

3. Romer A., Parsons T. Anatomiya pozvonochnykh: v 2-kh tt. T.2: per. s angl. – M.: Mir, 1992. – 406 s.

4. Nickel R., Schummer A., Seiferle E. Lehrbuch der Anatomie der Haustiere. Band 5: Anatomie der Vцgel. – Parey Buchverlag bei Blackwell Wissenschaftsverlag, Berlin, 1992. – S. 217-223.

5. Shinshinova O.A. Morfologiya i topografiya arterial'nykh sosudov taza i tazovoi polosti kuritsy domashnei // Tez. dokl. ucheb.-metod. konf. OmGAU. – Omsk, OmGAU. – 1998. – S. 150-151.

6. Leshchinskii S.V., Koroleva N.A. Morfologiya pochek kur v postnatal'nom ontogeneze i

pri primenenii «BSh» // Mater. Vseros. nauchn.-metod. konf. patologoanatomov veterinarnoi meditsiny. – Omsk, 2000. – S. 212-216.

7. Khonin G.A., Fomenko L.V. Vidovye osobennosti intraorgannogo stroeniya arterial'nogo rusla myshts plechevogo poyasa u ptits // Omskii nauchnyi vestnik. – 2014. – № 1.

8. Bobunov A.A. Dinamika morfometricheskikh pokazatelei pochek tsyplyat-broilerov krossa «Smena-7» // Vestnik Bryanskogo gosudarstvennogo universiteta. Seriya Tochnye i estestvennye nauki. – 2011. – № 4. – S. 97-101.



УДК 636.082.2-636.083

И.В. Созинова, Ю.М. Малофеев
I.V. Sozinova, Yu.M. Malofeyev

ГИСТОЛОГИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ ДЛИННЕЙШЕЙ МЫШЦЫ СПИНЫ У ОВЕЦ ЗАПАДНО-СИБИРСКОЙ МЯСНОЙ ПОРОДЫ В ПОСТНАТАЛЬНОМ ОНТОГЕНЕЗЕ

THE HISTOLOGICAL FEATURES OF LONGISSIMUS DORSI MUSCLE IN SHEEP OF WEST-SIBERIAN MUTTON BREED IN POSTNATAL ONTOGENESIS

Ключевые слова: гистология, длиннейшая мышца спины, овцы, западно-сибирская мясная порода, постнатальный онтогенез.

Исследование гистоструктуры мышечной ткани у овец западно-сибирской мясной породы в возрастном аспекте представляет определенный научный и практический интерес, позволяющий более глубоко изучить качество мясной продукции и определить оптимальный возраст реализации на мясо. Изучение гистологических особенностей мышечной ткани у овец западно-сибирской мясной породы в возрастном аспекте актуально и не исследовано. Поэтому целью исследований стало изучение гистологических особенностей длиннейшей мышцы спины у овец западно-сибирской мясной породы в постнатальном онтогенезе. Для более точной оценки мясной продуктивности животных нами было изучена гистоструктура длиннейшей мышцы спины со стороны не только морфологии мышечных волокон, но и их соединительнотканых прослоек. При изучении гистологических особенностей длиннейшей мышцы спины у овец западно-сибирской мясной породы в постнатальном онтогенезе нами было установлено, что мышечная ткань состоит из мышечных волокон, расположенных компактно, с хорошо различимыми границами. Мышечные волокна в поперечном разрезе имеют преимущественно овальную треугольную и четырехугольную формы. На продольном разрезе мышечные волокна прилегают друг к другу волнообразно, образуя узлы сокращения, и отчетливо просматривается продольная исчерченность, а между волокнами

выражены прослойки соединительной ткани. Ядра овальной формы располагаются по периферии. В результате проведенных исследований у баранчиков западно-сибирской мясной породы в постнатальном онтогенезе очевидно, что к 12 мес. происходит увеличение мышечных волокон: диаметра – в 5 раз и площади – в 2 раза в сравнении с новорожденными. Эндомизий с возрастом увеличивается равномерно. Перимизий до 6 мес. увеличивается в 5 раз в сравнении с новорожденными, а начиная с 6 до 12 мес. происходит его уменьшение в 1 раз. Следовательно, наибольшей питательной ценностью обладает мясо баранчиков в 12-месячном возрасте.

Keywords: histology, longissimus dorsi muscle, sheep, West-Siberian mutton breed, postnatal ontogenesis.

