

## Литература

1. Домацкая Т.Ф. Инвазии и инфекции медоносных пчел *Apis mellifera* на пасеках Тюменской области и других регионов России / Т.Ф. Домацкая, А.Н. Домацкая, З.Я. Зинатуллина // Биомика. – 2019. - Том 11. - № 2. - С. 125-130.
2. Зинатуллина З.Я., Азиатская разновидность пчелиного нозематоза в России / З.Я. Зинатуллина, А.Н. Игнатъева, О.Н. Жигилева // Пчеловодство. - 2011. - №10. С. 24-26.
3. Калашников А.Е. Эпидемиологическое состояние пасек при инфицировании семей пчел РНК-содержащими вирусами /А.Е. Калашников, И.Г. Удина // Пчеловодство. – 2014. - №1. – С.80-85.
4. Лучко М.А. Американский и европейский гнильцы пчелиного расплода / М.А. Лучко, Г.В. Злобин // Ветеринарная патология. – 2009. - №3. – С. 88-91.
5. Масленникова В.И. Эпизоотический мониторинг основных заразных болезней пчел на пасеках Московской области / В.И. Масленникова, Т.П. Голева // Сельскохозяйственный журнал. – 2011. - №1. – С. 20-23.
6. Ханбекова Е.М., Сезонная динамика развития *Apis mellifera caucasica* и проявление коллапса пчелиных семей на Большом Кавказе в Азербайджане / Е.М. Ханбекова, Л.Е. Рубцова // Proc. of the Azerbaijan Society of Zoologists (Баку). – 2010. – Том II. - С. 324-330.
7. Шевченко, А.А. Распространение и проявление паразитозов у пчел в Краснодарском крае / А.А. Шевченко, О.Ю. Черных, И.В. Сердюченко [и др.] // Научная жизнь. – 2023. – Т.18. – Вып. 3(129). - С. 28-30.
8. Шевченко, А.А. Паразитозы пчел в Краснодарском крае, лечение и профилактика / А.А. Шевченко, О.Ю. Черных, Л.В. Шевченко [и др.] // Ветеринария Северного Кавказа. – 2023. – Т.18. – Вып. 3(129). - С. 28-30.
9. Красочко, П. А. Технология продуктов пчеловодства и их применение : Учебник для вузов / П. А. Красочко, Н. Г. Еремия. – Санкт-Петербург : Издательство "Лань", 2022. – 660 с. – ISBN 978-5-8114-8533-8. – EDN RHDZOS.

## ИММУНОГЕННОСТЬ АССОЦИИРОВАННОЙ ЭМУЛЬСИНВАКЦИНЫ ПРОТИВ ЭШЕРИХИОЗА И КЛЕБСИЕЛЛЕЗА ТЕЛЯТ

ЯРОМЧИК Я.П., СЛЕПЦОВ Ю.В., СИНИЦА Н.В., БИЛЕЦКИЙ О.Р.,  
БУБЛОВ А.В., МИСНИК А.М.

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

В статье приведены результаты иммуногенной активности ассоциированной эмульсинвакцины против эшерихиоза (колибактериоза) и клебсиеллеза молодняка крупного рогатого скота в разных сельскохозяйственных организациях. Согласно полученных результатов серологических исследований определены поствакцинальные титры специфических противобактериальных антител к адгезивным штаммам *E.coli* в значениях от 7,2 до 12,2  $\log^2$ , а к *Klebsiella pneumoniae* – 6,3  $\log^2$ . Проведение специфической профилактики с учетом этиологической структуры болезней позволило снизить показатели заболеваемости на 72%, а выбытия – на 31%.

