

парного университета. – 2021. – № 1 (64). – С. 114-118.

References

1. Aisanov Z.M. Kharakteristika laktatsionnoi deiatelnosti krasnogo skota v sviazi so sposobom formirovaniia grupp i tekhnologii soderzhaniia / Z.M. Aisanov, A.M.A. Ulimbashev, M.B. Ulimbashev // Izvestiia Gorskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta. – 2016. – Т. 53. – No. 3. – S. 60-65.

2. Samusenko L.D. Vliianie sezona otela korov na molochnuiu produktivnost i kachestvo moloka / L.D. Samusenko, S.N. Khimicheva // Vestnik Orlovskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta. – 2017. – No. 4 (65). – S. 52-56.

3. Temirdasheva K.A. Laktatsionnaia deiatelnost korov / K.A. Temirdasheva, V.M. Gukezhev // Vestnik Orlovskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta. – 2016. – No. 3 (60). – S. 19-22.

4. Mitiukov A.S. Ispolzovanie pokazatelei laktatsionnoi krivoi v selektsii krupnogo rogatogo skota / A.S. Mitiukov, E.V. Firsova, A.P. Kartashova // Izvestiia S.-Pb. gos. agr. un-ta. – 2016. – No. 43. – S. 107-113.

5. Vagapova O.A. Dinamika molochnoi produktivnosti i belkovogo sostava moloka korov simmentalskoi porody v zavisimosti ot sezona goda / O.A. Vagapova, M.A. Osokina // Vestnik APK Verkhnevolzhia. – 2013. – No. 2 (22). – S. 50-54.

6. Kliuchnikova N.F. Sezon pervogo otela i pozhiznennaia produktivnost korov golshtinskoi porody v usloviakh srednego Priamuria / N.F. Kliuchnikova, M.T. Kliuchnikov, E.M. Kliuchnikova // Evraziiskii soiuz uchenykh. – 2017. – No. 2 (35). – S. 53-54.

7. Liubimov A.I. Vliianie sezona otela na khod techeniia laktatsii cherno-pestro-golshtinskikh i kholmogoro-golshtinskikh pervotelok / A.I. Liubimov, E.M. Kisliakova, I.V. Ovchinnikova // Niva Povolzhia. – 2007. – No. 2 (3). – S. 45-48.

8. Shishkina T.V. Vliianie sezona otela na produktivnost korov / T.V. Shishkina // Surskii vestnik. – 2020. – No. 4 (12). – S. 54-58.

9. Tsopanova A.V. Vliianie sezona otela na vosproizvoditelnye kachestva korov / A.V. Tsopanova, G.E. Uskov // Aktualnye problemy zhivotnovodstva v usloviakh importozameshcheniia: sb. statei po materialam Mezhdunar. nauch.-prakt. konf. – 2018. – S. 329-333.

10. Kombu A.O. Vliianie sezona otela korov na molochnuiu produktivnost v usloviakh OOO «Turanское» / A.O. Kombu, A.V. Ondar, G.L. Oiun // Mezhdunarodnyi studencheskii nauchnyi vestnik. – 2018. – No. 4-4. – S. 657-661.

11. Usova T.P. Molochnaia produktivnost korov v zavisimosti ot sezona otela / T.P. Usova, S.E. Uspenskaia // Vestnik Michurinskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta. – 2021. – No. 1 (64). – S. 114-118.



УДК 636.034:591.8:611.018:611.061.1

М.С. Маннова, Л.В. Клетикова, Н.Н. Якименко
M.S. Mannova, L.V. Kletikova, N.N. Yakimenko

МОРФОФУНКЦИОНАЛЬНАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ЖЕЛУДОЧНОГО КОМПЛЕКСА ПИЩЕВАРИТЕЛЬНОЙ СИСТЕМЫ У НОВОРОЖДЕННЫХ ТЕЛЯТ

MORPHOFUNCTIONAL CHARACTERISTICS OF THE GASTRAL COMPLEX OF THE DIGESTIVE SYSTEM IN NEWBORN CALVES

Ключевые слова: новорожденные телята, морфология, рубец, сетка, книжка, сычуг.

Продуктивность и долголетие животных связаны с рождением физиологически зрелых телят и их адаптивной способностью, что зависит от развития пищеварительной системы. Изучение морфофункционального развития стенки рубца, книжки, сетки и сычуга у новорожденных телят явилось целью исследования. Материалом для микроскопического исследования послужили

ла стенка рубца, книжки, сетки и сычуга новорожденных телят. Исследование выполнено с применением комплекса стандартных морфологических методов. В ходе исследования выявлено, что слизистая оболочка преджелудков выстлана МПНЭ. В рубце обнаруживаются сосочки различной величины, толщина слизистой оболочки составила 0,16-0,41 мм, подслизистой основы – 0,36-0,90 мм. Слизистая оболочка сетки ячеистая, ячеи различной величины, преимущественно 5-6-гранные. Слизистая оболочка вместе с собственной