The study of age-related muscle histological structure of West Siberian mutton sheep breed is of scientific and practical value; the research data is used to evaluate the meat quality and determine the optimum slaughter age. The age-related histological features of muscle tissue in West Siberian mutton sheep have not been studied yet. The research goal was to study the histological features of longissimus dorsi in West Siberian mutton sheep in postnatal ontogenesis. For more accurate evaluation of sheep meat performance, we studied the histological structure of longissimus dorsi muscle both in terms of muscle fiber morphology and connective-tissue layers. It has been revealed that muscle tissue consists of muscle fibers that are compactly situated and their

borders are distinct. In cross section, the muscle fibers are mainly of a triangle and rectangular shape. In longitudinal section, the muscle fibers adjoin each other wave-like. The muscle fibers form contraction knots and longitudinal striation is clearly visible. The connective tissue layers are well-expressed between the muscle fibers and oval-shaped nuclei are located peripherally. In West Siberian mutton ram-lambs in postnatal ontogenesis the muscle fibers increase by

the age of 12 months as following: the diameter increases fivefold and muscle area increases twofold as compared to those of newborn lambs. The endomysium increases evenly with the age. The perimysium increases 5 times to the age of 6 months as compared to newborn lambs, but at the age from 6 to 12 months it decreases. It is concluded that the mutton of 12-months West Siberian mutton ram-lambs is of the greatest nutritional value.

Созинова Ирина Владимировна, аспирант, каф. анатомии и гистологии, Алтайский государственный аграрный университет. E-mail: irina.sozinova2014@mail.ru.

Малофеев Юрий Михайлович, д.в.н., проф., каф. анатомии и гистологии, Алтайский государственный аграрный университет. E-mail: anat55@bk.ru.

Sozinova Irina Vladimirovna, Post-Graduate Student, Chair of Anatomy and Histology, Altai State Agricultural University. E-mail: irina.sozinova2014@mail.ru.

Malofeyev Yuriy Mikhaylovich, Dr. Vet. Sci., Prof., Chair of Anatomy and Histology, Altai State Agricultural University. E-mail: anat55@bk.ru.

Введение

К показателям мясной продуктивности животных и качеству мясного сырья относятся морфологические особенности мышц, а также микроструктура основной части мышечной ткани, развитие мышечных волокон разных мышц и их диаметр [1, 2]. Многие ученые считают, что изучение микроструктуры мышечной ткани позволяет более полно и объективно оценить качество мясной продукции [3-5].

Для производства высококачественной молодой баранины была выведена западно-сибирская мясная порода овец (патент № 54176). Необходимость ее выведения обусловлена повышением мясной продуктивности овец, приспособленных к разведению в суровых условиях Сибирского региона. Овцы характеризуются хорошими воспроизводительными качествами, скороспелостью и высоким убойным выходом массы туши в раннем возрасте.

Исследование гистоструктуры мышечной ткани у овец западно-сибирской мясной породы в возрастном аспекте представляет определенный научный и практический интерес, позволяющий более глубоко изучить качество мясной продукции и определить оптимальный возраст реализации на мясо. Поэтому изучение гистологических особенностей мышечной ткани у овец западно-сибирской мясной породы в возрастном аспекте актуально и не исследовано.

Цель исследований – изучить гистологические особенности длинной мышцы спины у овец западно-сибирской мясной породы в постнатальном онтогенезе.

Объекты и методы

Материал для гистологических исследований отбирали сразу после убоя от 5 баранчиков западно-сибирской мясной породы в ОАО «Степное» Родинского района Алтай-

ского края в возрасте новорожденные, 1, 4, 6, 8, 10 и 12 мес., в количестве 35 гол. Гистоструктуру мышечной ткани изучали на примере длинной мышцы спины у баранчиков западно-сибирской мясной породы. Для изучения структурных компонентов мышечной ткани из середины мышечного брюшка вырезали кусочки размером 1,0x0,5 см из исследуемой мышцы. Отобранный материал фиксировали в 10%-ном растворе формалина. Для обезвоживания ткани на этапе гистологической проводки применяли готовый раствор IsoPrep. После проводки материал уплотняли гомогенизированной парафиновой средой для гистологической заливки HISTO-MIXEXTRA с температурой плавления 56°C.

