

5. Зудяева, Т. Г. Влияние добавки Флоравит на микрофлору желудочно-кишечного тракта бройлеров / Т. Г. Зудяева, Г. И. Воробьева, А. Е. Кудрявцев // Птицеводство. – 2013. – № 1. – С. 37-39.
6. Зяблицева, М. А. Микробиологические препараты для интенсификации роста цыплят-бройлеров / М. А. Зяблицева // Птицеводство. – 2016. – № 5. – С. 36-39.
7. Ивановский, А. А. Новый пробиотик бактоцеллолакт при различных патологиях у животных / А. А. Ивановский // Ветеринария. – 1996. – № 11. – С. 34-35.
8. Имунная система пищеварительного тракта животных / В. В. Малашко [и др.] // Современные технологии сельскохозяйственного производства: материалы XX междунар. науч.-практич. конф. – Гродно: ГГАУ, 2017. – С. 62-64.
9. Малашко, В. В. Использование пробиотика «Билавет-С» для минимизации развития стресса при выращивании цыплят-бройлеров // В. В. Малашко, Али Омар Хуссейн Али // Новости медико-биологических наук. – Минск, 2016. – Т. 14, № 3. – С. 91-92.
10. Barrow, P. Probiotics «The scientific basis» / P. Barrow // Edd by R. Fuller. First edition 1992. Published by Chapman and Hall. 2-6 Boundary Row. – London, 1980. – P. 225-257.
11. Behrens, G. Aufzuchtleistung abgesetzter Ferkel mit dem Probiotikum Pacifelor / G. Behrens // Schweinewelt. – 1994. – H. 19, N 6. – S. 219.
12. Benedettini, G. Immunomodulation by Bacillus subtilis spores / G. Benedettini, C. Delibero, R. Pierotti // Boll. Ist. Sieroter. – Milan. – 1983. – N 6. – P. 509-516.
13. Bengmark, S. Colonic food: pre- and probiotics / S. Bengmark // Am. J. Gastroenterol. – 2000. – Vol. 95, N 1 (Supp. I). – P. 5-7.
14. Benno, J. Bifidoflora and microflora / J. Benno, T. Mitsuoka // Development of intestinal microflora in human and animals. – 1986. – Vol. 5, N 1. – P. 13-25.
15. Berg, R.D. Probiotics, prebiotics, synbiotics / R.D. Berg // Trends Microbiol. – 1998. – Vol. 6. – P. 89-92.
16. Hasan, S. Beneficial effects of probiotic on growth performance and hemato-biochemical parameters in broilers during heat stress / S. Hasan, M. M. Hassain, M. E. R. Bhuiyan // Internat. J. of Innovation and Applied Studies. – 2015. – Vol. 10, N 1. – P. 244-249.
17. Hashemi, S. M. Potentially probiotic Lactobacillus strains from traditional Kurdish cheese / S. M. Hashemi, F. Shahidi, S. A. Mortazavi // Probiotics Antimicrob. Proteins. – 2014. – Vol. 6. – P. 22-31.
18. Hassanein, S. M. Effect of probiotic (Saccharomyces cerevisiae) adding to diets on intestinal microflora and performance of Hyline layers hens / S. M. Hassanein, N. K. Soliman // J. Anim. Sci. – 2010. – Vol. 6, N 11. – P. 159-169.

УДК 61:616-085

МОРФОБИОТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ ЭКЗИСТЕНЦИИ ТЕЛЯТ В РАННЕМ ПОСЛЕРОДОВОМ ОНТОГЕНЕЗЕ

Омар Хуссейн Али

Дияла университет

Дияла, Республика Ирак; e-mail: omar7488@uodiyala.edu.iq

Ключевые слова: телята, пищеварительная система, морфология, кровеносная система, энтероцит, иммунология, гематология, биохимия, электронная микроскопия.