пластинкой слизистой образуют каемчатую поверхность, где высота ворсинок составила 0,61-2,36 мм. Слизистая оболочка книжки представлена 5 видами листочков. Эпителий и собственная пластинка слизистой оболочки книжки образуют продольно ориентированные выступы, высота слизистой оболочки достигает 0,18-0,33 мм, подслизистой основы – 0,12-0,21 мм. Слизистая оболочка сычуга имеет крупные продольные парные складки, небольшое количество поперечных складок расположено в пилорической части. Слизистая оболочка выстлана однослойным призматическим эпителием толщиной 0,44-0,71 мм. Подслизистая основа представлена РСТ толщиной 0,38-0,65 мм. Мышечный слой и наружная серозная оболочка хорошо развиты во всех отделах преджелудков и сычуге. Результаты морфологического исследования желудочного комплекса новорожденных телят характерны для физиологически зрелого молодняка.

Keywords: *newborn calves, morphology, rumen, reticulum, omasum, abomasum.*

The performance and life span of animals are associated with the birth of physiologically mature calves and their adaptive ability which depends on the development of the digestive system. The study of the morphofunctional development of the rumen wall, reticulum, omasum and abomasum in

newborn calves was the research goal. The material for microscopic examination was the rumen wall, reticulum, omasum and abomasum of newborn calves. The study was carried out using a set of standard morphological methods. It was revealed that the mucous membrane of the proventriculus was lined with non-keratinized stratified squamous epithelium. In the rumen, papillae of various sizes were found, the thickness of the mucous membrane was 0.16-0.41 mm, and the thickness of the submucosa was 0.36-0.90 mm. The mucous membrane of the reticulum is cellular; the cells are of various sizes, mainly 5-6-sided. The mucous membrane together with its own mucosal lamina forms a fringed surface where the height of the villi is 0.61-2.36 mm. The mucous membrane of the omasum is represented by five types of lamella omasi. The epithelium and the lamina propria of the mucous membrane of the omasum form longitudinally oriented protrusions; the height of the mucous membrane reaches 0.18-0.33 mm, the submucosa - 0.12-0.21 mm. The mucous membrane of the abomasum has large longitudinal paired folds, and a small number of transverse folds are located in the pyloric part. The mucous membrane is lined by a single-layer prismatic epithelium with a thickness of 0.44-0.71 mm. The submucosa is represented by loose connective tissue with a thickness of 0.38-0.65 mm. The muscular layer and the external serous membrane are well developed in all parts of the proventriculus and abomasum. The results of a morphological study of the stomach complex of newborn calves are characteristic of physiologically mature calves.

Маннова Мария Сергеевна, к.б.н., доцент, ФГБОУ ВО Ивановская ГСХА, г. Иваново, Российская Федерация, e-mail: mannova09@yandex.ru.

Клетикова Людмила Владимировна, д.б.н., доцент, профессор, ФГБОУ ВО Ивановская ГСХА, г. Иваново, Российская Федерация, e-mail: doktor_xxi@mail.ru.

Якименко Нина Николаевна, к.в.н., доцент, ФГБОУ ВО Ивановская ГСХА, г. Иваново, Российская Федерация, e-mail: ninayakimenko@rambler.ru.

Mannova Mariya Sergeevna, Cand. Bio. Sci., Assoc. Prof., Ivanovo State Agricultural Academy, Ivanovo, Russian Federation, e-mail: mannova09@yandex.ru.

Kletikova Lyudmila Vladimirovna, Dr. Bio. Sci., Prof., Ivanovo State Agricultural Academy, Ivanovo, Russian Federation, e-mail: doktor_xxi@mail.ru.

Yakimenko Nina Nikolayevna, Cand. Vet. Sci., Assoc. Prof., Ivanovo State Agricultural Academy, Ivanovo, Russian Federation, e-mail: ninayakimenko@rambler.ru.

Введение

Современному этапу развития скотоводства присущ поиск экологических, экономически обоснованных путей снижения воздействия неблагоприятных факторов окружающей среды. Одним из сложных моментов индивидуального развития животных является акт рождения и ранний постнатальный период. Исследования ученых показывают, что степень тяжести протекания адаптационных процессов в органах пищеварения новорожденных телят напрямую зависит от их морфофункциональной зрелости [1-5]. Соответственно, все функциональные процессы деятельности цитологических структур пищеварительной системы, в т.ч. метаболические и энергетические, разворачиваются на определенном морфологическом субстрате клеточных и субклеточных структур, изучение которых способ-

ствует более глубокому пониманию природы пластичности и адаптации пищеварительной системы в норме и при патологии [6]. Согласно исследованиям, у новорожденных телят слизистая оболочка рубца неровная, с множеством различной величины и формы сосочков, в сетке слизистая образует складки в виде ячеек, в книжке – продольные длинные складки в виде листочков [7-9]. При этом кислотообразующая функция сычуга у телят первых суток жизни имеет высокую вариабельность [10]. Ранняя профилактика болезней желудочного комплекса на первом этапе постэмбрионального развития требует детального изучения строения преджелудков и сычуга у телят [11].

Целью исследования явилось изучение морфофункционального развития стенки рубца, книжки, сетки и сычуга у новорожденных телят.

