МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РФ

ISSN 2413-4201

НАУЧНО-ПРАКТИЧЕСКИЙ
ЖУРНАЛ

УЧЕНЫЕ ЗАПИСКИ

КАЗАНСКОЙ ГОСУДАРСТВЕННОЙ АКАДЕМИИ ВЕТЕРИНАРНОЙ МЕДИЦИНЫ ИМЕНИ Н.Э. БАУМАНА

Издаются с 1883 г
ТОМ 249 (I)

Казань 2022

MINISTRY OF AGRICULTURE OF THE RUSSIAN FEDERATION

ISSN 2413-4201

JOURNAL OF RESEARCH AND PRACTICE

SCIENTIFIC NOTES

KAZAN
BAUMAN
STATE
ACADEMY OF
VETERINARY
MEDICINE

Published since 1883

VOLUME 249 (I)

Kazan 2022

ISSN 2413-4201

Учредитель и издатель:
ФГБОУ ВО «Казанская государственная академия ветеринарной медицины имени Н.Э. Баумана» (ФГБОУ ВО Казанская ГАВМ)
Печатается по решению редакционной коллегии Казанской государственной академии ветеринарной медицины им. Н.Э. Баумана от 15 марта 2022 г

Founder and editor:
FSBEI HE «Kazan Bauman State Academy of Veterinary Medicine» (FSBEI HE KSAVM)
Published by the decision of the editorial board of the Kazan Bauman State Academy of Veterinary Medcine, dated March 15, 2022.

Зарегистрирован в Федеральной службе по надзору в сфере связи, информационных технологий и массовой коммуникаций. (Роскомнадзор). Свидетельство ПИ № ФС 77-65064 от 10.03.2016.

Адрес редакции и учредителя: 420029, г. Казань, Сибирский тракт, 35, Тел. (843) 273-97-65, E-mail: uch.zap1883@mail.ru

Editorial office and founder's address : 420029, Kazan, Sibirsky Tract, 35, Tel: (843) 273-97-65, E-mail: uch.zap1883@mail.ru

Выход в свет 15.03.2022 Свободная цена

ПАМЯТНЫЕ ДАТЫ УЧЕНЫХ АКАДЕМИИ В 2022 ГОДУ

170 лет исполняется – Чуловскому Георгию Александовичу, ветеринарному анатому, магистру ветеринарных наук (1881 г.), профессору (1882 г.).

Окончил Казанский ветеринарный институт в 1878 г. (первый выпуск ветеринарных врачей). Работал профессором (1878-1881 г.г.), заведующим кафедрой (1881-1890 гг.). Назначен ректором Варшавского ветеринарного института с 1890 г. Заложил основы сравнительной анатомии нервной системы домашних животных. Подготовил 4 магистра наук.

130 лет – Попову Порфирию Ивановичу, ветеринарному фармакологу, доктору ветеринарных наук (1941 г.), профессору (1925 г.), заслуженному деятелю науки Татарской АССР (1951 г.).

Окончил Казанский ветеринарный институт в 1919 г. Работал ассистентом, доцентом, заведующим кафедрой фармакологии (1919-1930, 1935-1956 гг), заведующим кафедрой фармакологии Воронежского ветеринарного института (1930-1935 гг). Разработал лекарственные препараты для лечения животных при гемоспоридиозах (гемоспоризин, новоплазмин). Соавтор учебника по фармакологии.

130 лет – Оливкову Борису Михайловичу, ветеринарному хирургу, доктору ветеринарных наук (1934 г), профессору (1935 г), заслуженному деятелю науки РСФСР (1952 г), лауреату Государственной премии СССР (1950 г).

Окончил Казанский ветеринарный институт в 1917 г. Работал помощником проректора, преподавателем, приват-доцентом, заведующим кафедрой оперативной хирургии (1917-1935 гг), заведующим кафедрой общей и частной хирургии Московской ветеринарной академии (1935-1951 гг). Издал учебник по оперативной хирургии (два выпуска), подготовил 25 докторов и кандидатов наук.

120 лет – Вороненкову Василию Самуиловичу, зоотехнику, кандидату наук. Окончил Московский зоотехнический институт в 1930 гг., аспирантуру Всесоюзного института птицеводства в Загорске. Работал в хозяйствах (1933-1949 гг), ассистентом кафедры кормления и зоогигиены Казанского ветеринарного института (1949-1974). Был председателем месткома.

120 лет – Горлецкой Марии Федоровне, биохимику, кандидату биологических наук, доценту.

Окончила Казанский университет в 1925 г. Работала в Казанском ветеринарном институте (1937-1960 гг) старшим лаборантом, ассистентом, доцентом кафедры биохимии.

120 лет – Никифорову Анатолию Яковлевичу, физику, математику, кандидату физико-математических наук, доценту.

Окончил педагогические курсы в 1920 году. Работал преподавателем Чебоксарского педагогического техникума (1925-1931 годы), обучался в аспирантуре Казанского государственного университета (1931-1935 гг). Работал ассистентом кафедры эксперементальной физики КГУ (1935-1938 гг), доцентом (1938-1941 гг), доцентом и заведующим кафедрой физики Казанского ветеринарного института (1946-1972 гг).

110 лет – Кивалкиной Вере Поликарповне, микробиологу, заслуженному деятелю науки Татарской АССР.

Окончила биологический факультет Казанского государственного университета в 1936 г. Работала химиком, бактериологом на производстве (1936-1940 гг), ассистентом, доцентом, профессором, заведующей кафедрой микробиологии Казанского ветеринарного института (1940-1957 гг). Основное направление научных исследований – изучение прополиса, его внедрение в ветеринарную и медицинскую практику. Подготовила 12 кандидатов наук. Награждена Чехословатской медалью «Золотая пчела», Золотой медалью общества пчеловодства Югославии, была участницей международных и всемирных конгрессов по пчеловодству.

110 лет – Кириллову Сергею Яковлевичу, ветеринарному анатому, магистру ветеринарных наук. Работал на кафедре анатомии Казанского ветеринарного института (1891-

1918 гг).

110 лет – Маширову Евгению Терентьевичу, ветеринарно-санитарному эксперту, кандидату ветеринарных наук, доценту.

Окончил Казанский ветеринарный институт в 1932 г. Работал ветеринарным врачом в Тувинский Народной Республике (1932-1938 гг), Казанском ветеринарном институте ассистентом, доцентом, заведующим кафедрой ветеринарно-санитарной экспертизы (1938-1979 гг). Впервые доказал наличие трихинеллеза диких животных в Татарской АССР.

110 лет – Чагину Виктору Георгиевичу, ветеринарному терапевту, доктору ветеринарных наук, профессору.

Окончил Казанский ветеринарный институт в 1934 г. аспирантуру на кафедре терапии в 1938 г., курсы физиотерапии при Казанском ГИДУВе в 1939 г. Работал ассистентом, доцентом, заведующим кафедрой терапии (1938-1971 гг). Подготовил 2 докторов и 12 кандидатов наук. Изучал картину крови у животных, терапию болезней органов дыхания, желудочно-кишечного тракта. Соавтор учебника «Патология и терапия внутренних незаразных болезней с.-х. животных».

110 лет – Червякову Дмитрию Кирилловичу, ветеринарному фармакологу, доктору ветеринарных наук, профессору заслуженному деятелю науки Татарской АССР.

Окончил Московский ветеринарный институт (1938 г), работал ассистентом кафедры фармакологии Московского зооветеринарного института (1939-1940 гг), доцентом, заведующим кафедрой фармакологии, заместителем директора Бурятского зооветинститута (1940-1958 гг), заведующим кафедрой фармакологии Казанского ветеринарного института 30 лет и проректором по научной работе – 6 лет. Опубликовал учебник по фармакологии для техникумов, монографию «Лекарственные средства в ветеринарии». Подготовил 5 докторов и 25 кандидатов наук.

100 лет – Новошинову Геннадию Павловичу, патофизиологу, доктору ветеринарных наук, профессору лауреату премии Совета министров Латвийской ССР.

Окончил Казанский ветеринарный институт в 1953 г. Работал ассистентом кафедр общей хирургии, терапии, научным сотрудником, заведующим лабораторией биофизики, кафедры патофизиологии Казанского ветеринарного института (1953-1990 гг). Впервые в ветеринарии разработал и внедрил радиометрический метод. Получил 6 авторских свидетельств и разработал 22 рационализаторских предложения. Подготовил 3 докторов и 24 кандидата наук.

100 лет – Хакимовой Фатыме Миргасимовне, ветеринарному патологоанатому, доктору ветеринарных наук, профессору.

Окончила Казанский ветеринарный институт в 1946 г., аспирантуру в 1949 г. Работала ассистентом, доцентом, профессором кафедры патологической анатомии. Изучала онтогенез и патоморфологию половых желез самцов с.-х. животных.

Материалы о памятных датах ученых академии в 2022 г. были подготовлены профессором Никитиным И.Н. и доцентом Камалдиновым И.Н.

DOI 10.31588/2413_4201_1883_1_249_6 УДК: 616:636.5

ДЕГУСТАЦИОННАЯ ОЦЕНКА И ХИМИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ МЯСА ГУСЕЙ, ПОЛУЧАВШИХ В КОРМЛЕНИИ САПРОПЕЛЬ

Алимов И.Ф.[1,2] – аспирант, **Ежков В.О.**[2] – д.вет.н., профессор,
Ларина Ю.В.[1,2] – к.б.н.

[1]ФГБОУ ВО «Казанская государственная академия ветеринарной медицины имени Н.Э. Баумана»
[2]Татарский научно-исследовательский институт агрохимии и почвоведения – обособленное структурное подразделение ФИЦ КазНЦ РАН

Ключевые слова: наноструктурный сапропель, гуси, качество мяса, химические состав

Keywords: nanostructured sapropel, geese, meat quality, chemical composition

Одним из важнейших аспектов, характеризующих качество мясной продукции, является содержание органических и минеральных соединений в нем. В зависимости от рациона птицы, изменяется и соотношение питательных веществ в мышечных волокнах, а затем и в получаемой продукции. Следовательно, прослеживается прямая взаимосвязь используемых кормовых добавок в питании птицы с конечным продуктом, поэтому необходимо тщательно выстраивать кормление, чтобы достичь максимальной питательности мясной продукции [5].

Известно, что применение сапропеля способствует уменьшению содержания влаги за счет обогащения мышц минеральными и белковыми соединениями. Благодаря преобразованию сапропеля в наноструктурную форму, этот эффект усиливается [6, 7].

Целью работы являлось изучение влияния сапропеля и разных доз наноструктурного сапропеля в виде кормовых добавок на дегустационные характеристики и химический состав мяса гусей породы Линда.

Материал и методы исследований. Объектом исследований стало мясо, полученное от гусей Линдовской породы, которые были выращены с применением кормовой добавки на основе наноструктурного сапропеля с размерами частиц 50,0-180,0 нм.

