», содержание антител к адгезивным штаммам эшерихий A20, K99, K88, F41 и 987P определены в значениях: $9,4 \log^2$, $11,2 \log^2$, $9,8 \log^2$, $8,2 \log^2$, $8,0 \log^2$ соответственно.

Использование импортного аналога привело к поступлению колостральных антител в сыворотках крови приплода к E.coli K99 до значения $11,0 \log^2$, а к E.coli A20, K88, F41 и 987P – в пределах от 2,8 до $3,2 \log^2$.

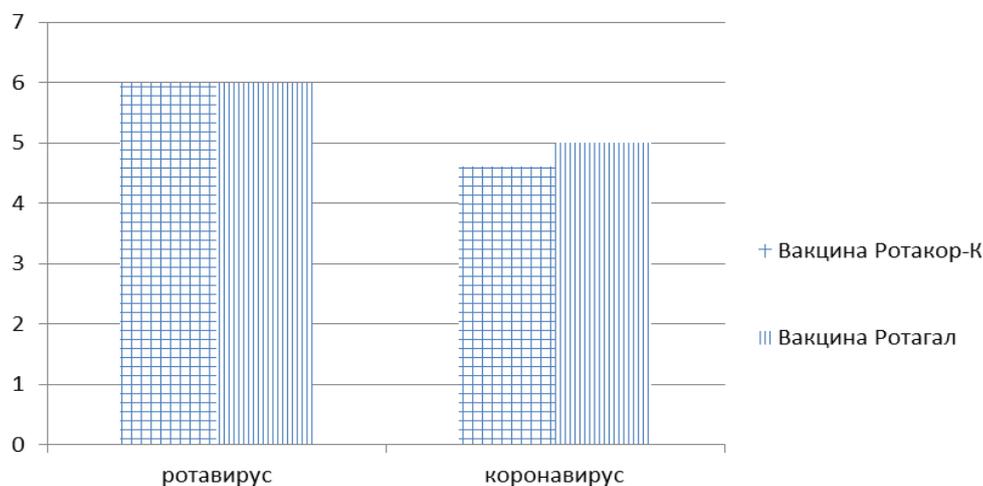


Рисунок 4 – Титры противовирусных антител (\log^2) у телят после выпойки молозива

Уровень антител к рота- и коронавирусам крупного рогатого скота в сыворотках крови телят, которым выпоили молозиво коров, вакцинированных вакциной «Ротакор-К», установлен в значениях – $6,2 \log^2$ и $4,0 \log^2$ соответственно.

Содержание антивирусных антител в сыворотках крови телят, которым выпоили молозиво коров группы контроля, определено в значениях $5,6 \log^2$ – к ротавирусам и $5,2 \log^2$ – к коронавирусам.

Заключение. Применение ассоциированной вакцины против рота-, коронавирусной инфекции и колибактериоза телят «Ротакор-К» приводит к выраженному иммунному ответу у иммунизированных глубокоостельных коров, формируя накопление поствакцинальных противовирусных антител в значениях от $4,0 \log^2$ до $6,2 \log^2$, а противобактериальных – от $8,0 \log^2$ до $11,2 \log^2$, что по сопоставимым показателям не уступает производственному аналогу.

Результаты выполненных в сравнительном аспекте с биопрепаратом-аналогом серологических исследований показали, что ассоциированная вакцина «Ротакор-К» позволяет накопить в сыворотках

крови вакцинированных коров высокий уровень специфических антител, что позволяет создать у полученного приплода напряженный колостральный иммунитет против наиболее распространенных инфекционных энтеритов молодняка крупного рогатого скота.

Conclusion. The use of Rotacor-K the associated vaccine against rota-, coronavirus infection and colibacillosis in calves leads to a pronounced immune response in immunized pregnant cows, forming the accumulation of post-vaccination antiviral antibodies in values from $4.0 \log^2$ to $6.2 \log^2$, and antibacterial antibodies – from $8.0 \log^2$ to $11.2 \log^2$.

The results of serological tests carried out in a comparative aspect with an analogous biological product showed that the associated vaccine Rotacor-K allows you to accumulate a high level of specific antibodies in the blood serum of vaccinated cows, which promotes building-up stressed colostral immunity in the newborn calves against infectious enterites.

