

УДК 619:591.111:636.2.087.72

ГЕМАТОЛОГИЧЕСКИЙ СТАТУС ТЕЛЯТ НА ФОНЕ ПРИМЕНЕНИЯ КОМПЛЕКСНОЙ КОРМОВОЙ ДОБАВКИ «ТАНАМИН Zn»

Лавринова Е. В.¹, Семенютин В. В.¹, Крапивина Е. В.², Мануйленко А. Н.¹

¹Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Белгородский государственный аграрный университет имени В. Я. Горина», Белгородская область, Россия

*²Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Брянский государственный аграрный университет», Брянская область, Россия
E-mail: katerina.lav94@mail.ru*

Изучали гематологический статус (гемоглобин, эритроциты, скорость оседания эритроцитов, средний объем эритроцитов, среднее содержание гемоглобина в 1 эритроците, среднюю концентрацию гемоглобина в эритроците, ширину распределения и процентное содержание эритроцитов, лейкоциты и тромбоциты) на фоне применения кормовой добавки «Танамин Zn» (цинк в форме гидрата хелатного комплекса с глицином, L-лизин солянокислый, DL-метионин и экстракт каштана). На 30 сутки различия между контролем и опытом отсутствовали. К концу периода скармливания танамина установлены разнонаправленные изменения показателей крови (с разной степенью достоверности, начиная от тенденции). В период последствия между опытной и контрольной группами различия нивелировались с более благоприятными изменениями на фоне предварительного скармливания добавки.

Ключевые слова: телята, гемограмма, кормовая добавка «Танамин Zn».

ВВЕДЕНИЕ

Содержание животных в условиях промышленных комплексов сопряжено с воздействием на их организм комплекса неблагоприятных стресс-факторов: отсутствие инсоляции и активного моциона, микробиологический прессинг, частые ветеринарно-санитарные обработки, скученность и т. д. Они негативно воздействует на физиологический статус животных: снижают продуктивность и сохранность поголовья, провоцируя заболевания различной этиологии [1, 2].

В связи с этим крайне важно поддерживать функционирование иммунной, ферментативной и пищеварительной систем с помощью кормовых добавок, обеспечивающих организм макро- и микронутриентами [3–5].

Одной из таковых является Танамин Zn (танамин), в состав которой входят цинк (в форме гидрата хелатного комплекса цинка с глицином), L-лизин солянокислый, DL-метионин и экстракт каштана [6].

Лимитирующие аминокислоты – лизин и метионин – способствуют использованию питательных веществ, улучшению усвоения протеина корма и биосинтеза белка, ускорению роста и развития организма [7–10]. Помимо перечисленного, L-лизин обладает нейротропным и анксиолитическим эффектами [11].

Экстракт из древесины сладкого каштана, благодаря содержанию флавоноидов, органических кислот и их солей, сапонинов, дубильных веществ (танины, эллаготанины), сахаров, эфирных масел, минеральных веществ и др. [12–15], обладает дубящими, вяжущими свойствами, оказывает избирательное бактериостатическое и бактерицидное, ранозаживляющее действие [12–17], что оптимизирует функции пищеварительной системы.

Входящий в состав добавки цинк, обладая антиоксидантными свойствами [18] и липотропным действием, выполняет структурную и каталитическую функции. Он необходим для стабилизации структуры инсулина, глюкагона и РНК, выступая в качестве активного компонента многих ферментов. Кроме того, участвуя в активации половых гормонов и гормонов передней доли гипофиза, данный микроэлемент задерживает свертываемость крови и способствует функционированию мембран клеток [19–23]. Цинк в хелатной форме с глицином обладает высокой биодоступностью для молодняка [23, 24], включая пренатальное воздействие на их организм [25].

Целью работы было изучение гематологического статуса телят в возрастном аспекте и на фоне применения кормовой добавки «Танамин Zn».

МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ

Исследования проводили на телятах-молочниках чёрно-пёстрой породы от рождения до 90-суточного возраста. Из новорожденных животных-аналогов по происхождению, полу, живой массе (ЖМ) и возрасту было сформировано две группы (n=12).

До 30-суточного возраста телят содержали в индивидуальных домиках-профилакториях, а в дальнейшем – группами по 6 голов в каждой. Доступ к воде и концентратам свободный.

Телята I – контрольной – группы получали основной рацион (ОР), включающий молоко и комбикорм-стартер, а II – дополнительно к ОР – танамин в дозе 0,05 г/кг ЖМ (добавку скармливали в смеси с молоком до конца молочного периода, 60-суток).

Схема опыта представлена в таблице 1.

Таблица 1

Схема опыта

Группа	Режим применения добавки
I-К	ОР
II	ОР+Танамин Zn 0,05 г/кг ЖМ на протяжении 60 суток

Динамику изменений морфологических показателей крови у телят определяли по четырём «контрольным точкам»: на 1-, 30-, 60- и 90-е сутки. Пробы отбирали в вакуумные пробирки из яремной вены спустя 3,0-3,5 часа после утреннего кормления.

Исследовали: гемоглобин (HGB), эритроциты (RBC), скорость оседания эритроцитов (СОЭ, ESR), средний объем эритроцитов (MCV), среднее содержание

гемоглобина в 1 эритроците (MCH), среднюю концентрацию гемоглобина в эритроците (MCHC), ширину распределения эритроцитов (коэффициент вариации) (RDW-CV), процентное содержание эритроцитов <60 fl (MicroR), лейкоциты (WBC) и тромбоциты (PLT).