**Ключевые слова:** эшерихиоз, клебсиеллез, телята, сыворотка крови, вакцина, эффективность.

## IMMUNOGENICITY OF ASSOCIATED EMULSINVACCINE AGAINST ESCHERICHIOSIS AND KLEBSIELLOSIS IN CALVES

YAROMCHYK Y.P., SLEPTSOV Y.V., SINITSA N.V., BILETSKY O.R., BUBLOV A.V., MISNIK A.M.  
Vitebsk State Academy Of Veterinary Medicine, Vitebsk, Republic of Belarus

The article presents the results of the immunogenic activity of the associated emulsin vaccine against escherichiosis (colibacillosis) and klebsiellosis in calves in different agricultural organizations. According to the results of serological studies, post-vaccination titers of specific antibacterial antibodies to adhesive strains of *E. coli* were determined in values from 7.2 to 12.2 log<sup>2</sup>, and to *Klebsiella pneumonia* – 6.3 log<sup>2</sup>. Carrying out specific prevention taking into account the etiological structure of diseases made it possible to reduce morbidity rates by 72% and mortality rates by 31%.

**Keywords:** escherichiosis, klebsiellosis, calves, blood serum, vaccine, effectiveness.

**Введение.** Мониторинговые исследования указывают на то, что эпизоотическая ситуация по инфекционным болезням телят в странах с развитым молочным скотоводством остается достаточно сложной. При недостатке необходимого объема обменной энергии в рационах коров наступает отрицательное влияние на интенсивность и характер белкового обмена у животных, что проявляется снижением уровня общего белка, глобулинов и показателей остаточного азота и приводит к иммуносупрессии. Накопление и повышение свойств патогенности условно-патогенных микроорганизмов приводит к возникновению факторных болезней у крупного рогатого скота [5, 6, 8].

Вакцинация против инфекционных болезней молодняка сельскохозяйственных животных будет наиболее эффективной лишь с учетом данных об этиологической структуре определенных возбудителей болезни [2, 4, 9].

Исходя из статистических данных документов отчетности ветеринарных диагностических учреждений Республики Беларусь, установлено, что на протяжении 19 лет наблюдения на первом месте по количеству неблагополучных пунктов, количеству заболевших и павших животных среди инфекционной патологии бактериальной природы регистрируют эшерихиоз (колибактериоз) телят [4, 6].

В Республике Беларусь специфическая профилактика наиболее распространенных инфекционных патологий молодняка путем вакцинации глубокостельных коров и выпойки молозива новорожденным в первый час жизни входит в перечень обязательных мероприятий по снижению заболеваемости телят [5].

Из наиболее регистрируемых серовариантов патогенных штаммов бактерий, вызывающих патологию органов желудочно-кишечного тракта, относятся штаммы эшерихий, содержащие адгезивные антигены – A20 (38,2%), K88 (27,2%), K99 (24,4%), F41 (8,4%) и 987P (3,8%), а по соматическому антигену *E. coli* выделяют ежегодно: O1, O2, O8, O78, O111, O115, O9, O15, O18, O20, O119, O33, O35, O41, O101, O137, O139, O141 (85,27% от общего количества *E. coli*, типированных по O-антигену) [4].

В патогенезе инфекционных болезней экологические ниши микроорганизмов не могут быть пустыми. Если установившаяся ниша пустеет в результате элиминации условно-патогенного микроорганизма какого-то вида, то она замещается другим видом [1, 2].

Адгезивный антиген энтеропатогенных штаммов эшерихий A20 (Att25), который обнаруживают у выделяемых с наличием фимбрий возбудителей эшерихиоза из патологического материала павших телят в 36,6% установленных диагнозов, не включают в состав вакцин против эшерихиоза молодняка крупного рогатого скота, производимых в странах ближнего и дальнего зарубежья. В итоге, несмотря на проводимую сегодня в сельскохозяйственных организациях вакцинацию глубокостельных коров против эшерихиоза с применением биопрепаратов, несоответствующих этиологической структуре возбудителей эшерихиоза, не наблюдают тенденции снижения процентов роста заболеваемости эшерихиозом и непроизводительного выбытия телят [3, 5].

Фимбрии (адгезивные антигены) являются своеобразным «пусковым механизмом» инициации болезни, отвечая за функцию адгезии (прикрепления, прилипания) бактерий к энтероцитам тонкого кишечника за счет наличия на поверхности бактериальной клетки специальных приспособлений – фосфатно-карбогидрато-белковых комплексов, содержащих один тип субъединицы, называемого пилин. Данные субстанции отвечают за функцию распознавания и прикрепления к поверхности кишечника, где находятся клеточные рецепторы, за счет чего происходит адгезия бактерий, после чего возбудитель болезни более интенсивно

размножаются с выработкой энтеротоксинов. Включение в состав вакцин указанных факторов патогенности эшерихий существенным образом является современным подходом при производстве вакцин, который позволяет повысить профилактическую эффективность проводимой вакцинации скота [7, 10].