Научно-производственные опыты проводили в летний период на базе крестьянско-фермерского хозяйства «Ахметов Р.Х.» Высокогорского района РТ. Были сформированы по принципу групп-аналогов пять групп гусей в возрасте 30 суток по 100 голов в каждой. Гусята 1 контрольной группы получали полнорационный комбикорм для гусей (ОР). Гуси 2 опытной группы к ОР получали сапропель в дозе 3,0 % к сухому веществу рациона. Птица 3, 4 и 5 опытных групп получали наноструктурный сапропель в дозах 1,5; 1,0 и 0,5% к сухому веществу рациона соответственно.

Химический анализ мяса гусей проводили в лаборатории агрохимических исследований на базе Татарского НИИАХП – ФГБУН ФИЦ КазНЦ РАН. Содержание влаги определяли по ГОСТу Р 51479-99; количество жира - методом Сокслета по ГОСТ 23042-86; количество белка - по Кьельдалю ГОСТ 25011-81; содержание минеральных веществ - методом сжигания в фарфоровом тигле в муфельной печи по ГОСТу Р 51479-99 [1, 2, 3]. Энергетическую ценность определяли по Нечаеву А.П. и др. [4].

Исследование мяса (дегустационную пробу) проводили на базе ФГБОУ ВО Казанская ГАВМ, на кафедре ветеринарно-санитарной экспертизы с балльной оценкой при варке аромата, вкуса, сочности и мягкости грудных и ножных мышц.

Результат исследований.

Соотношение и содержание в мясе и мясопродуктах биологических и химических соединений характеризует показатели их пищевой и энергетической ценности, поэтому необходимо учитывать этот критерий при кормлении птиц.

Был проведен химический анализ мяса гусей на содержание белка, жира, влаги, минеральных веществ и определена калорийность.

Таблица 1 – Содержание питательных веществ и калорийность мяса гусей в грудных мышцах

Показатель	Группы гусей (n=15)				
	1	2	3	4	5
Влага, %	47,57±0,76	45,1±0,98	44,82±0,52	41,73±0,64	43,02±0,38
Минеральные вещества, %	0,88±0,15	0,97±0,32	1,1±0,21*	1,5±0,12*	1,3±0,17*
Белок, %	16,21±0,67	17,13±1,12	17,49±0,85	18,33±0,94*	17,85±1,43
Жир, %	35,34±0,29	36,8±0,74	36,59±1,11	38,44±1,89	37,83±0,28*
Калорийность 100 г мяса, кДж	364±34,72	385±24,36	408±59,04	424±57,76	415±49,95

Примечание: *$P<0,05$

Установлено, что применение кормовых добавок на основе сапропеля и наноструктурного сапропеля способствует снижению влаги в мясе, об этом свидетельствуют данные из таблицы. Содержание влаги в опытных группах, получавших нанодобавку, ниже на 5,8 % в 3, на 12,3 % в 4 и на 9,6 % в 5 группах, чем в контроле, и в группе, получавшей природный сапропель (5,2 %). Снижение влаги в мясе происходит, благодаря повышению уровня минеральных и белковых веществ в составе кормов, а повышенная проходимость и насыщаемость тканей обеспечивается за счет лучшего проникновения наночастиц.

Отмечается наиболее высокое содержание минеральных веществ в мясе гусей опытных групп, в кормлении которых применяли нанодобавки.

Содержание в составе сапропеля низкомолекулярных белковых соединений и более высокая проходимость питательных веществ через мембраны клеток способствовала повышению пищевой ценности мяса по показателям содержания белка и жира. Отмечается тенденция к росту этих параметров, исходя из полученных данных. Содержание белка и жира было выше контроля в мясе гусей 3 группы на 7,9 и 3,5 %, 4 – на 13,07 и 8,8 %, 5 – на 10,12 и 7,04 % соответственно, а в мясе аналогов 2 группы, получавших сапропель, показатели, превзошли контроль по белку на 5,7 %, по жиру на 4,1 %.

Повышение содержания питательных веществ и снижение влаги в мясе стимулирует рост энергетической ценности продукта. Соответственно в сравнении с контрольной группой гусей (364 ккал) калорийность в мясе птиц опытных групп была выше: во 2 – на 5,8 %, в 3 – на 12 %, в 4 – на 16,5 % и в 5 – на 14,0 %.

Для дегустационного исследования гусиного мяса были использованы грудные мышцы и мышцы голени из каждой группы птиц и проведена оценка мяса пробой варки. Для более точной и беспристрастной оценки дегустация проводилась сторонними лицами. Образцы оценивали по 5-балльной шкале, учитывали показатели: аромат, вкус, мягкость, сочность мяса.

Исходя из данных таблицы 2, видно, что наивысшую дегустационную оценку в баллах получило мясо гусей 4 группы, потреблявших 1,0% наноструктурного сапропеля к сухому веществу рациона.

Мясо гусей 4 опытной группы получило максимальную оценку в сравнении с другими группами, так как имело более ароматный запах, характерный вкус качественной гусятины, мягкое, сочное мясо, которое хорошо прожевывалось. Общий балл составил – 17,8 из 20 возможных.

При оценке мышц голени необходимо учитывать их функциональную особенность в отличие от мышц груди. Эволюционно гуси относятся к птицам, способным к полету, поэтому их мясо отличается более красным цветом, так как кровь больше насыщена гемоглобином. Также грудные мышцы хорошо развиты в отличие от не летающих птиц. Породы гусей, которых разводят на откорм, обычно ведут пеший образ жизни и соответственно больше передвигаются по земле, но, несмотря на это, как мышцы груди, так и мышцы голени имеют красноватый цвет. Различие лишь в их функциональном использовании, которое накладывает свой след на органолептические свойства мяса.

Таблица 2 – Дегустационная оценка мышц груди и голени гусей в баллах

Показатель	Группа (n=5)				
	1	2	3	4	5
Грудные мышцы					
Аромат	4,2	4,3	4,4	4,5	4,4
Вкус	4,1	4,3	4,3	4,4	4,4
Мягкость	4,0	4,2	4,2	4,3	4,2
Сочность	4,2	4,3	4,4	4,6	4,3
Итого	16,5	17,1	17,3	17,8	17,3
Мышцы голени					
Аромат	4,3	4,2	4,4	4,5	4,4
Вкус	4,3	4,2	4,2	4,4	4,4
Мягкость	3,4	3,7	3,8	4,0	3,9
Сочность	4,0	4,0	4,1	4,2	4,1
Итого	16,0	16,1	16,5	17,1	16,8

На мышцы нижних конечностей осуществляется наибольшая нагрузка, в отличии от всех других групп мышц птицы, вследствии чего, волокна становятся жестче, увеличивается процент сухожилий и связок. Об этом свидетельствуют данные органолептической оценки, приведенные в таблице 2.

Мясо голени менее мягкое, вследствие большей жесткости мышц, и менее сочное из-за уменьшения прослоек жировой ткани. Оценка аромата и вкуса мяса аналогична с баллами, выставленными образцам грудных мышц. В целом результат оценки мяса мышц голени высокий. Наибольший балл выставлен образцу, полученному от гусей 4 опытной группы, и составил 17,1 из 20 возможных.

Заключение. Анализируя полученные данные по содержанию белка, жира, влаги, минеральных веществ и калорийности, прослеживается тенденция преимущества применения как сапропеля, так и наноструктурного сапропеля, положительно влиявших на увеличение содержания питательных веществ в мясе гусей. Содержание белка в мясе гусей, получавших сапропель, было выше на 5,7 %, получавших наноструктурный сапропель – на 7,9-13,07 % в сравнении с контрольными аналогами. Содержание жира в мясе гусей опытной группы, получавшей сапропель, превышало контрольные показатели на 4,1 %, получавших наноструктурный сапропель – на 3,5-8,8 %. Наилучшие и достоверные результаты достигнуты у птиц 4 опытной группы, получавших 1,0% наноструктурного сапропеля к сухому веществу рациона. Установлено улучшение вкусовых качеств мяса гусей опытных групп, в сравнении с контрольными аналогами, где добавка не использовалась. Наилучшие вкусовые качества характерны для гусей 4 опытной группы, получавших в кормлении 1,0 % наноструктурного сапропеля.

ЛИТЕРАТУРА:

1. ГОСТ 23042-86. Мясо и мясные продукты. Методы определения жира. – Москва: Стандартинформ, 2010. – 5с.

2. ГОСТ 25011-81. Мясо и мясные продукты. Методы определения белка. – Москва: Стандартинформ, 2010. – 7 с.
3. ГОСТ 26929-94. Сырье и продукты пищевые. Подготовка проб. Минерализация для определения содержания токсических элементов. – Минск: Межгосударственный совет по стандартизации, метрологии и сертификации, 2010. – 10 с.
4. Нечаев, А. П. Пищевая химия / А. П. Нечаев, С. Е. Траубенберг, А. А. Кочеткова. – СПб.: ГИОРД, 2007. – 640 с.
5. Сафиуллина Г. Я. Химический состав и калорийность говядины при включении в кормление быков наноструктурного вермикулита / Г. Я. Сафиуллина, Д. В. Ежков, В. О. Ежков, И. А. Яппаров // Вестник Технологического университета. – 2017. – Т. 20. – № 9. – С. 148-151.
6. Файзрахманов, Р. Н. Химический состав сапропелей Республики Татарстан и перспективы их применения в животноводстве / Р. Н. Файзрахманов // Ученые записки КГАВМ. – Казань, 2010. – Т. 202. – С. 199-202.
7. Яппаров, А. Х. Научное обоснование получения наноструктурных и нанокомпозитных материалов и технология их использования в сельском хозяйстве / А. Х. Яппаров, Ш. А. Алиев, И. А. Яппаров [и др.] // Центр инновационных технологий. – Казань, 2014. – 304 с.

ДЕГУСТАЦИОННАЯ ОЦЕНКА И ХИМИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ МЯСА ГУСЕЙ, ПОЛУЧАВШИХ В КОРМЛЕНИИ САПРОПЕЛЬ

Алимов И.Ф., Ежков В.О., Ларина Ю.В.

Резюме

В статье представлен химический состав мяса гусей по питательным соединениям (белки, жиры, влага, минеральные вещества, калорийность), получавших в качестве кормовой добавки разные дозы наноструктурного сапропеля с размерами наночастиц 50-180 нм. Проведен органолептический анализ (дегустационная проба) мяса грудных и мышц голени по пятибалльной шкале по критериям: аромат, вкус, мягкость, сочность. Установлено повышение питательности мяса за счет применения исследуемой добавки, а также улучшение его вкусовых качеств после варки.

TASTING EVALUATION AND CHEMICAL ANALYSIS OF GOSE MEAT FEEDING SAPROPEL

Alimov I.F., Ezhkov V.O., Larina Yu.V.

Summary

The article presents a chemical analysis of goose meat by nutritional compounds (proteins, fats, moisture, minerals, calories), which received different doses of nanostructured sapropel with nanoparticle sizes of 50-180 nm as a feed additive. An organoleptic analysis (tasting sample) of meat of the pectoral and lower leg muscles was carried out on a five-point scale according to the criteria: aroma, taste, softness, juiciness. An increase in the nutritional value of meat due to the use of the studied additive, as well as an improvement in taste after cooking, has been established.