Полученный цифровой материал обрабатывали с использованием критерия Стьюдента и компьютерной программы Microsoft Excel 2010. Результаты считали достоверными при $p \leq 0,05$.

РЕЗУЛЬТАТЫ И ОБСУЖДЕНИЕ

Одним из критериев физиологической адаптации организма являются гематологические показатели. Гемограмма, отражающая воздействие танамина на организм телят, приведена в таблице 2.

Таблица 2

Гемограмма телят в возрастном аспекте при скармливании танамина и в период последействия

Показатели	Возраст, сут.						
	1	30		60		90	
		Группа					
		I-K	II	I-K	II	I-K	II
Эритроциты (RBC), $10^{12}/л$	7,81±1,28	5,35±0,55	4,88±0,56	4,65±0,34	2,88±0,24***	6,17±0,40*	5,69±0,07***
Гемоглобин (HGB), г/л	103±19	77±4	73±5	88±4	65±4**	107±3**	108±4***
Скорость оседания эритроцитов (ESR), мм/ч	3,0±0,4	4,0±0,2	3,8±0,5	4,4±0,4	3,6±0,2	4,0±0,3	4,2±0,2
MCV, фл	47,2±1,3	42,5±0,6*	42,9±1,4	43,4±1,6	39,4±1,6	45,6±0,5	44,9±1,0*
MCH, пг	13,0±0,3	14,6±1,1	15,4±1,2	19,2±1,3*	23,1±1,8**	17,5±0,8	19,0±0,6
MCHC, г/л	276,3±9,2	343,0±22,2*	358,5±21,7**	441,0±20,9*	591,0±54,8***	384,2±14,1	421,8±10,7*
RDW-CV, %	24,1±0,9	27,2±0,9*	26,3±0,6	28,2±0,6	25,8±0,5*	28,4±1,0	29,0±1,2*
MicroR, % от RBC	87,3±1,7	92,5±0,3*	92,4±1,1*	91,1±1,5	95,4±1,3	88,8±0,5	89,4±1,1**
Лейкоциты (WBC), $10^9/л$	9,37±1,94	9,01±2,18	9,31±1,47	8,53±0,96	10,68±1,66	10,27±0,68	11,56±1,31
Тромбоциты (PLT), $10^9/л$	277±42	459±49*	603±43***	411±31	552±71	355±29	581±61*

Примечание: разница достоверна по отношению к контрольной группе: * – $p < 0,05$; ** – $p < 0,01$; *** – $p < 0,001$;
 разница достоверна по отношению к предыдущему периоду: • – $p < 0,05$; ** – $p < 0,01$; *** – $p < 0,001$

Основной функцией эритроцитов является транспорт кислорода от легких к тканям и участие в переносе углекислого газа от тканей к легким. Эритроциты также

обеспечивают транспорт адсорбированных на их поверхности питательных веществ в виде аминокислотных остатков, липидов, биологически активных веществ, токсинов, выполняя дезинтоксикационную функцию. Кроме того, они участвуют в регуляции кислотно-щелочного равновесия, водно-солевого обмена, ионного баланса плазмы [26]. Эритроциты являются регуляторами эритропоэза, так как в их составе содержатся эритропоэтические факторы, поступающие при разрушении эритроцитов в костный мозг и способствующие образованию эритроцитов [27].

Из таблицы 2 видно, что количество эритроцитов в крови у суточных телят соответствовало референтным значениям [28, 29]. В 30-суточном возрасте уровень эритроцитов имел тенденцию к снижению. Показанное нами снижение сопоставимо с литературными данными, которые свидетельствуют о том, что в первые дни жизни у физиологически зрелых телят отмечают тенденцию к снижению некоторых морфологических показателей в крови, что связано с переходом на легочной тип дыхания [30]. В опытной группе их количество достоверно не отличалось от таковых в контроле (отмечена тенденция к меньшим значениям на 8,8 % по сравнению с контролем). В 60-суточном возрасте в крови у телят обеих групп отмечено дальнейшее снижение уровня эритроцитов по сравнению с предыдущим периодом, более выраженное у животных опытной группы на 41,0 % ($p < 0,05$) по сравнению с предыдущим периодом и на 38,1 % ($p < 0,01$) по сравнению с контролем.

Аналогичные данные по динамике уровня эритроцитов в крови у детей приводятся М. Ю. Ишмановым и др. [26]. Ими установлено, что в детском возрасте количество эритроцитов постепенно меняется: у новорожденных оно достигает 5,5 млн/мкл крови, что обусловлено перемещением крови из плаценты в кровотоки ребенка во время родов. В последующие первые месяцы организм ребенка растет, но образование новых эритроцитов замедляется; этим обусловлен «спад третьего месяца» (к третьему месяцу жизни число эритроцитов снижается до 2,7 млн/мкл крови), который характеризуется тем, что образование новых эритроцитов (содержащих «взрослый» гемоглобин А) у бурно растущего организма не поспевает за распадом старых (содержащих «фетальный» гемоглобин F) [26].

К 90-суточному возрасту отмечен достоверно значимый рост числа эритроцитов по сравнению с предыдущим периодом у телят I-К и II групп на 32,7 и 97,6 % соответственно, что, видимо, связано с использованием кормовой добавки «Танамин Zn». Полученные нами в эксперименте данные свидетельствуют о повышенной потребности в эритроцитах, по всей видимости, с увеличением интенсивности роста.