Для проведения сравнительного анализа иммуногенности ассоциированной эмульсинвакцины против эшерихиоза и клебсиеллеза телят (ОАО «БелВитунифарм», Республика Беларусь), нами выполнены серологические исследования сывороток крови иммунизированных животных для оценки уровня биосинтеза специфических поствакцинальных антител в сравнительном аспекте с импортным аналогом – вакциной «ОКЗ» («Агровет», РФ).

**Материалы и методы исследований.** Определение иммуногенности ассоциированной эмульсинвакцины против колибактериоза и клебсиеллеза молодняка крупного рогатого скота проводилось нами в ОАО «Витебская бройлерная птицефабрика» АК «Возрождение» Витебского района, КУСХП «Им. Свердлова» Городокского района Витебской области, где на момент исследований у телят наблюдались массовые случаи проявления желудочно-кишечных болезней. Исходя из проводимого эпизоотологического обследования сельскохозяйственных организаций и результатов лабораторных исследований установлены имеющиеся проценты заболеваемости и выбытия молодняка крупного рогатого скота в зависимости от определенной инфекционной патологии у телят, а также приведены таковые показатели после применения целенаправленной иммунизации скота против зарегистрированных инфекционных болезней.

При производстве ассоциированной эмульсинвакцины использованы вакцинные штаммы эшерихий с адгезивными антигенами A20, K88, K99, F41, 987P, а также мастер-штамм *Klebsiella pneumoniae*. В качестве адъюванта использована эмульсия Montanide ISA (Франция), а применяемого инактиванта – формалин.

Для проведения серологических исследований, с целью определения интенсивности биосинтеза специфических антител, были отобраны сыворотки крови до иммунизации и на 21-день после второго введения вакцины.

Для определения специфических антител полученные сыворотки крови исследовали путем постановки РА.

Лабораторные исследования проводились в научной лаборатории кафедры эпизоотологии и инфекционных болезней, отраслевой лаборатории ветеринарной биотехнологии и заразных болезней животных УО «Витебская государственная академия ветеринарной медицины»

По показателям заболеваемости и непроизводительного выбытия телят проведен анализ получаемых показателей профилактической эффективности примененной вакцины.

Лабораторную диагностику энтеритов бактериальной этиологии проводили бактериологическим методом с использованием питательной среды для идентификации энтеробактерий – Агар Клиглера-ГРМ, производства ФБУН «Государственный научный центр прикладной микробиологии и биотехнологии», РФ.

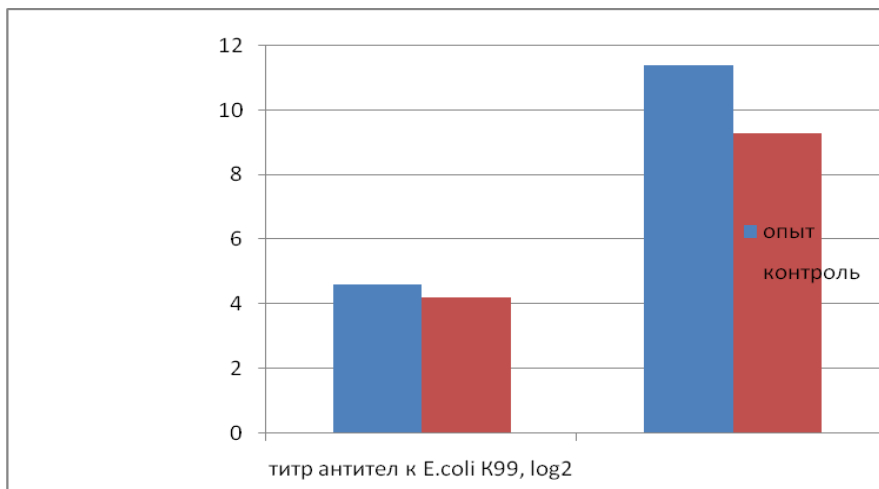
Статистическую обработку полученных результатов исследований проводили с использованием компьютерных программ Excel 2010 и StatBiom 2720.