Аннотация. В статье рассматриваются морфологические, биохимические, иммунологические особенности телят молозивно-молочного периода с разной массой при рождении. Базовыми показателями различия между телятами с разной массой являются содержание в периферической крови иммуноглобулинов, глюкозы,

гемоглобина, мочевины и железа. У телят с более высокой массой тела интенсивнее происходит заселение лимфоцитами слизистой оболочки тонкого кишечника, где на 1000 эпителиоцитов у 10-дневных телят приходится 71,2 клетки, с низкой массой тела – 52,5 клеток, объемная плотность сосудов на 1 мм² слизистой оболочки двенадцатиперстной кишки увеличивается на 45,2 %.

MORPHOLOGICAL AND TECHNOLOGICAL ASPECTS OF CALVES IN THE EARLY EMBRYONIC STAGE AFTER BIRTH

Omar Hussein Ali

University of Diyala

Republic of Iraq, Diyala; e-mail: omar7488@uodiyala.edu.iq

Key words: calves, digestive system, morphology, circulatory system, enterocyte, immunology, hematology, biochemistry, electron microscopy.

Summary. The article examines the morphology, biochemical and immunological characteristics of calves during the colostrum-milk period with varying birth weights. The key indicator of differences between calves with different are the content of immunoglobulin's, glucose, hemoglobin, urea and iron in peripheral blood. In calves with higher body weight, the colonization of the small intestine's mucous membrane by lymphocytes is more intestine, with 71,2 cells per 1000 epithelial cells in 10-day-old calves, compared to 52,5 cells in those with lower body weight. The volume density of blood vessels per 1 mm² of the duodenum's mucous membrane increases by 45,2 %.

(Поступила в редакцию 18.05.2025 г.)

Введение. Новорожденные телята обладают определенной недоразвитостью в структуре и функциональности своих органов и систем. Естественная резистентность к болезням в рамках вида определяется метаболическими характеристиками, состоянием кожных и слизистых защитных структур, наличием антимикробных веществ в секретах кожи, уровнем кислотности желудочного содержимого и его ферментативной активности [1, 2, 14, 20]. Поэтому у новорожденных телят защитные реакции еще недостаточно развиты и несовершенны. Кожные и слизистые поверхности легко проницаемы для патогенных микроорганизмов и их токсинов, а защитная воспалительная реакция на воздействие различных патологических агентов (физических, химических, биологических) в первые дни жизни практически не проявляется [19, 24].

Фагоцитарная активность у телят менее выражена, чем у зрелых животных, несмотря на достаточно развитую систему фагоцитов. Активизация фагоцитоза после потребления молозива у новорожденных происходит в основном благодаря гуморальным иммунным факторам, полученным от матери. Тем не менее, уровень фагоцитарной активности у телят становится стабильным лишь к месячному возрасту, когда их организм начинает вырабатывать большинство гуморальных защитных

факторов [10]. Процесс кишечной адсорбции Ig у телят обычно завершается в первые 24-36 часов жизни, когда слизистая оболочка еще функционирует по эмбриональному типу [4, 9].

Иммунологическая незрелость новорожденных животных в первые дни жизни связана с недостаточным развитием собственной лимфоидной ткани. Телята рождаются с относительно хорошо развитыми Т-лимфоцитами и слабо развитыми В-лимфоцитами, что компенсируется передачей готовых антител через молозиво. В этой связи в раннем послеродовом онтогенезе телят выделяются так называемые возрастные иммунные дефициты. Т-лимфоциты на ранних этапах эмбриогенеза уже выполняют функцию контроля дифференцировки клеток, не требуя поддержки со стороны В-системы. В этот период единственным источником антител для новорожденных являются антитела, полученные из молозива [3, 16, 25].

Алиментарная система телят в контексте специфических функций, таких как моторика, секреция и всасывание, до недавнего времени оставалась недостаточно изученной как в состоянии нормальном, так и патологическом [5, 8]. Исследование структурных и иммунных реакций пищеварительного тракта телят является актуальной задачей как с теоретической, так и с практической точки зрения, поскольку слизистые оболочки служат источником всех иммунокомпетентных клеток, связанных с кишечником или ассоциированным лимфатическим тканям (gut associated lymphoid tissue, GALT) [13, 18].

