

4. Шкуратова И.А. Состояние здоровья животных в условиях экологического неблагополучия и способы снижения техногенного воздействия // Агроэкологические проблемы с.-х. производства в условиях техногенного загрязнения агрогеосистем. – Казань, 2001. – С. 126–129.
5. Хлыстунов А.Г. Методы эпизоотологического исследования. – М.: Лань, 2004. – 168 с.



УДК 619.636.2

*A.N. Смердов*

**МОРФОФУНКЦИОНАЛЬНЫЕ ИЗМЕНЕНИЯ КОСТНОГО МОЗГА НОВОРОЖДЕННЫХ ТЕЛЯТ, ПОЛУЧЕННЫХ ОТ ЗДОРОВЫХ КОРОВ И КОРОВ С МЕТАБОЛИЧЕСКИМ АЦИДОЗОМ СРЕДНЕЙ И ТЯЖЕЛОЙ СТЕПЕНИ, РАЦИОН КОТОРЫХ ОБОГАЩАЛСЯ АДАПТОГЕНАМИ**

*В статье дана сравнительная характеристика морфофункциональных изменений костного мозга новорожденных телят (до выпойки им молозива), полученных от здоровых коров и коров с метаболическим ацидозом.*

*Исследованиями установлено, что введение адаптогенов сухостойным коровам способствует достоверному повышению или нормализации в костном мозге телят, полученных от опытных коров, индекса созревания эритронормобластов, лейкоэритробластического и снижения костно-мозгового.*

**Ключевые слова:** телята, костный мозг, миелограмма, лейкограмма, гемопоэз, адаптогены, антиоксиданты, метаболический ацидоз.

*A.N. Smerdov*

**THE BONE MARROW MORPHOLOGICAL AND FUNCTIONAL CHANGES OF THE NEWBORN CALVES BORN FROM HEALTHY COWS AND COWS WITH AVERAGE AND SEVERE DEGREE OF METABOLIC ACIDOSIS WHOSE DIET WAS ENRICHED WITH ADAPTOGENES**

*The comparative characteristic of the bone marrow morphological and functional changes of the newborn calves (before feeding them with colostrum) born from healthy cows and cows with metabolic acidosis is given in the article.*

*It was revealed by research that feeding the cows with adaptogenes in the period before calving, facilitates trustworthy increase or normalization of erythronormoblastic and leyko-erythroblastic maturation index in bone marrow of calves, born from experimental cows.*

**Key words:** calves, bone marrow, myelogram, leukogram, hemopoiesis, adaptogenes, antioxidants, metabolic acidosis.

---

Известно, что изменение базового уровня метаболизма в организме матери во время беременности – это общебиологическая закономерность. В период гестации (доминанты беременности) изменяется интенсивность процессов анаболизма и катаболизма в организме. Это сопровождается увеличением содержания в плазме крови ненасыщенных жирных кислот. Как следствие – возрастает активность так называемого свободнорадикального перекислого окисления липидов (СПОЛ), что приводит к развитию окислительного стресса. В ответ (по принципу обратной связи) в организме матери при физиологической беременности для обеспечения окислительно-восстановительного гомеостаза активизируется система антиоксидантной защиты. Это является важным механизмом при адаптации организма матери к новым условиям жизнедеятельности [1,2].

В условиях осложненной беременности, а таковой причиной является метаболический ацидоз сухостойных коров, который повсеместно регистрируется в молочных хозяйствах РФ, в том числе, в хозяйствах Красноярского края. Особенно высок процент ацидоза в зимний и зимне-весенний периоды [3, 5, 9].

Достаточно быстро возникает дезадаптация организма матери и развитие у животных различных эмбриопатий. Особенно уязвимыми при развитии плода являются адаптивные органы и системы (костный мозг, эндокринная система, лимфоидно-ассоциированная ткань кишечника и другие органы). Исследовате-

лями [4, 9] установлено, что в костном мозге новорожденных телят, полученных от коров с признаками метаболического ацидоза (до выпойки молозива), происходят патологические изменения гемопоэза, как со стороны эритробластической, так и лейкопоэтической систем, что свидетельствует о нарушении развития и становления адаптивных органов в период эмбрионального развития теленка. Исходя из этого, крайне актуальным становится вопрос коррекции метаболического ацидоза матери для восстановления у нее доминанты беременности и нормализации развития адаптивных органов у плода.

