

ВЕТЕРИНАРИЯ И ЗООТЕХНИЯ

УДК 619:615.616-07

И.А. Пушкарев, Т.В. Куренинова, Т.Л. Силивирова, Н.В. Шаньшин
I.A. Pushkarev, T.V. Kureninova, T.L. Silivirova, N.V. Shanshin

ОЦЕНКА ПОКАЗАТЕЛЕЙ Т- И В-СИСТЕМ ИММУНИТЕТА ТЕЛЯТ ПОСЛЕ ВВЕДЕНИЯ КОРОВАМ-МАТЕРЯМ РАЗНЫХ ДОЗ НОВОГО БИОГЕННОГО ПРЕПАРАТА

THE EVALUATION OF IMMUNE SYSTEM T CELLS AND B CELLS OF CALVES AFTER ADMINISTRATION OF DIFFERENT DOSES OF NEW BIOGENIC DRUG TO MOTHER-COWS

Ключевые слова: крупный рогатый скот, биогенный препарат, сухостойные коровы, новорожденные телята, иммунитет, Т-лимфоциты, В-лимфоциты.

Keywords: cattle, biogenic drug, dry cows, newborn calves, immunity, T-lymphocytes, B-lymphocytes.

Опыт проведен в АО «Учхоз «Пригородное» Индустриального района г. Барнаула на сухостойных коровах приобского типа черно-пестрой породы и полученных от них телят. Для проведения опыта сформировали четыре группы сухостойных коров-аналогов по 10 гол. в каждой. Коровам в период сухостоя биогенный препарат вводился подкожно, четырехкратно, с интервалом 14 дней в различных дозировках. Животным в I опытной группе тканевой биогенный препарат вводили в дозе 15 мл/гол., II опытной – 22,5, III опытной – 30 мл/гол. Кровь для иммунологических исследований отбирали у новорожденных телят на 3-5-й день жизни. Четырехкратное введение нового тканевого биогенного препарата сухостойным коровам значительно увеличивает резистентность новорожденных телят. В частности, отмечался рост относительного содержания субпопуляции бЕ-РОК от 2,2 до 6,6% ($P \leq 0,99$) и абсолютного от 43,3 до 66,3% ($P \leq 0,95$). Содержание относительного количества В-лимфоцитов крови телят, полученных от коров опытных групп, было выше – от 1,1 до 2,2% ($P \leq 0,05$), абсолютного – от 41,6 до 48,6% ($P \leq 0,95$). Наиболее высоким иммунным статусом обладали телята, полученные от коров III опытной группы, которым в период сухостоя вводили биогенный тканевый препарат в дозе 30 мл/гол. У них увеличивались абсолютное содержание рЕ-РОК на 45,5% ($P \leq 0,99$), соответственно относительное и абсолютное количество бЕ-РОК – на 6,6% ($P \leq 0,99$) и 66,3% ($P \leq 0,95$), а абсолютное количество В-лимфоцитов – на 48,6% ($P \leq 0,95$).

The experiment was carried out on the farm of the AO "Uchkhov Prigorodnoye" (the Industrialniy District, the city of Barnaul); the study involved dry Black-Pied cows of the Priobskiy type and calves obtained from them. To conduct the experiment, four groups of 10 comparable dry cows were formed. During dry period, different doses of the biogenic drug were administered to the cows subcutaneously four times at an interval of 14 days. The dosages of the biogenic drug were as following: the 1st trial group – 15 mL per head; 2nd trial group – 22.5 mL per head; 3rd trial group – 30 mL per head. The blood samples for immunological studies were taken from newborn calves on the 3rd through 5th days after birth. Fourfold administration of a new tissue biogenic drug to dry cows significantly increased the resistance of newborn calves. In particular, there was an increase of the relative content of the bE-ROK subpopulation from 2.2 to 6.6% ($P \leq 0.99$) and absolute content from 43.3 to 66.3% ($P \leq 0.95$). The relative B-lymphocyte count in the blood of calves obtained from cows of the trial groups was higher from 1.1 to 2.2% ($P \leq 0.05$); absolute count – from 41.6 to 48.6% ($P \leq 0.95$). The highest immune status was found in calves born from the cows of the 3rd trial group that were injected with the biogenic tissue drug in a dose of 30 mL per head during the dry period. They increased the following: the absolute content of rE-ROK by 45.5% ($P \leq 0.99$), and respectively, the relative and absolute amount of bE-ROK by 6.6% ($P \leq 0.99$) and 66.3% ($P \leq 0.95$), and the absolute count of B-lymphocytes by 48.6% ($P \leq 0.95$).