Список литературы. 1. 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, иммунологи́я, фармакология, санитария. – 2010. – Вып. 2. – С. 58–62. 2. Механизмы функционирования иммунной системы желудочно-кишечного тракта животных / В. В. Малашко [и др.] // Сельское хозяйство – проблемы и перспективы : сборник научных трудов / Гродненский государственный аграрный университет. – Гродно : ГГАУ, 2017. – Т. 36. – С. 91-105. 3. Молодняк крупного рогатого скота : кормление, диагностика, лечение и профилактика болезней : монография / Н. И. Гавриченко [и др.]. – Витебск : ВГАВМ, 2018. – 288 с. 4. Оценка иммунного ответа у коров, иммунизированных вакциной «Энтеровак-5» в условиях производства / П. А. Красочко [и др.] // Прикаспийский вестник ветеринарии. – 2023. – №4 (5). – С. 12-17. 5. Яромчик, Я. П. Профилактическая эффективность вакцины против вирусно-бактериальных энтеритов телят «Ротакор-К» / Я. П. Яромчик, П. А. Красочко, П. П. Красочко // Актуальные проблемы интенсивного развития животноводства : сборник научных трудов / Белорусская государственная сельскохозяйственная академия. – Горки: БГСХА, 2022. – Вып. 25, ч. 2. – С. 216–222. 6. Соловьева, А. В. Факторы патогенности энтеротоксигенной *Escherichia coli* : (обзор) / А. В. Соловьева // Экология и животный мир. – 2018. – № 1. – С. 36–40. 7. Яромчик, Я. П. Содержание колостральных антител у телят при применении ассоциированной вакцины «Бактовир-6» / Я. П. Яромчик, Н. В. Саница // Ученые записки учреждения образования «Витебская ордена «Знак Почета» государственная академия ветеринарной медицины». – 2024. – Т. 60, Вып. 1. – С. 56–61. 8. Serotypes, intimin variants and other virulence factors of eae positive *Escherichia coli* strains isolated from healthy cattle in Switzerland. Identification of a new intimin variant gene (*eae-eta2*) / M. Blanco [et al.] // BMC Microbiol. – 2005. – Vol. 5. – P. 23.

References. 1. Krasochko, P. A. Kolostralnyj 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. – Vyp. 2. – S. 58–62. 2. Mehanizmy funkcionirovaniya immunnoj sistemy zheludochno-kishechnogo trakta zhivotnyh / V. V. Malashko [i dr.] // Selskoe hozyajstvo – problemy i perspektivy : sbornik nauchnyh trudov / Grodnenskiy gosudarstvennyj agrarnyj universitet. – Grodno : GGAU, 2017. – T. 36. – S. 91-105. 3. Molodnyak krupnogo rogatogo skota : kormlenie, diagnostika, lechenie i profilaktika boleznej : monografiya / N. I. Gavrichenko [i dr.]. – Vitebsk : VGAVM, 2018. – 288 s. 4. Ocenka immunnogo otveta u korov, immunizirovannyh vakcinoj «Enterovak-5» v usloviyah proizvodstva / P. A. Krasochko [i dr.] // Prikaspijskiy vestnik veterinarii. – 2023. – №4 (5). – S. 12-17. 5. Yaromchik, Ya. P. Profilakticheskaya effektivnost vakciny protiv virusno-bakterialnyh enteritov telyat «Rotakor-K» / Ya. P. Yaromchik, P. A. Krasochko, P. P. Krasochko // Aktualnye problemy intensivnogo razvitiya zhivotnovodstva : sbornik nauchnyh trudov / Belorusskaya gosudarstvennaya selskohozyajstvennaya akademiya. – Gorki: BGSXA, 2022. – Vyp. 25, ch. 2. – S. 216–222. 6. Soloveva, A. V. Faktory patogennosti enterotoksigennoj *Escherichia coli* : (obzor) / A. V. Soloveva // Ekologiya i zhivotnyj mir. – 2018. – № 1. – S. 36–40. 7. Yaromchik, Ya. P. Soderzhanie kolostralnyh antitel u telyat pri primenenii associirovannoj vakciny «Baktovir-6» / Ya. P. Yaromchik, N. V. Sinica // Uchenye zapiski uchrezhdeniya obrazovaniya «Vitebskaya ordena «Znak Pocheta» gosudarstvennaya akademiya veterinarnoj mediciny». – 2024. – T. 60, Vyp. 1. – S. 56–61. 8. Serotypes, intimin variants and other virulence factors of eae positive *Escherichia coli* strains isolated from healthy cattle in Switzerland. Identification of a new intimin variant gene (*eae-eta2*) / M. Blanco [et al.] // BMC Microbiol. – 2005. – Vol. 5. – P. 23.

Поступила в редакцию 20.06.2024.