Материал и методы исследований

Исследование выполнено на кафедре акушерства, хирургии и незаразных болезней животных ФГБОУ ВО Ивановская ГСХА. Объектом для исследования послужили новорожденные телята костромской породы ($n=7$). Отбор органов выполнен с соблюдением этических норм Директивы 2010/63/EU Европейского парламента и Совета по охране животных, используемых в научных целях [12]. Отбор материала проводили не позднее 10-15 мин. после вскрытия брюшной полости животных в течение 2018-2021 гг. Для изучения формы, размера и анатомических особенностей органы извлекали из туши, препарировали и фотографировали на цифровой фотоаппарат. Материалом для микроскопического исследования послужила стенка рубца, книжки, сетки и сычуга новорожденных телят. Отбор проб для микроскопического исследования выполнен после макроскопического анализа желудочного комплекса пищеварительной системы животных. Отобранный материал для гистологических исследований фиксировали в 10%-ном нейтральном растворе формалина. Для выполнения поставленной цели использовали комплекс морфологических методов [13-15]. Статистическую обработку цифрового мате-

риала осуществляли с использованием программы Microsoft Office 2003.

Результаты исследования и их обсуждение

Общий объем содержимого многокамерного желудка достигает 700-800 мл. В рубце у новорожденных телят содержится незначительное количество прозрачного слизистого секрета, без запаха, нейтральной pH. Слизистая оболочка рубца белая, гладкая, блестящая, что согласуется с ранее описанным. Непосредственно в сводах дорсального и вентрального мешков рубца сосочки отсутствуют. В слепых выступах дорсального и вентрального мешков они развиты значительно слабее, чем в преддверии. Величина сосочков варьирует от 3,0 до 7,0 мм (рис. 1). Анализ микроструктуры показал, что толщина слизистой оболочки и подслизистой основы рубца довольно переменны и составляют, соответственно, 0,16-0,41 и 0,36-0,90 мм (рис. 2). Мышечная оболочка представлена 2 слоями: хорошо развитым внутренним циркулярным и наружным продольным, высотой от $0,53 \pm 0,06$ до $0,70 \pm 0,04$ мм. Серозная оболочка представлена рыхлой волокнистой соединительной тканью (РВСТ) и мезотелием, толщиной от $0,12 \pm 0,01$ до $0,24 \pm 0,03$ мм (рис. 2).



Рис. 1. Макропрепарат: сосочки на слизистой оболочке рубца теленка, возраст 1 день

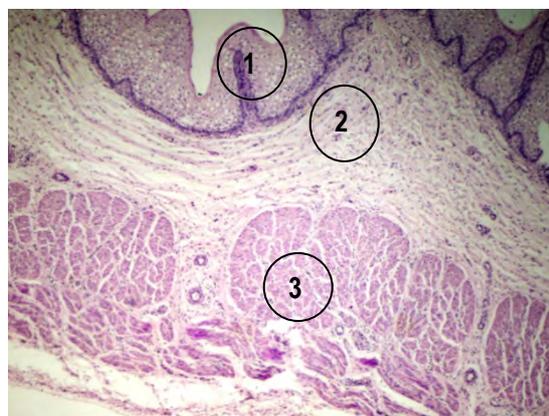


Рис. 2. Гистологическое строение стенки рубца теленка, возраст 1 день:

**1 – выступы слизистой оболочки;
2 – подслизистая основа; 3 – мышечная оболочка.
Окраска: гематоксилин и эозин. Ок.×10, об.×40**

Анатомически сетка является продолжением преддверия рубца. Сетка имела преимущественно округлую форму, реже слегка вытянутую. В сетке так же, как и в рубце, присутствовало незначительное количество секрета, мутноватого или прозрачного, с незначительным количеством включений в виде беловатых крошек

либо буроватых мелких частичек, размер которых не превышал 5-6 мм. Слизистая оболочка сетки ячеистая, ячеи в основном 5-6-гранные, редко встречались ячеи, имеющие 3-4 и 7 граней. Величина ячеек различна, наиболее крупные были расположены в области дна. Внутри крупных ячеек имеются мелкие, высота стенок

которых ниже, чем у первых (рис. 3). Слизистая сетки представлена ворсинчатым многослойным плоским неороговевающим эпителием (МПНЭ). Слизистая оболочка вместе с собственной пластинкой слизистой оболочки образуют каемчатую поверхность. Толщина собственно слизистой и пластинки слизистой оболочки от $0,44 \pm 0,04$ до $0,70 \pm 0,06$ мм, а высота ворсинок, которую измеряли отдельно, достигала $0,61-2,36$ мм (рис. 4). Подслизистая основа (РВСТ) толщиной от $0,38 \pm 0,02$ до $0,65 \pm 0,04$ мм. Под ними располагается хорошо развитый мышечный слой из кольцевидных и продольного слоев гладкой мышечной ткани, толщиной от $0,44 \pm 0,03$ до $0,69 \pm 0,05$ мм, снаружи располагалась серозная оболочка, состоящая из РВСТ и

мезотелия, толщиной от $0,11 \pm 0,01$ до $0,17 \pm 0,03$ мм (рис. 4).