Срезы толщиной от 2 до 7 мкм готовились на санном микротоме (МПС-2) с последующей их фиксацией на обезжиренные предметные стекла с высушиванием. Полученные гистологические срезы окрашивали гематоксилином (Джилла) и эозином с последующим фотографированием и морфометрией, используя методические указания по гистологии мышечной ткани [6].

Изучение гистологических препаратов, их микрофотографирование и анализ структурных компонентов проводили на австрийском микроскопе «Micros» с видеонасадкой МС-200 при увеличении об.20xок.10, об.40xок.10. При морфометрическом изучении гистологических срезов использовали окулярную сетку, измерительную линейку, вставленную в окуляр. Материал микрометрических измерений подвергали статистической обработке с использованием стандартных компьютерных программ Microsoft Excel, на основании средних значений и стандартных ошибок вычисляли достоверность разности двух средних величин с использованием критерия Стьюдента, учебного пособия по биометрии [7] и компьютерной программы «Биометрия».

Результаты исследований

Для более точной оценки мясной продуктивности животных была изучена гистоструктура длиннейшей мышцы спины со стороны не только морфологии мышечных волокон, но и их соединительнотканых прослоек.

При изучении гистоструктуры длиннейшей мышцы спины у овец западно-сибирской

мясной породы в постнатальном онтогенезе было установлено, что мышечная ткань состоит из мышечных волокон, расположенных компактно, с хорошо различимыми границами (рис. 1). Мышечные волокна в поперечном разрезе имеют преимущественно овальную треугольную и четырехугольную формы (рис. 2).

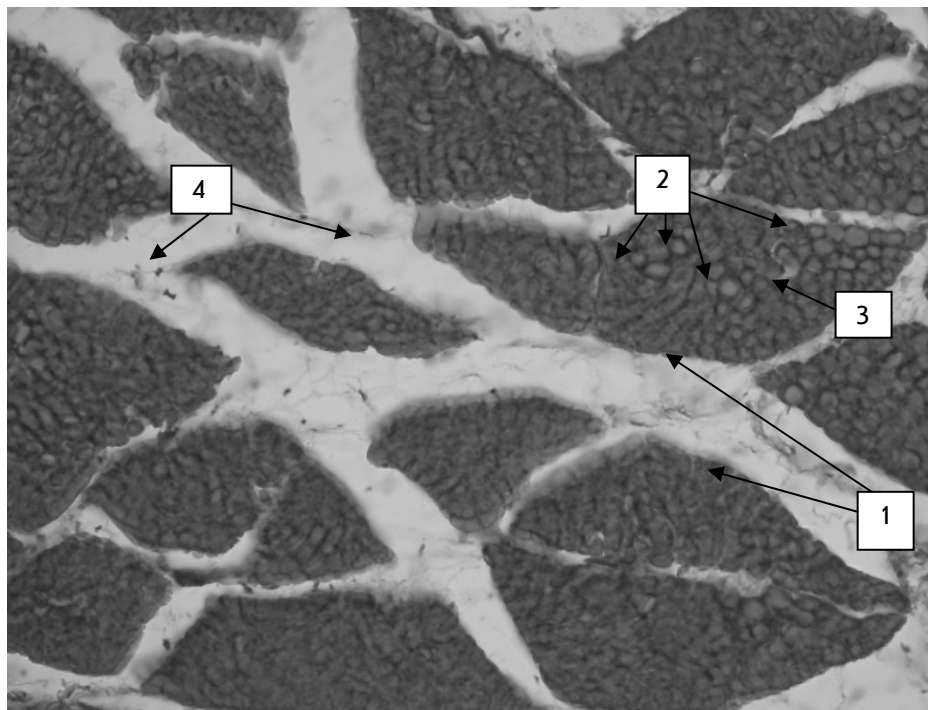


Рис. 1. Поперечный разрез длиннейшей мышцы спины новорожденного баранчика (окраска гематоксилин-эозином; об. 40 × ок. 10):
1 – мышечные пучки; 2 – мышечное волокно; 3 – эндомизий; 4 – перимизий

