

## ВЕТЕРИНАРИЯ И ЗООТЕХНИЯ

УДК 619:616.7:636.3

В.Д. Раднатаров, Ш.С. Салчак,  
С.П. Ковалев

### КЛИНИКО-БИОХИМИЧЕСКИЕ ПОКАЗАТЕЛИ ПРИ ЭНЗООТИЧЕСКОЙ АТАКСИИ У МОЛОДНЯКА ОВЕЦ ТУВИНСКОЙ КОРОТКОЖИРНОХВОСТОЙ ПОРОДЫ

V.D. Radnatarov, Sh.S. Salchak,  
S.P. Kovalev

### CLINICAL AND BIOCHEMICAL PARAMETERS IN YOUNG TUVAN SHEEP SHORT FAT-TAILED BREED WITH ENZOOTIC ATAXIA

**Раднатаров В.Д.** – д-р вет. наук, проф., зав. каф. терапии, клинической диагностики, акушерства и биотехнологии Бурятской государственной сельскохозяйственной академии им. В.Р. Филиппова, г. Улан-Удэ. E-mail: radnatarov1949@mail.ru

**Салчак Ш.С.** – асп. каф. терапии, клинической диагностики, акушерства и биотехнологии Бурятской государственной сельскохозяйственной академии им. В.Р. Филиппова, г. Улан-Удэ. E-mail: shoni3110@mail.ru

**Ковалев С.П.** – д-р вет. наук, проф., зав. каф. клинической диагностики Санкт-Петербургской государственной академии ветеринарной медицины, г. Санкт-Петербург. E-mail: spkov111@mail.ru

**Radnatarov V.D.** – Dr. Vet. Sci., Prof., Head, Chair of Therapy, Clinical Diagnostics, Obstetrics and Biotechnology, Buryat State Agricultural Academy named after V.R. Filippov, Ulan-Ude. E-mail: radnatarov1949@mail.ru

**Salchak Sh.S.** – Post-Graduate Student, Chair of Therapy, Clinical Diagnostics, Obstetrics and Biotechnology, Buryat State Agricultural Academy named after V.R. Filippov, Ulan-Ude. E-mail: shoni3110@mail.ru

**Kovalev S.P.** – Dr. Vet. Sci., Prof., Head, Chair of Clinical Diagnostics, St. Petersburg State Academy of Veterinary Medicine, St. Petersburg. E-mail: spkov111@mail.ru

В овцеводческих фермерских хозяйствах Республики Тыва в отдельных случаях проявляется энзоотическая атаксия, чаще всего регистрируется среди новорожденных ягнят. В результате исследований получены экспериментальные данные по клиническим и гематологическим показателям здоровых и больных животных. Изучение клинических и некоторых лабораторных показателей крови здоровых и больных гипокупрозом ягнят и изменений показаний в процессе их лечения проводилось в период 2015–2016 гг. на базе овцеводческих хозяйств и в Республиканской ветеринарной лаборатории Республики Тыва, а также на кафедре терапии и клинической диагностики факультета ветеринарной медицины Бурятской ГСХА им. В.Р. Филиппова. В соответствии с поставленными задачами материалом для исследования служили группы здоровых и больных энзоотической атаксией

ягнят, подобранных по принципу условных аналогов. Отбор в группы опытных и контрольных животных проводили с учетом их физиологического состояния и результатов клинического и лабораторных исследований. Клинико-лабораторному исследованию было подвергнуто 20 ягнят, из них опытных – 10 и клинически здоровых (контрольных) – 10. В крови, полученной из яремной вены, определяли количество общего белка, глюкозы, кислотной емкости, кальция, меди, железа, а также по общепринятым лабораторным методам исследовали количество гемоглобина, эритроцитов, лейкоцитов, тромбоцитов, СОЭ и выводили лейкоцитарную формулу. Установлено, что у больных энзоотической атаксией ягнят проявляются клинические признаки поражения нервной системы, а также симптомы гипокупремии, гипопропротеинемии, гипергликемии и олигохромии. В резуль-

тате применения в качестве лекарственного препарата раствора сульфата меди для лечения больных животных был установлен его положительный терапевтический эффект, у больных ягнят отмечалась нормализация изучаемых клинических и гематологических показателей.