**Результаты исследований.** Согласно проведенного анализа эпизоотической ситуации в хозяйствах установлены ассоциированные течения эшерихиоза и клебсиеллеза в 18,6% случаев. В неблагополучных по желудочно-кишечным болезням новорожденных телят заболеваемость эшерихиозом составляла от 46,0 до 79,0 %, а летальности – от 18,0 до 25,0%. При клиническом случае ассоциированного течения с клебсиеллезом процент заболеваемости составил 32,5%.

Заболевание телят клебсиеллезом в виде монотечения установлено у телят в возрасте от 1 до 2 месяцев, сопровождающееся поражением легких с показателем заболеваемости – 13,0%.

За счет обоснованного подхода проведения специфической профилактики с учетом этиологической структуры болезней и их этиологических агентов, достигнуты показатели снижения заболеваемости на 72%, а выбытия – на 31%, по отношению к установленным показателям до проведения специфической профилактики.

Результаты серологических исследований сывороток крови коров, вакцинированных испытуемыми вакцинами (определение специфических антител к E.coli K99), представлены на рисунке 1.

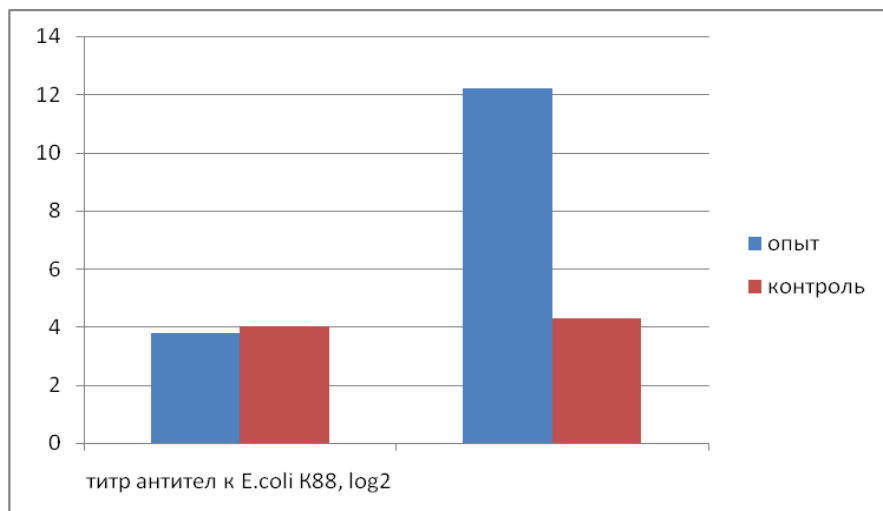


**Рисунок 1 – Титры антител к E.coli K99 в сравнительном аспекте после вакцинации коров вакцинами – «Ассоциированная эмульсинвакцина против колибактериоза и клебсиелеза телят» и «ОКЗ»**

Ассоциированная эмульсинвакцина против колибактериоза и клебсиелеза телят.

Биосинтез специфических антител к эшерихиям с адгезивным антигеном K99 в сыворотках крови вакцинированных коров, после применения ассоциированных вакцин «Ассоциированная эмульсинвакцина против колибактериоза и клебсиелеза телят» и «ОКЗ» достоверно достиг значений  $11,4 \log^2$  и  $9,3 \log^2$  соответственно.

Результаты серологических исследований сывороток крови коров, иммунизированных вакцинами против инфекционных энтеритов (определение специфических антител к E.coli K88), представлены на рисунке 2.