В доступной литературе многие вопросы, касающиеся коррекции метаболического ацидоза матери и его влияния на эмбриональное развитие иммунокомпетентных органов у новорожденных телят, в т.ч. костно-мозгового кроветворения, остаются мало изученными. Высокая заболеваемость, гибель или вынужденный убой новорожденных телят приводят к значительному экономическому ущербу. Индекс заболеваемости новорожденных телят в хозяйствах Красноярского края колеблется в пределах 40,4–72,1 % на 100 родившихся [4].

Для направленной коррекции метаболического ацидоза матери необходим поиск наиболее эффективных и дешевых антиоксидантов при данной патологии.

В последнее время в этом качестве в животноводстве начинают применяться адаптогены растительного происхождения. Адаптогены, по сведению авторов [6–8], являются ингибиторами окисления, замедляют процессы окисления, т.е. обладают антиоксидантными свойствами, взаимодействуя со свободными радикалами, снижают их активность или разрушают их. Если антиоксидантов несколько, то они усиливают действие друг друга, что ведет к повышению их антиоксидантного действия.

Все вместе взятое и предопределило направленность наших исследований.

**Цель исследований:** Изучить морфофункциональные изменения костного мозга и крови новорожденных телят, полученных от здоровых коров и коров с метаболическим ацидозом, средней и тяжелой степени, которым добавлялись в рацион адаптогены и внутримышечно вводился комплекс антиоксидантов.

**Материал и методы исследования.** Схема опыта. Взято 6 групп коров: 3 контрольные (нечетные) и 3 опытные (четные) по 10 голов в каждой.

1-я группа: здоровые коровы РЩ-48–52 об % CO<sub>2</sub> (контроль), не получавшие добавок.

2-я группа: здоровые коровы РЩ-48–52 об % CO<sub>2</sub> (опытная), которым вводили:

а) внутримышечно одноразово за 2 месяца до отела 0,1% водный пролонгированный раствор селениита натрия 20,0 мл, 15,0 мл ферроглюкина, 5000 ЕД витамина Е;

б) одноразово за 2 недели до отела 10,0 мл ферроглюкина;

в) за 2 месяца до отела с кормом добавляли в течение 30 дней шрот (выжимки после экстракции) элеутерококка и шрот облепихи (1:1) по 300 г 1 раз в день.

3-я группа: коровы со средней степенью ацидоза РЩ – 40–43 об. % CO<sub>2</sub> (контроль), не получавшие добавок.

4-я группа: коровы со средней степенью ацидоза РЩ – 40–43 об. % CO<sub>2</sub> (опытная). Комплексное введение препаратов по схеме для 2-й группы.

5-я группа: коровы с тяжелой степенью метаболического ацидоза РЩ – 33–39 об. % CO<sub>2</sub> (контроль без добавок).

6-я группа: коровы с тяжелой степенью ацидоза РЩ – 33–39 об % CO<sub>2</sub> (опытная). Комплексное введение препаратов по схеме 2-й группы.

Содержание и кормление здоровых коров и с признаками метаболического ацидоза одинаковое для всех групп.

За всеми животными велись клинические наблюдения, учитывались аппетит, заболеваемость, послеродовые осложнения.

Перед началом опыта и за неделю до отела у сухостойных коров всех групп брали кровь для морфологических и биохимических исследований. Определяли количество эритроцитов и насыщенность их гемоглобином, а также резервную щелочность по общепринятым методикам.

От всех новорожденных телят до выпойки молозива была взята кровь для морфологических, биохимических исследований, а также костно-мозговой пунктат.