Книжка посредством короткого желоба сообщается с сеткой. Она имеет слегка вытянутую форму, внутренняя поверхность гладкая, блестящая, белого цвета, содержала незначительное количество прозрачного секрета. Слизистая оболочка книжки представлена листочками различной величины и высоты. У новорожденных телят обнаружено 5 видов листочков, по форме напоминающих дольки цитрона, самые большие листочки имели высоту до $14,0-16,0$ мм, самые маленькие – до $2,0$ мм (рис. 5). Вероятно, различная ширина, высота и длина листочков обусловлены их функциональной дифференциацией.

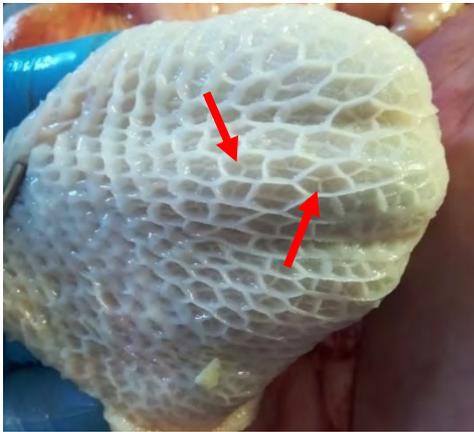


Рис. 3. Макропрепарат: слизистая оболочка сетки: мелкие ячейки располагаются внутри крупных

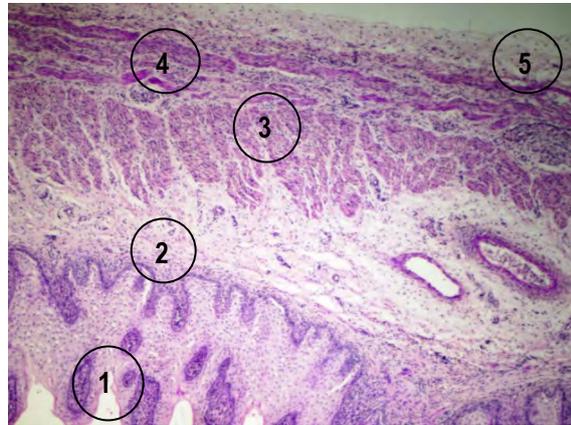


Рис. 4. Гистологическое строение стенки сетки:
 1 – ворсинки слизистой оболочки;
 2 – подслизистая основа;
 3 – кольцевидный слой мышечной оболочки;
 4 – продольный слой мышечной оболочки;
 5 – серозная оболочка.
 Окраска: гематоксилин и эозин. Ок.×10, об.×40

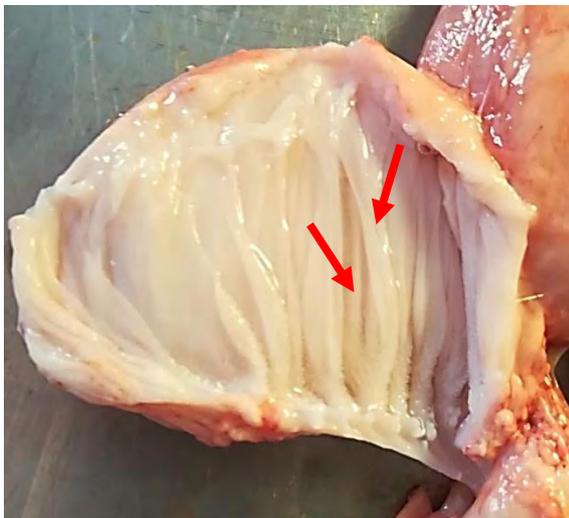


Рис. 5. Макропрепарат: листочки разной величины слизистой оболочки книжки

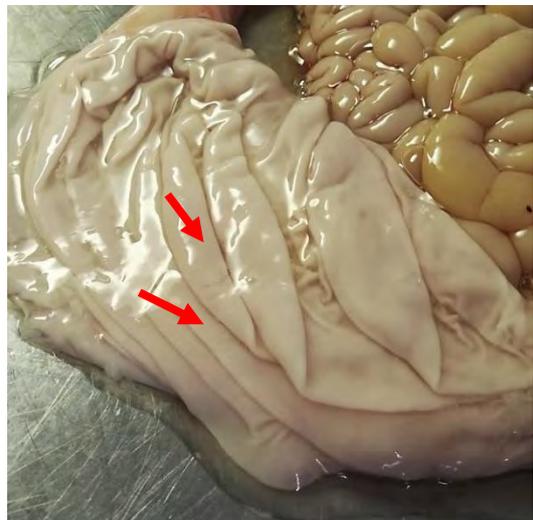


Рис. 6. Макропрепарат: продольные складки слизистой оболочки сычуга

Слизистая оболочка книжки, как и другие камеры преджелудков, выстлана МПНЭ, его толщина составила от $0,18 \pm 0,03$ до $0,33 \pm 0,05$ мм (рис. 7). Подслизистая основа толщиной от $0,12 \pm 0,02$ до $0,21 \pm 0,03$ мм. Эпителий и собственная пластинка слизистой оболочки (СПСО) образуют многочисленные, хорошо развитые продольно ориентированные выступы.