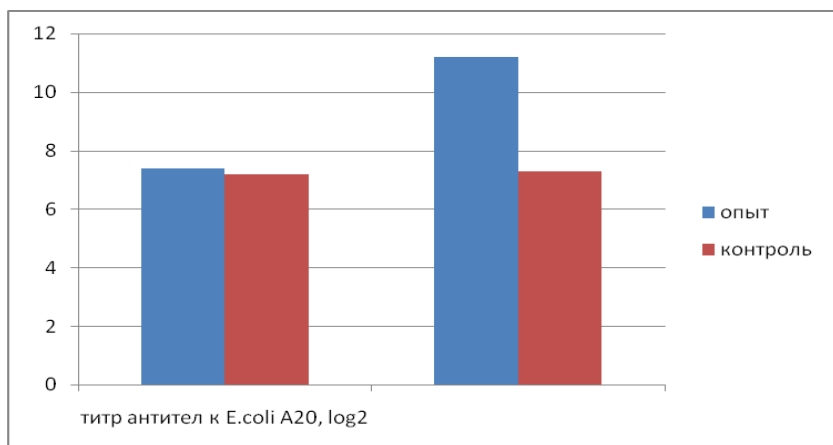


**Рисунок 2 – Титры антител к E.coli K88 в сравнительном аспекте после вакцинации коров вакцинами – «Ассоциированная эмульсинвакцина против колибактериоза и клебсиелеза телят» и «ОКЗ»**

Титр противозэшерихиозных антител к *E.coli* K88 после применения ассоциированной эмульсинвакцины против колибактериоза и клебсиелеза телят был установлен в титрах – 12,2  $\log^2$ .

После применения для вакцинации животных ассоциированной вакцины «ОКЗ» уровень антибактериальных антител для указанного сероварианта эшерихий практически не имел достоверных отличий от первоначальных значений и составил 4,3  $\log^2$ .

Результаты серологических исследований сывороток крови вакцинированных против инфекционных энтеритов животных (определение специфических антител к *E.coli* A20), представлены на рисунке 3.

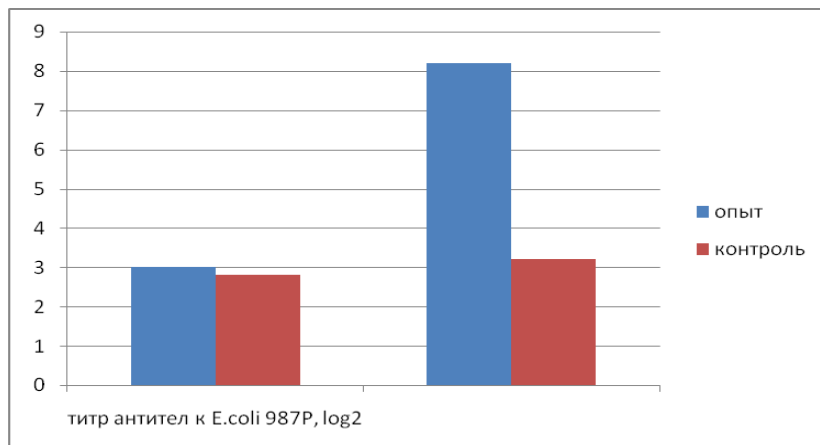


**Рисунок 3 – Титры антител к *E.coli* A20 в сравнительном аспекте после вакцинации коров вакцинами – «Ассоциированная эмульсинвакцина против колибактериоза и клебсиелеза телят» и «ОКЗ»**

Образование антибактериальных антител к *E.coli* A20 после вакцинации коров ассоциированной вакцины против колибактериоза и клебсиелеза телят определено в значении 11,2  $\log^2$ , что сопровождалось высоким критерием достоверности.

Иммунизация животных препаратом-аналогом практически не изменила содержания антител к адгезивному штамму A20 к таковому в начале опыта и составило 7,3  $\log^2$ .

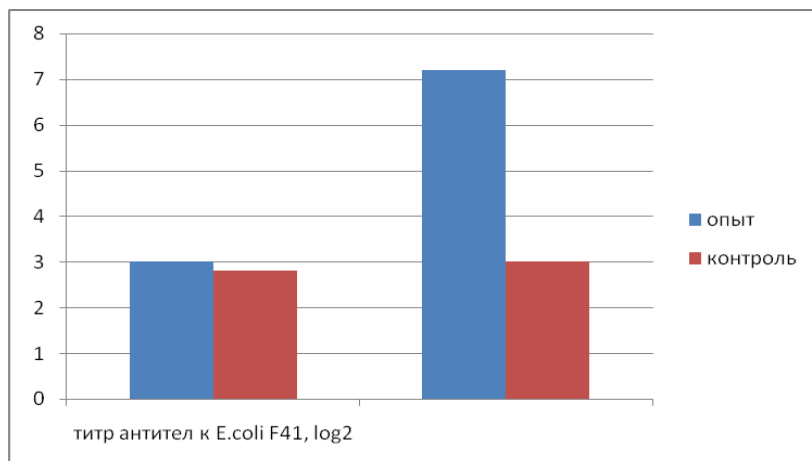
Результаты серологических исследований сывороток крови коров, иммунизированных вакцинами против инфекционных энтеритов (определение специфических антител к *E.coli* 987P), представлены на рисунке 4.