Костно-мозговой пунктат у новорожденных брали из грудной кости, в области 2–3 сегмента иглой 17М с хорошо подогнанным мандреном. Мазки костно-мозговых пунктатов для цитологических исследований окрашивали по Папенгейму. Для выведения миелограмм в каждом мазке в наиболее тонкой части подсчитывали 500 клеток. Костно-мозговой, лейкоэритробластический индекс и индекс созревания эритронормобластов определяли по методике, описанной в [10].

Биохимические и гематологические исследования материала проводили по общепринятым методикам.

**Результаты исследований и их обсуждение.** Результаты биохимических исследований крови здоровых коров контрольных и опытных групп (табл. 1) показывают, что у контрольной группы коров перед отелом резервная щелочность стала ниже на 0,6 % ( $P>0,05$ ), чем до начала опыта, что свидетельствует об усилении естественного напряжения в этот физиологический период у клинически здоровых коров.

У здоровых коров (см. табл. 1) комплексное введение антиоксидантных препаратов повышает резервную щелочность на 0,82 % ( $P>0,05$ ) по сравнению с показателями до начала опыта, а по сравнению с показателями резервной щелочности здоровых коров перед отелом контрольной группы повышает на 3,82 % ( $P>0,005$ ), несмотря на недостоверность разницы. Очевидно, что напряжение антиоксидантной системы ослабевает.

Полученные результаты коррелируют с морфологическими показателями крови у здоровых коров контрольной группы (табл. 1), перед отелом снижается и количество эритроцитов на 4,62 % ( $P>0,05$ ) в сравнении с показателями до начала опыта, но их разница недостоверна. У опытных здоровых коров, получавших комплекс антиоксидантных препаратов, до отела количество эритроцитов увеличилось на 12,8 % ( $P<0,05$ ).

Повышение уровня гемоглобина положительно влияет на поддержание кислотно-щелочного гомеостаза, так как наибольшая буферная емкость приходится на гемоглобиновую систему (75 %).

Наиболее показательны результаты введения комплекса антиоксидантных препаратов у сухостойных коров со средней и тяжелой формой метаболического ацидоза.

У коров 3-й группы перед отелом резервная щелочность крови по сравнению с показателями до начала опыта снизилась на 9 % ( $P<0,05$ ), разница достоверна, что является признаком ухудшения окислительно-восстановительного гомеостаза коров перед отелом. Введение комплекса антиоксидантных препаратов способствует повышению резервной щелочности крови этих животных до отела на 9,63 % ( $P<0,05$ ) и нормализации ее по сравнению с показателями до начала опыта (разница статистически достоверна). Эти показатели коррелируют с результатами исследований крови: количество эритроцитов и насыщенность их гемоглобином (см. табл. 1) у коров контрольных групп до отела по сравнению с показателями перед началом опыта ниже соответственно на 7,8 % ( $P<0,05$ ); 6,1 % ( $P<0,05$ ). Введение комплекса антиоксидантов коровам 4-й группы способствовало увеличению количества эритроцитов и гемоглобина соответственно на 12,8 % ( $P<0,05$ ); 8,84 % ( $P<0,05$ ). Показатели повысились до физиологической нормы при достоверной разнице.

Анализ результатов биохимических и гематологических исследований крови сухостойных коров с тяжелой формой метаболического ацидоза показывает, что резервная щелочность крови 5-й группы коров до отела (см. табл. 1) ниже на 9 % ( $P<0,05$ ), чем до начала опыта, снизилось количество эритроцитов и гемоглобина на 7,08 % ( $P<0,05$ ) и 11,3 % ( $P<0,05$ ) соответственно по сравнению с показателями до начала опыта. У животных 6-й группы добавление комплекса антиоксидантных препаратов способствовало повышению резервной щелочности крови, количества эритроцитов и гемоглобина перед отелом по сравнению с показателями контрольной группы в те же сроки соответственно на 11,3 % ( $P<0,05$ ); 11,2 % ( $P<0,05$ ); 24 % ( $P<0,05$ ).