Высота ворсинок варьировала от $3,56 \pm 0,12$ до $7,84 \pm 0,23$ мм (рис. 8). Мышечный слой образован мощными кольцевидными и продольным слоями гладкой мышечной ткани толщиной от $0,99 \pm 0,02$ до $1,42 \pm 0,04$ мм (рис. 7); наружная серозная оболочка, состоящая из РВСТ и

мезотелия, имела толщину от $0,11 \pm 0,01$ до $0,38 \pm 0,03$ мм.

Сычуг у телят обладает функцией экскреции ненужных для организма веществ. Сычуг у новорожденных телят наиболее объемный, баллоновидной формы, содержит значительное количество прозрачного секрета, с легким кислотным запахом. Слизистая оболочка молочного цвета, представлена множеством крупных продольных парных складок в донной и кардиальной части сычуга, образующих «юбку» со свободно свисающим краем (рис. 6). Однако в пилорической части сычуга имеются поперечные складочки.

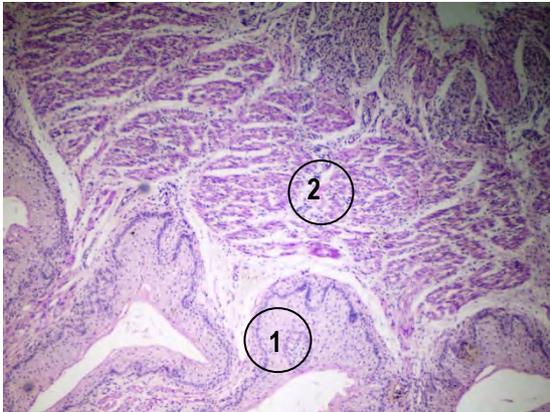


Рис. 7. Гистологическое строение стенки книжки:
1 – слизистая оболочка; 2 – мышечный слой.
Окраска: гематоксилин и эозин. Ок.×10, об.×40

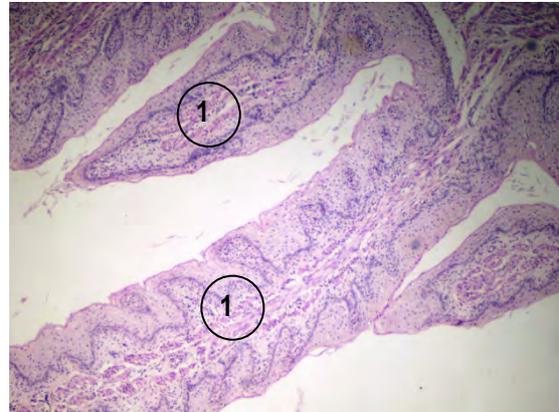


Рис. 8. Гистологическое строение листочков книжки:
1 – листочки разного порядка.
Окраска: гематоксилин и эозин. Ок.×10, об.×40

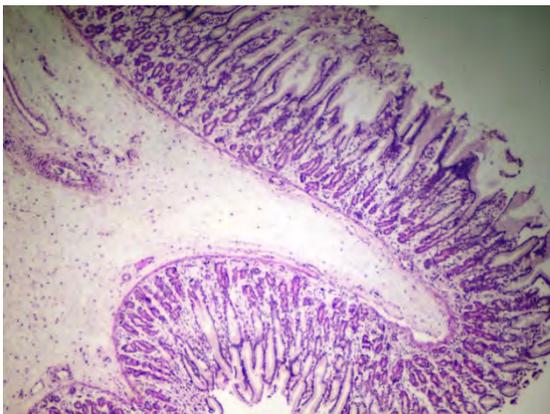


Рис. 9. Гистологическое строение слизистой сычуга (складки).
Окраска: гематоксилин и эозин. Ок.×10, об.×40

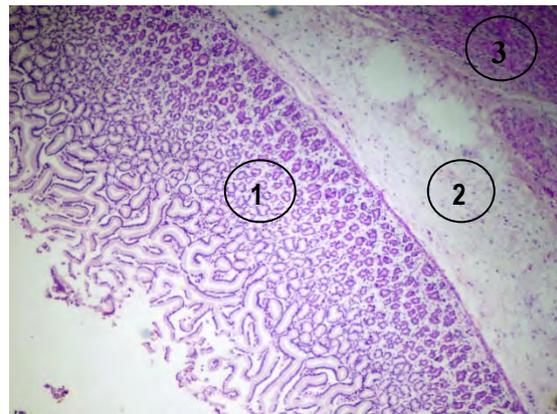


Рис. 10. Гистологическое строение стенки сычуга:
1 – слизистая оболочка;
2 – подслизистая основа;
3 – мышечная оболочка.
Окраска: гематоксилин и эозин. Ок.×10, об.×40