Пушкарев Иван Александрович, к.с.-х.н., вед. н.с. лаб. кормления с.-х. животных, отдел «Алтайский НИИ животноводства и ветеринарии», Федеральный Алтайский научный центр агробιοтехнологий, г. Барнаул. Тел.: (3852) 49-68-87. E-mail: pushkarev.88-96@mail.ru.

Pushkarev Ivan Aleksandrovich, Cand. Agr. Sci., Leading Staff Scientist, Farm Animal Nutrition Lab., Federal Altai Research Center of Agro-Biotechnologies, Barnaul. Ph.: (3852) 49-68-87. E-mail: pushkarev.88-96@mail.ru.

Куренинова Татьяна Васильевна, к.с.-х.н., с.н.с. лаб. кормления с.-х. животных, отдел «Алтайский НИИ животноводства и ветеринарии», Федеральный Алтайский научный центр агробιοтехнологий, г. Барнаул. Тел.: (3852) 49-68-87. E-mail: kureninova77@inbox.ru.

Силивирова Татьяна Леонидовна, к.с.-х.н., вед. н.с. лаб. кормления с.-х. животных, отдел «Алтайский НИИ животноводства и ветеринарии», Федеральный Алтайский научный центр агробιοтехнологий, г. Барнаул. Тел.: (3852) 49-68-87. E-mail: sraduga@yandex.ru.

Шаньшин Николай Васильевич, к.в.н., вед. н.с., отдел ВНИИПО, Федеральный Алтайский научный центр агробιοтехнологий, г. Барнаул. E-mail: wniipo@rambler.ru.

Kureninova Tatyana Vasilyevna, Cand. Agr. Sci., Leading Staff Scientist, Farm Animal Nutrition Lab., Federal Altai Research Center of Agro-Biotechnologies, Barnaul. Ph.: (3852) 49-68-87. E-mail: kureninova77@inbox.ru.

Silivirova Tatyana Leonidovna, Cand. Agr. Sci., Leading Staff Scientist, Farm Animal Nutrition Lab., Federal Altai Research Center of Agro-Biotechnologies, Barnaul. Ph.: (3852) 49-68-87. E-mail: sraduga@yandex.ru.

Shanshin Nikolay Vasilyevich, Cand. Vet. Sci., Leading Staff Scientist, All-Russian Research Institute of Velvet Antler Deer Breeding, Federal Altai Scientific Center of Agro-Biotechnologies, Barnaul. Ph.: (3852) 50-13-30. E-mail: wniipo@rambler.ru.

Введение

Выращивание здорового молодняка крупного рогатого скота, способного реализовать свой генетический потенциал, – одна из наиболее важных задач современного животноводства. На современном этапе необходимо разрабатывать научно обоснованные способы повышения продуктивности телят, снижения их заболеваемости и падежа в ходе адаптации организма к изменяющимся условиям внешней среды [1, 2].

Новорожденный молодняк крупного рогатого скота является слабо защищенным, так как пассивный иммунитет в этот период ослабевает, а собственный иммунитет начинает только развиваться [3].

Вопросам, освещающим формирование иммунной реактивности новорожденных телят, посвящено достаточно много работ. Так как, по своей сути, иммунитет – это сосуществование популяции клеток, находящихся в сложных и все еще недостаточно изученных взаимодействиях, то эта сторона вопроса представляет наибольший интерес для изучения и, прежде всего, механизм взаимодействия мать – новорожденный [4].