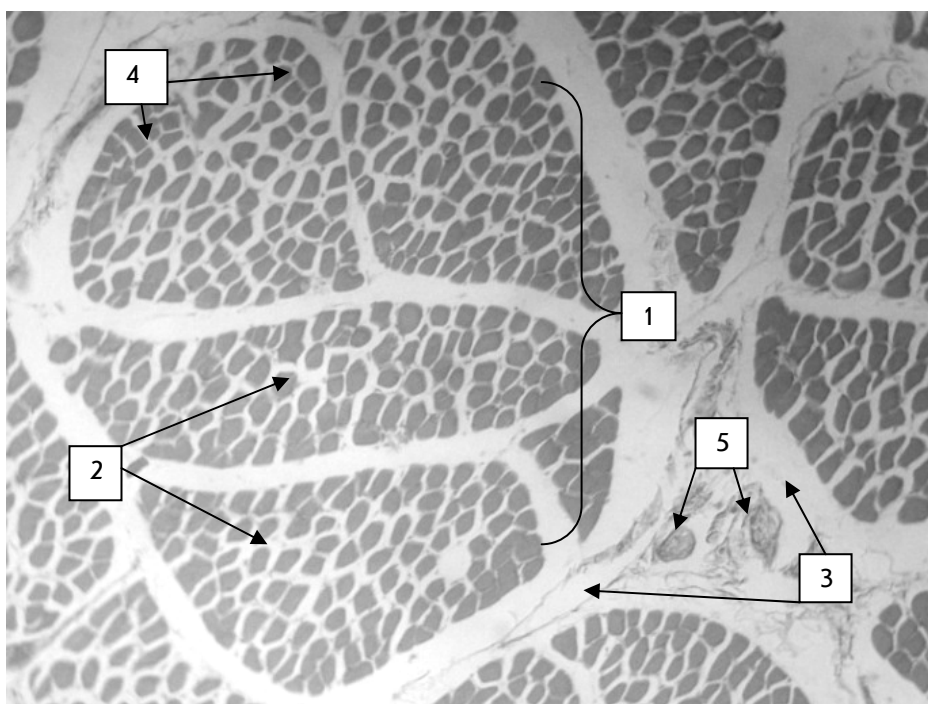


Рис. 2. Поперечный разрез длиннейшей мышцы спины баранчика в возрасте 6 мес. (окраска гематоксилин-эозином; об. 20 × ок. 10):
1 – мышечные пучки; 2 – эндомизий; 3 – перимизий; 4 – мышечные волокна; 5 – артерия

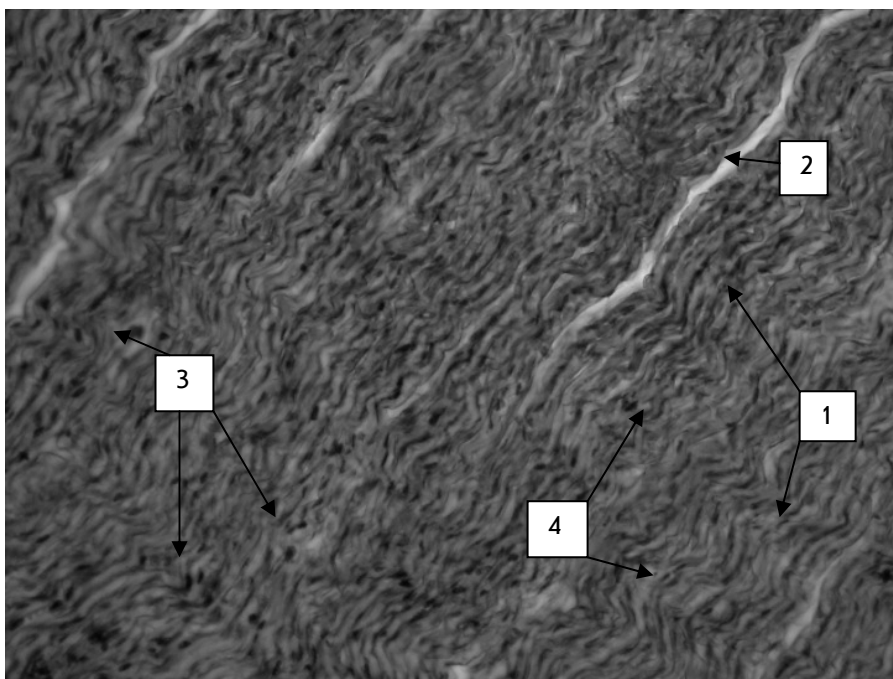


Рис. 3. Продольный разрез длиннейшей мышцы спины новорожденного баранчика (окраска гематоксилин-эозином; об. 40 × ок. 10):
 1 – мышечные волокна; 2 – соединительная ткань; 3 – ядра мышечных волокон;
 4 – узлы сокращения