Желудочно-кишечный тракт представляет собой сложный организм с высоким уровнем структурной, гистологической и биохимической разнообразия. Пищеварительная система играет ключевую роль в защитных механизмах организма. Алиментарная система поддерживает иммунитет и естественную резистентность, используя как специфические, так и неспецифические факторы.

Многообразие функций органов желудочно-кишечного тракта обеспечивается высокоразвитыми кровеносными сосудами с интенсивной гемоциркуляцией, мощной нервной системой и местными эндокринными элементами. Исходя из этого, пищеварительная система выбрана в качестве аналитической модели для изучения структурных изменений в зависимости от физиологического состояния телят.

Как подчеркивает J. Tournut [25], в пищеварительной системе животных существуют естественные защитные механизмы: 1) своевременное очищение кишечника от мекония; 2) изменение pH желудочно-кишечного содержимого с нейтрального на кислый; 3) нормальная моторная активность кишечника; 4) наличие протеолитических ферментов и желчи; 5) обновление энтероцитов кишечника на 2-5 день после рождения; 6) секреция. 7) заниматься своевременным поступлением молозива для поддержания колострального иммунитета; 8) наличие местного или

локального иммунного ответа, который в первую очередь обусловлен секреторным IgA и IgM. Их уровень приходит в норму к 21 дню после рождения. автор замечает, что телята особенно уязвимы к кишечным инфекциям в возрасте от 4 до 21 дня.

В данном контексте стоит упомянуть исследования G. Wieler [27], который изучал, как фагоцитарная активность полиморфноядерных лейкоцитов помогает защищать новорожденных телят от инфекционных заболеваний, а также значимость опсонинов в сыворотке крови и влияние молозива на функции фагоцитов. Оценка функциональной зрелости фагоцитов у телят проводилась через 1 и 4 часа после их рождения. Результаты показали, что у новорожденных телят отмечается повышенная окислительная активность как полиморфноядерных лейкоцитов, так и моноцитов. С увеличением возраста эта активность уменьшается. Исследователь приходит к выводу, что некоторые функции крови у новорожденных телят являются недостаточными при рождении, но компенсируются повышением количества полиморфноядерных лейкоцитов.

Из-за нарушения процессов пищеварения и повышенной антигенной нагрузки снижается уровень IgA в пристеночной слизи кишечника, что ведет к гибели полезной микробиоты [11, 15]. Одной из основных характеристик новорожденных телят является неполноценность работы пищеварительных органов в первые сутки: в их желудочном соке отсутствует соляная кислота (ахлоргидрия), а следовательно, отсутствует и активный пепсин; также наблюдается слабая активность пептид-гидролаз в поджелудочном и кишечном соках; быстрое проникновение неизмененных иммуноглобулинов из тонкого кишечника в кровь через пиноцитоз [23].

Эти особенности пищеварительной функции новорожденных телят не отражают функциональных недостатков. Это жизненно важная биологическая адаптация, позволяющая поступление антител из молозива, производимых в материнском организме, что особенно критично для животных, у которых материнские антитела не поступают к плоду через плаценту [17, 21]. В процессе индивидуального развития наблюдается последовательное формирование отдельных факторов естественной резистентности организма [1, 2, 7, 11, 22].

Цель исследования – осуществить морфобиотехнологический мониторинг прогресса телят в ранний постнатальный период.

Материалы и методика исследований. Для проведения морфологических исследований использовались образцы тонкого кишечника из различных сегментов, а именно: 2 % – двенадцатиперстная кишка, 7 % – проксимальная часть тощей кишки, 30 % – средняя часть тощей кишки и 60 % – дистальная часть тощей кишки от общей длины тонкого кишечника телят. Биопсии тонкого кишечника длиной 10-15 см из каждого сегмента фиксировались в 10%-м нейтральном забуференном

формалине по Р. Лилли при температуре +4°C и +20°C, фиксаторе ФСУ А. М. Бродского и 70%-м спирте, с последующим заключением в парафин (FFPE, формалин, фиксация, парафин, вкладывание).