DOI 10.31588/2413_4201_1883_1_249_10 УДК 619:612.017.11/12:636.2.053.087.8

ИММУННЫЙ СТАТУС ТЕЛЯТ МОЛОЧНОГО ПЕРИОДА РОСТА ПРИ КОМБИНИРОВАННОМ ПРИМЕНЕНИИ ПРОБИОТИКОВ И ПРЕБИОТИКОВ

Андреева А.В. – д.б.н., профессор, зав. кафедрой, **Ильясова З.З.** – к.б.н., доцент, **Алтынбеков О.М.** – к.б.н., ст. преподаватель, **Хакимова А.З.** – к.б.н., н.с.

ФГБОУ ВО «Башкирский государственный аграрный университет»

Ключевые слова: пробиотик, пребиотик, иммунный статус, телята, иммунология
Keywords: probiotic, prebiotic, immune status, calves, immunology

Актуальность выращивания высокопродуктивных животных за счет снижения заболеваемости и смертности от болезней в условиях увеличения рождаемости молодняка, отнесенного к группе риска, с признаками морфофункциональной недостаточности остается актуальной и в настоящее время. Важную роль при сохранении жизнеспособности молодняка сельскохозяйственных животных играет определение состояния иммунного статуса и соблюдение технологии выращивания в молозивный и молочный периоды роста. На формирование достаточно интенсивного иммунитета влияют иммунодефициты и недостаточная выработка иммунного ответа молодняка в молочный период роста. Повышение эффективности иммунизации, а также улучшение кормления и содержания животных стало возможным за счет усиления естественной защиты и стимулирования работы иммунитета с помощью применения пробиотиков и пребиотиков.

Целью исследования было, определение иммунного статуса телят молочного периода выращивания при комбинированном применении пробиотика «Ветоспорин-Ж» и пребиотика «Гуми-Малыш».

Материал и методы исследований. Изучение иммунного статуса телят молочного периода роста при комбинированном применении пробиотиков и пребиотиков проводилось в условиях кафедры инфекционных болезней, зоогигиены и ветсанэкспертизы ФГБОУ ВО «Башкирский ГАУ», ГБУ «БашНПВЛ» и ГУСП совхоз «Алексеевский» Уфимского района Республики Башкортостан.

Иммунный статус телят молочного периода роста изучали на 60-ти головах 30-дневных телят черно-пестрой голштинизированной породы, которых подобрали по принципу аналогов и разделили на три опытные группы по 20 голов в каждой. Все телята находились в одинаковых условиях содержания и кормления. Для молодняка экспериментальных групп применяли пробиотик «Ветоспорин-Ж» (ООО НВП «БашИнком») и пребиотик «Гуми-малыш» (ООО НВП «БашИнком») в течение 21 дня.

Контрольной группе телят препараты не задавали.

Первой группе животных выпаивали пробиотик «Ветоспорин-Ж» по 20 мл на голову, один раз в сутки с молоком.

Второй группе молодняка, также один раз в сутки с молоком выпаивали пробиотик «Ветоспорин-Ж» по 20 мл на голову в комплексе с пребиотиком «Гуми-малыш», который выпаивали по 30 мл на животное.

До начала эксперимента, для определения фоновых значений, а затем на 10 и 21 день исследований по утрам перед кормлением производили взятие проб крови для гематологических, биохимических и иммунологических исследований.

Гематологические исследования проводили на автоматическом гематологическом анализаторе «Sysmex XN 1000». Биохимические исследования сыворотки крови осуществляли на автоматическом биохимическом и иммуноаналитическом модульном анализаторе нового поколения «Cobas 6000». Иммунологические исследования сыворотки крови животных проводили на автоматическом иммунохимическом анализаторе «Real Best» с целью определения количественного содержания иммуноглобулинов A, M, G.

Результат исследований. Гематологическими исследованиями при изучении влияния пробиотика «Ветоспорин-Ж» в комбинации с пребиотиком «Гуми-малыш» установили изменения в морфологических показателях крови молодняка.

Уровень эритроцитов в сыворотке крови телят до начала исследований колебался от $4,98\pm0,15\times10^{12}$/л до $5,01\pm0,11\times10^{12}$/л. После дачи препаратов установили, что уже на 10-е сутки опыта содержание эритроцитов в крови телят первой и второй опытных групп увеличилось по сравнению с фоном и контролем на $0,97\times10^{12}$/л; $0,98\times10^{12}$/л (в 1,19 раза) и на $0,77\times10^{12}$/л; $0,79\times10^{12}$/л (в 1,15 раза). На 21 день исследований и дачи препаратов обнаружили, что уровень эритроцитов в крови телят первой и второй экспериментальных групп увеличился по сравнению с фоновым значением и показателями контрольной группы на $1,13\times10^{12}$/л; $1,19\times10^{12}$/л (в 1,23 и в 1,25 раза) и на $0,57\times10^{12}$/л; $0,67\times10^{12}$/л (в 1,12 и 1,14 раза).

При определении концентрации гемоглобина установили, что его уровень увеличивался одновременно с повышением содержания эритроцитов в крови. В крови телят опытных групп содержание гемоглобина и эритроцитов было выше по сравнению с фоновыми цифрами. В крови исследуемых животных первой и второй опытных групп содержание гемоглобина превышало контрольные и фоновые значения на 10-е сутки эксперимента на 11,2 и 12,3 г/л (в 1,12 и 1,14 раза) и на 15,0 и 15,2 г/л (в 1,16 раза); на 21 день на 12,61 и 17,42 г/л (в 1,14 и 1,18 раза) и на 17,99 и 21,63 г/л (в 1,18 и 1,24 раза).

Показатель гематокрита в период исследования также имел тенденцию к повышению и достиг максимального уровня в опытных группах, превысив фоновые и контрольные показатели на 10-ые сутки эксперимента в 1,05 и 1,07 раза (на 1,8 и 2,4 %) и в 1,03 и 1,05 раза (на 0,9 и 1,3 %). На 21-ые сутки содержание гематокрита в крови молодняка был выше фона и показателей контрольной группы в 1,08 и 1,13 раза (на 2,9 и 3,1%) и в 1,04 и 1,07 раза (на 1,19 и 2,21%).

Анализируя уровень содержания лейкоцитов в крови исследуемых животных выявили снижение этого показателя, но его значение оставалось в пределах физиологической нормы.

Биохимические показатели крови телят также имели тенденцию к положительной динамике на фоне использования пробиотика «Ветоспорин-Ж» и его комбинации с пребиотиком «Гуми-малыш».

В результате исследования белкового спектра крови телят установили, что до начала эксперимента уровень общего белка в сыворотки крови животных колебался от $58,81\pm1,24$ до $59,61\pm1,12$ г/л. На фоне применения пробиотика «Ветоспорин-Ж» и его сочетание с пребиотиком «Гуми-малыш» у всех животных опытных групп наблюдалось повышение содержание общего белка, и их максимальные значения были зарегистрированы в сыворотке крови телят первой и второй опытных групп.

К концу исследований уровень альбуминов в сыворотке крови достиг показателей физиологической нормы. У животных обеих опытных групп показатель альбуминовой фракции превышал эти значения контрольной группы, при этом оставаясь в пределах физиологической нормы, так на 10-ые сутки исследований его уровень был выше в 1,06 и 1,08 раза (на 2,2 и 2,6 г/л); на 21-ые сутки в 1,07 и 1,18 раза (на 0,93 и 2,18 г/л).

Фоновые показатели содержания глобулинов в сыворотке крови молодняка находились в пределах от $28,75\pm1,04$ до $29,59\pm0,93$ г/л. У телят всех опытных групп в период эксперимента отмечали тенденцию к увеличению данного показателя. Уровень глобулинов в сыворотке крови телят первой и второй опытных групп достиг максимальных значений и превысил фоновые и контрольные значения на 10-е сутки исследования в 1,14 и 1,16 раза (на 3,87 и 4,37 г/л) и в 1,12 и 1,14 раза (на 3,16 и 3,69 г/л); на 21-е сутки в 1,22 и 1,31 раза (на 6,09 и 8,92 г/л) и в 1,19 и 1,29 раза (на 5,79 и 8,55 г/л).

Иммунологические исследования сыворотки крови исследуемых животных под влиянием пробиотика «Ветоспорин-Ж» и его комплексного применения с пребиотиком «Гуми-малыш» выявили благоприятные изменения.

Анализируя уровень содержания Т-лимфоцитов в сыворотке крови телят обнаружили, что фоновые и контрольные значения были ниже показателей первой и второй опытных групп на 10-е сутки исследования в 1,06 и 1,12 раза (на 3,41 и 5,75 %) и в 1,04 и 1,09 раза (на 2,03 и 3,38 %); на 21 день в 1,15 и 1,19 раза (на 8,65 и 11,14 %) и в 1,05 и 1,09 раза (на 3,39 и 4,75 %).

Восходящую динамику показал и уровень содержания В-лимфоцитов, так его фоновые цифры были в пределах 24,09±0,33 % до 24,37±0,45 %. В ходе эксперимента этот индикатор показал, что наибольшие изменения зафиксированы у телят опытных групп.

В начале эксперимента содержание IgA находилось в диапазоне от 2,11± 0,320 г/л до 2,32±0,181 г/л. Затем наблюдалось увеличение этого показателя, но экспериментальные значения явно превышали контрольные цифры на протяжении всего периода исследования. Уровень IgA на 10-е сутки исследований у телят первой и второй опытных групп превышал эти значения у животных контрольной группы в 1,29 и 1,35 раза (на 0,67 и 0,79 г/л); на 21 день эксперимента в 1,53 и 1,57 раза (на 1,29 и 1,24 г/л).

Фоновый уровень IgG колебался от 13,18±0,631 до 13,32±0,249 г/л. Повышение этого показателя наблюдалось во всех группах телят на протяжении всего периода эксперимента, но наибольшее повышение было зафиксировано в опытных группах. На 10-е сутки исследования содержание IgG в крови животных первой и второй опытных групп превышало контроль в 1,08 и 1,09 раза (на 1,18 и 1,33 г/л); на 21-е сутки в 1,15 и 1,17 раза (на 2,02 и 2,3 г/л), соответственно.

Содержание IgM в процессе эксперимента имело тенденцию к снижению, так на 10-е сутки исследований разница между уровнем IgM у телят обеих исследуемых групп по сравнению с контролем составила 0,79 и 0,63 г/л; а на 21-й день 0,94 и 0,87 г/л.