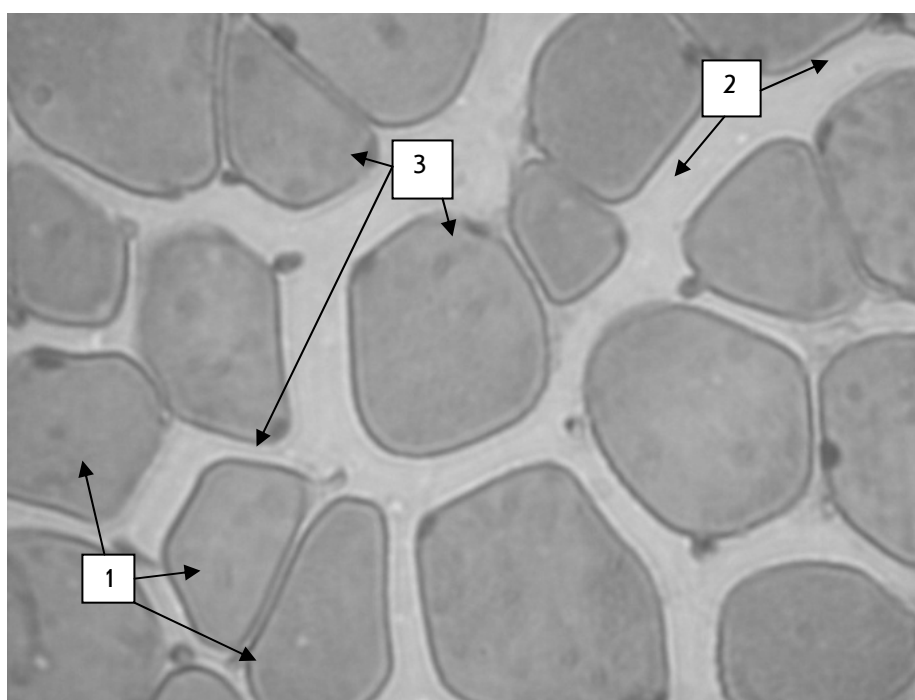


Рис. 4. Поперечный разрез длиннейшей мышцы спины баранчика в возрасте 12 мес. (окраска гематоксилин-эозином; об. 100 × ок. 10):
 1 – мышечные волокна; 2 – эндомизий; 3 – ядра мышечных волокон

На продольном разрезе мышечные волокна прилегают друг к другу волнообразно, образуя узлы сокращения и отчетливо просматривается продольная исчерченность, а между волокнами выражены прослойки соединительной ткани. Ядра овальной формы располагаются по периферии (рис. 3).

Ядра мышечных волокон округлой формы и располагаются под сарколеммой на периферии, их диаметр к 12-месячному возрасту увеличивается незначительно – на 3,7 мкм (рис. 4). Диаметр мышечных волокон длиннейшей мышцы спины у 12-месячных баранчиков достоверно увеличивается ($P > 0,01$) на 60,3 мкм в сравнении с новорожденными.

Динамика структурных элементов мышечных волокон длиннейшей мышцы спины у овец западно-сибирской мясной породы в возрастном аспекте ($M \pm m$, мкм)

Возраст животного, мес.	Диаметр мышечных волокон, мкм	Толщина эндомизия, мкм	Толщина перимизия, мкм	Диаметр ядер мышечных волокон, мкм	Площадь мышечных волокон, мкм ²
Новорожденные	14,9±0,12	1,0±0,06	8,9±0,15	9,5±0,09	289,3±0,35
1	17,1±0,12	1,4±0,06	12,8±0,12	12,9±0,06	302,0±0,95
4	32,9±0,09	3,1±0,09	17,8±0,15	11,8±0,09	351,5±0,84
6	45,2±0,18 [*]	4,7±0,16 ^{***}	41,2±0,17 ^{***}	10,9±0,09	389,1±0,85 ^{***}
8	50,2±0,18	5,5±0,12	30,0±0,21	10,3±0,12	403,1±0,92
10	61,8±0,38	7,7±0,06	27,8±0,15	10,0±0,07	435,0±1,24
12	75,2±0,18 ^{**}	9,7±0,09 ^{***}	25,8±0,22 ^{***}	13,2±0,12 ^{**}	454,4±0,38 ^{***}

^{*}p>0,05; ^{**}p>0,01; ^{***}p>0,001 – разница статистически достоверна по сравнению с показателями у новорожденных ягнят.