**Ключевые слова:** энзоотическая атаксия, медь, микроэлементы, клинические показатели, лечение, болезнь, препарат.

*In sheep farms of the Republic of Tuva, in some cases there is enzootic ataxia, most often recorded among newborn lambs. As a result of the research, experimental data on clinical and hematological parameters of healthy and sick animals were obtained. Studying of clinical and some laboratory indicators of blood healthy and lambs with hypocuposis and their changes in indications during their treatment was conducted in the period from 2015–2016 on the basis of sheep breeding and in the Republican Veterinary Laboratory of the Republic of Tuva, as well as at the Department of Therapy and Clinical Diagnostics of the Faculty of Veterinary Medicine of Buryat State Academy of Agriculture named after V.R. Filippov. In accordance with the tasks assigned, the groups of healthy and sick with enzootic ataxia lambs were selected according to the principle of conditional analogues. The selection in groups of experimental and control animals was carried out taking into account their physiological state and the results of clinical and laboratory studies. 20 lambs were examined clinically and laboratory tested, 10 were subjected to research and 10 were clinically healthy (control). In the blood obtained from jugular vein, the total protein, glucose, acid capacity, calcium, copper, iron, as well as the standard laboratory methods were used to study the amount of hemoglobin, erythrocytes, leukocytes, platelets, ESR, and derive leukocyte formula. It has been established that lambs with enzootic ataxia exhibit clinical signs of nervous system damage, as well as signs of symptoms of hypocupremia, hypoproteinemia, hyperglycemia and oligochromia. As a result of using copper sulfate solution as the medicine for the treatment of sick animals, its positive therapeutic effect was established and clinical and hematological parameters in lambs were normalized.*

**Keywords:** enzootic ataxia, copper, microelements, indicators, treatment, disease, drug.

**Введение.** Энзоотическая атаксия ягнят (параплегия) *Ataxia enzootica* – заболевание преимущественно новорожденных ягнят, возникающее вследствие недостаточного поступления меди и избыточного поступления ее антагонистов – молибдена, йода и сульфатов. Клинико-морфологически оно характеризуется развитием в головном мозгу животных атрофических и дистрофических процессов, обуславливающих нейротрофические и гемодинамические расстройства и в связи с этим нарушение координации движений животных. Болеют козлята, а также телята, но значительно реже [1].

Энзоотическая атаксия – массовая незаразная болезнь ягнят, которая проявляется преимущественно до 10–15-дневного возраста и реже – до 2–4 месяцев. Патология сопровождается поражением центральной и периферической нервной системы, проявляется расстройством координации движений, наличием парезов и параличей. Заболевание, как правило, носит эндемический характер и регистрируется в отдельных регионах России, Новой Зеландии, Южной Америке и других странах [2].

К основным этиологическим факторам болезни принято относить нарушение обмена меди и дефицит его в организме. Дефицит меди проявляется как при недостатке ее в кормах, так и при высоком содержании в почве, воде, кормах микроэлементов-антагонистов. Развитие болезни проявляется в основном там, где в почвах уровень меди фиксируется меньше чем 16–15 мг/кг, а количество макро- и микроэлементов (свинца, молибдена, серы и др.) избыточное. Недостаток меди в кормах (меньше чем 3–5 мг/кг сухого вещества) приводит к ее дефициту в организме взрослых овец и как следствие – у ягнят, что способствует нарушению образования медьсодержащих ферментов: ксантиоксидазы, дифенолоксидазы, цитохромоксидазы, сульфоксидазы [3].

Известно, что роль меди в организме многообразна, она участвует в образовании ферментов, кроветворении, передаче железа при образовании гемоглобина, присутствует в эритроцитах, сыворотке крови, печени, молоке, находится во взаимосвязи с гормонами и витаминами. Нормальный обмен веществ в организме обеспечивается содержанием меди в крови на уровне 1,2 мг/л, а в печени 60 мг/кг [3–7].

**Цель работы.** Изучение клинических и некоторых лабораторных показателей крови здоровых и больных гипокупрозом ягнят и изменений показаний в процессе их лечения.

**Материалы и методы исследований.** Исследования проводились в период 2015–2016 гг. на базе овцеводческих фермерских хозяйств и в Республиканской ветеринарной лаборатории Республики Тыва, а также на кафедре терапии и клинической диагностики факультета ветеринарной медицины Бурятской ГСХА им. В.Р. Филиппова.

В соответствии с поставленными задачами материалом для исследования служили группы здоровых и больных энзоотической атаксией ягнят, подобранных по принципу условных аналогов.

Отбор в группы опытных и контрольных животных проводили с учетом их физиологического состояния и результатов клинического и лабораторных исследований.

