

ПРОФИЛАКТИКА ЗАБОЛЕВАНИЙ / DISEASE PREVENTION

Научная статья / Scientific paper

УДК: 636.618:013.2/12

DOI: 10.26897/2074-0840-2024-3-51-55

МОРФОМЕТРИЯ ПЛАЦЕНТЫ У БОЛЬНЫХ ЭКЛАМПСИЕЙ СУЯГНЫХ ОВЦЕМАТОК

Р.Н. БУЛАТОВ¹, **К.В. ПЛЕМЯШОВ²**, **В.С. АВДЕЕНКО²**, **С.В. ФЕДОТОВ³**, **Е.С. ЛАТЫНИНА³**

¹ Волгоградский ГАУ, г. Волгоград, Российская Федерация; ✉ r.bulatov@volgau.com;

² Санкт-Петербургский государственный университет ветеринарной медицины,
г. Санкт-Петербург, Российская федерация; ✉ secretary@spbguvm.ru;

³ РГАУ – МСХА имени К.А. Тимирязева», г. Москва, Российская федерация, ✉ s.fedotov@rgau-mcxa.ru

PLACENTAL MORPHOMETRY IN PATIENTS WITH ECLAMPSIA OF PREGNANT EWES

R.N. BULATOV¹, **K.V. PLEMYASHOV²**, **V.S. AVDEENKO²**, **S.V. FEDOTOV³**, **E.S. LATYNINA³**

¹ Volgograd State Agrarian University, Volgograd, Russian Federation; ✉ r.bulatov@volgau.com;

² St. Petersburg State University of Veterinary Medicine, Saint Petersburg, Russian Federation;
✉ secretary@spbguvm.ru;

³ Russian State Agrarian University – Moscow Agricultural Academy named after K.A. Timiryazev»,
Moscow, Russian Federation; ✉ s.fedotov@rgau-mcxa.ru

Аннотация. В эксперименте участвовали суягные овцематки ставропольской и волгоградской пород. Перед ягнением у них диагностировали протеинурию, гипертензию, отеки в области брюшной стенки и коматозное состояние, что характерно симптоматике эклампсии (ЭСО). Органо- и морфометрическими исследованиями материала, полученного от больных ЭСО, установлено снижение количества карункулов – до $66,0 \pm 1,32$ шт. при тяжелой форме течения болезни и до $77,0 \pm 1,43$ шт. при легкой форме, в сравнении с $83,0 \pm 1,23$ шт. при физиологическом течении беременности (ФБ). Средняя толщина покровного эпителия карункулов у маток с тяжелой формой ЭСО составляла $14,3 \pm 1,7$ мкм, а с легкой формой ЭСО – $15,5 \pm 1,9$ мкм, в сравнении с физиологическим течением гестации – $27,9 \pm 1,9$ мкм.

Сохранность новорожденных ягнят, полученных от овцематок (больных тяжелой формой ЭСО) в среднем составила – 74,0%, в то время как при физиологически протекающей суягности – 98,0%.

Ключевые слова: эклампсия суягных овец (ЭСО), морфометрия, гестация

Summary. The experiment involved suyang sheep of Stavropol and Volgograd breeds. Before lambing, they were diagnosed with proteinuria, hypertension, swelling in the abdominal wall and a comatose state, which is characteristic of the symptoms of eclampsia (ESO). Organo- and morphometric studies of the material obtained from patients with ESR showed a decrease in the number of caruncles – up to 66.0 ± 1.32 pcs. in the severe form of the disease and up to 77.0 ± 1.43 pcs. in the mild form, compared with 83.0 ± 1.23 pcs. in the physiological course of pregnancy (FB). The average thickness of the integumentary epithelium of caruncles in queens with severe ESO was 14.3 ± 1.7 microns, and with

mild ESO – 15.5 ± 1.9 microns, compared with the physiological course of gestation – 27.9 ± 1.9 microns.

The safety of newborn lambs obtained from ewes (suffering from a severe form of ESO) averaged 74.0%, while with physiological pregnancy it was 98.0%.