Заключение. В результате проведенных гематологических, биохимических и иммунологических исследований, и анализа полученных при эксперименте данных, пришли к выводу, что комплексное применение пробиотика «Ветоспорин-Ж» и пребиотика «Гуми-малыш» положительно влияют на все виды обмена веществ в организме телят. В ходе эксперимента наблюдалось увеличение содержания эритроцитов в 1,13 раза, гемоглобина в 1,19 раза, гематокрита в 1,07 раза; общего белка в 1,27 раза, альбумина в 1,07 раза, глобулинов в 1,29 раза; количества Т-лимфоцитов в 1,08 раза, количества В-лимфоцитов в 1,15 раза, IgA в 1,12 раза, IgM в 1,35 раза, IgG в 1,63 раза.

ЛИТЕРАТУРА:

1. Абрамкова, Н. В. Эффективность применения препаратов «Олин» и «Ветелакт» для телят / Н. В. Абрамкова. – Текст: непосредственный // Вестник аграрной науки. – 2020. – № 3 (84). – С. 38-43.

2. Алтынбеков, О. М. Коррекция сывороточных иммуноглобулинов новорожденных телят / О. М. Алтынбеков, А. В. Андреева // Приоритетные векторы развития промышленности и сельского хозяйства: материалы I Международной научно-практической конференции (Макеевка, 26 апреля 2018 года). – Воронеж: Воронежский ГАУ им. Императора Петра I. – 2018. – С. 11-14.

3. Биктимиров, Р. А. Морфологические и биохимические показатели крови бычков красной степной породы при разных схемах использования пробиотика / Р. А. Биктимиров, В. Н. Никулин // Известия Оренбургского

государственного аграрного университета. – 2015. – № 1 (51). – С. 165-168.

4. Ильясова, З. З. Терапевтическая эффективность комплексного лечения бронхопневмонии телят / З. З. Ильясова, А. А. Ахметзянова, Р. Р. Ильясова // Вестник Башкирского государственного аграрного университета. – 2021. – № 2(58). – С. 25-31. – DOI 10.31563/1684-7628-2021-58-2-25-31.

5. Мурленков, Н. В. Интенсивность роста молодняка крупного рогатого скота при включении про- и пребиотических препаратов / Н. В. Мурленков // Вестник КрасГАУ. – 2019. – № 2 (143). – С. 199-205.

6. Эффективный метод лечения диареи молодняка крупного рогатого скота / З. А. Галиева, З. З. Ильясова, И. Р. Газеев, С. Р. Зиянгирова // Известия Оренбургского государственного аграрного университета. – 2018. – № 1(69). – С. 131-134.

7. Ivanov, A. Opportunistic Microorganisms in the Etiology of Nonspecific Andrological Diseases of Cattle and Comparative Effectiveness of Antibacterial Drugs / A. Ivanov, V. Ignat'ev, A. Andreeva [et al.] // Advances in Animal and Veterinary Sciences. – 2021. – Vol. 9. – No 9. – P. 1334-1341. – DOI 10.17582/journal.aavs /2021/9.9.1334.1341.

ИММУННЫЙ СТАТУС ТЕЛЯТ МОЛОЧНОГО ПЕРИОДА РОСТА ПРИ КОМБИНИРОВАННОМ ПРИМЕНЕНИИ ПРОБИОТИКОВ И ПРЕБИОТИКОВ

Андреева А.В., Ильясова З.З., Алтынбеков О.М., Хакимова А.З.

Резюме

Целью исследований явилось изучение иммунного статуса телят молочного периода выращивания при комбинированном применении пробиотика «Ветоспорин-Ж» и пребиотика «Гуми-Малыш». Иммунный статус телят молочного периода роста изучали на 60-ти головах 30-дневных телятах черно-пестрой голштинизированной породы, которых подобрали по принципу аналогов и разделили на три опытные группы по 20 голов в каждой. Все телята находились в одинаковых условиях содержания и кормления. Для телят экспериментальных групп применяли пробиотик «Ветоспорин-Ж» и пребиотик «Гуми-малыш» в течение 21 дня. В результате проведенных гематологических, биохимических и иммунологических исследований и анализа полученных при эксперименте данных пришли к выводу, что комплексное применение пробиотика «Ветоспорин-Ж» и пребиотика «Гуми-малыш» положительно влияет на все виды обмена веществ в организме телят. В ходе эксперимента наблюдалось увеличение содержания эритроцитов в 1,13 раза, гемоглобина в 1,19 раза, гематокрита в 1,07 раза, общего белка в 1,27 раза, альбумина в 1,07 раза, глобулинов в 1,29 раза; количества Т-лимфоцитов в 1,08 раза, количества В-лимфоцитов в 1,15 раза, IgA в 1,12 раза, IgM в 1,35 раза, IgG в 1,63 раза.

IMMUNE STATUS OF DAIRY CALVES GROWTH WITH THE COMBINED USE OF PROBIOTICS AND PREBIOTICS

Andreeva A.V., Ilyasova Z.Z., Altynbekov O.M., Khakimova A.Z.

Summary

The aim of the research was to study the immune status of milk-growing calves with the combined use of the probiotic «Vetosporin-Zh» and the prebiotic «Gumi-Malysh». The immune status of calves of the milk growth period was studied on 60 heads of 30-day-old black-and-white Holsteinized calves, which were selected according to the principle of analogues and divided into three experimental groups of 20 heads each. All calves were kept in the same conditions of keeping and feeding. For the calves of the experimental groups, the probiotic «Vetosporin-Zh» and the prebiotic «Gumi-baby» were used for 21 days. As a result of the conducted hematological, biochemical and immunological studies and analysis of the data obtained during the experiment, it was concluded that the combined use of the probiotic «Vetosporin-Zh2 and the prebiotic «Gumi-baby» positively affects all types of metabolism in the body of calves. During the experiment, there was an increase in the content of erythrocytes by 1.13 times, hemoglobin by 1.19 times, hematocrit by 1.07 times; total protein 1.27 times, albumin 1.07 times, globulins 1.29 times; the number of T-lymphocytes by 1.08 times, the number of B-lymphocytes by 1.15 times, IgA by 1.12 times, IgM by 1.35 times, IgG by 1.63 times.

DOI 10.31588/2413_4201_1883_1_249_15 УДК 636.1.051.(591.5)

АДАПТАЦИОННЫЕ ИЗМЕНЕНИЯ ЭКСТЕРЬЕРА ЛОШАДЕЙ ЧИСТОКРОВНОЙ ВЕРХОВОЙ ПОРОДЫ В УСЛОВИЯХ РЕСПУБЛИКИ ТАТАРСТАН

Антипова Д.В. – соискатель**, Хаертдинов Р.А.** – д.б.н., профессор

ФГБОУ ВО «Казанская государственная академия ветеринарной медицины имени Н.Э. Баумана»

Ключевые слова: адаптация, чистокровная верховая порода, кобылы, экстерьер, промеры, соотношения

Key words: adaptation, thoroughbred horses, mares, exterior, measurements, ratios of points

В настоящее время в Республике Татарстан, кроме традиционных ипподромных испытаний верховых и рысистых пород, возобновлено проведение аукционов, ринг-выводок и чемпионатов, на которых особое внимание обращается на типичность и экстерьерные особенности лошади. В конце 2021 года проведена первая ринг-выводка татарской породы, определившая лучших, наиболее типичных лошадей этой породы [4].

Республика Татарстан не является основной зоной разведения лошадей чистокровной верховой породы, так как климатические условия не позволяют в полной мере осуществлять тренинг их в течение всего года. Кроме того, известно, что неблагоприятные в климатическом отношении условия содержания могут в значительной степени повлиять на морфологические, физиологические, биохимические показатели и поведенческие реакции лошадей [1, 2, 3].

Поэтому, целью настоящего исследования было не только изучение взаимосвязи между величиной отдельных статей и общим уровнем развития лошади, но и выявление наличия нежелательных изменений в их экстерьере.

Материал и методы исследований. Исследование проведено на поголовье лошадей чистокровной верховой породы ООО «Племконзавод Казанский» и Нурлатского конного завода УСО ПАО «Татнефть» им. В.Д. Шашина. Для оценки экстерьера были сняты 39 промеров головы, шеи, туловища и конечностей, рассчитаны соотношения отдельных статей, характеризующие типичность лошади в соответствии с ее направлением производительности. Все оцениваемые лошади по особенностям экстерьера соответствовали стандарту породы, а по промерам – требованиям класса элита.

Результат исследований. Установлено, что адаптационные изменения проявились прежде всего в росте лошадей чистокровной верховой породы, что соответствует общим биологическим закономерностям изменения организма в неблагоприятных условиях. По большинству высотных показателей, кобылы, рожденные и выращенные в регионах с благоприятным климатом, превосходят лошадей, содержащихся в Республике Татарстан. По высоте в холке это превосходство составляет 1,3 %, высоте в спине – 1,6 % и высоте в крупе – 0,9 % (Таблица 1).

К негативным также можно отнести изменение величины черепа, так как при практически одинаковой длине лба, общая длина головы кобыл, выращенных в республике, была больше на 5,3 %. Голова стала не только длиннее, но и более массивной, о чем свидетельствуют ее повышенная ширина (на 3,9 %) и глубина (на 5,3 %). Не такие значительные, но все же заметные изменения отмечаются по длине шеи, которая короче, чем у завезенных лошадей, на 0,6 %, ширине (на 3,3 %) и глубине (на 3,3 %) груди. То есть налицо изменения, характерные для примитивных пород, – мелкорослость, массивность, большеголовость.

Таблица 1 – Промеры головы, шеи и туловища кобыл чистокровной верховой породы

Промер, см	Выращенные в Республике Татарстан	Завезенные в Россию
Высота: в холке	160,6±1,44	162,7±1,45
в спине	150,7±1,44	153,1±1,68
в крупе	159,6±1,42	161,0±1,78
Длина: головы	67,4±0,68	64,0±1,13
лба	28,9±0,79	28,8±0,92
шеи	83,6±1,10	84,1±1,39
груди	94,3±2,08	94,4±1,76
туловища (косая)	165,7±1,63	167,5±2,72
крупа	59,5±1,69	60,1±1,80
Ширина: головы	21,1±0,29	20,3±0,29
груди спереди	40,9±0,92	39,6±1,09
крупа	58,6±0,94	55,2±1,00
Глубина: головы	39,7±1,23	37,7±2,11
груди	98,4±1,84	95,5±2,59
Обхват груди	198,3±1,22	199,2±2,05

Таблица 2 – Промеры конечностей кобыл чистокровной верховой породы

Промер	Выращенные в Республике Татарстан	Завезенные в Россию
Стати передней конечности: длина: лопатки	60,1±0,94	61,2±2,17
плеча	40,7±1,16	40,0±1,30
предплечья	37,2±0,59	37,0±0,89
пясти	16,9±0,44	17,5±0,56
бабки	9,9±0,21	9,7±0,36
зацепа копыта	8,6±0,27	9,0±0,28
пятки копыта	4,2±0,14	4,2±0,18
условная длина передней конечности	178,9±4,58	187,8±4,27
обхват пясти	20,3±0,17	20,6±0,34
развитие суставов: длина запястья	13,9±0,31	13,4±0,48
обхват запястья	31,6±0,41	31,4±0,45
обхват путового сустава	27,4±0,25	27,6±0,48
Стати задней конечности: длина: бедра	49,8±1,19	50,6±1,42
голени	48,5±1,47	47,0±2,08
плюсны	22,3±1,94	22,4±1,30
бабки	10,1±0,33	9,6±0,27
зацепа копыта	8,5±0,37	8,7±0,29
пятки копыта	4,1±0,12	4,3±0,11
условная длина задней конечности	154,4±8,36	154,6±0,84
обхват плюсны	22,4±0,37	23,1±0,35
развитие суставов: длина скакательного сустава	15,2±0,40	16,4±0,84
пятки	8,0±0,64	8,6±0,32
обхват скакательного сустава	40,3±1,10	42,4±0,79
обхват путового сустава	28,6±0,40	29,0±0,45