Гемоглобин синтезируется в красном костном мозге и является основным компонентом эритроцитов, за счёт которого происходит газообмен. Концентрация гемоглобина в крови у новорожденных телят соответствовала нормативным значениям. В 30-суточном возрасте отмечена тенденция к снижению его уровня по сравнению с суточным возрастом в крови животных I-К и II групп на 25,2 и 29,1 % ($p > 0,05$) соответственно. В 60-суточном возрасте в крови у животных I-К группы отмечена тенденция к повышению уровня гемоглобина по сравнению с предыдущим исследованием на 14,3 %, а у телят II группы – напротив, тенденция к

снижению на 11,0 %. При этом концентрация гемоглобина у телят II группы была ниже, чем у животных контрольной группы, на 26,1 % ($p < 0,01$).

Учитывая, что количество эритроцитов и гемоглобина в этот период у телят II группы было ниже, можно предположить наличие адаптационных процессов по активации синтеза гемоглобина с целью обеспечения кислородом тканей животных опытной группы.

К 90-суточному возрасту у телят I и II групп установлено достоверное повышение содержания гемоглобина в крови по сравнению с предыдущим периодом на 21,6 и 66,2 % соответственно, в большей степени выраженное у телят опытной группы.

Следовательно, возрастная динамика содержания гемоглобина в крови телят обеих групп аналогична изменению уровня эритроцитов в аналогичных условиях, но выражена в меньшей степени, что указывает на адаптационные процессы по обеспечению кислородом тканей этих животных. Следует особо отметить, что интенсивность восстановления содержания гемоглобина в крови была более выражена у животных, получавших танамин.

Скорость оседания эритроцитов зависит от количества эритроцитов (чем их меньше, тем выше СОЭ), белкового состава плазмы крови (снижается при увеличении содержания в плазме альбумина и повышается при увеличении концентрации фибриногена, гаптоглобина, церулоплазмينا, α - и β -липопротеинов, а также парапротеинов, образующихся в избытке при некоторых патологических состояниях) и не является показателем, специфическим для определенного заболевания [26].

У телят обеих групп в суточном возрасте и на протяжении всего опытного периода СОЭ была выше нормативных значений [28] и не имели существенных межгрупповых различий. Возможно, это обусловило низкие уровни эритроцитов и гемоглобина в крови у животных обеих групп.

Средний объем эритроцитов (MCV) в крови 2-недельных здоровых телят, по данным М. Ю. Вакуленко и А. М. Ермакова, составлял 20–40 фл [31]. По данным Д. А. Саврасова (2018) – $49,10 \pm 2,8$ мкм³ [32].

Согласно полученным нами в эксперименте данным, средний объем эритроцитов в крови суточных телят сопоставим со значениями, приведенными в литературе [31, 32]. В 30-суточном возрасте у животных I-К и II групп установлено с разной степенью достоверности снижение объема эритроцитов на 10,0 % ($p < 0,05$) и 9,1 % ($p > 0,05$) соответственно. В 60-суточном возрасте существенных изменений не отмечено. Иными словами скормливание танамина не оказало влияние на данный показатель. В 90-суточном возрасте нами показано достоверное повышение объема эритроцитов у животных II группы на 14,0 % по сравнению с предыдущим периодом, что можно рассматривать как проявление адаптации к гипоксии.

По литературным данным, среднее содержание гемоглобина в эритроците (MCH) у 2-недельных здоровых телят составляло 11,1–15,3 пг [31]. Значения MCH у телят I-К и II групп в суточном и 30-суточном возрасте (табл. 2) соответствовали нормативным значениям без существенной межгрупповой разницы, а в 60-суточном возрасте достоверно повышались по сравнению с 30-суточным возрастом на 31,5 и

50,0 % соответственно, что также можно отнести к адаптационным реакциям, предупреждающим гипоксию.

Средняя концентрация гемоглобина в эритроците (МСНС) – показатель насыщения эритроцита гемоглобином – в отличие от МСН, характеризует не количество гемоглобина в клетке, а содержание гемоглобина в единице объёма. В крови у 2-недельных телят средняя концентрация гемоглобина в эритроците составляла 340–380 г/л [31].

В возрасте 30 суток у телят I-К и II групп установлено достоверное увеличение МСНС на 24,1 и 29,8 % по сравнению с предыдущим периодом, а в возрасте 60 суток – на 28,6 % ($p < 0,05$) и 64,9 % ($p < 0,01$) соответственно. На наш взгляд, это может указывать на развитие компенсаторных процессов в красном костном мозге, повышающих уровень гемоглобина в условиях снижения количества эритроцитов, в большей степени выраженных у телят, получавших добавку «Танамин Zn».

Ширина распределения эритроцитов по объёму (RDW-CV) показывает степень разнородности эритроцитов по объёму и показывает процентное распределение клеток по величине. Большая разница между объёмами отдельных эритроцитов указывает на напряжённую работу красного костного мозга. Ширина распределения эритроцитов может оставаться в норме при наличии однородной популяции клеток при микроцитозе или макроцитозе [33].