Иммунобиологическая взаимосвязь между коровой-матерью и новорожденным теленком у крупного рогатого скота достаточно сильная. Объясняется это тем, что плацента коров защищает плод от внешнего воздействия, поэтому во время стельности не происходит перехода иммуноглобулинов от матери плоду. При рождении у телят отмечается физиологический иммунодефицит. Молозиво является единственным источником антител и клеточных факторов иммунитета, в т.ч. Т- и В-лимфоцитов [5].

Качественный состав молозива во многом зависит от уровня обмена веществ и неспецифической резистентности организма коров-матерей. В свою очередь, тканевые препараты, введенные в

организм животных, способны существенно стимулировать физиологические процессы в нем. На основании экспериментальных исследований установлено, что под влиянием тканевых препаратов происходит повышение общей реактивности организма, функционального состояния ретикулоэндотелиальной системы, улучшаются процессы пищеварения путем активации работы желудочных желез, усиление иммунобиологической активности организма, стимулирование регенеративных процессов, газообмена, гликолиза, фосфорного обмена, гемопоза и других жизненно важных функций организма [6].

В связи с этим введение различных доз биогенного препарата стельным сухостойным коровам для изучения уровня естественной резистентности полученных от них телят является актуальным и имеет большую практическую значимость.

Целью исследований являлась оценка влияния введения разных доз нового биогенного тканевого препарата сухостойным коровам на уровень естественной резистентности полученных от них телят.

В соответствии с целью исследований поставлены следующие **задачи**:

- 1) определить относительное и абсолютное содержание Т- и В-лимфоцитов крови новорожденных телят;
- 2) рассчитать количественное отношение индукторов-хелперов и киллеров-супрессоров в крови новорожденных телят.

Методика исследований

Опыт проведен в 2019 г. в производственных условиях АО «Учхоз «Пригородное» на сухостойных коровах приобского типа черно-пестрой породы и полученных от них телят (табл. 1).

Схема опыта

Группа	Кол-во голов	Период опыта, дн.	Наименование препарата	Доза подкожной инъекции препарата, мл	Кратность и интервалы введения препарата
Контрольная	10	60	Физиологический раствор	22,5	Четырехкратно через 14 дней
I опытная	10	60	Биогенный препарат	15,0	Четырехкратно через 14 дней
II опытная	10	60	Биогенный препарат	22,5	Четырехкратно через 14 дней
III опытная	10	60	Биогенный препарат	30,0	Четырехкратно через 14 дней

Согласно схеме, представленной в таблице 1, для проведения опыта сформировали 4 группы сухостойных коров-аналогов по 10 гол. в каждой (за 55-60 дней до предполагаемого отела) в возрасте III лактации и старше. При подборе животных учитывались живая масса и молочная продуктивность, предшествовавшие сухостойному периоду.

Новый биогенный лекарственный препарат изготовлен из субпродуктов и боенских отходов пантовых оленей (Патент РФ 2682641).

Кровь для иммунологических исследований у новорожденных телят отбирали на 3-5-е сут. из яремной вены в вакуумные пробирки (консервант литий гепарин). Лабораторные исследования проб крови проводили в ФГБНУ «Федеральный Алтайский научный центр агробиотехнологий» в отделе ВНИИПО лаборатории заразных болезней.

Содержание в крови субпопуляций Т-лимфоцитов (тотальных Т-лимфоцитов – тЕ-РОК, Т-индукторов-хелперов – рЕ-РОК, активированных Т-лимфоцитов – бЕ-РОК, Т-киллеров-супрессоров – вЕ-РОК) определяли методом спонтанного розеткообразования с эритроцитами барана при разных режимах инкубации; относительное содержание В-лимфоцитов (ЕМ-РОК) – методом спонтанного розеткообразования с эритроцитами мыши, абсолютное количество указанных субпопуляций Т- и В-лимфоцитов (кл/мм³), соотношение индукторов-хелперов и киллеров супрессоров – расчетным методом.