**Рисунок 4 – Титры антител к *E.coli* 987P в сравнительном аспекте после вакцинации коров вакцинами – «Ассоциированная эмульсинвакцина против колибактериоза и клебсиелеза телят» и «ОКЗ»**

Уровень гуморального ответа на монокомпонент эшерихий с адгезивным антигеном 987P, входящий в состав ассоциированной вакцины «Ассоциированная эмульсинвакцина против колибактериоза и клебсиелеза телят» был достоверно определен в значениях  $8,2 \log^2$ , в то время как после применения вакцины «ОКЗ» достоверных изменений с содержанием антител до иммунизации не выявлено.

Результаты серологических исследований сывороток крови коров, иммунизированных вакцинами против инфекционных энтеритов (определение специфических антител к E.coli F41), представлены на рисунке 5.

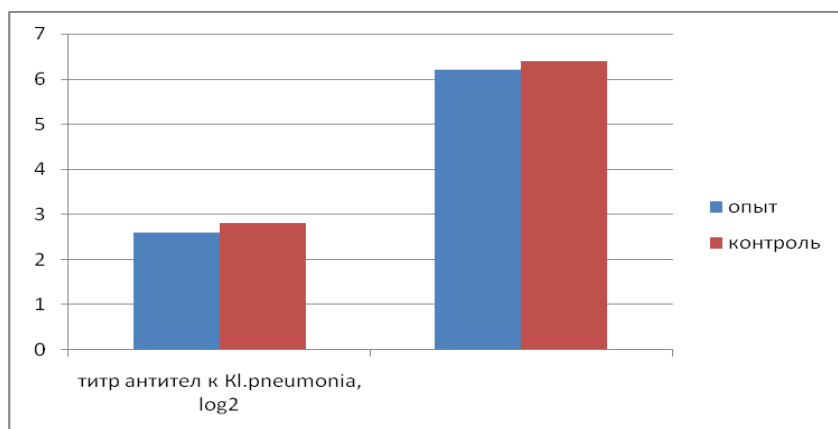


**Рисунок 5 – Титры антител к E.coli F41 в сравнительном аспекте после вакцинации коров вакцинами – «Ассоциированная эмульсинвакцина против колибактериоза и клебсиелеза телят» и «ОКЗ»**

Формирование иммунного ответа на антигенный монокомпонент E.coli F41 было отмечено достоверным приростом специфических антител в сыворотках крови у коров, до значения которым вводили вакцину «Ассоциированная эмульсинвакцина против колибактериоза и клебсиелеза телят».

У животных группы контроля отмечены незначительные, статистически недостоверные колебания уровня антител.

Результаты исследований сывороток крови коров, вакцинированных ассоциированными вакцинами против инфекционных болезней телят (Klebsiella pneumonia), представлены на рисунке 6.



**Рисунок 6 - Результаты исследований сывороток крови коров, вакцинированных ассоциированными вакцинами против инфекционных болезней телят**

Исходя из результатов определения прироста специфических антител к возбудителю клебсиеллеза телят видно, что после применения испытуемых биопрепаратов достоверный

прирост противобактериальных антител в сыворотках крови коров достиг высоких значений и составил в среднем  $6,3 \log^2$ .

**Заключение.** Разработанная ассоциированная эмульсинвакцина против колибактериоза и клебсиеллеза телят, предназначенная для вакцинации глубокостельных коров против наиболее распространенных болезней молодняка крупного рогатого скота первых дней жизни в сравнительном аспекте с биопрепаратом-аналогом путем сопоставления значений уровня поствакцинальных специфических антител, по иммуногенной эффективности не уступает зарубежному аналогу.