По нашим данным, у телят I-К и II групп установлено повышение RDW-CV с разной степенью достоверности: в 30 суток – на 12,9 % ($p < 0,05$) и 9,1 % ($p > 0,05$) соответственно по сравнению с предыдущим периодом, а в 60 суток – без существенных изменений, в то время как у телят, получавших танамин, эритроциты по объёму были более однородны. Показатель ширины распределения эритроцитов по объёму у телят II группы был ниже, чем у контрольных на 8,5 %, $p < 0,05$.

На 90 сутки у телят II группы установлено достоверное повышение RDW-CV на 12,4 % по сравнению с предыдущим периодом, что указывает на более интенсивный эритропоэз у этих животных, при котором эритроциты не успевают созревать до нормоцитов. При этом установлено, что в крови телят обеих групп во все исследованные возрастные периоды присутствовали в основном микроциты (MicroR, % от RBC).

Следовательно, изменения эритроцитарных индексов у телят 30- и 60-суточного возраста указывают на процессы компенсации недостатка эритроцитов в крови телят повышенным содержанием гемоглобина в эритроцитах. Применение танамина вызвало более интенсивный эритропоэз у телят.

Анализ уровня лейкоцитов в крови телят обеих групп показал, что во все периоды исследований он в целом соответствовал физиологическим возрастным нормам [28, 34] и не имел существенных межгрупповых различий.

Тромбоциты представляют собой безъядерные клеточные фрагменты, играющие важную роль в гемостазе, остановке кровотечений при повреждении, а также в патологическом тромбообразовании [35]. При активации тромбоцитов формируются 2 субпопуляции с разными свойствами [36]. Сведения о нормативных количествах тромбоцитов в крови у телят разного возраста немногочисленны. Имеются данные, что концентрация тромбоцитов в крови у 3-месячных телят

$550,2 \pm 30,8 \times 10^9/\text{л}$ [37]. Нормативный интервал количества тромбоцитов в крови у крупного рогатого скота составляет $260\text{--}700 \times 10^9/\text{л}$ [38].

Исследованиями E. Strous et al. было установлено, что количество тромбоцитов в крови у телят начало увеличиваться через 24 ч после рождения (среднее количество тромбоцитов составляло $381 \times 10^9/\text{л} \pm 138 \times 10^9/\text{л}$) и стабилизировалось через пять суток (среднее количество тромбоцитов составляло $642 \times 10^9/\text{л} \pm 265 \times 10^9/\text{л}$). В возрасте от 6 до 60 суток количество тромбоцитов в крови у телят колебалось в интервале $287\text{--}1372 \times 10^9/\text{л}$ [39].

Количество тромбоцитов в крови у суточных телят было близко к нормативным значениям, а к месячному возрасту достоверно значимо повышалось у животных обеих групп. Разница с контролем составила 31,4 %. Отмеченная тенденция сохранилась и к 60-суточному возрасту (разница с контролем – 34,3 %).

К 90-суточному возрасту эта разница возросла до 63,7 % ($p < 0,05$). Таким образом, применение кормовой добавки «Танамин Zn» оптимизировало уровень тромбоцитов в крови телят, что определяло физиологические условия гемостаза.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Резюмируя выше изложенное, можно сделать выводы:

I. В период скармливания кормовой добавки «Танамин Zn» на протяжении молочного периода (1-60 суток):

1. Не показано существенных изменений в гематологических показателях в период от рождения до 30-суток.

2. Снизились: количество эритроцитов – на 38,1 % ($p < 0,01$), концентрация гемоглобина – на 26,1 % ($p < 0,01$), ширина распределения эритроцитов – на 8,5 % ($p < 0,05$) на фоне увеличения средней концентрации гемоглобина в эритроците на 34,0 % ($p < 0,05$) к 60-суткам.

В период последствий (90 суток) увеличилось количество тромбоцитов на 63,7 % ($p < 0,05$).

II. Относительно предыдущих «контрольных» периодов изменения показателей гемограммы выразились:

А) У животных на фоне танамина:

1. На 30 сутки в увеличении средней концентрации гемоглобина в эритроците, процента микроцитов и количества тромбоцитов, а на 60 сутки – среднего содержания и концентрации гемоглобина в эритроците на 50,0 и 64,9 % ($p < 0,01$) на фоне снижения количества эритроцитов на 41,0 % ($p < 0,05$).

2. В период последствий (90 сутки) в увеличении количества эритроцитов и концентрации гемоглобина на 97,6 и 66,2 % ($p < 0,001$), среднего объема и ширины распределения эритроцитов на 14,0 и 12,4 % ($p < 0,05$) и снижении средней концентрации гемоглобина в эритроците на 28,6 ($p < 0,05$) и процента микроцитов – 6,3 % ($p < 0,01$).

Б) У интактных животных:

1. На 30 сутки – увеличении средней концентрации гемоглобина в эритроците, ширины распределения эритроцитов, процента микроцитов и количества тромбоцитов на фоне снижения среднего объема эритроцитов.

2. На 60 сутки – увеличении среднего содержания и концентрации гемоглобина в эритроците на 31,5 и 28,6 % ($p < 0,05$).

3. На 90 сутки – увеличении количества эритроцитов и концентрации гемоглобина на 32,7 ($p < 0,05$) и 21,6 % ($p < 0,01$).