Keywords: eclampsia of pregnant sheep, morphometry, treatment protocol

Введение. Одной из причин, сдерживающей развитие овцеводческой отрасли, могут служить энзоотические заболевания, в результате которых овцеводство несет экономические потери и которые потенциально опасны для репродуктивного здоровья маточного поголовья. На сегодняшний день одно из наиболее актуальных направлений ветеринарии – разработка и совершенствование методов и средств раннего предупреждения метаболических нарушений, а также создание мощной защитной системы от «технологических» нарушений репродукции маточного поголовья. Особое внимание при этом должно быть уделено процессам нарушения метаболизма в системе «мать – плацента – плод». Эти нарушения приводят к увеличению числа случаев мертворождения, появления гипотрофных ягнят со сниженной массой тела, а также ягнят, у которых недоразвиты ориентировочный и сосательный рефлексы [1, 2].

Эклампсия суягных овец достаточно инклюзивное заболевание, как отмечают отечественные [3, 4] и зарубежные [5, 6] исследователи и, как правило, наблюдается у высокопродуктивных животных, имеющих большую племенную ценность. В сложившейся

ситуации особую важность по данным [7] приобретают вопросы метаболических изменений в организме суягных овец на завершающем этапе гестации. В научной и периодической литературе данный вопрос [8, 9] недостаточно освещен, несмотря на ее практическую значимость. В связи с этим особую актуальность приобретает проблема морфологического мониторинга состояния плаценты, влияющего на гемореологическую систему во взаимосвязи с маточной и фетальной частями плаценты [10].

На основании ретроспективного анализа доступной литературы можно сделать следующее заключение о том, что, существует четкое понимание клинических аспектов и последствий заболевания овцематок эклампсией, а также некоторых механизмов патологии, однако остаются важные нерешенные вопросы связанные с протоколом лечения.

Целью исследования является изучение морфометрических изменений плаценты при заболевании суягных овец эклампсией на последних сроках гестации.

Материал и методы исследований. В эксперименте участвовали две отары суягных овцематок ставропольской и волгоградской пород, по 700 голов в каждой. По характеру клинического статуса суягных овцематок, незадолго до предполагаемого ягнения, у них диагностировали протеинурию, гипертензию, отеки в области брюшной стенки и коматозное состояние, что характерно симптоматике эклампсии (ЭСО).

Для патоморфологического исследования образцы тканей последа после ягнения овец помещали в 10% нейтральный забуферный формалин. Время пребывания в фиксаторе составляло 4-5 суток при 4°C, после чего просветляли в хлороформе с использованием гистопротектора Cytadel 2000 (Shendon) и заключали

в парафиновую среду HistoMix (Биовитрум). Парафиновые блоки резали на ротационном микротоме (MICROM HM340E) и получали срезы толщиной 5 мкм. Микропрепараты фотографировали с помощью микроскопа AxioScore.A1 (ZEISS), оборудованного цифровой камерой AxioCamMRe5. Полученные фотографии обрабатывали с помощью программы ZENpro 2012 (ZEISS). Содержание РНК определяли по Schmidt и Thannhauser и методом двухволновой спектрофотометрии в УФ. Активность Г-6-Фазы изучали по Swanson. Пробы крови брали из яремной вены утром до кормления в вакуумные пробирки Vacuette™ (Австрия). Концентрацию иммуноглобулинов JgG в мг/мл, JgM в мг/мл, ЦИК(С3) и ЦИК(С4) в сыворотке крови определяли на автоматическом иммунохимическом анализаторе Architect i1000™ (США) и показатели кислотно-основного состояния амниотической жидкости на биохимическом анализаторе Olympus™ AU400 (США).

Статистический анализ данных проводили при помощи стандартных компьютерных программ «Статистика», программы Microsoft Excel 2000 SPSS10.0.5 for Windows 10.

Результаты исследований. За 30, 15 и 5 суток до предполагаемого срока ягнения диагностировали ЭСО в 140 случаев (6,39%). Данные представлены графически в цифровом выражении на рисунке 1.

Заболеваемость овец ЭСО, в легкой форме течения составляла 29,2%, а в тяжелой – 24,5% от количества заболевших. В ходе проведения эксперимента установлено, что количество карункулов достигало в среднем $47,34 \pm 1,12$ штук при тяжелой форме течения эклампсии ($p < 0,05$), и при легкой форме – $56,78 \pm 2,15$ шт. ($p < 0,05$), в сравнении с ФБ, в среднем, $76,23 \pm 1,43$ шт.