Таким образом результаты исследований отражают благоприятное влияние комплекса препаратов, поддерживающих кислотно-щелочной гомеостаз организма сухостойных коров. Применение ферроглюкина укрепляет буферную емкость системы крови, препараты селена и витамина Е нормализуют деятельность мембран клеток, адаптогены способствуют развитию состояния неспецифически повышенной сопротивляемости (СНПС), что коррелирует с клиническими показателями опытных животных. У здоровых коров опытной и контрольной групп при родах осложнений не наблюдалось. У двух коров контрольной группы со средней степенью метаболического ацидоза отмечены тяжелые роды, у опытных животных осложнений не было. У 7 коров 5-й группы наблюдались тяжелые роды и послеродовые осложнения (задержание последа, эндометриты), у 4 коров 6-й группы отмечены тяжелые роды, у 2 коров – задержание последа. Животные всех опытных групп имели хороший аппетит, особенно отличались опытные животные со средней степенью метаболического ацидоза.

Таблица 1

## Средние показатели резервной щелочности, количества эритроцитов гемоглобина крови коров

Показатель	Норма	Здоровые коровы				Коровы с метаболическим ацидозом средней степени				Коровы с метаболическим ацидозом тяжелой степени			
		До начала опыта		Перед отелом		До начала опыта		Перед отелом		До начала опыта		Перед отелом	
		1-я группа	2-я группа	1-я группа	2-я группа	3-я группа	4-я группа	3-я группа	4-я группа	5-я группа	6-я группа	5-я группа	6-я группа
Резервная щелочность, (об% $\text{CO}_2$ )	45–60	48,5	48,5	47,1	48,9	41,5	45,5	39,2	45,5	36,0	36	32,76	40,1
Эритроциты, млн, ( $10^9$ ) $\text{мм}^3$	$7,1 \pm 1$	6,48	6,48	6,18	7,31	5,51	6,97	5,08	6,97	5,08	5,08	4,92	5,3
Гемоглобин, г/л	$109,5 \pm 12,5$	119	119	109	124	97	1-5	92	105	88	88	79	98

Результаты исследований миелограмм телят до выпойки молозива 1-й (контрольной), 2-й (опытной) групп (табл. 2), полученных от здоровых коров показали, что в костном мозге индекс созревания эритронормобластов равен соответственно 0,86; 0,89, свидетельствующий о преобладании эритробластической реакции, что является физиологической нормой для данного возрастного периода [4,10]. У телят, матери которых получали комплекс адаптогенов (2-я группа), этот индекс на 3,4 % больше при ( $P>0,05$ ). Это коррелирует с показателями количества эритроцитов и насыщенности их гемоглобином. Так, в крови телят 2-й группы эти показатели выше соответственно на 2,9%; 1,69%, но разница недостоверна ( $P>0,05$ ) (табл. 3). Выше у этих телят и резервная щелочность на 8,7 % при  $P<0,05$ , что статистически достоверно по сравнению с телятами 1-й группы.

В миелограмме телят 3-й, 5-й групп (см. табл. 2) по сравнению с телятами 1-й группы индекс созревания эритронормобластов соответственно меньше на 20,9 и 55,8 %, что свидетельствует о задержке созревания и гемоглобинизации эритронормобластов и торможении или угнетении эритробластической реакции [10].

В миелограмме же телят 4-й, 6-й групп (см. табл. 2), матери которых получали комплекс адаптогенов, в сравнении с миелограммой телят 3-й, 5-й групп индекс созревания эритронормобластов соответственно на 27,9 и 31,5 % больше при ( $P<0,05$ ), что свидетельствует об ускорении гемоглобинизации эритронормобластов костного мозга телят 6-й группы и нормализации этого процесса у телят 4-й группы. Полученные результаты коррелируют с показателями гемограммы телят 4-й, 5-й групп (см. табл. 3). Количество эритроцитов и уровень гемоглобина крови этих телят по сравнению с гемограммой телят 3-й, 5-й групп соответственно на 33,75 и 34,5 %, что статистически достоверно ( $P<0,05$ ).