Список литературы

1. Лашкова Т. Б. Влияние кормовой добавки «Зигбир» на биохимию крови молодняка КРС в разные возрастные периоды / Т. Б. Лашкова, Г. В. Петрова // Известия Горского государственного аграрного университета. – Владикавказ: Изд-во Горский ГАУ, 2018. – Т. 55, №1. – С. 69–73.
2. Псхадиева З. В. Пробиотик и сорбент: результаты совместного скармливания / З. В. Псхадиева, В. Р. Каиров, Н. А. Юрина, С. В. Булацева // Известия Горского государственного аграрного университета. – 2014. – Т. 53, №2. – С. 59–62.
3. Толмачёв А. Н. Новые подходы к лечению и профилактике диспепсии телят / А. Н. Толмачёв, К. С. Масловский // Научные основы ведения животноводства: сб. науч. тр. – Дубровицы: ВНИИЖ, 2009. – Вып. 65. – С. 113–115.
4. Скальный А. В. Основы здорового питания: пособие по общей нутрициологии / А. В. Скальный, И. А. Рудаков, С. В. Нотова, Т. И. Бурцева, В. В. Скальный, О. В. Баранова. – Оренбург: ГОУ ОГУ, 2005. – 117 с.
5. Семенютин В. Инокуляция рубцового содержимого телятам-молочникам / В. Семенютин, И. Шевченко, Н. Безбородов, П. Олейник // Животноводство. – 1986. – №9. – С. 42–43.
6. <http://kvk-belvet.ru/katalog-preparatov/tanamin-zn.html>
7. Валуйский П. П. Аминокислоты в животноводстве (международный симпозиум) / П. П. Валуйский. – Боровск, 1973. – С. 221–225.
8. Кошаров А. Н. Животноводство / А. Н. Кошаров, Н. В. Курилов, К. Р. Рахимов, М. Д. Антова, П. Н. Курилов, Л. В. Харитонов. – 1975. – №9. – С. 26–28.
9. Курилов Н. В. Пищеварение у жвачных / Н. В. Курилов, Н. А. Севастьянова // Животноводство и ветеринария. – М., 1978. – С. 5–78
10. Hall G. A. J. Animal Sci. / G. A. Hall, E. E. Hatfield, F. N. Owens. – 1974. – №1. – С. 124–132.
11. Северьянова Л. А. Современные представления о действии аминокислоты L-лизина на нервную и иммунную регуляторные системы / Л. А. Северьянова, М. Е. Долгинцев // Курский научно-практический вестник Человек и его здоровье. – 2007. – № 2. – С. 67–79.
12. Здоровый кишечник – залог эффективности современного птицеводства // Птица и птицепродукты. – 2019. – № 3. – С. 32–33.
13. Натуральная кормовая добавка ФАРМАТАН – эффективная альтернатива антибиотикам в птицеводстве // Эффективное животноводство. – 2019. – № 4. – С. 8–9.
14. Трайнев И. Можно ли обойтись без антибиотических стимуляторов роста? / И. Трайнев // Птицепром. – 2019. – № 3. – С. 30–31.
15. Шаабан М. Использование экстракта из древесины сладкого каштана в кормлении цыплят-бройлеров / М. Шаабан, А. С. Заикина // В сборнике: Материалы международной научной конференции молодых учёных и специалистов, посвящённой 160-летию В.А. Михельсона. – 2020. – С. 181–185.
16. Иоффе В. Б. Кормление и содержание высокопродуктивных коров / В. Б. Иоффе – Молодечно Тип. «Победа» – 2005. – 164 с.
17. Подобед Л. И. Натуральная растительная кормовая добавка «Экстракт» в кормлении сельскохозяйственных животных и птицы. / Л. И. Подобед, А. Т. Столяр, А. А. Архипов: руководство по использованию. – Одесса: Печатный дом, 2007. – 48 с.
18. Рецкий М. И. Перекисное окисление липидов и система антиоксидантной защиты у телят при бронхопневмонии / М. И. Рецкий // Итоги и перспективы научных исследований по проблемам патологии животных и разработке средств и методов терапии и профилактики. – Воронеж, 1995. – С. 161–162.

