

А.Ф. ТРОФИМОВ, Л.Н. ШЕЙГРАЦОВА, Г.М. ТАТАРИНОВА

ГЕМАТОЛОГИЧЕСКИЕ ПОКАЗАТЕЛИ ТЕЛЯТ ПРИ ИСПОЛЬЗОВАНИИ ИММУНОМОДУЛИРУЮЩЕГО КОМПЛЕКСА БИОЛОГИЧЕСКИ АКТИВНЫХ ВЕЩЕСТВ

РУП «Научно-практический центр Национальной академии наук
Беларуси по животноводству»

Введение. В настоящее время проблема получения и сохранения здорового молодняка сельскохозяйственных животных рассматривается как комплексная, в которой наряду с такими факторами, как окружающая среда и возбудитель, важная роль отводится иммунологической реакции организма новорожденного животного. Она обеспечивает не только защиту организма от инфекционных антигенов, но сохраняет и поддерживает антигенный гомеостаз и наравне с нейроэндокринной системой регулирует жизнедеятельность и обновление клеток в организме [1, 2].

Интерес исследователей и практических специалистов к проблеме иммуномодуляции возрастает. Это связано, прежде всего, с усилением экономического неблагополучия и возрастающей нагрузкой на организм животных неблагоприятных антропогенных факторов, существенным ростом иммунодефицитных состояний и пониманием того, что развитие большинства патологических процессов обусловлено нарушением функций иммунной системы [3].

Иммуномодуляторы имеют довольно широкий диапазон использования и применения. Кроме воздействия на иммунокомпетентные клетки иммуностимулирующие препараты воздействуют и на гуморальные факторы иммунитета. При этом усиливаются биосинтез иммуноглобулинов, повышается бактерицидная, комплементарная и лизоцимная активности сыворотки крови, активизируется пропердиновая система крови [3, 4].

Целью наших исследований явилось изучение влияния иммуномодулирующего комплекса биологически активных веществ на гематологические показатели телят.

Материал и методика исследований. Экспериментальная часть работы проводилась в условиях молочно-товарной фермы «Барсуки» ГП «ЖодиноАгроПлемЭлита» Смолевичского района Минской области. Для проведения исследований подобрали 4 группы клинически здоровых животных 1-2-дневного возраста по 10 голов (по методу ана-

логов) (таблица 1).

Таблица 1 – Схема проведения исследований

Группа животных	Кол-во в группе, гол.	Условия проведения исследований
Изучение эффективности применения иммуномодулирующего комплекса биологически активных веществ (КВМД и «Бацинил») в рационах телят профилактического периода		
контрольная	10	ОР
I опытная	10	с 1 по 5 дн. – 10 мл/гол в сутки «Бацинил», с 6 по 20 дн. – 10 г/гол в сутки КВМД
II опытная	10	утром – 10 г/гол/сутки КВМД, вечером – 10 мл/гол/сутки «Бацинил»
III опытная	10	ежедневно по 10 г/гол/сутки КВМД, «Бацинил» – с 6 по 20 дн. по 10 мл/гол/сутки дополнительно

КВМД представляет собой сбалансированный комплекс биологически активных веществ на основе кормового мела и предназначен для новорожденных телят. В состав комплекса входят основные микро- и макроэлементы, витамины, мультиэнзимный комплекс, глюкоза, лизин. Препарат «Бацинил» – это жидкий бесклеточный препарат на основе продуктов метаболизма спорообразующих бактерий – бацилл *Bacillus subtilis*.

Для проведения гематологических исследований кровь брали у 5 животных из каждой группы на 2-й день после рождения, 7-й, 14-й, 21-й и 60-й дни исследований из яремной вены с соблюдением правил асептики в 2 стерильные пробирки. В одной из них кровь стабилизировали гепарином, другую использовали для получения сыворотки.

Состояние естественной резистентности организма животных определяли по показателям гуморальной защиты: бактерицидную активность сыворотки крови определяли фотонейлометрическим методом по О.В. Смирновой и Т.А. Кузьминой [6]. В качестве тест-микроба использовали суточную культуру *E. coli*; лизоцимную активность сыворотки крови – фотоколориметрическим методом по В.Г. Дорофейчук [7] с использованием суточной культуры *Micrococcus lysodeikticus*; бета-лизинную активность сыворотки – фотоколориметрическим методом по О.В. Бухарину [8] с тест-культурой культуры *Bac. Subtilis*.