Определение физиологического состояния, контроль за течением заболевания и эффективностью лечения осуществляли по следующей схеме:

- клиническое обследование животных с помощью общих и специальных методов исследования;
- лабораторное исследование;
- изучение терапевтической эффективности.

Клинико-лабораторному исследованию было подвергнуто 20 ягнят, из них: опытных – 10, клинически здоровых (контрольных) – 10.

Исследование ягнят проводилось в динамике, то есть одно и то же животное в течение опытного периода было исследовано до лечения, затем через 6 и 12 дней от начала лечения с 0,1%-м раствором сульфата меди.

В крови, полученной из яремной вены, определяли количество общего белка, глюкозы, кислотной емкости, кальция, меди, железа, а также по общепринятым лабораторным методам исследовали количество гемоглобина, эритроцитов, лейкоцитов, тромбоцитов, СОЭ и выводили лейкоцитарную формулу.

Результаты морфологических и биохимических показателей крови обработаны статистически по Е.М. Менцевичюте – Эрингене с вычислением средней арифметической величины. Достоверность разницы двух сравниваемых ре-

зультатов (Р) определяли по таблице Стьюдента. Разницу считали достоверной при Р не более 0,05.

**Результаты и их обсуждение.** При клиническом исследовании больных ягнят первых дней жизни была выявлена характерная поза животных – «быкообразная»: больной ягненок выгибал вверх спину, вытягивал вниз шею, широко расставлял конечности. В этот момент наблюдали пучеглазие и движение назад. Устанавливалась мышечная дрожь, при движении наблюдалась атаксия, а также ходульная походка. Кроме того, у лежащих животных отмечалось маятникообразное покачивание головы.

Особенностью клинического проявления заболевания являлась высокая возбудимость больных животных. Вспугнутые больные ягнята резко вскакивали, пробегали небольшое расстояние и падали из-за выраженных клонических резких произвольных сокращений мышц, переходящих затем в тонические судороги. Во время приступов у животных частота дыхания достигала 70–90 движений в минуту, а количество пульса доходило до 200 ударов в минуту. Температура тела ягнят находилась в пределах нормы. У некоторых опытных животных отмечали расстройство желудочно-кишечного тракта в виде диареи.

К месячному возрасту у больных ягнят начинали преобладать клинические признаки атаксии с развитием парезов конечностей и мышц шеи. После активного моциона у больных ягнят отмечалась выраженная одышка и тахикардия. Со стороны нервной системы у больных животных проявлялись клинически выраженные симптомы: как клонические, так и тонические судороги с запрокидыванием на спину головы с одновременным совершением плавательных движений конечностями.

В результате исследования крови было установлено (табл. 1), что у опытной группы по сравнению со здоровыми животными количество эритроцитов было достоверно ниже и составляло  $6,0 \pm 0,21 \cdot 10^{12}/л$  ( $P < 0,001$ ), а общее количество лейкоцитов у больных ягнят было достоверно выше, чем у ягнят контрольной группы, и соответственно составляло  $14,1 \pm 0,21 \cdot 10^9/л$  и  $9,8 \pm 0,82 \cdot 10^9/л$  ( $P < 0,001$ ).

Таблица 1

**Морфологические показатели крови здоровых и больных энзоотической атаксией ягнят**

Показатель	Клинически здоровые ягнята, n – 10	Больные ягнята, n – 10	P
Форменные элементы крови			
Эритроциты, 10 <sup>12</sup> /л	9,4±0,51	6,0±0,21	< 0,001
Лейкоциты, 10 <sup>9</sup> /л	9,8±0,82	14,1±0,21	< 0,001
Тромбоциты, 10 <sup>9</sup> /л	365,5±23,6	400,0±25,5	< 0,05
Лейкограмма, %			
Базофилы	0,8±0,15	1,0±0,17	< 0,05
Эозинофилы	0,5±0,05	2,0±0,05	< 0,001
Нейтрофилы:			
юные	2,0±0,1	1,6±0,1	< 0,01
палочкоядерные	10,0±0,15	6,0±0,21	< 0,001
сегментоядерные	51,1±0,21	52,0±0,15	< 0,01
Лимфоциты	20,9±0,15	35,5±0,15	< 0,001
Моноциты	3,8±0,31	4,0±0,27	< 0,05

*Примечание.* Уровень достоверности выведен при сравнении показателей здоровых и опытных (больных) ягнят.