После проведения вскрытия брюшной полости, отбор образцов осуществлялся в течение 10-20 минут после эвтаназии. Кровь у телят брали из яремной вены с соблюдением всех ветеринарных санитарных норм. Для морфологических исследований использовались 7 телят в молозивно-молочном периоде. Обзорные данные о структурных компонентах тонкого кишечника исследовались при окраске гистологических срезов методом гематоксилин-эозин по П. Эрлиху, прочным зеленым по И. Ван Гизону, а также альциановым синим с после ретушью ядер гематоксилином.

Микроциркуляцию в тонком кишечнике исследовали методом импрегнации по Бильшовскому-Гросс и гистохимическим методом согласно Г. Гомори, основанным на определении щелочной фосфатазы (ЩФ, КФ 3.1.1.1) в эндотелии сосудов. Для импрегнации кровеносных сосудов использовался метод серебряной нитратной импрегнации с применением полных пленок тонкой кишки телят, созданных по методике В. В. Малашко (1993). Иммунологические исследования проводились по методикам В. Г. Дорофейчука (1968), В. С. Новикова (1982) и G. Mancini et al. (1965). Анализ макро- и микроэлементов в сыворотке крови телят осуществлялся с использованием атомно-абсорбционного спектрометра «МГА-915», гематологических анализаторов «Medonic CA-620» и «IDEXX Procite DX», биохимических анализаторов «DIALAB Autolyser» и «SPOTCHEM ARKRAY ES-SP-4430».

Для проведения электронной микроскопии образцы были подготовлены на ультрамикротоме ЛКБ (Швеция), затем контрастировались с использованием цитрата свинца и исследовались под электронным микроскопом JEM-100CX «JEOL» (Япония).

Результаты исследований и их обсуждение. Иммунологические тесты показали, что в периферической крови телят в возрасте 3-4 дня уровень иммуноглобулинов (Ig) был нормальным у 34-52 % из них, в то время как у остальных показатели были ниже нормы. Важно отметить, что через 4 часа после первого кормления молозивом уровни Ig были следующими: IgA составил 18 %, IgG – 21 %, а IgM – 2,5 %. Через 24 часа динамика уровней Ig изменилась: IgA повысился до 31 %, IgG стал равным 26 %, но IgM уменьшился до 1,4 %.

Снижение поглощения Ig может быть связано с неполной зрелостью цитолеммы энтероцитов кишечника и слабым развитием гликокаликса. Это может привести к распространению микробов на слизистой кишечника, что затрудняет усвоение Ig.

С точки зрения биологии важно было оценить иммунологический и биохимический статус телят в зависимости от их веса при рождении.

Для этого они были разделены на три группы по весу: 19-23 кг (в среднем 21 кг – низкий вес), 24-29 кг (в среднем 27 кг – средний вес), и 30-40 кг (в среднем 35 кг – высокий вес).

Исследования иммунной системы проводились на третий день после рождения телят (таблица 1). Анализ данных из таблицы 1 показывает, что для телят с весом 21 кг были получены достоверные результаты по бактерицидной активности крови и содержанию лимфоцитов, остальные данные оказались недостоверны. Следовательно, у телят с низким весом присутствует компенсаторный потенциал для улучшения роста, если создать надлежащие санитарные условия и обеспечить адаптированное кормление в соответствии с физиологическим состоянием.

Обращение внимания было сосредоточено на том, как изменяется уровень глюкозы в крови (рисунок 1). Установлено, что увеличение концентрации глюкозы способствует активизации всасывания ионов Na, K, Ca, Cl и H₂O. Глюкоза также снижает уровень pH в кишечнике, что препятствует развитию патогенных микроорганизмов и активирует функции энтероцитов. Ее влияние поддерживает нормальный обмен калия при наличии диареи.

Согласно представленной диаграмме, у десятидневных телят с массой 21 кг уровень глюкозы оказался на 34,5 % ($P < 0,05$) и 26,2 % ($P < 0,05$) ниже по сравнению с телятами из двух других исследуемых групп.