Таблица 3 – Соотношение статей головы, шеи, и туловища у кобыл чистокровной верховой породы

Соотношения статей	Выращенные в Республике Татарстан	Завезенные в Россию
Отношение (%) к высоте в холке: высоты крупа	100,0±0,00	100,0±0,01
длины крупа	37,0±0,98	36,9±0,96
высоты спины	106,6±0,65	106,3±0,74
глубины груди	61,3±0,88	58,7±1,36
длины головы	42,0±0,28	39,4±0,75
Отношение (%) к длине туловища: длины головы	40,7±0,42	38,3±0,90
длины шеи	50,5±0,75	50,4±1,33
длины крупа	35,9±1,00	36,7±1,25
Отношение (см): высоты в крупе к высоте спины	1,1±0,01	1,1±0,01
длины крупа к его ширине	1,0±0,03	1,1±0,03
длины шеи к длине головы	1,2±0,02	1,3±0,04

Известно, что, чем дальше продвигаются породы лошадей на север, тем больше уменьшается поверхность тех частей тела, которые обладают высокой теплоотдачей, а уменьшение роста связано, прежде всего, с уменьшением длины конечностей. Проведенные исследования показали, что основные адаптационные изменения прослеживаются по передним конечностям, так как их условная длина у лошадей, выращенных в республике, оказалась меньше, чем у завезенных, на 5,0 % (Таблица 2).

Установлено, что укорочение передних конечностей связано, прежде всего, с уменьшением длины пясти (на 3,6%), высоты передней стенки копытного рога (на 4,7%) и лопатки (на 1,8 %). Аналогичных морфологических изменений в задних конечностях не выявлено, однако прослеживается тенденция укорочения бедра (на 1,6 %). Многолетний опыт использования верховых лошадей в конном спорте показал, что проявление работоспособности лошади чаще связано не с определенной величиной отдельных статей, а наличием взаимосвязи между ними. Исследование показало, что установленные адаптационные морфологические изменения отдельных статей головы, шеи и туловища, подтверждаются их соотношением. Так, отношение длины головы к туловищу у выращенных в республике кобыл составляет 40,7 %, при оптимальном значении 25-30 %, а к высоте в холке – 42,0 % при желательном 34-36 %, что свидетельствует о повышенной массивности черепа и непропорциональности его развития (Таблица 3). У завезенных кобыл эти показатели ближе к значениям желательного типа.

Несмотря на выявленные нежелательные адаптационные изменения положительным можно считать отсутствие значительных изменений в соотношении статей конечностей, что имеет первостепенное значение для быстроаллюрных лошадей. Несмотря на выявленное некоторое уменьшение длины лопатки, ее соотношение к росту лошади в результате адаптации практически не изменилось (Таблица 4).

Однако, у кобыл, выращенных в республике, длина лопатки больше длины предплечья только на 48,9 %, в то время, как у завезенных лошадей, на 53,6 %. К нежелательным изменениям конечностей можно отнести выраженное укорочение пясти у кобыл, выращенных в условиях республики, так как длина пясти составляет 41,3 % от длины предплечья, что на 15,5 % меньше, чем у завезенных лошадей. О более короткой пясти свидетельствует и соотношение ее с бабкой, которое у завезенных лошадей больше на 6,4 %. Большую роль в проявлении работоспособности верховых лошадей при движении их галопом, имеет длина задней конечности и соотношение отдельных ее статей, так как длина шага зависит от силы толчка, совершенного задней ногой. Установлено, что в относительном выражении длина бедра завезенных кобыл значительно больше длины голени, превышая ее на 6,7 %, в то время как у кобыл, выращенных в наших условиях, только на 1,3 %. Кроме относительно короткого бедра, кобылам, выращенным в республике, свойственна и более короткая плюсна, которая должна быть почти в три раза длиннее бабки. А длинные бабки – это отличительный признак галопирующих лошадей, так как они обеспечивают большую пружинистость и эластичность при передвижении, не вызывая нарушения прочности сухожильно-связочного аппарата конечностей.

Таблица 4 – Соотношение статей конечностей кобыл чистокровной верховой породы

Показатель	Выращенные в Республике Татарстан	Завезенные в Россию
Соотношение длины (%): лопатки к высоте в холке	37,4±0,52	37,6±1,20
лопатки к длине плеча	148,9±4,10	153,6±4,92
пясти к длине предплечья,	41,3±4,76	47,7±1,03
бабки к длине пясти	50,8±4,88	57,2±2,21
бабки передней и задней конечностей	98,1±3,36	101,4±3,95
голени к длине бедра	98,7±2,51	93,3±4,37
бабки к длине плюсны	43,2±2,21	39,9±2,55
голени и предплечья	1,3±0,08	1,3±0,06
зацепа к длине пятки копыта: передней конечности	2,0±0,04	2,2±0,13
задней конечности	2,0±0,09	2,0±0,07

Практически не выявлено адаптационных изменений в форме копыта кобыл, так как соотношение длины зацепа к длине пятки составляет 2:1. Не прослеживается также нежелательного огрубления костяка, поскольку различий в развитии суставов передних и задних конечностей не выявлено.

Заключение. Изучение особенностей экстерьера лошадей чистокровной верховой породы, связанных с их адаптацией в условиях Республики Татарстан, показало, что при общей достаточно выраженной типичности, отмечается выраженная тенденция их относительной мелкорослости, большеголовости и массивности. Выявленные негативные морфологические адаптационные изменения могут внести определенные коррективы в характер движения лошади и проявление ее работоспособности. Укорочение рычагов конечностей может сопровождаться сокращением шага и снижением скорости движения, а увеличение массивности головы нарушениями координации при повышенных скоростях. В связи с этим, при селекции лошадей чистокровной верховой породы в условиях Республики Татарстан нужно считать недостаточным снятие только четырех основных промеров для контроля пропорциональности телосложения и типичности.

ЛИТЕРАТУРА:

1. Винничук, Д. Т. Экстерьер лошади: математика и практика/ Д. Т. Винничук, И. В. Гончаренко // Коневодство и конный спорт. – 2007. – № 6. – С. 14-15.
2. Парфенов, В. А. Лошади / В. А. Парфенов. – Москва: Народное творчество. – 2002. – 191 с.
3. Сергиенко, Г. Ф. Лошади чистокровной верховой породы в Якутии / Г. Ф. Сергиенко [и др.] // Коневодство и конный спорт. – 2016. – № 2. – С. 18-20.
4. Хаертдинов, Р. А. Создание и использование селекционного достижения – Татарская порода лошадей в Республике Татарстан / Р. А. Хаертдинов, И. Н. Камалдинов, Г. М. Закирова // Ученые записки Казанской государственной академии ветеринарной медицины им. Н.Э. Баумана. – Казань. – 2021. – Т. 247. – С. 284-287.

АДАПТАЦИОННЫЕ ИЗМЕНЕНИЯ ЭКСТЕРЬЕРА ЛОШАДЕЙ ЧИСТОКРОВНОЙ ВЕРХОВОЙ ПОРОДЫ В УСЛОВИЯХ РЕСПУБЛИКИ ТАТАРСТАН

Антипова Д.В., Хаертдинов Р.А.

Резюме

Изучение особенностей экстерьера лошадей чистокровной верховой породы, связанных с их адаптацией в условиях Республики Татарстан, показало, что при общем достаточно выраженном верховом типе, прослеживается тенденция их относительной мелкорослости, большеголовости и массивности. Выявленные негативные морфологические адаптационные изменения могут внести определенные коррективы в характер движения лошади и проявление ее работоспособности. Укорочение рычагов конечностей, как правило, сопровождается сокращением шага и снижением скорости движения, а увеличение массивности головы - нарушениями координации при повышенных скоростях. В связи с этим, при селекции лошадей чистокровной верховой породы в условиях Республики Татарстан нужно считать недостаточным снятие только четырех основных промеров для контроля пропорциональности телосложения и типичности.

ADAPTIVE CHANGES IN THE EXTERIOR OF THOROUGHBRED HORSES IN THE CONDITIONS OF THE REPUBLIC OF TATARSTAN

Antipova D.V., Khaertdinov R.A

Summary

The study of the features of the exterior of thoroughbred horses related to their adaptation in the conditions of the Republic of Tatarstan showed that with a general rather pronounced riding type, there is a tendency of their relative small-stature, large-headedness and massiveness. The revealed negative morphological adaptive changes can make certain adjustments to the nature of the horse's movement and the manifestation of its performance. Shortening of the limb levers, as a rule, is accompanied by a shortening of the step and a decrease in the speed of movement, and an increase in the massiveness of the head by coordination disorders at increased speeds. In this regard, when breeding thoroughbred horses in the conditions of the Republic of Tatarstan, it should be considered insufficient to take only four basic measurements to control the proportionality of the physique and typicality.

DOI 10.31588/2413_4201_1883_1_249_20 УДК 636.03

МЕТОДОЛОГИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ И ПРИНЦИПЫ ОПРЕДЕЛЕНИЯ РАННИХ ПРИЗНАКОВ ЖИЗНЕСПОСОБНОСТИ ДЕТЕНЫШЕЙ МЛЕКОПИТАЮЩИХ

Ахмадиев Г.М. – д.вет.н., профессор

ФГАОУ ВО Казанский (Приволжский) федеральный университет

Ключевые слова: полезная модель, устройство, рефлекс сосания и жевания, жизнеспособность, детеныши млекопитающих

Keywords: utility model, device, sucking and chewing reflex, viability, young mammals

В настоящее время в биологии и ветеринарной медицине, проблема снижения неинфекционной патологии болезней пищеварительной системы, ранняя их диагностика, профилактика, оценка и прогнозирование признаков жизнеспособности потомства млекопитающих, является актуальной. Решение данной проблемы в значительной степени зависит от достоверной оценки и прогнозирования условий внутриутробного развития плода, ранней экспресс диагностики жизнеспособности новорожденных животных, и от степени морфологического и функционального созревания пищевого центра. Для оценки и прогнозирования определяющими показателями являются количество сосательных и жевательных движений потомства животных в ранние периоды постнатального онтогенеза [4].

Известен стенд жевательных движений, который входит в перечень медицинской техники, и относится к устройствам для испытаний зубных протезов, имплантатов и пломбировочных материалов. Недостатком его является то, что устройство не учитывает количество акта сосательных и жевательных движений при рождении потомства и в постнатальный период развития.