У новорожденных телят опытных групп, полученных от коров со средним ацидозом, резервная щелочность выше, чем у контрольных, на 14,9 % ( $P<0,05$ ). Это коррелирует с содержанием количества эритроцитов и насыщенности их гемоглобином (см. табл. 3), которые у опытных телят соответственно достоверно повышаются или нормализуются на 34,5 % ( $P<0,05$ ); 33,75 % ( $P<0,05$ ).

У новорожденных телят 6-й группы резервная щелочность выше, чем у телят контрольной группы, на 11,6 % ( $P<0,05$ ). Это коррелирует с показателями количества эритроцитов и уровня гемоглобина, которые у них соответственно выше на 11,6 % ( $P<0,05$ ), 51,3 % ( $P<0,05$ ), что статистически достоверно, но не достигает физиологической нормы.

Таким образом результаты исследований эритробластического ростка миелограмм телят, полученных от коров с разной степенью метаболического ацидоза, свидетельствуют о нарушении процесса созревания клеток предшественников эритроидного ростка в костном мозге. Наиболее ярко они выражены у телят, полученных от коров 5-й группы. Добавление комплекса адаптогенов в рацион здоровым и с разной степенью ацидоза коровам, повышая резервную щелочность их крови, способствует нормализации созревания в костном мозге эритронормобластов у новорожденных телят 4-й опытной группы и активизации их созревания у

телят 6-й опытной группы, которые приводят к увеличению количества и эритроцитов крови у новорожденных телят этих групп.

Таблица 2

**Средние показатели миелограммы новорожденных телят контрольных групп до выпойки молозива**

Название клеток	2-я группа	4-я группа	6-я группа
Миелобlastы	1,2±0,21	2,1±0,24	6,4±0,53
Промиелоциты Н	1,3±0,22	2,2±0,41	5,8±0,42
Миелоциты Н	1,7±0,25	2,6±0,25	5,2±0,34
Метамиелоциты	3,2±0,33	3,8±0,41	5,1±0,52
Палочкоядерные	4,8±0,46	6,0±0,28	5,3±0,48
Сегментоядерные	5,1±0,33	4,8±0,35	3,8±0,37
Всего нейтрофилов	17,3±0,14	21,5±0,89	27,6±1,54
Промиелоциты	0,1±0,24	0,3±0,10	0,2±0,02
Метамиелоциты	0,5±0,1	0,6±0,20	0,5±0,01
Палочкоядерные	0,3±0,24	0,3±0,23	0,3±0,06
Сегментоядерные	0,1±0,06	0,1±0,01	0,1±0,21
Всего эозинофилов	1,2±0,2	1,2±0,02	1,0±0,3
Базофилы	0,1±0,03	0,2±0,55	0,1±0,27
<b>Итого по миелоидному ряду</b>	<b>19,6±1,45</b>	<b>22,9±2,27</b>	<b>29,9±0,86</b>
Базофильные	8,6±0,59	18,5±0,61	10,2±0,24
Полихроматофильные	25,1±2,15	22,8±2,21	16,8±1,38
Оксифильные	24±0,99	18,4±1,31	12,4±0,87
Нориобlastы	26±1,45	20,1±0,82	15,2±0,48
<b>Итого по эритробластическому ряду</b>	<b>83,7±1,27</b>	<b>69,8±1,38</b>	<b>54,6±1,27</b>
Лимфоциты	6,0±0,49	9,81±0,45	7,35±0,31
Моноциты	3,8±0,25	2,6±0,51	2,9±0,28
Плазматические клетки	0,2±0,06	0,3±0,01	0,6±0,02
Ретикулярные клетки	0,1±0,06	0,1±0,04	0,1±0,2
Мегакариоциты	0,1±0,24	0,1±0,05	0,1±0,05
<b>Лейкоэритробластический индекс созревания нейтрофилов</b>	<b>1:3,7</b>	<b>1:3,0</b>	<b>1:1,83</b>
<b>Костно-мозговой индекс созревания нейтрофилов</b>	<b>0,6</b>	<b>0,87</b>	<b>1,43</b>
<b>Индекс созревания эритронор-мобластов</b>	<b>0,89</b>	<b>0,87</b>	<b>0,5</b>