При выведении лейкоцитарной формулы крови у больных ягнят была установлена нейтрофилия с дегенеративным сдвигом ядра влево, где количество сегментоядерных нейтрофилов достоверно было выше (52,0±0,15%), чем у контрольных животных. Кроме того, в лейкограмме опытных ягнят был установлен лимфоцитоз, где данный показатель составлял 35,5±0,15 % и был выше на 14,6 %, чем у ягнят контрольной группы.

Особенность показаний биохимического исследования крови больных ягнят, в отличие от здоровых (табл. 2), заключалась в выявлении у них гипергликемии, что достоверно отличалось

от показаний контрольной группы и составляло соответственно 4,5±0,16 и 2,5±0,14 ммоль /л (P<0,001). Показатель общего белка крови опытных животных был, наоборот, достоверно ниже, чем у здоровых ягнят, что соответствовало уровню гипопроотеинемии. Количество меди в крови у опытной группы было достоверно ниже, чем у здоровых животных, и составляло 0,7±0,15 и 1,2±0,22 ммоль/л соответственно. Кроме того, у больных ягнят отмечали низкое содержание железа (18,5±0,27 ммоль/л) по сравнению с клинически здоровыми животными (21,4±0,33 ммоль/л).

Таблица 2

**Биохимические показатели крови здоровых и больных ягнят**

Показатель	Клинически здоровые ягнята, n – 10	Больные ягнята, n – 10	P
Общий белок, г/л	69,3±1,54	61,5±0,58	<0,001
Глюкоза, ммоль/л	2,5±0,14	4,5±0,16	<0,001
Кислотная емкость, ммоль/л	123,4±1,54	125,5±1,51	<0,05
Кальций, ммоль/л	2,8±0,1	2,5±0,16	<0,05
Медь, ммоль/л	1,2±0,22	0,7±0,15	<0,001
Железо, ммоль/л	21,4±0,33	18,5±0,27	<0,001

*Примечание.* Уровень достоверности выведен при сравнении показателей здоровых и опытных ягнят.

Таким образом, морфологические и биохимические исследования крови больных ягнят показывают достоверное снижение эритроцитов, общего белка, меди и железа по сравнению со здоровыми животными.

Исходя из поставленных задач, нами была проведена серия опытов по изучению лечебных свойств 0,1%-го раствора сульфата меди. Для этого по принципу аналогов были отобраны две группы животных по 10 голов в каждой. В

первую группу (контрольную) входили здоровые ягнята, а во вторую (опытную) группу входили больные животные, для лечения которых применяли 0,1%-й раствора сульфата меди, препарат выпаивали в дозе 14 мл 1 раз в день в одно и то же время.

Гематологические исследования проводили до лечения и через 6 и 12 дней от начала лечения (табл. 3).

Таблица 3

**Гематологические показатели контрольных и опытных ягнят в связи с лечением**

Группа животных	Эритроциты, $10^{12}/л$	Лейкоциты, $10^9/л$	Тромбоциты, $10^9/л$	СОЭ, мм/ч	Гемоглобин, г/л
Клинически здоровые, n – 10	9,4±0,51	9,8±0,82	365,5±23,6	0,9±0,56	132,0±2,1
Больные до лечения, n – 10	6,0±0,21	14,1±0,21	400,0±25,5	0,5±0,34	80,7±1,7
P <sub>1</sub>	< 0,001	< 0,001	< 0,05	<0,01	<0,001
Больные через 6 дней от начала лечения	7,5±0,36	13,7±0,51	370,8±20,1	0,7±0,45	90,5±2,3
P <sub>2</sub>	<0,001	<0,01	<0,05	<0,01	<0,001
Больные через 12 дней от начала лечения	9,0±0,56	10,5±0,75	365,7±25,6	1,0±0,25	130,5±3,5
P <sub>3</sub>	<0,01	<0,05	<0,05	<0,05	<0,01

*Примечание. Уровень достоверности выведен при сравнении показателей: P<sub>1</sub> – здоровых и больных ягнят до лечения; P<sub>2</sub> – больных до лечения и через 6 дней от начала лечения; P<sub>3</sub> – больных до лечения и через 12 дней от начала лечения.*

Из приведенных данных в таблице 3 видно, что количество эритроцитов в крови больных животных через 12 дней от начала лечения повышалось с 6,0±0,21 до 9,0±0,56·10<sup>12</sup>/л (P<0,01), а количество лейкоцитов, наоборот, достоверно снижалось с 14,1±0,21 до 10,5±0,75·10<sup>9</sup>/л (P<0,05).