#### Литература

1. Борисовец, Д. С. Факторы патогенности бактерий рода *Klebsiella* и патогенез клебсиеллеза у сельскохозяйственных животных / Д. С. Борисовец // *Экология и животный мир*. – 2009. - № 1. – С.4-10.
2. Выбор вакцины против колибактериоза (эшерихиоза телят) / П. А. Красочко [и др.] // *Материалы Международной научно-практической конференции «Актуальные проблемы лечения и профилактики болезней молодняка», 2-4 ноября 2020 г. УО ВГАВМ*. – ВГАВМ, 2020. – С. 72–75.
3. Дифференциальная диагностика болезней сельскохозяйственных животных / А. И. Ятусевич, П. А. Красочко, В. В. Максимович [и др.] ; Кубанский государственный аграрный университет имени И. Т. Трубилина, Витебская ордена "Знак Почета" государственная академия ветеринарной медицины. – Краснодар : Кубанский государственный аграрный университет имени И.Т. Трубилина, 2021. – 808 с. – ISBN 978-5-907430-77-8. – EDN KEMFFU.
4. Инфекционные болезни животных, регистрируемые в Союзном государстве / П. А. Красочко, Н. И. Гавриченко, О. Ю. Черных [и др.] ; Кубанский государственный аграрный университет им. И. Т. Трубилина, Чеченский государственный университет, Витебская государственная академия ветеринарной медицины. – Краснодар : Кубанский государственный аграрный университет имени И.Т. Трубилина, 2020. – 385 с. – ISBN 978-5-907373-70-9. – EDN NVEVJY.
5. Изучение иммунобиологических свойств эпизоотических штаммов *Escherichia coli* адгезивного серотипа A20 / А. В. Соловьева [и др.]. // *Научно-практический журнал «Ученые записки УО ВГАВМ»* – 2017. – Т. 53, Выпуск 2. – С. 142–145.
6. Красочко, П. А. Этиологическая структура возбудителя колибактериоза (эшерихиоза) телят / П.А. Красочко, Я.П. Яромчик, П. П. Красочко // *Ветеринарный журнал Беларуси*. Выпуск 2(13), 2020. УО ВГАВМ, 2020. –С.35-38.
7. Молодняк крупного рогатого скота : кормление, диагностика, лечение и профилактика болезней : монография / Н. И. Гавриченко [и др.] – Витебск : ВГАВМ, 2018. – 288 с.
8. Оценка эпизоотической ситуации по инфекционным энтеритам телят в хозяйствах Витебской области / П. А. Красочко [и др.] // *Ветеринарный журнал Беларуси*. – 2018. – Вып. 2 (9). – С. 35–39.
9. Соловьева, А. В. Факторы патогенности энтеротоксигенной *Escherichia coli* (обзор) / А. В. Соловьева // *Экология и животный мир : международный научно-практический журнал*. - 2018. - № 1. - С. 36-40.
10. Яромчик, Я. П. Серопозитивность поголовья крупного рогатого скота на наличие специфических антител к возбудителям инфекционных энтеритов телят / Я. П. Яромчик, П. П. Красочко, Н. В. Сеница // *УО ВГАВМ*. – Витебск, 2020 // *Научно-практический журнал «Ученые записки УО ВГАВМ»* – 2020. – Т. 56, Выпуск 3. – С. 63–67.
11. Яромчик, Я.П. Профилактическая эффективность вакцины против вирусно-бактериальных энтеритов телят «Бактовир-6» / Я. П. Яромчик, П. А. Красочко, П. П. Красочко // *сборник научных трудов : Актуальные проблемы интенсивного развития животноводства*. – Горки: Белорусская государственная сельскохозяйственная академия, Вып. 25. Ч.2. – Горки, 2022. – С. 216–222.
12. Strain-dependent cellular immune responses in cattle following *Escherichia coli* O157:H7 colonization / A. Corbishley [et al.] // *Infect. Immun.* – 2014. – Vol. 82, № 12. – P. 5117-31.