Морфологический состав и биохимические показатели крови определяли по следующим показателям: количество лейкоцитов, эритроци-

тов, гемоглобина – на гематологическом анализаторе «Medonic SA-620» (Швеция); содержание общего белка, кальция и фосфора – на биохимическом анализаторе «Cormay Lumen»; содержание белковых фракций в сыворотке крови – на денситометре сканирующем ДМ 2120 с системой для электрофореза SE 2120 с использованием диагностического набора для электрофореза Cormay gel protein 100; общее содержание иммуноглобулинов (А, G, М) – методом радиальной иммунодиффузии в геле по Манчини.

Минеральный состав крови (Mg, K, Na, Fe, Zn, Mn, Cu) исследовали методом спектрального анализа на атомно-абсорбционном спектрометре «AAS-3».

Результаты эксперимента и их обсуждение. Кровь представляет собой большой интерес как интегральный показатель интерьерных исследований, поскольку она обеспечивает нормальное функционирование органов и систем, отражая одновременно нарушения их функций в ответ на воздействие неблагоприятных факторов внутренней и внешней среды.

Для определения механизмов воздействия на организм телят иммуномодулирующего комплекса биологически активных веществ изучены морфо-биохимические показатели крови, одной из важнейших функций которой является участие в процессе дыхания, окисления, где главную роль играют эритроциты и гемоглобин.

Анализ результатов исследований показал, что на протяжении всего периода опыта гематологические показатели животных находились в пределах физиологической нормы, что, в свою очередь, свидетельствует о нормальном протекании обменных процессов.

Содержание эритроцитов в крови телят в начале опыта колебалось в пределах $6,40-6,44 \times 10^{12}/\text{л}$. В 21-дневном возрасте статистически достоверно высокий уровень этого показателя отмечен у телят II и III опытных групп. Разница с контролем составила 0,33 ($P \leq 0,05$), или 5,1%, и $0,34 \times 10^{12}/\text{л}$ ($P \leq 0,05$), или 5,3 %. В двухмесячном возрасте содержание эритроцитов в контрольной группе составило $6,48 \times 10^{12}/\text{л}$, что на 4,9 %, 6,8 ($P \leq 0,05$) и 6,2 %, соответственно, ниже, чем в опытных группах.

Содержание гемоглобина в крови характеризует интенсивность протекания в организме телят восстановительно-дыхательных процессов. При постановке на опыт концентрация гемоглобина была на уровне 93,29-94,55 г/л. За весь период опыта телята, на которых использовали комплекс биологически активных веществ, превосходили сверстников контроля по этому показателю. Однако статистически достоверная разница отмечена лишь в 60-дневном возрасте. Разница с контролем составила 8,6 % ($P \leq 0,01$), 10,5 ($P \leq 0,01$) и 9,0 % ($P \leq 0,01$), соответ-

ственно.

Применение комплекса препаратов не оказало существенного влияния на содержание лейкоцитов в крови животных на протяжении всего периода исследований. Выявленные особенности динамики более высокого содержания эритроцитов и гемоглобина в крови телят опытных групп указывают на повышенный обмен кислорода, а, следовательно, активизацию окислительно-восстановительных реакций в организме.

Изучение процессов обмена веществ в организме и направленное их изменение невозможно без детального исследования белков и присущих им биологических свойств. Большое значение при этом имеют белки сыворотки крови. Они выполняют пластическую, транспортную и питательную функции, поддерживают коллоидно-осмотическое давление.

Белковый состав сыворотки крови позволяет в определенной мере судить о реактивности организма, функциональном состоянии органов и тканей, прекращении и степени синтеза того или иного белка, помогает контролировать характер и степень воздействия различных веществ на организм.

Установлено, что содержание общего белка и его фракций в сыворотке крови телят на протяжении периода исследований соответствовало значениям физиологической нормы с тенденцией к повышению с увеличением возраста.

При постановке на опыт уровень общего белка в сыворотке крови подопытных телят варьировал от 51,14 до 53,08 г/л. На 14-й день исследований концентрация этого показателя в контрольной группе составила 54,80 г/л, что на 1,2 г/л ($P \leq 0,05$); 1,46 ($P \leq 0,01$) и 1,52 г/л ($P \leq 0,05$), соответственно, ниже, чем в опытных группах. На 21-й и 60-й дни исследований максимальное и достоверное содержание этого показателя отмечено у животных I и II опытных группах. Разница с контролем составила: в первом случае – 4,9 ($P \leq 0,05$) и 7,2 % ($P \leq 0,01$); во втором – 2,7 ($P \leq 0,05$) и 4,9 % ($P \leq 0,05$).