19. Алиева А. К. Биологическая роль химических элементов в зависимости от положения в периодической системе Д. И. Менделеева / А. К. Алиева, Л. М. Кубалова // Современные наукоемкие технологии. – 2014. – № 7-2. – С. 83.
20. Кальницкий Б. Д. Исследования в области биологии с.-х. животных / Б. Д. Кальницкий // Вестник РАСХН. – 2008. – № 1. – С. 16.
21. Конопатов Ю. В. Биохимия животных: учебное пособие / Ю. В. Конопатов, С. В. Васильева. – СПб.: Изд-во «Лань», 2015. – 384 с.
22. Петросян А. Уроки минерального питания / А. Петросян // Животноводство России. – 2008. – № 10. – С. 61–63.
23. Фролов А. И. Эффективность применения протеината цинка в рационах телят / А. И. Фролов, О. Б. Филиппова // Вестник ВНИИМЖ. – 2019. – №4(36). – С.46–50.
24. Худякова В. В. Применение хелатных соединений в животноводстве / В. В. Худякова // В сборнике: Научные исследования и разработки к внедрению в АПК. Материалы региональной научно-практической конференции молодых ученых. – 2016. – С. 183–189.
25. Semeniyutin V. V. The aftereffect of tanamin-Zn on nitrogen metabolism in fresh cows and calves in early ontogeny / V. V. Semeniyutin, A. I. Omelchuk, I. A. Kramareva, N. V. Bezborodov, E. V. Lavrinova // AIP Conference Proceedings «Proceedings of the II International Conference on Advances in Materials, Systems and Technologies, SAMSTech-II 2021». – 2022. – P. 070021.
26. Ишманов М. Ю. 250 показателей здоровья. Универсальный справочник / М. Ю. Ишманов, А. М. Соловьева, А. В. Сертакова. – Из-во «Научная книга», 2017. – 602 с.
27. Лавриненко В. А. Физиология крови. Учебно-методическое пособие для студентов совместного Китайско-российского института (КРИ) Хэйлунцзянского университета (г. Харбин, КНР), / М. Ю. Ишманов, А. В. Бабина. – Из-во «Новосибирский государственный университет», 2015. – 116 с.
28. Кондрахин И. П. Методы ветеринарно-клинической лабораторной диагностики: справ. / И. П. Кондрахин, А. В. Архипов, В. И. Левченко, и др.; под ред. И. П. Кондрахина. – М.: КолосС, 2004. – 250 с.
29. Перевозчиков А. В. Динамика роста телят и их морфо-биологические характеристики крови при использовании в кормлении зерновой патоки / А. В. Перевозчиков, С. Л. Воробьева, И. М. Мануров // Вестник Ижевской государственной сельскохозяйственной академии. – 2019. – Вып 3. (59). – С. 43–48.
30. Афанасьева А. И. Морфологические показатели крови как критерий оценки адаптационных способностей телят / А. И. Афанасьева, К. Н. Лотц // Вестник Алтайского государственного аграрного университета. – 2009. – №8 (58). – С. 59–62.
31. Вакуленко М. Ю. Хроническая интоксикация препаратами цинка у новорожденных телят на ферме молочных коров Frisona Italiana в итальянском городе Лоди / М. Ю. Вакуленко, А. М. Ермаков // Ветеринария Кубани. – 2018. – № 6. – С. 21–23.
32. Саврасов Д. А. Гемоморфологическая картина крови телят-гипотрофиков с различными формами анемии / Д. А. Саврасов // Актуальные вопросы ветеринарной биологии. – 2018. – № 1 (37). – С. 8–10.
33. <https://med-ram.ru/krov-0/analiz-krovi-rdw-cto-takoe>
34. Пронин В. В. Характеристика морфологических и биохимических показателей крови телят чернопестрой породы под влиянием йода и селена / В. В. Пронин, С. П. Фисенко, А. В. Пронин // Ученые записки казанской государственной академии ветеринарной медицины им. Н. Э. Баумана. Материалы Международной научно-практической конференции «Кадровое и научное обеспечение инновационного развития отрасли животноводства». – 2010. – Т.201. – С. 316–319.
35. Пантелеев М. А. Тромбоциты и гемостаз / М. А. Пантелеев, А. Н. Свешникова // Онкогематология. – 2014. – Т. 2. – С. 63–73.
36. Heemskerck J. W. Platelet-based coagulation: different populations, different functions / J. W. Heemskerck, N. J. Mattheij, J. M. Cosemans // J Thromb Haemost. – 2013. – 11(1). – P. 2–16.
37. Науменко П. А. Гематологические показатели крови у телят молочного периода выращивания / П. А. Науменко, Е. А. Комкова, Х. М. Зайналадиева, Д. Л. Арсанукаев // Вестник ОРЁЛ ГАУ. – 2013. –Т. 1.(13). – С. 122–125.
38. Симонян Г. А. Ветеринарная гематология / Г. А. Симонян, Ф. Ф. Хисамутдинов. – М.: Колос, 1995. – 256 с.

39. Strous E. Observational study on variation of longitudinal platelet counts in calves over the first 14 days of life and reference intervals from cross-sectional platelet and leukocyte counts in dairy calves up to two months of age / E. Strous, A. Vanhoudt, A. Smolenaars, G. van Schaik, M. Schouten, H. de Pater, B. Roelofs, M. Nielen // *Animals*. – 2021. – 11 (2). – № 347. – P. 1–13.

HEMATOLOGICAL STATUS OF CALVES AGAINST THE BACKGROUND OF THE USE OF THE COMPLEX FEED ADDITIVE «TANAMIN Zn»

Lavrinova E. V.¹, Semenyutin V. V.¹, Krapivina E. V.², Manuylenko A. N.¹

¹*Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education «Belgorod State Agricultural University named after V. Gorin», Belgorod, Russia*

²*Federal State Budget Educational Institution of Higher Education «Bryansk State Agrarian University», Bryansk, Russia*

E-mail: katerina.lav94@mail.ru

Keeping animals in industrial complexes is associated with the impact on their body of a complex of adverse stress factors: lack of insolation and active exercise, microbiological pressure, frequent veterinary and sanitary treatments, crowding, etc. They negatively affect the physiological status of animals: they reduce the productivity and safety of livestock, provoking diseases of various etiologies. In this regard, it is extremely important to maintain the functioning of the immune, enzymatic and digestive systems with the help of feed additives that provide the body with macro- and micronutrients. One of these is Tanamine Zn (tanamine), which includes zinc (in the form of a hydrate of a chelated complex of zinc with glycine), L-lysine hydrochloric acid, DL-methionine and chestnut extract.

The studies were carried out on black-and-white breed dairy calves from birth to 90 days of age. Two groups (n=12) were formed from newborn analogous animals by origin, sex, live weight and age. Up to the age of 30 days, calves were kept in individual dispensaries, and later - in groups of 6 heads each. Access to water and concentrates is free. Calves of the I – control group received a basic diet, including milk and starter feed, and II – in addition to OR – tanamine at a dose of 0,05 g / kg of fat (the additive was fed in a mixture with milk until the end of the dairy period, 60 days).