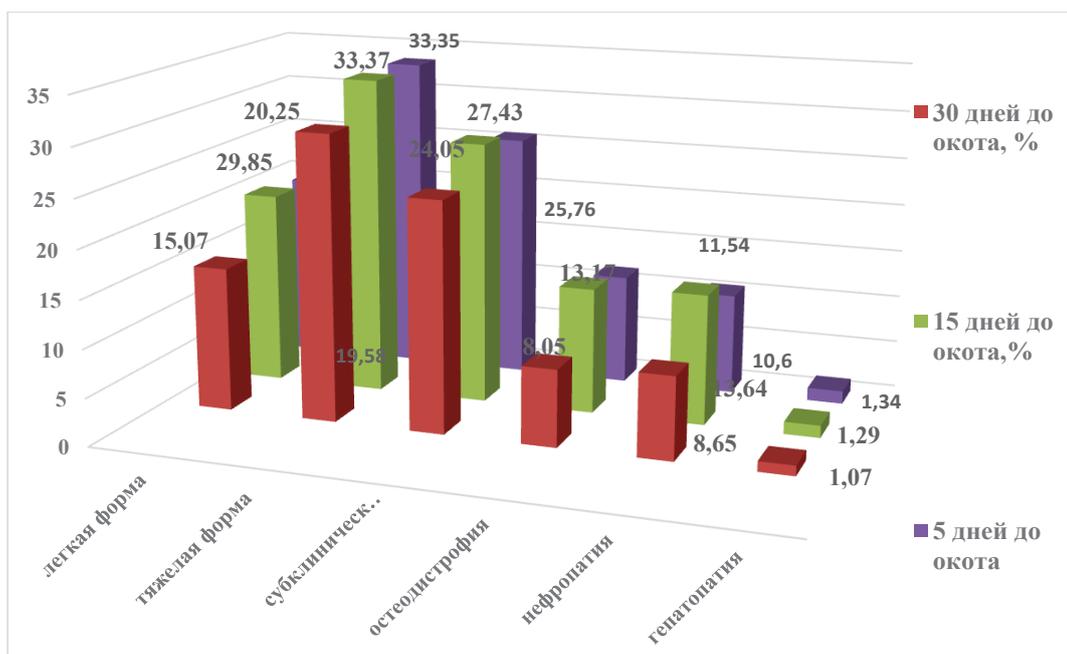


Рис. 1. Графическое представление структуры осложнения течения эклампсии суягных овец
 Fig. 1. Graphic representation of the structure of complications of eclampsia in pregnant sheep

По мере приближения срока ягнения масса последа была $1,732 \pm 0,03$ кг, против $1,982 \pm 0,02$ кг у овец при ФБ, $p < 0,01$. За 5 суток до предполагаемого ягнения разница в массе последа увеличилась и составила в среднем 270 г, $p < 0,05$. Длина пупочного канатика была достоверно больше у последов овец, больных ЭСО – в пределах от 2,6 до 3,4 см. Аналогичную закономерность отмечали у больных ЭСО и по количеству собранных околоплодных вод, объем которых был меньше – от 100 до 200 мл. Показатель массы плаценты ($149,1 \pm 12,4$ г) при достоверном коэффициенте – $p < 0,01$, отмечается при тяжелой форме течения ЭСО, а наибольший – у животных при ФБ ($242,9 \pm 10,2$ г) и при легкой форме течения ЭСО ($232,6 \pm 11,1$ г). В фетальной части плаценты больных ЭСО, отмечали уменьшение количества котиледонов ($66,0 \pm 1,32$ шт), а также их площади ($3,73 \pm 0,83$ см²) при высоком коэффициенте достоверности равном, $p < 0,01$. Полученные данные представлены в таблице 1.

Хорион изображен вдающимся в материнскую часть плаценты (рис. 2). Сосуды плода и ткань хориона «вдавлены» внутрь тканей карункулов, образуя вогнутый котиледон. Красно-бежевая ткань на фото – котиледон, покрытый аллантохорионом.