Таблица 3

**Средние показатели резервной щелочности, количества эритроцитов, гемоглобина в крови новорожденных телят**

Показатель	Норма	Телята от здоровых коров		Телята от коров со средней степенью ацидоза		Телята от коров с тяжелой степенью ацидоза	
		1-я группа	2-я группа	3-я группа	4-я группа	5-я группа	6-я группа
Резервная щелочность В об%CO <sub>2</sub>	45-60	45,8±2,7	49,6±2,6	39,4±3,1	45,1±2,9	35,1±4,2	39,2±3,3
Эритроциты, млн (10)мм <sup>3</sup>	5,8-6,0	6,7±0,7	6,9±1,5	5,04±1,5	6,78±2,5	4,67±0,8	5,1±0,9
Гемоглобин г/л	110-125	118±4	120±3,5	79,4±5,1	106,2±7,8	65,4±2,15	99±1,7

Анализ лейкоэритробластического индекса лейкограмм телят 3-й и 5-й групп, полученных от коров со средней и тяжелой степенью ацидоза показал (см. табл. 2), что он у них по сравнению с индексом здоровых телят 1-й контрольной группы снижен, (3-я группа – 1:1,8; 5-я группа – 1:1,4) (при норме 1:4), что обусловлено повышением количества незрелых гранулоцитов. Добавление комплекса адаптогенов в рацион матерей телят 4-я и 6-я группы приводит к повышению числа более зрелых гранулоцитов по сравнению с телятами 3-й и 5-й групп, что проявилось и увеличением лейкоэритробластического индекса (см. табл. 2) 3-я группа – 1:1,8; 4-я группа – 1:3; 5-я группа – 1:1,4; 6-я группа – 1:1,83.

Анализ костно-мозгового индекса созревания нейтрофилов в лейкограмме телят 3-й, 5-й групп показал увеличение по сравнению с лейкограммой здоровых телят 1-й группы соответственно в 2,6 и 3 раза при норме, равной 0,2–0,8. Увеличение костно-мозгового индекса свидетельствует об интенсивном омоложении лейкоцитарного ростка крови и задержке созревания клеток, которое обусловлено нарушением окислительно-восстановительного гомеостаза в результате метаболического ацидоза у матери. Добавление комплекса адаптогенов в рацион сухостойным коровам средней и тяжелой степени ацидоза, повышая резервную щелочность и уровень гемоглобина в крови коров, способствует снижению костно-мозгового индекса в миелограмме телят 4-й и 5-й групп (см. табл. 2). В миелограмме телят этих опытных групп он снизился соответственно на 83 и 125 % (при  $P<0,05$ ), у телят 4-й группы костно-мозговой индекс миелограммы нормализовался, в 6-й группе он не достиг физиологической нормы. Указанные изменения миелограммы подтверждаются лейкоцитарной картиной крови. Так (см. табл. 4) в крови здоровых телят (1-я, 2-я группы) миелоциты не содержатся, в крови телят 3-й и 5-й групп содержатся (табл. 2, 4). Добавление комплекса адаптогенов в рацион коров со средней степенью ацидоза способствует нормализации лейкоцитарной картины крови (см. табл. 4). В крови телят 4-й группы исчезли юные формы крови миелоциты, число палочкоядерных и сегментоядерных увеличилось в 2 раза, что свидетельствует о нормализации созревания нейтрофильных лейкоцитов. У телят 6-й опытной группы (см. табл. 2) по сравнению с 5-й группой в лейкоформуле достоверно ( $P<0,05$ ) в 2 раза уменьшилось количество миелоцитов. В гемограмме телят 4-й группы (см. табл. 4), полученных от опытных коров со средней степенью ацидоза, по сравнению с гемограммой телят 3-й группы количество зрелых (палочкоядерных и сегментоядерных) нейтрофилов больше на 31,7 % ( $P<0,05$ ); у телят 6-й группы, полученных от коров с тяжелой степенью ацидоза, по сравнению с гемограммой телят 5-й группы их больше на 40% ( $P<0,05$ ), что статистически достоверно. Эти показатели нормализировались у телят 4-й группы, но не достигли физиологической нормы у телят 6-й группы.