Толщина эндомизия у 12-месячных баранчиков достоверно увеличивается ($P>0,001$) в 9,7 раза по отношению к новорожденным. Толщина перимизия у 12-месячных баранчиков по отношению к 6-месячным уменьшается на 15,4 мкм (табл.), что связано с разрастанием мышечных волокон и сокращением соединительнотканых прослоек, от этого зависят мясная продуктивность животных и качество мясного сырья, то есть чем больше мышечных волокон, тем мягче и нежнее мышечная ткань.

Площадь мышечных волокон длиннейшей мышцы спины у баранчиков западно-сибирской мясной породы с возрастом достоверно увеличивается ($P>0,001$), так как они разрастаются и тем самым уменьшаются соединительнотканые структуры (табл.).

Вывод

Таким образом, проведенные нами исследования у баранчиков западно-сибирской мясной породы в постнатальном онтогенезе указывают на то, что к 12 мес. Происходит увеличение мышечных волокон: диаметра – в 5 раз и площади – в 2 раза в сравнении с новорожденными. Эндомизий с возрастом увеличивается равномерно. Перимизий до 6 мес. увеличивается в 5 раз в сравнении с новорожденными, а начиная с 6 до 12 мес. происходит его уменьшение в 1 раз.

Следовательно, наибольшей питательной ценностью обладает мясо баранчиков в 12-месячном возрасте.

Библиографический список

1. Боголюбский С.Н. Развитие мясности овец и морфологические методы ее изучения. – Алма-Ата: Наука, 1971. – С. 77-79.
2. Гиро Т.М. Качества баранины и ее микроструктурные характеристики // Мясная индустрия. – 2005. – № 8. – С. 33-35.
3. Сулейман Иса. Гистоструктура скелетных мышц овец разных направлений продуктивности, возраста и уровня кормления: дис. канд. вет. наук. – М., 2010. – 121 с.

4. Хэммонд Дж. Рост и развитие мясности у овец. Обзор проблем, связанных с образованием мяса. – М.: Сельхозиздат, 1937. – С. 440.

5. Johnson P.L., McEwan J.C., Dodds K.G., Purchas R.W., Blair H.T. Meat quality traits were unaffected by a quantitative trait locus affecting leg composition traits in Texel sheep // J. Anim. Sci. – 2005. – Vol. 83 (12). – P. 2729-2735.

6. Волкова О.В., Елецкий Ю.К. Основы гистологии с гистологической техникой: учеб. пособие. – М.: Медицина, 1971. – 304 с.

7. Коростелева Н.И., Кондрашкова И.С., Рудишина Н.М., Камардина И.А. Биометрия в животноводстве: учеб. пособие. – Барнаул: Изд-во АГАУ, 2009. – 210 с.

References

1. Bogolyubskii S.N. Razvitie myasnosti ovets i morfologicheskie metody ee izucheniya. – Alma-Ata: Nauka, 1971. – S. 77-79.
2. Giro T.M. Kachestva baraniny i ee mikrostrukturnye kharakteristiki // Myasnaya industriya. – 2005. – № 8. – S. 33-35.
3. Suleiman Isa. Gistostrukтура skeletnykh myshts ovets raznykh napravlenii produktivnosti, vozrasta i urovnya kormleniya: dis. ... kand. vet. nauk. – M., 2010. – 121 s.
4. Khemmond Dzh. Rost i razvitie myasnosti u ovets. Obzor problem, svyazannykh s obrazovaniem myasa. – M.: Sel'khozizdat, 1937. – S. 440.
5. Johnson P.L., McEwan J.C., Dodds K.G., Purchas R.W., Blair H.T. Meat quality traits were unaffected by a quantitative trait locus affecting leg composition traits in Texel sheep // J. Anim. Sci. – 2005. – Vol. 83 (12). – P. 2729-2735.
6. Volkova O.V., Eletsckii Yu.K. Osnovy gistologii s gistologicheskoi tekhnikoi: ucheb. posobie. – M.: Meditsina, 1971. – 304 s.
7. Korosteleva N.I., Kondrashkova I.S., Rudishina N.M., Kamardina I.A. Biometriya v zhivotnovodstve: ucheb. posobie. – Barnaul: IZD-VO AGAU, 2009. – 210 s.