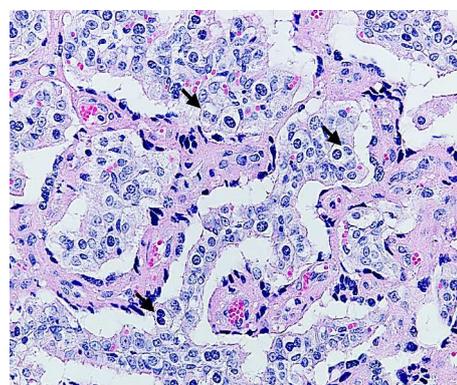
У овцематок при ФБ (рис. 3) гистологическими исследованиями плацентом овец установлено взаимное переплетение ворсинок хориона с материнскими септами, которые выглядят тяжами розово-светлого цвета.

При проведении у ЭСО цифровизации гистологических изображений (рис. 4) отмечаем в 53,63% случаев фетальной части плаценты очаги обызвествления, с преимущественным расположением по периферии и увеличением количества концевых ворсин на 18,9%, преимущественно мелких.

Таблица 1. Морфометрические показатели плодных оболочек плаценты овцематок, больных и здоровых овцематок

Table 1. Morphometric indices of fetal membranes of the placenta of ewes, sick and healthy ewes

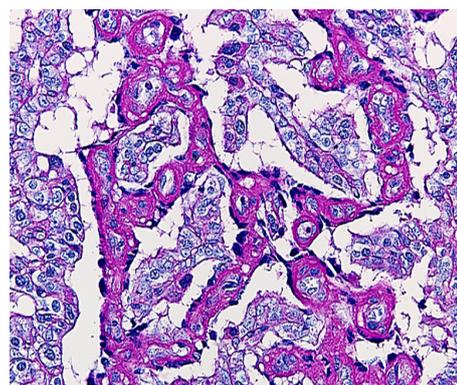
Показатели фетальной части плаценты	Беременность		
	Тяжелая форма течения ЭСО	Легкая форма течения ЭСО	Клинически здоровые ФБ
Котиледонов в хорионе, шт.	66,0±1,32*	77,0±1,43*	83,0±1,23
Площадь котиледона, см ²	3,76±0,83**	4,93±0,32	6,02±0,77
Плодно-плацентарный коэффициент (ППК)	20,13	18,62	18,62



Общее увеличение в 200 раз
A total increase of 200 times

Рис. 3. Поперечный срез овечьего плацентома у овец при ФБ. (Окраска гематоксилин-эозином).

Fig. 3. Cross-section of ovine placenta in sheep with FB. (Hematoxylin and eosin staining).



Общее увеличение в 200 раз
A total increase of 200 times

Рис. 4. Поперечный срез овечьего плацентома у овец при ЭСО. (Комбинированная окраска альциановым синим и ШИК-реакция по Мак-Манусу. Докраска гематоксилином Майера)

Fig. 4. Cross-section of ovine placenta in sheep with ESO. (Combined staining with Alcian blue and the PAS reaction according to McManus. Staining with Mayer's hematoxylin)



Рис. 2. Фото плацентомы овец при эклампсии (плодные оболочки и карункул)

Fig. 2. Photo of placenta in sheep with eclampsia (fetal membranes and caruncle)

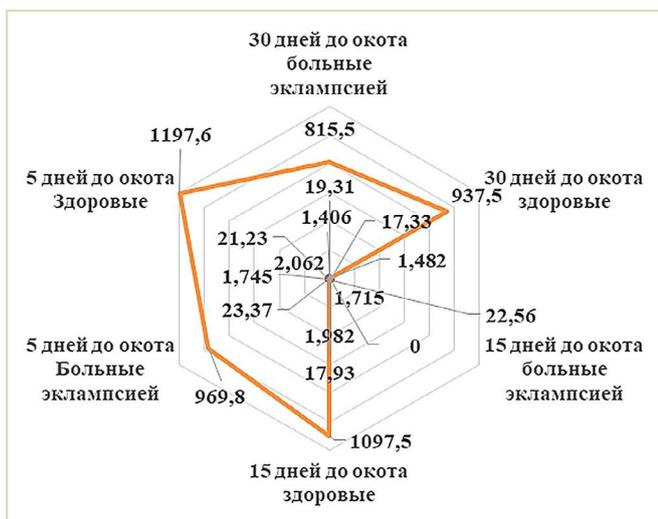


Рис. 5. Морфометрические индикаторы структур провизорных органов у больных ЭСО

Fig. 5. Morphometric indicators of the structures of provisional organs in patients with ESO