Анализ показателей общего количества лейкоцитов крови телят (см. табл. 4) 1-й и 2-й группы до выпойки молозива показывает, что во 2-й группе телят он выше на 5,16 %, но разница недостоверна ( $P>0,05$ ) по сравнению с телятами первой контрольной группы.

Анализ лейкоформулы (см. табл. 4) показал, что содержание нейтрофильных лейкоцитов и лимфоцитов в крови телят 1-й контрольной и 2-й опытных групп находится в пределах физиологической нормы, но достоверных различий между ними не отмечено.

Анализ общего количества лейкоцитов крови телят 4-й опытной группы (см. табл. 4), полученных от коров со средней степенью ацидоза, показал, что содержание лейкоцитов у них по сравнению с телятами 3-й группы достоверно ( $P<0,05$ ) повысилось на 46,61 % и нормализовалось.

Анализ лейкоформулы (см. табл. 4) телят 4-й группы показывает, что содержание нейтрофильных лейкоцитов до выпойки молозива повысилось на 102,64 % по сравнению с телятами 3-й контрольной группы. Содержание же лимфоцитов в лейкоформуле телят 4-й группы в эти же сроки достоверно снизилось по сравнению с телятами 3-й группы на 40,26 % ( $P<0,05$ ).

Анализ общего количества лейкоцитов крови телят в 6-й группы, полученных от опытных коров с тяжелой степенью метаболического ацидоза, показал, что содержание лейкоцитов у них по сравнению с телятами 5-й группы достоверно повысилось на 48,47 % ( $P<0,05$ ). Анализ лейкоформулы телят 6-й группы показывает, что содержание нейтрофильных лейкоцитов в эти же сроки достоверно выше ( $P<0,05$ ) по сравнению с телятами 5-й группы.

Указанные изменения свидетельствуют об улучшение картины крови у всех опытных телят, матери которых получали во время беременности комплекс антиоксидантов.

Таблица 4

## Лейкограмма новорожденных телят до выпойки молозива

Показатель	Телята, полученные от коров					
	1-й группы	2-й группы	3-й группы	4-й группы	5-й группы	6-й группы
Гемоглобин, г/л	118±4	120±3,5	79,4±5,1	106,2 ±7,8	65,4 ±2,15	99±1,7
Эритроциты в млн/мм <sup>3</sup>	6,7± 0,7	6,9±1,5	5,04±1,5	6,78±2,5	4,67±0,8	5,1±0,9
Лейкоциты в тыс/мм <sup>3</sup>	7,94±0,6	8,35±0,5	5,32±2,5	7,8±1,8	4,58± 1,5	6,8±2,5
Лейкоцитарная формула, %: базофилы	-	-	-	-	-	-
эозинофилы	2±0,1	2,1	-	2,0± 0,16	-	0,1± 0,04
миелоциты	-	-	2± 0,4	-	4,0±1,2	2,0± 0,8
юные	0,7±1,8	0,6± 1,5	4± 0,8	4,9±0,9	8,5± 3,3	4,0±1,5
палочкоядерные	10±1,5	10,2±1,8	10,4± 4,5	11,0±2,9	9,7±4,2	9,2±2,4
сегментоядерные	37,5± 3,2	40,2±2,5	12,3±3,8	37,0±3	7,3±1,8	15,7± 4,3
лимфоциты	41,3±2,5	39,5±3,7	70,3±5	42,0±4,7	70,5±5,1	65± 5,4
моноциты	2,2± 0,3	2,1±0,8	1± 0,5	3,0±2,5	-	1,0± 0,3

## Заключение

Результаты исследований показывают, что введение в рацион сухостойным коровам адаптогенов в комплексе с антиоксидантами по сравнению с животными контрольных групп способствует достоверному повышению резервной щелочности крови, количества эритроцитов и насыщенности их гемоглобином у коров с тяжелой степенью метаболического ацидоза и нормализует эти показатели у коров со средней степенью ацидоза. У здоровых коров также происходит увеличение отмеченных выше показателей, но они недостоверны. У всех коров опытных групп улучшаются клинические показатели. У коров со средней степенью метаболического ацидоза послеродовых осложнений не наблюдалось (в контроле 20 %), у коров с тяжелой степенью ацидоза они снизились на 30 %.