Результаты исследований и их обсуждения

Знания о субпопуляционном составе лимфоцитов являются основой объективной расшиф-

ровки иммунного статуса животных [7]. Относительное содержание субпопуляций Т- и В-лимфоцитов в крови новорожденных телят представлено в таблице 2.

Результаты иммунологического скрининга, представленные в таблице 2, позволяют заключить, что развитие Т-клеточного звена иммунокомпетентной системы новорожденных телят опытных групп проходило более активно. Так, относительное содержание субпопуляции рЕ-РОК «индукторы-хелперы» крови новорожденных телят опытных групп увеличилось от 0,3 до 1,0% в сравнении с аналогичным показателем в контроле. Т-индукторы хелперы в организме животных стимулируют иммунный ответ; под их влиянием усиливается работа цитотоксических лимфоцитов, они передают информацию о присутствии чужеродного белка В-лимфоцитам, которые выделяют против них защитные антитела, оказывают стимулирующее действие на работу фагоцитов, главным образом моноцитов. Введение тканевого биогенного препарата в разных дозах сухостойным коровам в I, II и III опытных группах способствовало увеличению циркуляции в крови телят субпопуляции бЕ-РОК «активированные лимфоциты» по сравнению с контролем на 2,2% ($P \leq 0,95$), 4,7% ($P \leq 0,99$) и 6,6% ($P \leq 0,99$). Функция Т-активированных лимфоцитов заключается в продуцировании и секретировании молекул цитокинов. Наибольшая пролиферация субпопуляции тЕ-РОК «тотальные лимфоциты» отмечается в крови телят, полученных от животных опытных групп, что выше от 3,7 до 12,3%, чем в контроле. Тотальные лимфоциты, являясь клетками иммунологической памяти, осуществляют «надзор» за проникновением в организм чужеродных агентов.

Таблица 2

Относительное содержание Т- и В-лимфоцитов крови телят, %

Показатели	Группа			
	Контроль	I опытная	II опытная	III опытная
рЕ-РОК	12,8±2,30	13,8±1,56	13,2±1,08	13,1±0,94
бЕ-РОК	8,2±0,60	10,4±0,37*	12,9±0,95**	14,8±0,87**
тЕ-РОК	25,0±2,36	28,7±1,97	30,7±16,57	37,3±16,99
вЕ-РОК	13,0±2,36	9,0±2,36	9,6±2,59	9,7±1,54
ЕМ-РОК	21,6±0,39	23,8±0,54*	22,7±0,76	23,2±0,29*

Примечание. Достоверно при: *p≤0,05; **p≤0,01.

По количеству субпопуляции вЕ-РОК «киллеры-супрессоры» у новорожденных телят, полученных от коров I, II и III опытных групп, выявили уменьшение на 4,0; 3,4 и 3,3% соответственно, в сравнении с животными интактной группы. Т-киллеры-супрессоры выполняют функцию регулирования силы иммунного ответа организма на чужеродные агенты и их токсины. Чем выше их значение в крови, тем ниже сила иммунного ответа. По количеству циркулирующих в крови В-лимфоцитов новорожденные телята I и III опытных групп превосходят аналогичный показатель в контроле на 2,2 и 1,6% (P≤0,95). В свою очередь, животные II опытной группы имели тенденцию в сторону увеличения содержания В-лимфоцитов крови в сравнении с контролем на 1,1%. В-лимфоциты противодействуют внеклеточным возбудителям и действию их продуктов путем образования антител, которые специфически распознают и связывают антигены.

Абсолютное содержание Т- и В-лимфоцитов крови новорожденных телят представлено в таблице 3.