Заключение

Анализ макро- и микроструктур преджелудков показал, что рубец, сетка, книжка и сычуг соответствуют развитию, характерному для физиологически зрелых новорожденных телят. Слизистая оболочка преджелудков выстлана МПНЭ. В рубце обнаруживаются сосочки различной величины, толщина слизистой оболочки составляет 0,16-0,41 мм, подслизистой основы – 0,36-0,90 мм. Слизистая оболочка сетки ячеистая, большинство ячеек имеет 5-6 граней, величина ячеек различна, внутри крупных расположены мелкие ячейки. Ее слизистая оболочка вместе с собственной пластинкой слизистой образуют каемчатую поверхность, где высота ворсинок составила 0,61-2,36 мм. На слизистой оболочке книжки различимы 5 видов листочков. Эпителий и собственная пластинка слизистой оболочки образуют многочисленные, хорошо развитые продольно ориентированные выступы, высота слизистой оболочки достигает 0,18-0,33 мм, подслизистой основы – 0,12-0,21 мм. Слизистая оболочка сычуга с множеством крупных продольных парных складок и небольшим количеством поперечных складок в пилорической части выстлана однослойным призматическим эпителием, толщина которой составила 0,44-0,71 мм. Подслизистая основа представлена РСТ толщиной 0,38-0,65 мм. Мышечный слой и наружная серозная оболочка хорошо развиты во всех отделах преджелудков и сычуге.

Таким образом, у новорожденных телят хорошо развиты слизистая оболочка, подслизистая основа, мышечный слой и наружная серозная оболочка во всех отделах преджелудков и сычуге, что присуще физиологически зрелому организму.

Библиографический список

1. Кульмакова, Н. И. Иммунобиологический статус крупного рогатого скота в системе «мать – плод – новорожденный» в биогеохимической зоне Чувашской Республики: автореферат диссертации на соискание ученой степени кандидата биологических наук / Кульмакова Наталия Ивановна; Казан. гос. акад. ветеринар. медицины им. Н. Э. Баумана. – Казань, 2002. – 22 с. – Текст: непосредственный.
2. Соловьёва, Л. П. Развитие оболочек стенки тонкого кишечника плодов и телят костромской породы в первые сутки после рождения / Л. П. Соловьёва, Е. О. Михайлевская. – Текст:

непосредственный // Ученые записки Казанской государственной академии ветеринарной медицины им. Н. Э. Баумана. – 2015. – № 1. – С. 214-219.

3. Овсянникова, Т. О. Профилактика гипотермии новорожденных телят: автореферат диссертации на соискание ученой степени кандидата ветеринарных наук / Овсянникова Татьяна Олеговна. – Москва, 2003. – 20 с. – Текст: непосредственный.

4. Харитоник, Д. Н. Морфофункциональные изменения в организме молодняка крупного рогатого скота и птицы на фоне применения минерально-витаминных и пробиотических препаратов: монография / Д. Н. Харитоник, Г. А. Тумилович. – Гродно: ГГАУ, 2019. – 220 с. – Текст: непосредственный.

5. Шагалиев, Ф. М. Ворсинки рубца обеспечивают высокий уровень конверсии кормов / Ф. М. Шагалиев, Г. Ф. Нигматуллина, Р. Т. Шарфагалеев. – Текст: непосредственный // Животноводство России. – 2013. – № 10. – С. 53-54.

6. Малашко, В. В. Ультроструктурные основы патологии пищеварительной системы животных / В. В. Малашко, Д. В. Малашко, И. В. Кулеш [и др.]. – Текст: непосредственный // Животноводство и ветеринарная медицина. – 2012. – № 1. – С. 46-51.

7. Морфология многокамерного желудка телят: монография / В. В. Малашко, Г. А. Тумилович. – Гродно: ГГАУ, 2011. – 174 с. – Текст: непосредственный.

8. Тумилович, Г. А. Морфоструктурные особенности слизистой оболочки рубца у телят / Г. А. Тумилович – Текст: непосредственный // Животноводство и ветеринарная медицина. – 2013. – № 4. – С. 31-36.

9. Афанасьева, А. И. Физиологическая зрелость новорожденных телят, полученных от скота герефордской породы канадской селекции / А. И. Афанасьева, В. А. Сарычев. – Текст: непосредственный // Вестник Алтайского государственного аграрного университета. – 2017. – № 9. – С. 120-124.

10. Наумов, М. М. Секреторно-двигательная функция сычуга новорожденных телят в норме и при патологии: автореферат диссертации на соискание ученой степени доктора ветеринарных наук / Наумов Михаил Михайлович. – Санкт-Петербург, 2000. – 37 с. – Текст: непосредственный.

11. Динамика некоторых показателей сыворотки крови при нарушениях пищеварения у теллят в раннем послеродовом периоде / М. С. Маннова, Л. В. Клетикова, Н. Н. Якименко, К. А. Воронова – Текст: непосредственный // Развитие агропромышленного комплекса в условиях роботизации и цифровизации производства в России и за рубежом (DAIC 2020): Международная научно-практическая конференция (г. Екатеринбург, РФ, 15-16 октября 2020 г.) – Екатеринбург, 2020. – Т. 220. – Артикул № 02026.