Если количество гемоглобина в крови опытных ягнят до начала опыта находилось на нижней границе физиологических значений, то через 12 дней от начала терапии было установлено достоверное повышение его до 130,5±3,5 г/л и доходило до показаний контрольной группы животных.

При исследовании крови на общий белок у больных ягнят была установлена гипопроtei-

немия средней степени. В период терапевтических процедур у опытных животных наблюдалось постепенное повышение уровня данного показателя, и через 12 дней от начала лечения количество общего белка повышалось до 68,7±0,58 г/л, однако уровень не достигал аналогичного уровня контрольной группы.

Количество глюкозы в крови опытных животных до начала лечения было выше физиологических значений, что указывало на гипергликемию, при исследовании данного показателя через 12 дней от начала лечения отмечалось снижение этого уровня (до 2,5±0,31 ммоль/л), доходящего до значений контрольных ягнят.

## Биохимические показатели крови ягнят в связи с лечением

Группа животных	Общий белок, г/л	Глюкоза, ммоль/л	Кислотная емкость, ммоль/л	Кальций, ммоль/л	Медь, ммоль/л	Железо, ммоль/л
Здоровые ягнята	69,3±1,54	2,5±0,14	123,4±1,54	2,8±0,1	1,2±0,22	21,4±0,33
Больные ягнята	61,5±0,58	4,5±0,16	125,5±1,51	2,5±0,16	0,7±0,15	18,5±0,27
P <sub>1</sub>	<0,001	<0,001	<0,05	<0,05	<0,001	<0,001
Больные через 6 дней от начала лечения	63,5±0,36	3,6±0,21	124,2±0,58	2,6±0,18	6,1±0,28	19,8±0,31
P <sub>2</sub>	<0,001	<0,05	<0,05	<0,05	<0,001	<0,01
Больные через 12 дней от начала лечения	68,7±0,58	2,5±0,31	123,6±1,53	2,7±0,13	9,0±0,51	20,5±0,35
P <sub>3</sub>	<0,01	<0,05	<0,05	<0,01	<0,01	<0,01

*Примечание.* Уровень достоверности выведен при сравнении показателей: P<sub>1</sub> – здоровых и больных ягнят до лечения; P<sub>2</sub> – больных до лечения и через 6 дней от начала лечения; P<sub>3</sub> – больных ягнят до лечения и через 12 дней от начала лечения.

При анализе результатов исследования до начала лечения больных ягнят было установлено снижение концентрации меди до 0,7±0,15 ммоль/л, что статистически достоверно ниже, чем у аналогичных показателей здоровых животных. В результате применения в качестве лечебного препарата 0,1%-го раствора сульфата меди у опытных ягнят через 12 дней от начала лечения было установлено значительное увеличение концентрации меди в крови, и этот показатель доходил до аналогичного уровня контрольных животных, а уровень железа у опытных ягнят через 12 дней от начала лечения доходил до показателя здоровых животных и составлял 20,5±0,35 ммоль/л.

**Заключение.** У больных энзоотической атаксией ягнят отмечается нарушение обменных процессов в организме с проявлением симптомов гипокупремии, гипопротеинемии, гипергликемии, олигохромии, а также клинических признаков поражения нервной системы.

При применении в качестве фармакологического препарата 0,1%-го раствора сульфата меди при лечении больных ягнят установлен его положительный терапевтический эффект, в результате чего у опытных животных улучшается общее состояние без проявления клинических симптомов со стороны нервной системы, а так-

же отмечается нормализация изучаемых гематологических показателей.

## Литература

1. Ковалев С.П., Курдеко А.П., Щербаков Г.Г. [и др.]. Микроэлементозы сельскохозяйственных животных: учеб. пособие. – СПб., 2013. – 132 с.
2. Петрянкин Ф.П. Болезни молодняка животных. – 2-е изд., перераб. и доп. – СПб.: Лань, 2014. – 352 с.
3. Томитова Е.А. Биогеоценозы животных: учеб.-метод. пособие / ФГБОУ ВО «БГСХА им. В.Р.Филлипова». – Улан-Удэ, 2015. – 72 с.
4. Водолазский М.Г. Течение энзоотической атаксии ягнят в современных условиях ведения овцеводства // Ветеринарная патология. – 2003. – № 3. – С. 93–95.
5. Дорош М.В. Болезни овец и коз: учеб. пособие. – М.: Вече, 2007. – 184 с.
6. Ширинова Л.Г. Энзоотическая атаксия ягнят // Ветеринария с.-х. животных. – 2006. – № 3. – С. 66–67.
7. Мейер Д., Харви Д. Ветеринарная лабораторная медицина. – Щелково: Софион, 2007. – 470 с.