Наибольшее абсолютное количество Т- и В-лимфоцитов субпопуляции рЕ-РОК в периферической крови отмечали у телят, рожденных от коров III опытной группы, что выше аналогичного показателя в контроле на 45,5% (P≤0,99), в I и

II опытных группах – соответственно, на 33,3 и 43,3%. Абсолютное количество субпопуляции Т-лимфоцитов бЕ-РОК выше в крови новорожденных телят, полученных в опытных группах. В крови животных II и III опытных групп данный показатель больше, чем в контроле, на 57,2 и 66,3% (P≤0,95), молодняк I опытной группы по содержанию бЕ-РОК превосходил контроль на 43,3%. Содержание субпопуляции тЕ-РОК крови телят, полученных от коров I, II и III опытных групп, выше, чем в контроле, на 53,4 (P≤0,95), 30,0 и 54,1%. По абсолютному количеству субпопуляции вЕ-РОК животные, полученные от коров опытных групп, имеют тенденцию в сторону уменьшения от 19,4 до 43,3%, в сравнении с телятами интактной группы. Наибольшая пролиферативная активность ЕМ-РОК (В-лимфоциты) отмечается в крови телят III опытной группы (1,01 кл/мм³), что выше, чем в контроле, на 48,6% (P≤0,95). У телят, полученных от коров I и II опытных групп, отмечали увеличение по рассматриваемому показателю на 47,0 и 41,6%.

На основании вышесказанного можно заключить, что четырехкратное введение биогенного препарата стельным коровам в период сухостоя способствует значительному повышению резистентности организма полученных от них телят.

Таблица 3

Абсолютное содержание Т- и В-лимфоцитов крови телят, кл/мм³

Показатели	Группа			
	контроль	I опытная	II опытная	III опытная
рЕ-РОК	0,30±0,010	0,40±0,051	0,43±0,076	0,55±0,048**
бЕ-РОК	0,21±0,056	0,37±0,026	0,49±0,081*	0,63±0,096*
тЕ-РОК	0,63±0,147	1,35±0,145*	0,90±0,491	1,37±0,650
вЕ-РОК	0,43±0,121	0,35±0,127	0,30±0,102	0,36±0,048
ЕМ-РОК	0,52±0,131	0,98±0,185	0,89±0,227	1,01±0,119*

Примечание. Достоверно при: *p≤0,05; **p≤0,01.