Таблица 1 – Иммунобиологические показатели периферической крови телят с различным весом при рождении

Показатель	Масса (в среднем), кг		
	21, n = 5	27, n = 5	35, n = 5
Фагоцитарная активность лейкоцитов, %	51,23 ± 1,37	56,47 ± 1,32	61,07 ± 2,280
Бактерицидная активность сыворотки крови, %	18,67 ± 1,34	23,18 ± 2,32	26,71 ± 1,35*
Лизоцимная активность сыворотки крови, %	1,57 ± 0,17	1,42 ± 0,18	1,84 ± 0,26
Лимфоциты, 10 ⁹ /л	1,24 ± 0,13	2,57 ± 0,16	2,93 ± 0,19*

Примечание – * $P < 0,05$ по отношению к телятам с массой 19-23 кг

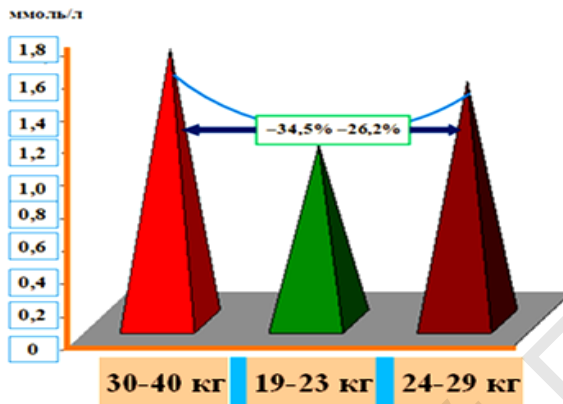


Рисунок 1 – Содержание глюкозы в сыворотке крови телят в зависимости от массы при рождении

Таким образом, в трех группах наблюдается несоответствие в содержании глюкозы. Низкий уровень глюкозы в сыворотке крови телят весом 21 кг может указывать на уменьшение выработки глюкокортикоидов надпочечниками в период, когда телята получают молозиво и молоко.

Исследование минерального обмена среди трех групп телят показало, что уровень кальция в сыворотке крови у более крупных телят в среднем превышал значение на 30,0 % ($P < 0,05$), фосфора – на 49,3 % ($P < 0,05$), а железа – на 34,1 % ($P < 0,05$). Относительно магния результаты были недостоверными: у телят с небольшим весом он составлял $0,97 \pm 0,06$ ммоль/л, а у телят с большей массой – $1,12 \pm 0,07$ - $1,34 \pm 0,08$ ммоль/л.

Телята с низкой массой при рождении демонстрировали повышенные уровни мочевины в крови, достигавшие $2,16 \pm 0,41$ - $3,8 \pm 1,03$ ммоль/л, превышая физиологическую норму, которая составляет от 0,77 до 1,84 ммоль/л.

Из анализа гематологических показателей достоверные данные были получены только для уровня гемоглобина, который оказался выше на 21,8 % ($P < 0,05$). Увеличение уровня гемоглобина у более тяжелых телят не сопровождалось изменением среднего объема эритроцитов или увеличением гетерогенности презентирующего пула эритроцитов, что может свидетельствовать о нарастающем синтезе гемоглобина в послеродовом периоде. Цветной показатель для телят составил 0,73-0,84 единиц, в то время как у телят с меньшей массой он составлял 0,68 единиц, что отчасти указывает на риск развития железодефицитной анемии.

Впервые нами было установлено, что у телят, имеющих большую массу тела, был зафиксирован более высокий митотический индекс

эпителиоцитов тонкой кишки, что, вероятно, связано с увеличением потребления молока.

Известно, что молоко стимулирует развитие кишечного эпителия. У 10-дневных телят среднее количество клеток на одну крипту в тонком кишечнике у телят весом 35 кг составило 42 клетки, в то время как у телят с массой 27 кг – 27 клеток; митотические индексы эпителиоцитов составили 52 и 41 % соответственно.