Большое значение в организме животного играют альбумины, которые, играя наряду с другими функциями пластическую и антиоксидантную роль, связывают многие ядовитые вещества.

Установлено, что концентрация альбуминов в 2-дневном возрасте колебалась в пределах 20,67–21,49 г/л. В 14-дневном возрасте статистически достоверное различие по содержанию белков этой фракции установлено у телят II и III опытных групп. Превосходство над сверстниками контроля равнялось 4,2 ($P \leq 0,05$) и 5,1 % ($P \leq 0,05$). В двухмесячном возрасте уровень альбуминов в сыворотке крови телят контрольной группы составил 29,68 г/л, что на 1,8 %, 5,7 ($P \leq 0,01$) и 4,2 %

($P \leq 0,05$) ниже, чем в опытных группах.

По уровню α - и β -глобулиновых фракций достоверных различий в отношении сверстников контроля не установлено. Наибольшее значение в защитных функциях организма имеют γ -глобулиновые фракции белка. На 7-й день исследований тенденция увеличения концентрации белков этой фракции была во всех группах, однако достоверного отличия между группами не установлено. В 14-дневном возрасте содержание γ -глобулинов в сыворотке крови телят, которым дополнительно вводили комплекс биологически активных веществ, превышало таковой сверстников контрольной группы на 1,33 г/л, или 9,1 % ($P \leq 0,05$); 1,18 г/л, или 8,1 % ($P \leq 0,05$) и 1,22 г/л, или 8,4 % ($P \leq 0,05$), соответственно. В 21-дневном возрасте максимально высокий уровень белков этой фракции отмечен у телят I и II опытных групп, что на 2,17 ($P \leq 0,05$) и 2,25 г/л ($P \leq 0,01$), выше по сравнению с контрольной группой. В двухмесячном возрасте уровень γ -глобулинов в контроле составил 11,37 г/л, что на 0,89 (7,8 % $P \leq 0,05$); 0,92 (8,1 % $P \leq 0,05$) и 0,22 г/л (1,9 %), соответственно, ниже, чем в опытных группах. Учитывая, что роль γ -глобулинов в значительной степени связана с иммунологической реактивностью организма, способностью образовывать жизненно важные комплексные соединения с железом, медью, витамином А и др., следует считать, что защитные силы организма телят опытных групп находились на более высоком уровне.

Введение в молочные корма телятам в течение профилактического периода комплекса биологически активных веществ положительно сказалось на показателях минерального состава крови животных.

На протяжении всего периода опыта содержание минеральных веществ в сыворотке крови подопытных животных находились в пределах физиологической нормы.

Уровень кальция в крови подопытных телят при постановке на опыт составлял 2,37-2,44 ммоль/л. На протяжении эксперимента телята опытных групп превосходили сверстников контроля по этому показателю. Статистически достоверно высокий уровень кальция отмечен лишь в двухмесячном возрасте у телят II и III опытных групп, что на 13,8 ($P \leq 0,05$) и 13 % ($P \leq 0,05$) превышал сверстников контроля. Следует отметить, что всасывание кальция косвенно действует и на всасывание фосфора. При повышении адсорбции кальция в кишечнике повышается уровень фосфора в сыворотке крови.

В наших исследованиях достоверная разница по концентрации неорганического фосфора в сыворотке крови была на 21-й день исследований у телят II и III опытных групп. Разница с контролем составила 7 ($P \leq 0,05$) и 7,7 % ($P \leq 0,05$). В 60-дневном возрасте содержание этого элемента в сыворотке крови телят контрольной группы было 1,45

ммоль/л, что на 13,1 %, 16,6 ($P \leq 0,05$) и 17,2 % ($P \leq 0,05$), соответственно, ниже, чем в опытных группах.

Известно, что магний усиливает образование антител. Достоверное превосходство по содержанию этого элемента в крови телят опытных групп над сверстниками контроля отмечено на 14-й, 21-й и 60-й дни исследований. В 14- и 21-дневном возрасте телата II группы превосходили контроль на 0,1 ($P \leq 0,05$) и 0,14 ммоль/л ($P \leq 0,05$); в двухмесячном уровне магния в контроле составил 0,64 ммоль/л, что на 18,8 % ($P \leq 0,05$); 28,1 ($P \leq 0,01$) и 26,6 % ($P \leq 0,01$), соответственно, ниже, чем в опытных группах.