Известно устройство для регистрации сагиттальных и трансверзальных движений челюсти, которое используется для получения возможности диагностики заболеваний височно-нижнечелюстного сустава. Недостатком его является то, что устройство используется только с целью получения данных для определения состояния жевательного аппарата и возможности диагностики заболеваний височно-нижнечелюстного сустава [3].

В медицинской практике используется устройство слежения за жевательными движениями, выполненное с возможностью установки на голове испытуемого. Известное устройство отличается тем, что оно включает датчик Холла и, по меньшей мере, один постоянный магнит, установленные с возможностью взаимного смещения в упруго деформируемом корпусе, блок управления и обработки информации от датчика Холла, смещаемого относительно постоянного магнита при деформации корпуса. Недостатком данного устройства является то, что, оно предназначено только для слежения за жевательными движениями у человека и вызывает определенные трудности для достоверной оценки во время приема пищи и слежения за жевательными движениями [1].

Предлагаемая нами полезная модель обеспечивает повышение достоверности, точности и универсальности для ранней диагностики морфофункционального состояния, физиологической зрелости и жизнеспособности потомства млекопитающих [2].

Материал и методы исследований. Для решения поставленной задачи использовали инновационную цифровую полезную модель, разработанную в период с 2008 по 2016 год, в условиях кафедры биологии и экологии Елабужского института Казанского (Приволжского) федерального университета (КПФУ) и кафедры химии и экологии Набережночелнинского института КПФУ. Полезная модель – устройство для регистрации сосательных и жевательных движений потомства млекопитающих, которая дает цифровую информацию о признаках жизнеспособности потомства животных.

Для разработки полезной модели, в частности устройства для регистрации сосательных и жевательных движений потомства млекопитающих, были проанализированы известные аналоги и существующий прототип в области биологии, ветеринарии и медицины. С помощью полезной модели определяется морфофункциональное состояние новорожденных путем цифрового учета количества сосательных и жевательных движений, но при этом учитываются особенности потомства разных видов домашни и сельскохозяйственных животных.

Результат исследований. Устройство для регистрации сосательных и жевательных движений состоит из малогабаритного геркона, который переключается с помощью постоянного магнита, установленного вблизи геркона (Рисунок 1). Описанная конструкция устройства связывается с электронным счетчиком, имеющим цифровой регистратор и блок питания с левой или правой стороны в области нижней челюсти ближе подбородка.

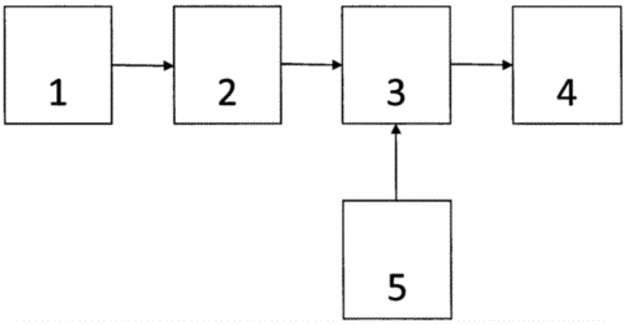

Рисунок 1 – Устройство для регистрации сосательных и жевательных движений потомства млекопитающих. Где: 1 – постоянный магнит, 2 – герконный датчик, 3 – электронный счетчик, 4 – цифровой регистратор, 5 – блок питания.

Кроме того, в устройстве для регистрации сосательных и жевательных движений потомства млекопитающих, вместо малогабаритного геркона и постоянного магнита, может быть предусмотрен полупроводниковый фото- и светодиод, который для включения присоединяется к электронному счетчику, или радио и телепередатчик, обеспечивающий дистанционный контроль жизнеспособности потомства

Заключение. Уникальность и оригинальность устройства заключается в том, что полезная модель может информировать состояние системы «мать-плод-новорожденный», природные, депозитные, резервные, защитные и приспособительные механизмы, проявляющиеся в первые часы жизни потомства.

Полезная модель может найти применение для ранней оценки признаков жизнеспособности новорожденных животных в заповедниках, национальных парках и природных заказниках.

ЛИТЕРАТУРА:

1. Ахмадиев, Г. М. Иммунобиологические аспекты оценки и прогнозирования жизнеспособности новорожденных животных: монография / Г. М. Ахмадиев. – Казань: Рутен, 2005. – 168с.

2. Ахмадиев, Г. М. Устройство для регистрации сосательных и жевательных движений потомства млекопитающих //

Г. М. Ахмадиев, К. З. Фатыхов // Патент на полезную модель RUS 171405 от 09.06.2016

3. Магомедов, М.Х. (RU) Устройство слежения за жевательными движениями / М. Х. Магомедов // Патент № RU 2504330.

4. Ноздрачев, А. Д. и др. Начала физиологии: учебник для вузов / А. Д. Ноздрачев [и др.]. – Санкт-Петербург: «Лань», 2002. – 887 с.

МЕТОДОЛОГИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ И ПРИНЦИПЫ ОПРЕДЕЛЕНИЯ РАННИХ ПРИЗНАКОВ ЖИЗНЕСПОСОБНОСТИ ДЕТЕНЫШЕЙ МЛЕКОПИТАЮЩИХ

Ахмадиев Г.М.

Резюме

Устройство применяется для определения ранних признаков жизнеспособности детенышей млекопитающих в ранние этапы постнатального онтогенеза, и содержит контакт для включения и выключения, малогабаритный геркона и постоянный магнит, количество открытия и закрытия рта регистрируется через две клеммы геркона электронным счетчиком, который питается от автономного источника. Предлагаемое техническое решение, может обеспечивать снижение патологии и болезней различных функциональных систем, органов, включая и пищеварительную систему, оно прогнозирует и предупреждает раннюю гибель потомства млекопитающих, за счет выявления физиологически сформированных врожденных резервных депозитных возможностей потомства млекопитающих.

METHODOLOGICAL BASIS AND PRINCIPLES FOR DETERMINING EARLY SIGNS OF VIABILITY OF CHILDREN MAMMALS

Akhmadiev G.M.

Summary

The device is used to determine early signs of the viability of young mammals in the early stages of postnatal ontogenesis, which contains a contact for switching on and off and then consisting of a small-sized reed switch and a permanent magnet, and the number of opening and closing of the mouth is recorded through two terminals of the reed switch by an electronic counter, which is powered by an autonomous source. The proposed technical solution can provide a reduction in the pathology and diseases of various functional organ systems, including the digestive system, which predicts and prevents early death of mammalian offspring, by identifying physiologically formed innate reserve deposit capacities of mammalian offspring.

DOI 10.31588/2413_4201_1883_1_249_23 УДК 619:616.98:578.842.1:616-078

ОПТИМИЗАЦИЯ УСЛОВИЙ ПОЛУЧЕНИЯ ПЛАЗМИДНОЙ ДНК E. COLI С ФРАГМЕНТАМИ ГЕНОВ, КОДИРУЮЩИХ ИММУНОДОМИНАНТНЫЕ БЕЛКИ ВИРУСА АЧС

Бадамшин А.Д.[1] – аспирант, **Закирова Е.Ю.**[1,2] – к.б.н., ст. н.с., **Галеева А.Г.**[2,3] – к.вет.н., ст. н.с., **Ефимова М.А.**[1,3,4] – д.б.н., преподаватель кафедры эпизоотология и паразитологии, **Мингалеев Д.Н.**[1] – проректор по учебной и воспитательной работе, зав. кафедрой эпизоотологии и паразитологии, **Ризванов А.А.**[1,2] – д.б.н., профессор, директор научно-клинического центра прецизионной и регенеративной медицины, **Равилов Р.Х.**[1] – д.вет.н., профессор, ректор

[1]ФГБОУ ВО «Казанская государственная академия ветеринарной медицины имени Н.Э. Баумана»
[2]ФГАОУ ВО «Казанский (Приволжский) Федеральный Университет»
[3]ФГБНУ «Федеральный центр токсикологической, радиационной и биологической безопасности»
[4]ЦНИЛ КГМА – филиал ФГБОУ ДПО РМАНПО Минздрава России

Ключевые слова: вирус африканской чумы свиней, протективные антигены, клонирование генов

Keywords: African swine fever virus, protective antigens, gene cloning

Во всем мире, в том числе и в Республике Татарстан, свиноводство является стратегически значимой отраслью обеспечения глобальной продовольственной безопасности. Тем не менее, эта отрасль экономики особенно уязвима из-за трансграничных инфекционных заболеваний, среди которых в настоящее время наиболее серьезную угрозу представляет африканская чума свиней (АЧС) – летальное геморрагическое заболевание домашних свиней и кабанов, вызываемое сложным оболочечным дезоксивирусом семейства Asfarviridae [2, 8, 10]. Профилактика и борьба с АЧС осложнены отсутствием доступных вакцин и эффективных терапевтических мер: вирус АЧС способен вмешиваться в различные клеточные сигнальные пути, приводя к иммуномодуляции, что делает разработку эффективной вакцины крайне сложной задачей [8, 13]. Предлагаемые ранее инактивированные вакцины не обеспечивали формирования протективного иммунитета, и роль антител в защите от летального заражения остается неясной. Использование живых аттенуированных вакцин, хотя и обеспечивает приемлемые уровни защиты, представляет трудности из-за наличия побочных эффектов у вакцинированных животных. Сообщалось, что некоторые белки вируса африканской чумы свиней индуцируют нейтрализующие антитела у иммунизированных свиней, а стратегии вакцинации основаны на ДНК-вакцинах и рекомбинантных белках, однако этот подход ограничен выбором систем доставки и подбором антигенов [4].

В связи с этим значительный интерес представляет разработка кандидатных вакцин на основе вирусных векторов. Такие вакцины, основанные на доставке одного или нескольких антигенов, закодированных в контексте неродственного модифицированного вируса, представляют собой широкоприменимую платформу, обладающую множеством преимуществ по сравнению с традиционными технологиями создания вакцин [15]. Основные преимущества вирусных векторов заключаются в высокой эффективности генной трансдукции, высокоспецифичной доставке генов к клеткам-мишеням, индукции устойчивых иммунных ответов и повышении клеточного иммунитета.

Сборка вирусных векторов является сложным многокомпонентным процессом, требующим сочетания традиционных подходов и новых технологий, необходимых для разработки надежных и масштабируемых производственных процессов. При создании генетических конструкций одной из первых осуществляемых процедур является наработка фрагментов целевой ДНК или готовых плазмид в препаративных количествах. На количество копий плазмиды влияют репликативные особенности клетки-хозяина, а также условия культивирования, в частности, скорость роста, состав питательных сред и температурные режимы [1, 7].

Основные методы получения плазмидной ДНК включают этапы культивирования бактерий, их сбора и лизиса, выделения и идентификации плазмидной ДНК [5]. От степени очистки ДНК зависят эффективность её рестрикции, качество процедур секвенирования и подготовки фрагментов для проведения последующих этапов клонирования и трансфекции соматических клеток [1].