Как показали наши исследования, 85-90 % лимфоцитов сосредоточены в базальной мембранной части эпителиального слоя. По данным электронно-микроскопического исследования, 55-75 % из них представляют собой активированные лимфоциты, что говорит об их иммунной активности. Соотношение лимфоцитов и плазмоцитов в собственном слое тонкой кишки у телят с меньшей массой составило в среднем 1:8,5, в то время как у более тяжелых телят – 1:9,8-1:11,5, что указывает на наличие заметного иммунологического барьера к 10-дневному возрасту. Количество межэпителиальных лимфоцитов на 1000 эпителиоцитов в поверхностном эпителии у 10-дневных телят в трех группах варьировало от 52,47 до 71,19 клеток. Число ворсинок на 1 мм² тонкой кишки показало разнообразие: в среднем у телят с массой 21 кг их насчитывалось 385, а у телят с массой 35 кг – 562 ворсинки.

Наибольшее количество ворсинок наблюдается на слизистой оболочке тощей кишки телят. Эти ворсинки имеют форму пальцев, листьев, а также встречаются гребневидные, спиральные и разветвленные варианты.

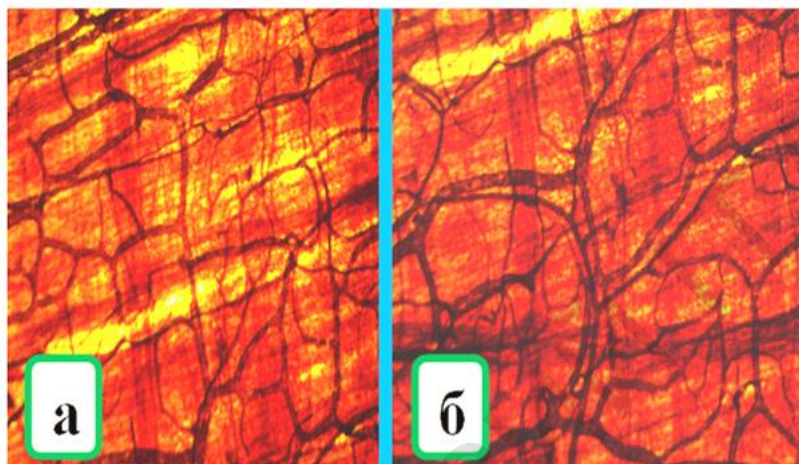
Из всех ультраструктур, присутствующих в энтероцитах тощей кишки, особое внимание было уделено состоянию митохондрий. Мы определили митохондриальный индекс, который представляет собой произведение средней величины числа крист, их диаметра и длины.

У телят с массой в 35 кг данный показатель составляет 0,0242, в то время как у телят весом 21 кг он равен 0,0114. Общее количество митохондрий на один энтероцит оказалось на 18 % выше ($P < 0,05$). В митохондриальном матриксе наблюдалось множество гранул, что указывает на накопление внутриклеточного кальция.

В контексте микроциркуляции морфологический элемент играет столь же важную роль, как и функциональный и биохимический, в рамках обменных процессов между кровеносными сосудами и соседними тканями.

В этой связи была проведена оценка состояния микроциркуляции на примере двенадцатиперстной кишки, где измерялась объемная плотность сосудов на 1 мм². У телят массой 35 кг в возрасте 10 дней объемная плотность сосудов в слизистой оболочке двенадцатиперстной кишки составила $67,16 \pm 2,52$ %, а у телят массой 21 кг – $112,37 \pm 7,18$ %. На рисунке 2 представлено распределение плотности

сосудов в слизистой двенадцатиперстной кишки у телят с массой 21 кг (а) и 35 кг (б).



а – низкая масса тела; б – высокая масса тела. Импрегнация серебром по В. В. Куприянову. Тотальные препараты по В. В. Малашко. Микрофото. Olympus IX71. Ув.: а. б x280

Рисунок 2 – Микроциркуляторное русло слизистой оболочки двенадцатиперстной кишки телят

Заключение. В современном животноводстве изучение морфофизиологических и биологических характеристик новорожденных телят занимает важное место, поскольку уровень их продуктивности зависит от массы при рождении. В этом контексте критически важно исследование морфологических, физиологических, биохимических качеств и состояния функциональных систем телят, рожденных с различной массой. Основываясь на их адаптивном и компенсаторном росте, возможно достижение высоких уровней продуктивности при создании комфортных условий содержания и кормления телят.