The dynamics of changes in morphological parameters of blood in calves was determined by four «control points»: on the 1st, 30th, 60th and 90th days. Samples were taken into vacuum tubes from the jugular vein 3,0–3,5 hours after morning feeding.

We studied: hemoglobin (HGB), erythrocytes (RBC), erythrocyte sedimentation rate (ESR), average erythrocyte volume (MCV), average hemoglobin content in 1 erythrocyte (MCH), average hemoglobin concentration in erythrocyte (MCHC), width of erythrocyte distribution (coefficient of variation) (RDW-CV), the percentage of red blood cells <60 fl (microR), white blood cells (WBC) and platelets (PLT). The resulting digital material was processed using the Student's criterion and the Microsoft Excel 2010 computer program. The results were considered reliable at $p \leq 0,05$.

Summarizing the above, we can draw conclusions:

I. During the feeding of the feed additive «Tanamin Zn» during the dairy period (1–60 days):

1. No significant changes in hematological parameters were shown in the period from birth to 30 days.

2. Decreased: the number of red blood cells – by 38,1 % ($p < 0.01$), the concentration of hemoglobin – by 26,1 % ($p < 0,01$), the width of the distribution of red blood cells – by 8,5 % ($p < 0,05$) against the background of an increase in the average concentration of hemoglobin in the erythrocyte by 34,0 % ($p < 0,05$) by 60 days.

During the aftereffect period (90 days), the number of platelets increased by 63,7 % ($p < 0,05$).

II. Relative to the previous «control» periods, changes in hemogram indicators were expressed:

A) In animals on the background of tanamine:

1. On the 30th day, an increase in the average concentration of hemoglobin in the erythrocyte, the percentage of microcytes and the number of platelets, and on the 60th day – the average content and concentration of hemoglobin in the erythrocyte by 50,0 and 64,9 % ($p < 0,01$) against the background of a decrease in the number of erythrocytes by 41,0 % ($p < 0,05$).

2. During the aftereffect period (90 days), an increase in the number of erythrocytes and hemoglobin concentration by 97,6 and 66,2 % ($p < 0,001$), the average volume of erythrocytes and the width of the distribution of erythrocytes by 14,0 and 12,4 % ($p < 0,05$) and a decrease in the average concentration of hemoglobin in the erythrocyte and the percentage of microcytes by 28,6 ($p < 0,05$) and 6,3 % ($p < 0,01$).

B) In intact animals:

1. On the 30th day – an increase in the average concentration of hemoglobin in the erythrocyte, the width of the distribution of erythrocytes, the percentage of microcytes and the number of platelets against the background of a decrease in the average volume of erythrocytes.

2. On day 60 – an increase in the average hemoglobin content and concentration in the erythrocyte by 31,5 and 28,6 % ($p < 0,05$).

3. On day 90 – an increase in the number of erythrocytes and hemoglobin concentration by 32,7 ($p < 0,05$) and 21,6 % ($p < 0,01$).

Keywords: calves, hemogram, feed additive «Tanamin Zn».

References

1. Lashkova T. B., Petrova G. V. The effect of the feed additive «Zigbir» on the biochemistry of the blood of young cattle in different age periods, *News of the Gorsky State Agrarian University*, **55(1)**, 69 (Vladikavkaz, 2018).
2. Pskhatsieva Z. V., Kairov V. R., Yurina N. A., Bulatseva S. V. Probiotic and sorbent: results of joint feeding, *News of the Gorsky State Agrarian University*, **53 (2)**, 59 (2014).
3. Tolmachev A. N., Maslovsky K. S. New approaches to the treatment and prevention of calf dyspepsia, *Scientific foundations of animal husbandry: collection of scientific tr.*, **65**, 113 (Dubrovitsy 2009).
4. Skalny A. V., Rudakov I. A., Notova S. V., Burtseva T. I., Skalny V. V., Baranova O. V. *Fundamentals of healthy nutrition: a manual on general nutritionology*, 117 (Orenburg, 2005).
5. Semenyutin V., Shevchenko I., Bezborodov N., Oleinik P. Inoculation of scar contents to dairy calves, *Animal husbandry*, **9**, 42 (1986).