12. Директива 2010/63/EU Европейского парламента и Совета по охране животных, используемых в научных целях от 22 сентября 2010 года. – Санкт-Петербург: Rus-LASA, 2010. – 50 с. – Текст: непосредственный.

13. Меркулов, Г. А. Патологистологическая техника / Г. А. Меркулов. – 5-е изд. – Ленинград: Медицина; Ленинградское отделение, 1969. – 424 с. – Текст: непосредственный.

14. Лакин, Г. Ф. Биометрия: учебное пособие для биологических специальностей вузов / Г. Ф. Лакин. – 4-е изд. – Москва: Высшая школа, 1990. – 352 с. – Текст: непосредственный.

15. Автандилов, Г. Г. Медицинская морфометрия / Г. Г. Автандилов. – Москва: Медицина, 1990. – 384 с. – Текст: непосредственный.

References

1. Kulmakova, N.I. Immunobiologicheskii status krupnogo rogatogo skota v sisteme «mat-plod-novorozhdennyi» v biogeokhimicheskoi zone Chuvashskoi Respubliki: avtoref. dis. ... kand. biol. nauk. – Cheboksary, 2002. – 22 s. – Текст: непосредственный.

2. Soloveva, L.P. Razvitie obolochek stenki tonkogo kishchnika plodov i teliat kostromskoi porody v pervye sutki posle rozhdeniia / L.P. Soloveva, E.O. Mikhailevskaia. – Текст: непосредственный // Uchenye zapiski Kazanskoi gosudarstvennoi akademii veterinarnoi meditsiny im. N.E. Baumana. – 2015. – No. 1. – S. 214-219.

3. Ovsianikova T.O. Profilaktika gipotermii novorozhdennykh teliat: avtoref. dis. ... kand. vet. nauk. – Moskva, 2003. – 20 s. – Текст: непосредственный.

4. Kharitonik, D.N. Morfofunktsionalnye izmeneniia v organizme molodniaka krupnogo rogatogo skota i ptitsy na fone primeneniia mineralno-vitaminnykh i probioticheskikh preparatov:

monografiia / D.N. Kharitonik, G.A. Tumilovich. – Grodno: GGAU, 2019. – 220 s. – Tekst elektronnyi.

5. Shagaliev, F.M. Vorsinki rubtsa obespechvaiut vysokii uroven konversii kormov / F.M. Shagaliev, G.F. Nigmatullina, R.T. Sharafgaleev. – Текст: непосредственный // Zhivotnovodstvo Rossii. – 2013. – No. 10. – S. 53-54.

6. Malashko, V.V. Ultrastrukturnye osnovy patologii pishchevaritelnoi sistemy zhivotnykh / V.V. Malashko, D.V. Malashko, I.V. Kulesh, N.K. Goulik, A.M. Kazyro, A.S. Iushkevich, A.S. Asanova. – Текст: непосредственный // Zhivotnovodstvo i veterinarnaia meditsina. – 2012. – No. 1. – S. 46-51.

7. Malashko, V.V. Morfologiya mnogokamernogo zheludka teliat: monografiia / V.V. Malashko, G.A. Tumilovich. – Grodno: GGAU, 2011. – 174 s. – Tekst elektronnyi.

8. Tumilovich, G.A. Morfostrukturnye osobennosti slizistoi obolochki rubtsa u teliat. – Текст: непосредственный // Zhivotnovodstvo i veterinarnaia meditsina. – 2013. – No. 4. – S. 31-36.

9. Afanaseva, A.I. Fiziologicheskaiia zrelost novorozhdennykh teliat, poluchennykh ot skota gereforskoi porody kanadskoi selektsii / A.I. Afanaseva, V.A. Sarychev. – Текст непосредственный // Vestnik Altaiskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta. – 2017. – No. 9. – S.120-124.

10. Naumov, M.M. Sekretorno-dvigatelnaia funktsiia sychuga novorozhdennykh teliat v norme i pri patologii: avtoref. dis. ... dok. vet. nauk. – Sankt-Peterburg, 2000. – 37 s. – Текст: непосредственный.

11. Mannova, M.S. Dinamika nekotorykh pokazatelei syvorotki krovi pri narusheniakh pishchevareniia u teliat v rannem poslerodovom periode / M.S. Mannova, L.V. Kletikova, N.N. Iakimenko, K.A. Voronova. – Текст: непосредственный // Mezhdunarodnaia nauchno-prakticheskaiia konferentsiia «Razvitie agropromyslennogo kompleksa v usloviakh robotizatsii i tsifrovizatsii proizvodstva v Rossii i za rubezhom» (DAIC 2020). (Ekaterinburg, RF, 15-16 oktiabria, 2020.). – Ekaterinburg, 2020. – T. 220. Artikel No. 02026.

12. Direktiva 2010/63/EU Evropeiskogo parlamenta i Soveta po okhrane zhivotnykh, ispolzue-mykh v nauchnykh tseliakh ot 22 sentiabria 2010 goda. – Sankt-Peterburg: Rus-LASA, 2010. – 50 s. – Текст: непосредственный.