За счет целенаправленного изменения обменных процессов эффективность биосинтеза у животных может возрасти на 18-22 %, а экономия энергозатрат может составить 4-6 %. Как показывают наши исследования и данные из литературы, затраты на функционирование неэффективных (энергозатратных) циклов значительны. Например, на транспорт ионов уходит 35-45 %, на обновление белков – 12-16 % от величины основного обмена, а потери энергии в тонком кишечнике составляют 5-8 %, в толстом – 12-22 %. Поэтому для снижения энергетических затрат в будущем следует изучить количественные взаимосвязи, которые

формируют динамику транспортных процессов, внутриклеточного обмена и синтеза основных компонентов тканей.

ЛИТЕРАТУРА

1. Аршавский, И. А. Физиологические механизмы некоторых основных закономерностей онтогенеза / И. А. Аршавский // Успехи физиол. наук. – 1971. – Т. 4, № 2. – С. 100-141.
2. Бирих, В. К. Возрастная морфология крупного рогатого скота / В. К. Бирих, Г. М. Удовин. – Пермь, 1972. – 248 с.
3. Дервишов, Д. А. Профилактика диареи телят лактобактерином / Д. А. Дервишов, Е. С. Воронин // Инфекционные болезни телят: сб. науч. тр. – М., 1988. – С. 4-7.
4. Криштофорова, Б. В. Морфофункциональные особенности новорожденных телят / Б. В. Криштофорова, И. В. Хрусталева, Л. Г. Демидчик. – М.: МВА, 1990. – 87 с.
5. Курдеко, А. П. Совершенствование лечебно-профилактических мероприятий при желудочно-кишечных заболеваниях поросят в условиях промышленных комплексов / А. П. Курдеко // Ветеринарная медицина Беларуси. – 2001. – № 2. – С. 33-34.
6. Левина, Г. Качество молозива коров и резистентность их приплода / Г. Левина, Б. Иолчиев, М. Кондрахин // Ветеринария сельскохозяйственных животных. – 2008. – № 10. – С. 67-68.
7. Леонтьев, Л. Способ профилактики диарейных болезней новорожденных телят / Л. Леонтьев, Г. Тихонова // Ветеринария сельскохозяйственных животных. – 2012. – № 5. – С. 47-51.
8. Малашко, В. В. Гастроэнтеральная патология и реабилитация больных животных / В. В. Малашко, Е. Л. Микulich, Е. М. Кравцова // Актуальные проблемы животноводства: сб. науч. тр. – Горки, 2000. – С. 242-245.
9. Мещеряков, Ф. А. Функциональные биоритмы пищеварительной системы у жвачных животных / Ф. А. Мещеряков // Физиол., морфол. и биохим. показатели и продуктивность животных: сб. науч. тр. – Ставрополь, 1983. – С. 42-46.
10. Радченков, В. П. Т-лимфоциты крупного рогатого скота. Функции и маркерные молекулы / В. П. Радченков, В. С. Хлопонин // С.-х. биология. – 2005. – № 2. – С. 23-29.
11. Сенько, А. В. Выращивание здоровых телят в современных условиях / А. В. Сенько // Информационно-рекламный буклет «БиоКомпас». – 2012. – С. 2-12.
12. Федоров, Ю. Н. Иммунодефициты крупного рогатого скота / Ю. Н. Федоров // Ветеринария. – 2006. – № 1. – С. 3-6.
13. Фогель, Л. С. Этиопатогенез и фармакологическая коррекция диарей у новорожденных телят / Л. С. Фогель // Международный вестник ветеринарии. – 2004. – № 1. – С. 44-46.
14. Фурдуй, Ф. И. Стратегия создания адаптивной системы промышленного животноводства / А. И. Фурдуй, В. П. Федоряка, В. П. Хайдарлиу. – Кишинев: Штиинца, 1987. – 187 с.
15. Allergy and the gastrointestinal system / G. Vighi [et al.] // Clin. Exp. Immunol. – 2008. – Vol. 153 (Suppl. 1). – P. 3-6.
16. Boling, J. A. Grass tetani in beef cattle / J. A. Boling // Anim. Nutrit. Health. – 1982. – Vol. 37, N 7. – P. 20-24.
17. Changes in blood acid-base balance parameters and coagulation profile during diarrhea in calves / P. Soblech [et al.] // Pol. J. veter. Sc. – 2013. – Vol. 16, № 3. – P. 543-549.
18. Heinrichs, A. J. Dairy calf management / A. J. Heinrichs // Anim. Health Nutrit. – 1987. – Vol. 42, N 17. – P. 20-25.
19. Husband, A. J. Perspectives in mucosal immunity: a ruminant model / A. J. Husband // Veterinary Immunology & Immunopathology. – 1987. – Vol. 17, № 1-4. – P. 357-365.
20. Kaila, M. Treatment of acute diarrhea in practice / M. Kaila, T. Onnela, E. Isolauri // Acta Paediatr. – 1997. – Vol. 86, № 12. – P. 1340-1344.
21. Michell, A. Body fluids and diarrhea: dynamics of dysfunction / A. Michell // Veter. Rec. – 2014. – Vol. 94, N 14. – P. 311-315.
22. Otto, H. F. Inflammatory bowel disease / H. F. Otto, J. Gebbers // Inn. Med. – 2008. – Vol. 5, № 2. – P. 69-74.