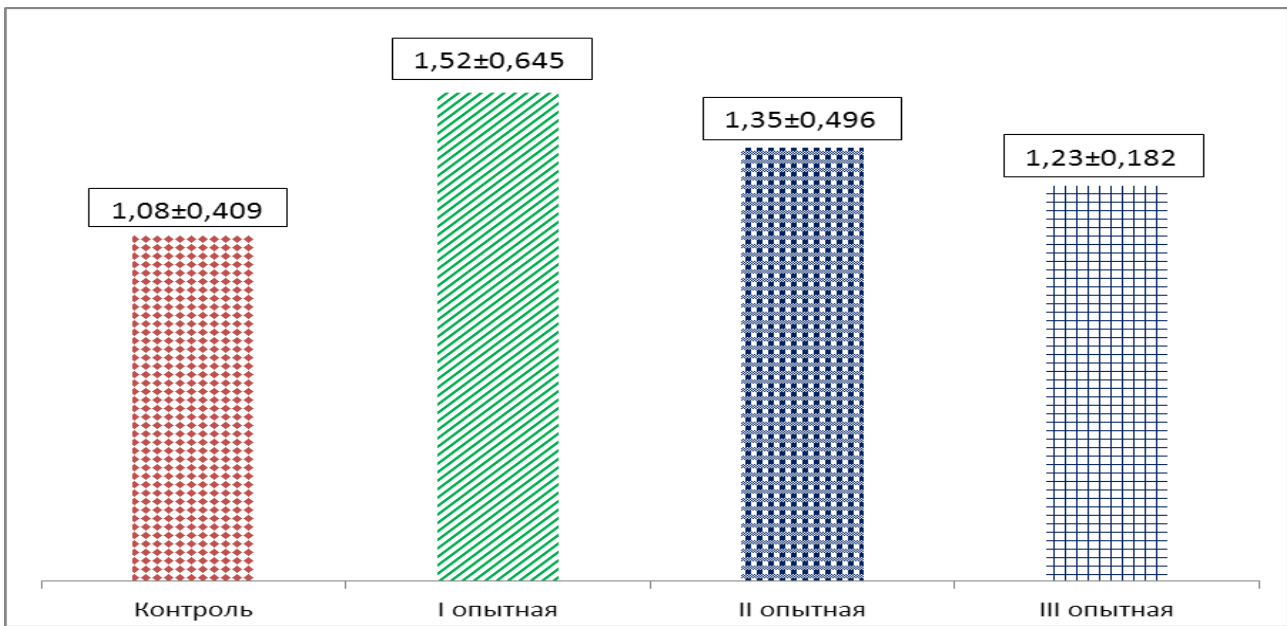


Рис. Соотношение «индукторов-хелперов» и «киллеров-супрессоров», %

Повышение резистентности и интенсификация обмена веществ сухостойных коров в результате введения различных доз биогенного препарата положительно повлияли на биологические свойства молозива, так как наиболее важные компоненты попадают в молозиво путем селективного перехода их из крови животных [8].

В становлении иммунитета и резистентности организма телят важная роль принадлежит клеточным элементам молозива, прежде всего лимфоцитам. Лимфоциты в иммунологически активной форме, попадая с молозивом в организм новорожденного, активируют систему клеточного иммунитета. Определенную роль в этом процессе может играть транспорт медиаторов лимфокининов. Макрофаги, Т- и В-лимфоциты, проникают по межклеточным пространствам в лимфоидный слой кишечника, передают иммунорецепторы пролимфоцитам новорожденного, «вооружая» их активностью к распознаванию генетически чужеродных агентов. Пролимфоциты новорожденного, получив этот биохимический стимул и пройдя сложный цикл, превращаются в собственные Т- и В-лимфоциты [9].

Количественное соотношение индукторов-хелперов и киллеров-супрессоров показывает способность организма к иммунному ответу.

Соотношение индукторов-хелперов и киллеров-супрессоров в крови новорожденных телят представлено на рисунке.

Из данных, приведенных на рисунке, следует, что соотношение индукторов-хелперов, стимули-

рующих реакцию иммунного ответа и киллеров-супрессоров, регулирующих силу иммунного ответа, в крови новорожденных телят, полученных от коров опытных групп, имеется превосходство от 0,44 до 0,15% над аналогами в контроле, что свидетельствует о большей функциональной активности иммунной системы новорожденного молодняка.

Выводы

1. Четырехкратное введение нового биогенного тканевого препарата сухостойным коровам способствует значительному повышению резистентности новорожденных телят, в частности, увеличению относительного содержания субпопуляции БЕ-ПОК от 2,2 до 6,6% ($P \leq 0,99$) и абсолютного – от 43,3 до 66,3% ($P \leq 0,95$).

2. Содержание относительного количества В-лимфоцитов крови телят, полученных от коров опытных групп, увеличилось от 1,1 до 2,2% ($P \leq 0,95$) и абсолютного – от 41,6 до 48,6% ($P \leq 0,95$).

3. Наиболее высоким иммунным статусом обладали телята, полученные от коров III опытной группы, которым вводили в период сухостоя тканевый биогенный препарат в дозе 30 мл/гол. Абсолютное содержание рЕ-ПОК увеличивалось на 45,5% ($P \leq 0,99$), соответственно, относительное и абсолютное количество БЕ-ПОК – на 6,6% ($P \leq 0,99$) и 66,3% ($P \leq 0,95$), а абсолютное количество В-лимфоцитов – на 48,6% ($P \leq 0,95$).