6. <http://kvk-belvet.ru/katalog-preparatov/tanamin-zn.html>
7. Valuisky P. P. Amino acids in animal husbandry (international symposium), 221 (Borovsk, 1973).
8. Kosharov A. N., Kurilov N. V., Rakhimov K. R., Aitova M. D., Kurilov P. N., Kharitonov L. V. *Animal Husbandry*, **9**, 26 (1975).
9. Kurilov N. V., Sevastyanova N. A. Digestion in ruminants, *Animal husbandry and veterinary medicine*, 5 (M., 1978).
10. Hall G. A., Hatfield E. E., Owens F. N. *Animal Science*, **1**, 124 (1974).
11. Severyanova L. A., Dolgintsev M. E. Modern ideas about the effect of the amino acid l-lysine on the nervous and immune regulatory systems, *Kursk scientific and practical bulletin of Man and his health*, **2**, 67 (2007).
12. A healthy intestine is the key to the effectiveness of modern poultry farming, *Poultry and poultry products*, **3**, 32 (2019).
13. Natural feed additive FARMATAN – an effective alternative to antibiotics in poultry farming, *Effective animal husbandry*, **4**, 8 (2019).
14. Traynev I. Is it possible to do without antibiotic growth stimulants?, *Poultry Industry*, **3**, 30 (2019).
15. Shaaban M., Zaikina A. S. The use of extract from sweet chestnut wood in feeding broiler chickens, *In the collection: Materials of the international scientific conference of young scientists and specialists dedicated to the 160th anniversary of V. A. Mikhelson*, 181 (2020).
16. Ioffe V. B. *Feeding and maintenance of highly productive cows*, 164 (2005).
17. Podobed L. I., Stolyar A. T., Arkhipov A. A. *Natural vegetable feed additive «Extract» in the feeding of farm animals and poultry*, 48 (Odessa, 2007).
18. Retsky M. I. Lipid peroxidation and antioxidant protection system in calves with bronchopneumonia, *Results and prospects of scientific research on the problems of animal pathology and the development of means and methods of therapy and prevention*. 161 (Voronezh, 1995).
19. Alieva A. K., Kubalova L. M. The biological role of chemical elements depending on the position in the periodic table of D. I. Mendeleev, *Modern high-tech technologies*, **7-2**, 83 (2014).
20. Kalnitsky B. D. Research in the field of biology of agricultural animals, *Bulletin of RASKHN*, **1**, 16 (2008).
21. Konopatov Yu. V., Vasilyeva S. V. *Biochemistry of animals: a textbook* St., 384 (Petersburg, 2015).
22. Petrosyan A. Lessons of mineral nutrition, *Animal husbandry of Russia*, **10**, 61 (2008).
23. Frolov A. I., Filippova O. B. The effectiveness of the use of zinc proteinate in calves' diets, *Bulletin of VNIIMZH*, **4(36)**, 46 (2019).
24. Khudyakova V. V. Application of chelated compounds in animal husbandry, *In the collection: Research and development for implementation in the agro-industrial complex. Materials of the regional scientific and practical conference of young scientists*, 183 (2016).
25. Semenytin V. V., Omelchuk A. I., Kramareva I. A., Bezborodov N. V., Lavrinova E. V. The aftereffect of tanamin-Zn on nitrogen metabolism in fresh cows and calves in early ontogeny, *AIP Conference Proceedings «Proceedings of the II International Conference on Advances in Materials, Systems and Technologies, CAMSTech-II 2021»*, 070021 (2022).
26. Ishmanov M. Yu., Solovyova A. M., Sertakova A. V. *250 health indicators. Universal reference book*, 602 (2017).
27. Lavrinenko V. A., Babina A. V. *Physiology of blood. Educational and methodical manual for students of the joint Chinese-Russian Institute (CRI) of Heilongjiang University (Harbin, China)*, 116 (2015).
28. Kondrakhin I. P., Arkhipov A. V., Levchenko V. I. et al. *Methods of veterinary and clinical laboratory diagnostics: reference*, 250 (M., 2004).
29. Perevozchikov A. V., Vorobyova S. L., Manurov I. M. Growth dynamics of calves and their morphobiological characteristics blood when used in feeding grain molasses, *Bulletin of the Izhevsk State Agricultural Academy*, **3(59)**, 43(2019).
30. Afanasyeva A. I., Lotts K. N. Morphological indicators of blood as a criterion for assessing the adaptive abilities of calves, *Bulletin of the Altai State Agrarian University*, **8 (58)**, 59 (2009).
31. Vakulenko M. Y., Ermakov A. M. Chronic intoxication with zinc preparations in newborn calves on the farm of dairy cows Frisona school in the Italian city of Lodi, *Veterinary medicine of Kuban*, **6**, 21 (2018).

32. Savrasov D. A. Hemomorphological picture of the blood of hypotrophic calves with various forms of anemia, *Topical issues of veterinary biology*, **1 (37)**, 8 (2018).
33. <https://med-ram.ru/krov-0/analiz-krovi-rdw-chto-takoe>
34. Pronin V. V., Fisenko S. P., Pronin A. V. Characteristics of morphological and biochemical parameters of the blood of black-and-white calves under the influence of iodine and selenium, *Scientific notes of the Kazan State Academy of Veterinary Medicine named after N. E. Bauman. Materials of the International scientific and practical conference «Personnel and scientific support of innovative development of the livestock industry»*, **201**, 316 (2010).
35. Pantelev M. A., Sveshnikova A. N. Platelets and hemostasis, *Oncohematology*, **2**, 63 (2014).
36. Heemskerk J. W., Mattheij N. J., Cosemans J. M. Platelet-based coagulation: different populations, different functions, *J Thromb Haemost*, **11(1)**, 2 (2013).
37. Naumenko P. A., Komkova E. A., Zainalabdieva H. M., Arsanukaev D. L. Hematological indicators blood in calves of the dairy growing period, *Vestnik OREL GAU*, **1(13)**, 122 (2013).
38. Simonyan G. A., Hisamutdinov F. F. *Veterinary hematology*, 256 (Moscow, 1995).
39. Strous E., Vanhoudt A., Smolenaars A., G. van Schaik, Schouten M., H. de Pater, Roelofs B., Nielen M. Observational study on variation of longitudinal platelet counts in calves over the first 14 days of life and reference intervals from cross-sectional platelet and leukocyte counts in dairy calves up to two months of age, *Animals*, **11(2)**, 1 (2021).