Установлено наличие в основании ворсин геморагий и присутствие бурого пигмента в цитоплазме клеток ареолярной трофэктодермы. Выявляются гиповаскуляризация ворсины с небольшим количеством фетальных сосудов, которые располагались преимущественно в центральной части ворсин котиледона (рис. 4).

Наличие многочисленных выростов на клетках трофобласта и маточном эпителии. Гипертрофированные капилляры в материнских септах.

Морфометрические индикаторы структур провизорных органов у больных ЭСО, собранные в диаграмму, изображены на рисунке 5. Так, толщина покровного эпителия эндометрия у суягных овцематок при ФБ составляет от $37,54 \pm 0,217$ мкс за 30 дней до ягнения до $42,44 \pm 0,112$ мкс за 5 дней до ягнения. В плаценте овцематок при тяжелой форме течения болезни ЭСО число синцитиальных узлов отмечается в 28,9% случаев. Количество послеродовых осложнений у овцематок в группе животных с симптомами ЭСО были в 55,0% случаев. Сохранность ягнят после рождения при ЭСО в среднем составила 74,0%, в то время как при ФБ – 98,0%,

Отмечаем, что расстояние между котиледонами ($5,93 \pm 1,13$ см) у овец при эклампсии значительно больше ($p < 0,05$), чем у клинически здоровых животных ($3,76 \pm 0,83$ см). В 53,63% случаев в тканях последа выявлены небольших размеров очаги обызвествления, чаще с преимущественным расположением по периферии, было увеличено количество ворсин хориона. В строме створчатых ворсин, а также в стенках кровеносных сосудов, располагались мелкие гранулы гликогена. Морфометрическими исследованиями выявлено, что толщина покровного эпителия карункулов с тяжелой формой течения ЭСО составляла $14,3 \pm 1,7$ мкм, ($p < 0,05$), с легкой

ЭСО – $15,5 \pm 1,9$ мкм ($p < 0,05$), в сравнении с ФБ – $27,9 \pm 1,9$ мкм. У больных ЭСО наблюдали уменьшение размеров котиледонов (фетальной части толщины и объема), а также увеличение длины пупочного канатика.

Заключение. При тяжелой форме течения ЭСО количество карункулов составляло в среднем $66,0 \pm 1,12$ ($p < 0,05$), при легкой – $77,0 \pm 1,43$, в сравнении с ФБ – в среднем $83,23 \pm 1,23$. Средняя толщина покровного эпителия карункулов при тяжелой форме ЭСО находилась в пределах $14,3 \pm 1,7$ мкм, при легкой – $15,5 \pm 1,9$ мкм, в сравнении с ФБ – $27,9 \pm 1,9$ мкм. В то же время, после применения различных схем лечения овец при ЭСО, толщина покровного эпителия карункулов в среднем составила $35,4 \pm 2,7$ мкм. При ЭСО наблюдали уменьшение общей массы плаценты, ее котиледонов (фетальной части толщины и объема), а также увеличение длины пупочного канатика.

Толщина покровного эпителия эндометрия у суягных овцематок при ФБ составляет от $37,54 \pm 0,217$ мкс за 30 дней до ягнения до $42,44 \pm 0,112$ мкс за 5 дней до ягнения. В плаценте овцематок, при тяжелой форме течения болезни ЭСО число синцитиальных узлов отмечается в 28,9% случаев. Количество послеродовых осложнений у овцематок в группе животных с симптомами ЭСО были в 55,0% случаев. Сохранность ягнят после рождения при ЭСО в среднем составила – 74,0%, в то время как при ФБ – 98,0%.