Содержание натрия в крови телят, основное значение которого заключается в поддержании осмотического давления, при постановке на опыт варьировало от 137,15 до 139,05 ммоль/л. На 7-й день исследований наибольшая концентрация этого элемента отмечено у телят III опытной группы и была выше, чем в контроле на 2,9 % ($P \leq 0,05$). В 14- и дневном возрасте уровень натрия в крови телят контрольной группы составил 138,46 ммоль/л, что на 2,4 % ($P \leq 0,05$), 2,8 ($P \leq 0,01$) и 3,1 % ($P \leq 0,01$), соответственно, ниже, чем в опытных группах. Тенденция увеличения отмечена в 21- и 60-дневном возрасте. Статистически достоверно высокий уровень натрия был у телят II и III опытных групп, разница с контролем, соответственно, составила 2,9 ($P \leq 0,01$), 2,3 % ($P \leq 0,05$) и 3,0 ($P \leq 0,05$), 3,4 % ($P \leq 0,05$).

Важную роль в организме выполняет железо, которое входит в состав гемоглобина, миоглобина и множества ферментов, участвующих в биологическом окислении. Статистически достоверно высокое содержание этого элемента в сыворотке крови установлено лишь в двухмесячном возрасте во II и III опытных групп, что на 6,4 ($P \leq 0,05$) и 6,6 % ($P \leq 0,05$) превышало сверстников контроля.

Цинк имеет огромное значение в процессе дыхания и участвует в гормональном обмене, усиливает действие инсулина. Концентрация этого элемента в крови телят всех групп колебалась в пределах 19,59-19,64 мкмоль/л. В конце профилактического периода телата III опытной группы имели наибольший уровень цинка. Разница с контролем была 0,54 мкмоль/л. В 60-дневном возрасте содержание этого элемента в сыворотке крови телят контрольной группы составило 19,73 мкмоль/л, что на 3,3 %, 3,9 ($P \leq 0,05$) и 3,4 % ($P \leq 0,05$), соответственно, ниже, чем в опытных группах.

По содержанию меди в сыворотке крови статистически достоверная разница отмечена на 21-й и 60-й дни исследований у телят II и III опытных групп. Превосходство над контролем составило 3,2 % ($P \leq 0,05$), 3,0 ($P \leq 0,05$) и 5,3 ($P \leq 0,05$) и 5,9 % ($P \leq 0,05$), соответственно.

Следует отметить, что минеральные вещества входят в состав всех

органов и тканей организма, играют важную роль в процессах обмена. При их недостатке нарушается нормальное течение физиологических процессов, что, в свою очередь, ведет к задержке роста и развития молодняка, снижению продуктивности, возникновению различного рода заболеваний. Согласно нашим исследованиям, с 7 по 14-дневный возраст у телят наблюдается снижение интенсивности минерального обмена. Многие авторы связывают это со вторым критическим периодом.

Изучение состояния иммунного статуса подопытных животных показало, что у телят, которым выпаивался иммуностимулирующий комплекс БАВ, основные показатели гуморальных факторов защиты находились на более высоком уровне по сравнению с животными контрольной группы.

Бактерицидная активность сыворотки крови у животных всех групп в 2-дневном возрасте колебалась в пределах от 40,87 до 42,03 %. В 14-дневном возрасте отмечено снижение этого показателя, как в контрольной, так и в опытных группах. Однако способность задерживать рост микроорганизмов у молодняка, получавшего комплекс биологически активных веществ, была выше на 0,81 %; 2,1 ($P \leq 0,05$) и 1,62 % ($P \leq 0,05$), соответственно. На 21-й день исследований телята опытных групп имели достоверно высокий уровень бактерицидной активности сыворотки крови. Разница в сравнении с контролем составила 2,44 % ($P \leq 0,05$); 3,44 ($P \leq 0,01$) и 2,56 % ($P \leq 0,05$). В двухмесячном возрасте способность задерживать рост микроорганизмов у телят контрольной группы равнялась 51,01 %, что на 1,63 % ($P \leq 0,05$); 2,18 ($P \leq 0,01$) и 1,73 % ($P \leq 0,05$) ниже, чем в опытных группах.