23. Paragon, B. M. Les diarrhées de origine alimentaire chez les bovins / B. M. Paragon // Rec. med. veter. – 2013. – Vol. 159, N 3. – P. 203-215.
24. Phillips, R. W. Fluid therapy: The best approach for diarrhea / R. W. Phillips // Agri-Pract. – 1985. – Vol. 6, № 3 – P. 22-27.
25. Tournut, J. Les gastroenteritis bacteriennes neonatales: interet de l'utilisation en prophylaxie d'agents biologiques / J. Tournut // Microbiol. Aliments Nutrit. – 1986. – Vol. 4, N 2. – P. 101-106.
26. Tzipori, S. The aetiology and diagnosis of calf diarrhea / S. Tzipori // Veter. Res. – 2018. – Vol. 108, N 24. – P. 510-515.
27. Wieler, J. Compensation of preliminary blood phagocyte immaturity in the newborn calf / J. Wieler // Veter. Immunol. Immunopathol. – 1998. – Vol. 62, N 4. – P. 309-321.

УДК 619:577.2

МОЛЕКУЛЯРНО-ГЕНЕТИЧЕСКИЕ МЕТОДЫ ДИАГНОСТИКИ ДЕРМАНИССИОЗА

**А. Н. Притыченко¹, А. Н. Ефимов², М. А. Емельянов¹,
А. В. Притыченко³**

¹ – РУП «Опытная научная станция по птицеводству»

г. Заславль, Республика Беларусь (Республика Беларусь, 223036,
г. Заславль, ул. Юбилейная, 2а; e-mail: bievmvitebsk@gmail.com);

² – Университет Национальной Академии Наук Беларуси

г. Минск, Республика Беларусь (Республика Беларусь, 220070,
г. Минск, ул. Радиальная, 38Б;
e-mail: alexandrefimovmnsk@icloud.com);

³ – УО «Витебская ордена «Знак Почета» государственная академия
ветеринарной медицины»

г. Витебск, Республика Беларусь (Республика Беларусь, 210026,
г. Витебск, ул. 1-я Доватора, 7/11; e-mail: vit.nauka@gmail.com)

Ключевые слова: дерманиссиоз, куры, красный куриный клещ, молекулярно-генетическая диагностика.

Аннотация. В статье изложены современные данные о молекулярно-генетических методах диагностики дерманиссиозов, приведены их преимущества перед классическими подходами и рассмотрены перспективы их внедрения в клиническую и ветеринарную практику.