КОНФЛИКТ ИНТЕРЕСОВ

Авторы заявляют об отсутствии у них конфликтов интересов. Финансирование работы отсутствовало.

CONFLICT OF INTEREST

The authors declare that they have no conflicts of interest. There was no funding for this work.

ЛИТЕРАТУРА / REFERENCES

- Абонеев Д.В. Взаимосвязь уровня кормления овцематок с их продуктивностью, морфометрическими параметрами последов и живой массой потомства • *Достижения науки и техники АПК*, 2011. № 2. С. 39-41.
Aboneev D.V. The relationship between the level of feeding of ewes and their productivity, morphometric parameters of the offspring and the live weight of the offspring • *Achievements of science and technology of the agro-industrial complex*, 2011. No. 2. Pp. 39-41.
- Авдеенко В.С., Федотов С.В., Булатов Р.Н. Применение селеноорганического препарата «Селенолин» для профилактики гестоза у суягных овец и повышение оплодотворяемости в послеродовый период • *Вестник Алтайского государственного аграрного университета*, 2016. № 12 С. 91-95.
Avdeenko V.S., Fedotov S.V., Bulatov R.N. The use of the organoselenium drug “Selenolin” for the prevention of preeclampsia in soagne sheep and increasing fertility in the postpartum period • *Bulletin of the Altai State Agrarian University*, 2016. No. 12 Pp. 91-95.

3. Молчанов А.В. [и др.] Диагностика различных форм течения гестоза суягных овцематок на фоне метаболического стресса • *Овцы, козы, шерстяное дело*, 2018. № 3. С. 58-60.

Molchanov A.V. [et al.] Diagnosis of various forms of gestosis in pregnant ewes against the background of metabolic stress • *Sheep, goats, wool business*, 2018. No. 3. Pp. 58-60.

4. Boychuk N.V., Ulumbekova E.G., Chelysheva Yu.A. Histology. Embryology. Cytology. 4th ed. • *M.: GEOTAR-Media*, 2016. 927 p.

5. Глуховец Б.И., Глуховец Н.Г. Патология последа • *СПб.: Грааль*, 2002. 448 с.

Glukhovets B.I., Glukhovets N.G. Pathology of the placenta • *St. Petersburg: Grail*, 2002. 448 p.

6. Wang S., Song X., Zhang K., Deng S., Jiao P., Qi M., Lian Z., Yao Y. Overexpression of toll-like receptor 4 affects autophagy, oxidative stress, and inflammatory responses in monocytes of transgenic sheep • *Front. Cell Dev. Biol.*, 2020. 8:248. <https://doi.org/10.3389/fcell.2020.00248>

7. Chandra Roy A., Wang Y., Zhang H., Roy S., Dai H., Chang G., Shen X. Sodium butyrate mitigates iE-DAP induced inflammation caused by high-concentrate feeding in liver of dairy goats • *J. Agric. Food Chem.*, 2018. 66:8999-9009. <https://doi.org/10.1021/acs.jafc.8b02732>.

8. Qin Liu, Tao Yin, Guoping Wang et al. Vascular endothelial growth receptor 1 acts as a stress-associated protein in the therapeutic response to thalidomide • *Exp Ther Med.*, 2017. 14(5):4263-4271. DOI: 10.3892/etm.2017.5028.

9. Авдеенко В.С. [и др.] Метаболический стресс у суягных овец на последних сроках плодonoшения как фактор развития эклампсии • *Вестник Ульяновской государственной сельскохозяйственной академии*, 2018. № 2 (42). С. 206-209.

Avdeenko V.S. [et al.] Metabolic stress in pregnant ewes in the last stages of fruiting as a factor in the development of eclampsia • *Bulletin of the Ulyanovsk State Agricultural Academy*, 2018. No. 2 (42). Pp. 206-209.

10. Ma N., Abaker J.A., Wei G., Chen H., Shen X., Chang G. A high-concentrate diet induces an inflammatory response and oxidative stress and depresses milk fat synthesis in the mammary gland of dairy cows • *J. Dairy Sci.*, 2022. 105(6):5493-5505. DOI: 10.3168/jds.2021-21066.