Лизоцимная активность сыворотки крови телят при постановке на опыт была в пределах 3,43-3,52 %. В 21-дневном возрасте лизоцимная активность сыворотки крови телят в контроле равнялась 3,98 %. Разница с I опытной группой была 0,11 %, II – 0,84 % ($P \leq 0,05$) и III – 0,43%, соответственно. В 60-дневном возрасте этот показатель телят опытных групп превышал аналогов контроля на 0,11 %; 1,05 ($P \leq 0,01$) и 0,85 % ($P \leq 0,05$).

Бета-лизинная активность сыворотки крови опытных групп не имела достоверных отличий по отношению к контролю до 60-дневного возраста. Разница опытных групп с контролем в этом возрасте составила 0,28 %; 0,68 ($P \leq 0,05$) и 0,75 % ($P \leq 0,05$). Следовательно, телята опытных групп имели более высокие показатели бактерицидной, лизоцимной и бета-лизинной активности, что, в свою очередь, свидетельствует о повышенной способности к подавлению роста патогенных микроорганизмов в организме этих животных.

На протяжении исследований отмечены изменения концентрации

иммуноглобулинов в сыворотке крови подопытных животных. В 2-дневном возрасте концентрация иммуноглобулинов была в пределах 12,08-12,17 г/л. В 7-дневном возрасте уровень иммуноглобулинов в сыворотке крови телят имел достоверное превосходство лишь во II опытной группе, разница с аналогами контрольной группы составила 1,36 г/л, или 10,5 % ($P \leq 0,05$). На 21-й день их концентрация в контрольной группе составило 11,07 г/л, что на 0,83 г/л, или 7,5 % ($P \leq 0,05$); 1,02 г/л, или 9,2 % ($P \leq 0,05$), и 0,89 г/л, или 8 % ($P \leq 0,05$), соответственно, ниже, чем в опытных группах.

Заключение. Применение иммуномодулирующего комплекса (КВМД и «Бацинил») способствует повышению гуморальных факторов защиты организма и улучшению общей картины крови. По-видимому, биологически активные вещества, входящие в состав предложенного нами комплекса взаимно дополняют стимулирующее действие друг друга, активизируют кроветворную функцию организма, усиливают ферментативные процессы, способствуют усвоению питательных веществ корма и, тем самым, повышению уровня защитных сил организма телят.

Литература

1. Красота, В. Ф. Естественная резистентность молодняка крупного рогатого скота и пути ее повышения / В. Ф. Красота, В. П. Попов // Вестник с.-х. науки. – 1985. – № 3. – С. 94-101
2. Федоров, Ю. Н. Иммунобиологические основы и практические рекомендации по сохранению телят в первые дни жизни / Ю. Н. Федоров // Ветеринария. – 1988. – № 1. – С. 26-29.
3. Жилиякова, Т. П. Применение препарата Гумитон при выращивании телят / Т. П. Жилиякова, С. Н. Удинцев, П. А. Кравецкий // Зоотехния. – 2010. – № 2 – С. 16-18.
4. Красочко, П. А. Использование Т-активина для коррекции приобретенного иммунодефицита при респираторных инфекциях телят / П. А. Красочко // Современные проблемы иммунологии, генной и клеточной инженерии в ветеринарной медицине : тез. докл. Всесоюз. науч.-технич. конф. – М., 1990. – С. 73-75.
5. Красочко, П. А. Современные подходы к классификации иммуномодуляторов / П. А. Красочко // Эпизоотология, иммунология, фармакология и санитария. – 2006. – № 2. – С. 35-40.
6. Смирнова, О. В. Определение бактерицидной активности сыворотки крови методом фотометрии / О. В. Смирнова, Т. А. Кузьмина // Журнал микробиологии, эпидемиологии и иммунологии. – 1966. – № 7. – С. 8-11
7. Дорофейчук, В. Г. Определение активности лизоцима нефелометрическим методом / В. Г. Дорофейчук // Лаб. дело. – 1968. – № 1. – С. 28-30.
8. Бухарин, О. В. Нефелометрический метод определения β -лизинов в сыворотке крови / О. В. Бухарин, А. П. Луда, Р. И. Бичеева // Лабораторное дело. – 1970. - № 3. – С. 160-162.

(поступила 5.03.2012 г.)