Целью данного исследования явилась оптимизация условий получения плазмидной ДНК E. coli с фрагментами генов, кодирующих иммунодоминантные белки вируса АЧС.

Материал и методы исследований. 1. Клонирование генов. Аминокислотные последовательности белков p30, p54, pp60 (pp62) и p72 вируса АЧС на основе эпидемиологически значимого изолята Georgia 2007/1 использовали для конструирования синтетических генов, кодон которых оптимизирован для экспрессии белка в организме хозяина. Оптимизация кодонов, синтез гена, клонирование в pAAV-MCS – плазмиду, содержащую трансген и его регуляторные элементы, фланкированные ITR, а также проверка последовательностей генов были переданы на аутсорсинг (ЗАО «Евроген», Россия). Созданные конструкции были подтверждены секвенированием ДНК.

2. Трансформация компетентных клеток. Компетентные клетки E. coli (штамм DH5α) трансформировали методом теплового шока в присутствии ионов Ca^{2+} [12]. К 100 мкл стока компетентных клеток с концентрацией не менее 1×10^6 КОЕ/мл добавляли 50 нг соответствующей плазмиды, инкубировали во льду в течение 20-30 мин, после чего подвергали тепловому шоку при 42ºС в течение 2 мин. После повторной инкубации во льду в течение 2 мин к клеткам добавляли 1 мл лизогенной среды (LB) и инкубировали в течение 1 ч при 37 ºС. Суспензию трансформированных клеток высевали по 100 мкл на L-агар, содержащий ампициллин в концентрации 200 мкг/мл. Выросшие клоны культивировали на аналогичной LB-Am+ среде.

4. Выделение плазмидной ДНК проводили при помощи набора «Plasmid MidiPrep 2.0» (Евроген, Россия) согласно инструкции производителя. Концентрацию выделенной ДНК определяли с использованием спектрофотометра Nanodrop 2000 (Thermo Fisher Scientific, США) при OD_{260}. Чистоту выделенного препарата оценивали по соотношению показателей OD_{260} и OD_{280}; оптимальное соотношение, близкое к значению 1,8, указывало на отсутствие посторонних примесей в препарате.

5. Постановка ПЦР. Поиск нуклеотидных последовательностей для разработки специфичных праймеров, фланкирующих гены CP204L, E183L, CP530R, B646L штамма Georgia 2007/1 вируса АЧС осуществлялся по базам Национального Центра Биоинформатики (NCBI). В качестве положительного контрольного образца (ПКО) использовали рекомбинантные плазмиды на основе векторной плазмиды pAAV-MCS (ЗАО «Евроген», Россия) со встроенной целевой нуклеотидной последовательностью. Состав реакционной смеси для ПЦР-амплификации был следующим (из расчета на одну пробу): 100 пМ растворы прямых и обратных праймеров – по 0,5 мкл; реакционная смесь qPCRmix-HS SYBR с интеркалирующим красителем SYBR Green I (ЗАО «Евроген», Россия) – 5 мкл;

деионизированная вода – 14 мкл; раствор выделенной ДНК (матрица) – 5 мкл. Общий объём реакционной смеси составлял 25 мкл. Постановку ПЦР осуществляли на амплификаторе C1000 с оптическим блоком CFX96 (Bio-Rad, США) согласно следующей программе амплификации: (I) денатурация ДНК при 95 ºС в течение 3 минут; (II) 40 циклов, состоящих из: 15 секунд при 95 °С, 30 секунд при 57 °С, с детекцией флуоресценции по каналу FAM на каждом из циклов при 57 ºС.

Учёт результатов ПЦР проводили методом электрофоретического разделения в 1 % агарозном геле в буфере ТВЕ при напряжении 0,6 В/см^2 в течение 30 минут с последующим детектированием в УФ-свете после окраски бромистым этидием. В качестве стандарта при определении длин, полученных ампликонов использовали маркер GeneRuler 1 kb Plus DNA Ladder (Thermo Fisher Scientific, США) с линейкой фрагментов от 250 до 10000 п.о.

Результат исследований. Скрининг был направлен на выявление генов вируса АЧС, ответственных за индукцию специфического гуморального и клеточного иммунитета и осуществлялся с использованием биоинформатических серверов. В качестве основных иммуномодулирующих белков были выбраны p72 (ген B646L) – высококонсервативный мажорный антиген; полипротеин pp62 (ген CP530R), являющийся предшественником полноценных p35 и p15, определяющих процесс сборки вирусного капсида; p54 (ген E183L) – трансмембранный гликопротеин, участвующий в сборке прекурсоров вирусного капсида и обеспечивающий адсорбцию вируса к клеточной мембране; p30 (ген CP204L) – фосфопротеин, синтезирующийся на ранних стадиях инфекционного цикла и ответственный за интернализацию вируса в клетку [3, 6, 9]. Филогенетический анализ нуклеотидных последовательностей вышеуказанных генов различных штаммов и изолятов вируса АЧС из Африки, Европы, Латинской Америки и Российской Федерации продемонстрировал полное соответствие генетических маркеров на основе выбранных локусов. Также были выявлены наиболее перспективные для разработки кандидатной вакцины участки аминокислотных последовательностей белков, вызывающих иммунную реакцию с наибольшей частотой и, вероятно, являющихся наиболее иммуногенными фрагментами (Таблица 1).

Таблица 1 – Наиболее иммуногенные фрагменты иммунодоминатных белков вируса АЧС

Белок (ген)	Мол. масса, кДа [11, 14]	Участки аминокислотных последовательностей, а.о.
p72 *(B646L)*	73,2-74	≈241-300
pp62 *(CP530R)*	60,5	≈15-175
p54 *(E183L)*	19,9 (24-28)	≈113-130; ≈54-133
p30 *(CP204L)*	23,6 (30-32)	≈10-30; ≈60-160

Учитывая высокую гомологичность аминокислотных последовательностей рассматриваемых белков, можно предположить, что вакцина, разработанная на основании комплекса антигенов p72, pp60, p54 и p30, может быть применима не только на территории Российской Федерации, но и на территориях стран Восточной Европы.

1. Дизайн праймеров. На основании анализа данных литературы и проведённого анализа расположения генов CP204L, E183L, CP530R, B646L на карте генома изолята Georgia 2007/1 вируса АЧС определили оптимальные участки для дизайна праймеров. С помощью программного обеспечения Vector NTI 9.0 (Thermo Fisher Scientific, США) выполнили дизайн 4 пар праймеров, фланкирующих фрагменты перечисленных генов, после чего была проведена оптимизация условий постановки ПЦР. В результате экспериментов нами были определены оптимальные режимы амплификации и

концентрации реакционных смесей. Подобранные пары праймеров были проверены на специфичность обнаружения плазмидной ДНК и показали строгую специфичность к выявляемым локусам ввиду отсутствия перекрёстных реакций с отрицательными и гетерологичными контрольными образцами.

2. Наработка плазмидных ДНК в препаративных количествах. В ходе проведённых экспериментов нами были определены оптимальные условия трансформации компетентных клеток E. coli и масштабного культивирования трансформантов с целью выделения плазмидных ДНК в препаративных количествах. Было установлено, что перечисленная последовательность действий позволяет получить очищенный препарат плазмидной ДНК с фрагментами генов, кодирующих иммунодоминантные белки вируса АЧС, с концентрацией не менее 300 мкг/мл.

Заключение. Осуществлено клонирование генов CP204L, E183L, CP530R, B646L штамма Georgia 2007/1 вируса АЧС и получены клоны E. Coli для наработки плазмид с соответствующими вставками в препаративных количествах. Определены условия культивирования и выделения, обеспечивающие достаточный выход очищенных препаратов плазмидных ДНК. Описанные подходы в дальнейшем будут использованы для сборки векторов на основе аденоассоциированного вируса (ААВ), способных обеспечить высокую эффективность трансдукции эукариотических клеток, и, следовательно, для формирования безопасной и эффективной стратегии создания кандидатной вакцины против АЧС.

ЛИТЕРАТУРА:

1. Великов, В. А. Молекулярная биология: практическое руководство / В. А. Великов. – Саратов, 2013. – 84 с.

2. Иматдинов, А. Р. Экспрессия рекомбинантных генов, кодирующих фрагменты протективно значимых белков вируса африканской чумы свиней, в эукариотических клетках / А. Р. Иматдинов, А. Д. Середа, И. Р. Иматдинов и др. // Сельскохозяйственная биология. – 2016. – Т. 51, № 6. – С. 837-844. – https://doi.org/10.15389/agrobiology.2016.6.837rus.

3. Казакова, А. С. Конструирование продуцентов рекомбинантных белков P72, P30 и P54 вируса африканской чумы свиней [Текст]: автореф. дис. на соиск. учен. степ. канд. биол. наук (03.02.02) / Казакова Анна Сергеевна // ГНУ ВНИИВВиМ Россельхозакадемии. – Покров, 2013. – 24 с.

4. Колбасов, Д. В. Африканская чума свиней: создание вакцины актуально / Д. В. Колбасов // Животноводство России. – 2020. – № 7. – С. 29-33. – https://doi.org/10.25701/ZZR.2020.48.46.008.

5. Колоскова, Е. М. Выделение и очистка плазмидной ДНК из трансформированных штаммов E. Coli DH5A и TG1 / Е. М. Колоскова, В. А. Езерский // Проблемы биологии продуктивных животных. – 2019. – № 4. – С. 105-112. – https://doi.org/10.25687/1996-6733.prodanimbiol.2019.4.105-112.

6. Мазлум, А. Клонирование генов, кодирующих трансмембранные белки и белки, ответственные за вирулентность вируса африканской чумы свиней / А. Мазлум, Н. Г. Зиняков, А. С. Иголкин, Н. Н. Власова // Ветеринария сегодня. – 2018. – № 2 (25). – С. 3-7. – https://doi.org/10.29326/2304-196X-2018-2-25-3-7.

7. Маниатис, Т. Методы генетической инженерии / Т. Маниатис, Э. Фрич, Дж. Сэмбрук // Молекулярное клонирование. – Москва: Мир, 1984. – 479 с.

8. Нефедьева, М. В. Анализ иммуномодулирующих белков вируса африканской чумы свиней / М. В. Нефедьева, И. А. Титов, К. А. Мима, А. С. Малоголовкин // Молекулярная генетика, микробиология и вирусология. – 2019. – № 1. – С. 42-48. – https://doi.org/10.17116/molgen20193701142.

9. Шарыпова, Д. В. Усовершенствование методов получения антигена вируса африканской чумы свиней для серологических исследований: дисс. … канд. вет. наук: 06.02.02. / Д. В. Шарыпова // ФГБУ «Федеральный центр охраны

здоровья животных», Владимир, 2019. – 123 с.

10. Щербаков, А. В. Клонирование и экспрессия в E. Coli генов K205R и B602L вируса африканской чумы свиней / А. В. Щербаков, А. С. Яковлева, А. М. Тимина, М. Р. Якупов // Ветеринария сегодня. – 2015. – № 2. – С. 27-31.