Literatura

1. *Kovalev S.P., Kurdeko A.P., Shherbakov G.G.* [i dr.]. Mikroelementozy sel'skhozajstvennyh zhivotnyh: ucheb. posobie. – SPb., 2013. – 132 s.
2. *Petrjankin F.P.* Bolezni molodnjaka zhivotnyh. – 2-e izd., pererab. i dop. – SPb.: Lan', 2014. – 352 s.
3. *Tomitova E.A.* Biogeocenozy zhivotnyh: ucheb.-metod. posobie / FGBOU VO «BGSNA im. V.R.Fillipova». – Ulan-Udje, 2015. – 72 s.
4. *Vodolazskij M.G.* Techenie jenzooticheskoj ataksii jagnjat v sovremennyh uslovijah vedenija ovcevodstva // Veterinarnaja patologija. – 2003. – № 3. – S. 93–95.
5. *Dorosh M.V.* Bolezni ovec i koz: ucheb. posobie. – M.: Veche, 2007. – 184 s.
6. *Shirinova L.G.* Jenzooticheskaja ataksija jagnjat // Veterinarija s.-h. zhivotnyh. – 2006. – № 3. – S. 66–67.
7. *Mejer D., Harvi D.* Veterinarnaja laboratornaja medicina. – Shhelkovo: Sofion, 2007. – 470 s.



УДК 636.3:636.082

*Б.С. Иолчиев, В.А. Багиров, В.В. Воеводин,  
П.М. Кленовицкий, И.Н. Шайдуллин,  
М.А. Жилинский, А.В. Таджиева, С.М. Борунова*

СРАВНИТЕЛЬНАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА СЕМЕНИ КОЗЛОВ-ПРОИЗВОДИТЕЛЕЙ  
В ЗАВИСИМОСТИ ОТ МЕТОДА ЕГО ПОЛУЧЕНИЯ

*B.S. Iolchiev, V.A. Bagirov, V.V. Voevodin,  
P.M. Klenovitsky, I.N. Shaidullin,  
M.A. Zhilinsky, A.V. Tadzhieva, S.M. Borunova*

COMPARATIVE CHARACTERISTICS OF GOATS SEMEN FOR SERVICE DEPENDING ON SPERM  
PRODUCTION METHOD

**Иолчиев Б.С.** – д-р биол. наук, вед. науч. сотр. лаб. репродуктивной криобиологии Федерально-го научного центра животноводства – ВИЖ им. акад. Л.К. Эрнста, Московская обл., г. Подольск. E-mail: baylar2@mail.ru

**Багиров В.А.** – д-р биол. наук, проф., зав. лаб. репродуктивной криобиологии Федерального научного центра животноводства – ВИЖ им. акад. Л.К. Эрнста, Московская обл., г. Подольск. E-mail: vugarbagirov@mail.ru

**Воеводин В.В.** – канд. биол. наук, мл. науч. сотр. лаб. репродуктивной криобиологии Федерального научного центра животноводства – ВИЖ им. акад. Л.К. Эрнста, Московская обл., г. Подольск. E-mail: vovavo85@mail.ru

**Iolchiev B.S.** – Dr. Biol. Sci., Leading Staff Scientist, Lab. of Reproductive Cryobiology, Federal Scientific Center of Animal Husbandry – L.K. Ernst Institute of Animal Husbandry, Moscow Region, Podolsk. E-mail: baylar2@mail.ru

**Bagirov V.A.** – Dr. Biol. Sci., Prof., Head, Lab. of Reproductive Cryobiology, Federal Scientific Center of Animal Husbandry – L.K. Ernst Institute of Animal Husbandry, Moscow Region, Podolsk. E-mail: vugarbagirov@mail.ru

**Voevodin V.V.** – Cand. Biol. Sci., Jr. Staff Scientist, Lab. of Reproductive Cryobiology, Federal Scientific Center of Animal Husbandry – L.K. Ernst Institute of Animal Husbandry, Moscow Region, Podolsk. E-mail: vovavo85@mail.ru