13. Merkulov, G.A. Patologogistologicheskaiia tekhnika. – 5-e izd. – Leningrad: Izdatelstvo: «Meditsina» Leningradskoe otdelenie, 1969. – 424 s. – Текст: непосредственный.

14. Lakin, G.F. Biometriia: uchebn. posobie dlia biol. spets. VUZov. – 4-e izd. – Moskva: Vysshaya shkola. 1990. – 352 s. – Tekst: neposredstvennyi.

15. Avtandilov, G.G. Meditsinskaia morfometriia / G.G. Avtandilov. – Moskva: Meditsina, 1990. – 384 s. – Tekst: neposredstvennyi.



УДК 636.2:636.087.7

Е.Ю. Заборских
Ye.Yu. Zaborskikh

ВЛИЯНИЕ КОРМОВОЙ ДОБАВКИ НА ОСНОВЕ ШРОТА ОБЛЕПИХИ И ЕЁ СОЧЕТАНИЯ С ПРЕБИОТИКОМ «КОРМОМИКС-МОС» НА НЕКОТОРЫЕ ПОКАЗАТЕЛИ МЕТАБОЛИЗМА НОВОТЕЛЬНЫХ КОРОВ

THE INFLUENCE OF A FEED SUPPLEMENT BASED ON SEA-BUCKTHORN EXTRACTION CAKE AND ITS COMBINATION WITH KORMOMIX-MOS PREBIOTIC ON SOME METABOLIC INDICES OF NEWLY CALVED COWS

Ключевые слова: новотельные коровы, кормовая добавка, облепиховый шрот, Кормомикс-МОС, биохимические показатели крови.

Шрот облепихи – побочный продукт фармацевтической и пищевой промышленности, который производится в Алтайском крае в существенных объемах. Применяется в качестве фитобиотической кормовой добавки для сельскохозяйственных животных. Пребиотический препарат «Кормомикс-МОС» представляет собой клеточные стенки инактивированных дрожжей *Saccharomyces cerevisiae*. В связи с повышением токсической нагрузки на печень сельскохозяйственных животных актуальна проблема применения кормовых добавок – детоксикантов. У коров дойного стада в настоящее время массово выявляются заболевания печени. Как облепиховый шрот, так и дрожжи, и продукты их биотехнологической переработки обладают свойствами гепатопротекторов. С целью изучения влияния данных кормовых добавок на функциональное состояние печени новотельных коров в условиях среднегорной зоны Республики Алтай было проведено исследование, в ходе которого животным 1-й опытной группы скармливали в течение 50 дней шрот облепиховый, обогащенный микро- и макроэлементами, в количестве 0,5 кг на голову в сутки, а животным 2-й опытной группы – помимо этого, 20 г препарата «Кормомикс-МОС». В сыворотке крови определяли некоторые биохимические показатели, характеризующие функциональное состояние печени (билирубин, холестерин, триглицериды, АСТ, АЛТ). Было установлено, что перед началом опытного кормления в поздний стойловый период у большого процента коров имела повышенная относительно нормы концентрация в сыворотке крови билирубина, аланинаминотрансферазы (АЛТ) и аспаратаминотрансферазы (АСТ). В результате применения шрота облепихового, обогащенного минеральными веществами, у коров 1-й опытной группы достоверно снизилась активность АСТ на 22,3% ($p < 0,05$), уровень

АЛТ был достоверно меньше по сравнению с контролем на 30,5% ($p < 0,05$). У коров 2-й опытной группы достоверно уменьшилось (нормализовалось) содержание билирубина на 20,6% ($p < 0,05$). Таким образом, предположительно, под влиянием изучаемых кормовых добавок восстановилась функция поврежденных гепатоцитов, что указывает на процесс детоксикации организма.

Keywords: newly calved cows, feed supplement, sea-buckthorn extraction cake, Kormomix-MOS prebiotic, blood biochemical indices.

Sea-buckthorn extraction cake is a by-product of the pharmaceutical and food industries produced on an industrial scale in the Altai Region. It is used as a phytobiotic feed supplement for farm animals. The prebiotic product Kormomix-MOS is based on cell walls of inactivated yeast *Saccharomyces cerevisiae*. Due to increasing toxic load on farm animal liver, the issue of using detoxicant feed supplements is an urgent one. At present, liver diseases are highly prevalent in dairy cows. Sea-buckthorn extraction cake and yeast fungi along with the products of their biotechnological processing have liver protective properties. To investigate the effect of these feed supplements on the liver function of newly calved cows in the middle altitude mountain range of the Republic of Altai, the study was carried out. The animals in the 1st trial group were fed sea-buckthorn extraction cake enriched with trace and major elements for 50 days. The 2nd group along with this received the Kormomix-MOS product. Some biochemical indices describing the functional state of the liver (bilirubin, cholesterol, triglycerides, AST, ALT) were determined in the blood serum. It was found that before the experiment a large part of cows had increased levels of bilirubin, alanine transaminase and aspartate transaminase. As a result of feeding the mineral-enriched sea-buckthorn extraction cake, the AST value in the cows of the 1st group significantly reduced by 22.3% ($p < 0.05$), and the ALT value was significantly lower than in the control group ($p < 0.05$). In