11. Племяшов К.В., Авдеенко В.С., Булатов Р.Н. Идентификация клинико-биохимических маркеров различных форм проявления эклампсии у суягных овцематок • *Нормативно-правовое регулирование в ветеринарии*, 2022. № 4. С. 78-83.

Plemyashov K.V., Avdeenko V.S., Bulatov R.N. Identification of clinical and biochemical markers of various forms of eclampsia in pregnant ewes • *Legal regulation in veterinary medicine*, 2022. No. 4. Pp. 78-83.

ИНФОРМАЦИЯ ОБ АВТОРАХ

Ринат Нигметович Булатов, канд. вет. наук, доцент кафедры акушерства и терапии ФГБОУ ВО Волгоградский ГАУ; 400002, Российская Федерация, Южный федеральный округ, г. Волгоград, пр. Университетский, д. 26, e-mail: r.bulatov@volgau.com, тел.: (937) 702-81-11);

Кирилл Владимирович Племяшов, доктор вет. наук, зав. кафедрой генетических и репродуктивных биотехнологий ФГБОУ ВО Санкт-Петербургский ГВМУ; 196084, Российская Федерация, г. Санкт-Петербург, ул. Черниговская, д. 5, e-mail: secretary@spbguvm.ru, тел.: (812) 388-36-31;

Владимир Семенович Авдеенко, доктор вет. наук, профессор кафедры генетических и репродуктивных биотехнологий ФГБОУ ВО Санкт-Петербургский ГВМУ; 196084, Российская Федерация, г. Санкт-Петербург, ул. Черниговская, д. 5, e-mail: avdeenko0106@mail.ru, тел.: (812) 388-36-31;

Сергей Васильевич Федотов, доктор вет. наук, зав. кафедрой ветеринарной медицины ФГБОУ ВО РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева; 127434, Российская Федерация, г. Москва, ул. Тимирязевская, 2Д, e-mail: s.fedotov@rgau-mcxa.ru, тел.: (499) 977-17-82;

Евгения Сергеевна Латынина, канд. вет. наук, доцент кафедры ветеринарной медицины ФГБОУ ВО РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева; 127434, Российская Федерация, г. Москва, ул. Тимирязевская, 2Д, e-mail: evgenialatynina@rgau-msha.ru, тел.: (499) 977-17-82).

INFORMATION ABOUT THE AUTHORS

Rinat N. Bulatov, candidate of veterinary sciences, Associate Professor of the Department of Obstetrics and Therapy, Volgograd State Agrarian University; 400002, Russian Federation, Southern Federal District, Volgograd, Universitetsky Ave., 26, e-mail: r.bulatov@volgau.com, tel.: (937) 702-81-11;

Kirill V. Plemyashov, doctor of veterinary sciences, head of the Department of genetic and reproductive biotechnologies, St. Petersburg State University of Veterinary Medicine; 196084, Russian Federation, St. Petersburg, Chernigovskaya st., 5, e-mail: secretary@spbguvm.ru, tel.: (812) 388-36-31);

Vladimir S. Avdeenko, doctor of veterinary sciences, professor of the Department of genetic and reproductive biotechnologies, St. Petersburg State University of Veterinary Medicine; 196084, Russian Federation, St. Petersburg, Chernigovskaya st., 5, e-mail: avdeenko0106@mail.ru, tel.: (812) 388-36-31;

Sergey V. Fedotov, doctor of veterinary sciences, head of the Department of veterinary medicine, Russian State Agrarian University – Moscow Agricultural Academy named after K.A. Timiryazev; 127434, Russian Federation, Moscow, Timiryazevskaya str., 2D, e-mail: s.fedotov@rgaumcxa.ru, tel.: (499) 977-17-82;

Evgeniya S. Latynina, candidate of veterinary sciences, Associate Professor of the Department of veterinary medicine, Russian State Agrarian University – Moscow Agricultural Academy named after K.A. Timiryazev; 127434, Russian Federation, Moscow, Timiryazevskaya str., 2D, e-mail: evgenialatynina@rgau-msha.ru, tel.: (499) 977-17-82).

Поступила в редакцию / Received 03. 06.2024

Поступила после рецензирования / Revised 18.06.2024

Принята к публикации / Accepted 01.07.2024