Библиографический список

1. Терещенко В.А., Иванов Е.А., Иванова О.В. Сквашенное молоко и природный минерал в кормлении телят // Вестник Ульяновской государственной сельскохозяйственной академии. – 2018. – № 2 (42). – С. 210-215.
2. Афанасьева А.И., Шмидт А.Ф. Возрастная динамика живой массы и некоторые экстерьерно-конституциональные особенности телок при применении пробиотического препарата «Ветом 1.1» и оксиметилурацила // Вестник Алтайского государственного аграрного университета. – 2011. – № 8 (82). – С. 56-59.
3. Остапчук А.В., Ошкина Л.Л., Ильина Г.В., Цепковская С.Н. Показатели гуморального и клеточного звена иммунитета телят при введении селеносодержащих препаратов в организм их матерей. – Нива Поволжья, 2017. – № 4 (45). – С. 114-121.
4. Чижова Л.Н., Абонеева Е.Е. Роль материнского организма в становлении иммунитета телят // Сборник научных трудов Всероссийского научно-исследовательского института овцеводства и козоводства. – 2010. – Т. 3. – № 1. – С. 76-78.
5. Лисицын В.В., Мищенко А.В., Кононов А.В. и др. Проблема коллострального иммунитета у новорожденных телят // Ветеринарная патология. – 2006. – № 4. – С. 161-165
6. Зинченко Д.А. Влияние тканевых биостимуляторов на организм животных // Международный журнал прикладных и фундаментальных исследований. – 2014. – № 3. – С. 124-125.
7. Бакшеев А.Ф. и др. Иммунология свиньи. – Новосибирск: НГАУ, 2003. – 134 с.
8. Самбуров Н.В. Повышение биологических свойств молозива // Вестник Курской государственной сельскохозяйственной академии. – 2008. – № 2. – С. 28-29.
9. Самбуров Н.В., Палтус И.Л. Молозиво коров, его состав и биологические свойства // Вестник Курской государственной сельскохозяйственной академии. – 2014. – № 4. – С. 59-61.

References

1. Tereshchenko V.A. Skvashennoe moloko i prirodnyy mineral v kormlenii telyat / V.A. Tereshchenko, Ye.A. Ivanov, O.V. Ivanova // Vestnik Ulyanovskoy gosudarstvennoy selskokhozyaystvennoy akademii. – 2018. – No. 2 (42). – S. 210-215.
2. Afanaseva A.I. Vozrastnaya dinamika zhivoy massy i nekotorye ekstererno-konstitutsionalnye osobennosti telok pri primenenii probioticheskogo preparata «Vetom 1.1» i oksimetiluratsila / A.I. Afanaseva, A.F. Shmidt // Vestnik Altayskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta. – 2011. – No. 8 (82). – S. 56-59.
3. Ostapchuk A.V. Pokazateli gumornal'nogo i kletoch'nogo zvena immuniteta telyat pri vvedenii selenosoderzhashchikh preparatov v organizm ikh materey / A.V. Ostapchuk, L.L. Oshkina, G.V. Ilina, S.N. Tsepkovskaya // Niva Povolzhya. – 2017. – No. 4 (45). – S. 114-121.
4. Chizhova L.N. Rol materinskogo organizma v stanovlenii immuniteta telyat / L.N. Chizhova, Ye.Ye. Aboneeva // Sbornik nauchnykh trudov Vserossiyskogo nauchno-issledovatel'skogo instituta ovtshevodstva i kozovodstva. – 2010. – T. 3. – No. 1. – S. 76-78.
5. Lisitsyn V.V. Problema kollostral'nogo immuniteta u novorozhdennykh telyat / V.V. Lisitsyn, A.V. Mishchenko, A.V. Kononov [i dr.] // Veterinarnaya patologiya. – 2006. – No. 4. – S. 161-165.
6. Zinchenko D.A. Vliyanie tkanevykh biostimulyatorov na organizm zhivotnykh // Mezhdunarodnyy zhurnal prikladnykh i fundamentalnykh issledovaniy. – 2014. – No. 3. – S. 124-125.
7. Baksheev A.F. i dr. Immunologiya svini. – Novosibirsk: NGAU, 2003. – 134 s.
8. Samburov N.V. Povyshenie biologicheskikh svoystv moloziva // Vestnik Kurskoy gosudarstvennoy selskokhozyaystvennoy akademii. – 2008. – No. 2. – S. 28-29.
9. Samburov N.V. Molozivo korov, ego sostav i biologicheskie svoystva / N.V. Samburov, I.L. Paltus // Vestnik Kurskoy gosudarstvennoy selskokhozyaystvennoy akademii. – 2014. – No. 4. – S. 59-61.