Увеличение резервной щелочности крови, количества эритроцитов и гемоглобина у опытных сухостойных коров активизируется и повышает окислительно-восстановительный гомеостаз их организма, что подтверждается результатами исследований миелограмм и лейкограмм новорожденных телят (до выпойки молозива).

У телят, полученных от опытных коров со средней и тяжелой степенью ацидоза по сравнению с телятами, полученными от коров контрольных групп, достоверно повышается индекс созревания эритронормобластов, свидетельствующий об ускорении гемоглобинизации эритронормобластов костного мозга, что коррелирует с показаниями резервной щелочности, количества эритроцитов и гемоглобина у телят. Достоверно увеличивается лейкоэритробластический индекс лейкограммы, что обуславливается повышением числа зрелых нейтрофильных лейкоцитов, и достоверно уменьшается костно-мозговой индекс. У телят, полученных от коров со средней степенью ацидоза, все отмеченные выше показатели нормализуются; у телят, полученных от коров с тяжелой формой ацидоза, достоверно повышаются, но не достигают физиологической нормы; у телят здоровых подопытных групп они тоже повышаются, но недостоверно. Полученные данные свидетельствуют о восстановлении у опытных телят в эмбриональный период развития процессов морфофункционального созревания клеток костного мозга под влияние введенных препаратов сухостойным коровам.

## Литература

1. Савченков Ю.И. Некоторые аспекты изучения системы мать+плод и ее регуляция в норме и при патологии // Особенности постнатального развития потомства при нарушении гомеостаза в системе мать-плод: сб. науч. тр. / Краснояр. гос. мед. ин-т. – Красноярск, 1975. – С. 55–62.
2. Аршавский А.Н. Принцип доминанты и механизм созревания основных системных поведенческих реакций в онтогенезе // Структурно-функциональные закономерности системогенеза. – М.: Наука, 1976. – С.56–79.
3. Смердова М.Д. Коррекция гомеостаза сельскохозяйственных животных в экстремальных условиях // Сб. науч. тр. / КрасГАУ. – Красноярск, 2000. – Ч.2 – С. 50–68.
4. Смердова М.Д. Влияние адаптогенов на структурно-функциональную организацию костного мозга и лимфоидных органов телят в ранний постнатальный период // Механизмы функционирования висцеральных систем / Ин-т физиологии им. И.П. Павлова. – СПб., 1999. – С. 349–350.
5. Szenei O., Calfi P., Laicsak A. Compazison of carbonic anhydrase in neonatal red blood cells with levels of acidosis in newborn calves // Zbl. Veter.- Med. RF Reiche A. – 1984. – V.31.– № 8.– P 437-440.
6. Дурнев А.Д., Середин С.Б. Антиоксиданты как средство защиты генетического аппарата// Журн. химико-фармацевт. хирургии. – 1990. – Т.24. – № 2. – С. 92–100.
7. Дардыков И.В., Хасина Э.И. Элеутерококк: тайны «панацеи». – СПб.: Наука, 1993. – 125 с.
8. Рабинович М.И. Лекарственные растения в ветеринарной практике: справ. – М.: Агропромиздат, 1987. – 288 с.
9. Смердов А.Н., Смердова М.Д. Постнатальный морфогенез иммунокомпетентных органов телят полученных от здоровых коров и коров с признаками метаболического ациоза // Вестн. КрасГАУ. – Красноярск, 2012. – №3. – С.153–159.
10. Карпуть И.М. Гематологический атлас сельскохозяйственных животных. – Минск: Ураджай, 1986. – 183 с.