11. Andres, G. African Swine Fever Virus Protease, a New Viral Member of the SUMO-1-specific Protease Family / G. Andres, A. Alejo, C. Simon-Mateo, M. L. Salas // Journal of Biological Chemistry. – 2001. – № 276 (1). – P. 780-787. – https://doi.org/10.1074/jbc.M006844200.

12. Cohen, S. N. Nonchromosomal Antibiotic Resistance in Bacteria: Genetic Transformation of Escherichia Coli by R-Factor DNA / S. N. Cohen, A. C. Y. Chang, L. Hsu // Proc. Natl. Acad. Sci. USA. – 1972. – № 69 (8). – P. 2110-2114. – https://doi.org/10.1073/pnas.69.8.2110.

13. Chen, W. A. Seven-gene-deleted African swine fever virus is safe and effective as a live attenuated vaccine in pigs / W. Chen, D. Zhao, X. He [et al.] // Sci China Life Sci. – 2020. – № 63(5). – P. 623-634. – https://doi.org/10.1007/s11427-020-1657-9.

14. Jia, N. Roles of African Swine Fever Virus Structural Proteins in Viral Infection / N. Jia, Yu. Ou, Z. Pejsak [et al.] // J. Vet. Res. – 2017. – № 61(2). – P. 135–143. –https://doi.org/10.1515/jvetres-2017-0017

15. Lokhandwala, S. Adenovirus-vectored African swine fever virus antigen cocktails are immunogenic but not protective against intranasal challenge with Georgia 2007/1 isolate / S. Lokhandwala, V. Petrovan, L. Popescu [et al.] // Vet Microbiol. – 2019. – V. 235. – P. 10-20. – https://doi.org/10.1016/j.vetmic.2019.06.006

ОПТИМИЗАЦИЯ УСЛОВИЙ ПОЛУЧЕНИЯ ПЛАЗМИДНОЙ ДНК E. COLI С ФРАГМЕНТАМИ ГЕНОВ, КОДИРУЮЩИХ ИММУНОДОМИНАНТНЫЕ БЕЛКИ ВИРУСА АЧС

Бадамшин А.Д., Закирова Е.Ю., Галеева А.Г., Ефимова М.А., Мингалеев Д.Н., Ризванов А.А., Равилов Р.Х.

Резюме

Африканская чума свиней (АЧС) ввиду своей контагиозности и летальности вызывает серьёзные опасения в отношении благополучия мировой свиноводческой отрасли. Успешному предотвращению и ликвидации АЧС препятствует множество факторов, включая глобализированный характер животноводства и отсутствие средств специфической профилактики. Разработка эффективных мер противодействия АЧС имеет важное значение в борьбе с нынешними эпидемиями и связанными с ними торговыми ограничениями. Особый интерес представляет поиск антигенов вируса АЧС, способных обеспечить формирование протективного иммунитета. В настоящем исследовании проведён скрининг и отбор генов, кодирующих высококонсервативные иммунодоминантные белки вируса АЧС, проведён их филогенетический анализ, оптимизированы условия клонирования генов и культивирования трансформированных E. Coli с целью наработки плазмидных ДНК в препаративных количествах. Предлагаемые нами подходы позволяют получить очищенные препараты плазмидных ДНК в достаточных количествах для дальнейшей сборки векторов на основе аденоассоциированного вируса (ААВ), что, в свою очередь, ляжет в основу эффективной и безопасной стратегии создания кандидатной вакцины против АЧС. Учитывая свойства рассматриваемых белков, можно предположить, что вакцина, впоследствии разработанная на основе комплекса антигенов p72, pp60, p54, p30, может быть применима не только на территории Российской Федерации, но и на территориях соседних стран Восточной Европы.

OPTIMIZATION OF CONDITIONS FOR OBTAINING PLASMID DNA OF E. COLI WITH FRAGMENTS OF GENES ENCODING IMMUNODOMINANT PROTEINS OF THE ASF VIRUS

Badamshin A.D., Zakirova E.Yu., Galeeva A.G., Efimova M.A., Mingaleev D.N., Rizvanov A.A., Ravilov R.Kh.

Summary

African swine fever (ASF), due to its contagiousness and mortality, raises serious concerns about the well-being of the global pig industry. Successful prevention and eradication of ASF is hampered by many factors, including the globalized nature of livestock production and the lack of specific prophylaxis. Development of effective responses to ASF is essential in combating current epidemics and associated trade restrictions. Particular scientific interest is presented by the search for immunodominant antigens of the ASF virus capable of ensuring the formation of protective immunity. In this study, the screening and selection of genes encoding highly conserved immunodominant proteins of the ASF virus was carried out, their phylogenetic analysis was carried out, the conditions for cloning genes and cultivation of transformed E. Coli were optimized in order to produce plasmid DNA in preparative quantities. The approaches we propose make it possible to obtain purified plasmid DNA preparations in sufficient quantities for further assembly of vectors based on adeno-associated virus (AAV), which, in turn, will form the basis of an effective and safe strategy for creating a candidate vaccine against ASF. Taking into account the properties of the proteins under consideration, it can be assumed that a future vaccine developed on the basis of the p72, pp60, p54, p30 antigen complex may be applicable not only in Russian Federation, but also in the territories of neighboring countries of Eastern Europe.

DOI 10.31588/2413_4201_1883_1_249_29 УДК 636.237.21:612.111

РОСТОВЫЕ ГОРМОНЫ И ИХ ВЗАИМОСВЯЗЬ С ПАРАМЕТРАМИ ЭРИТРОГРАММЫ В ОРГАНИЗМЕ ТЕЛОЧЕК

Билан Е.А. – аспирант, **Дерхо М.А.** – д.б.н., профессор

ФГБОУ ВО «Южно-Уральский государственный аграрный университет»

Ключевые слова: ростовые гормоны, характеристики эритроцитов, телочки, корреляции

Keywords: growth hormones, characteristics of red blood cells, chicks, correlations

Для оценки физиологического статуса животных широко используются исследования крови, среди которых особое место занимает клинический анализ, включающий сведения о состоянии иммунной системы, системе гемостаза и кислородтранспортной функции эритроцитов [8].

Частью клинического анализа крови является информация о количестве эритроцитов, их размере, диаметре и насыщенности гемоглобином. По данным [7] в состоянии «условной физиологической нормы» гомеостатические механизмы поддерживают определенные соотношения между эритроцитами, гемоглобином и гематокритом в крови взрослого животного организма, которые назвали «правило трех». Так количество гемоглобина должно в 3 раза превышать число эритроцитов, а значение гематокрита должно быть в 3 раза больше, чем концентрация гемоглобина в г %. Однако в растущем организме данное правило не соблюдается из-за отсутствия пропорциональности между функциональной зрелостью и пролиферативной активностью органов кроветворения, а также в результате его адаптации к существующим условиям окружающей среды [3]. Это определяет повышенный интерес к вопросам возрастной физиологии, изучающей особенности становления и формирования функций физиологических систем в организме сельскохозяйственных животных с учетом их породы, пола, периоды выращивания.

Рост организма животных, формирования мышечной и костной тканей, клеточная пролиферация и дифференциация, анаболическая направленность обмен веществ и энергии регулируются, в первую очередь, плейтропными гормонами: гормоном роста (ГР, СТГ) и инсулиноподобным фактором роста – 1 (ИФР-1) [5]. При этом секреция гормонов с возрастом снижается, так как объем ростовых процессов уменьшается.

Установлено, что процессы роста сопряжены с обменом железа. При этом гормоны оси ГР/ИФР-1 контролируют несколько механизмов в обмене металла. Например, ген, отвечающий за синтез гемопексина, – белка, с помощью которого депонируется железо, индуцируется гормоном роста [14]; белок IGFBP-3, транспортирующий в крови ИФР-1 и определяющий время его полужизни, способен связываться с трансферрином [15]. Поэтому ИФР-1 обладает эритропоэтическим эффектом, влияя на пролиферацию и дифференциацию эритроцитов, синтез протопорфирина, а концентрация гормона роста в крови определяет уровень ферритина и трансферрина [12].

Имеются исследования, в которых показано, что в мембранах эритроцитов и их предшественников имеются рецепторы к ГР и ИФР-1, определяя способность данных гормонов влиять на гомеостаз эритроцитов и эритропоэз. При этом гормон роста реализует свои эффекты через ИФР-1. Кроме этого, существует связь между гемоглобином/гематокритом и ГР/ИФР-1 [13].

Основываясь на выше сказанном,

мы предположили, что в организме телочек в молочно-растительный период выращивания ростовые гормоны (ГР, ИФР-1) регулируют гомеостаз эритроцитов в кровеносном русле, оцениваемый по величине основных и расчетных параметров, определяемых при помощи гематологического анализатора.

Материал и методы исследований. Работа выполнена в условиях СПК «Коелгинское» им. Шундеева И.Н. (Челябинская обл.) в 2019-2021 гг. на телочках голштинизированной черно-пестрой породы в молочный период выращивания. Животные до 3-месячного возраста содержались индивидуально, а затем группами по 10 голов [2]. Молоко и ЗЦМ использовались в рационе животных только до 3-месяцев, а далее они переводились на растительный рацион кормления. При составлении рациона кормления в хозяйстве руководствовались нормами ВИЖа [1].

Опытная группа (n=10) сформирована по принципу приближенных аналогов. Телочек включали в её состав после клинического обследования, которое проводили в дальнейшем при каждом взятии крови [2].

Для лабораторных исследований использовали цельную кровь и сыворотку крови. Взятие крови проводили в 1-, 3- и 6-месячном возрасте телочек утром до кормления [2]. Стабилизированная кровь использовалась для определения эритроцитарных показателей на гематологическом анализаторе Mindray BC-5150 (Китай). В сыворотке крови, полученной общепринятым методом, определяли ростовые гормон (гормон роста, инсулиноподобный фактор роста I типа) иммуноферментным методом. Анализ выполнен с использованием готовых наборов реактивов «DBC Growth Hormone ELISA» (Канада), «IGF-I-ELISA» (Германия) в соответствии с рекомендациями изготовителя наборов [2].

Статистическая обработка данных предусматривала определение средней величины (X) и её стандартной ошибки (Sx), размаха вариации параметра в интервале Min-Max, коэффициента вариации (Cv) и стандартного отклонения (SD). Для определения взаимосвязи между признаками установлены коэффициенты корреляции по Спирмену. Результаты считали достоверными при $P<0,05$.

Результат исследований. Количество эритроцитов, циркулирующих в крови, отражает соотношение между процессами эритропоэза, в ходе которого гемопоэтические стволовые клетки пролиферируют и дифференцируются до зрелых форм, и элиминации клеток в результате их старения [3]. В растущем организме эти процессы согласуются с ходом формирования функциональной «зрелости» органов эритропоэза и печени.

Эритроциты – это ключевой параметр эритрограммы крови. Их количество в крови телочек в молочно-растительный период выращивания планомерно возрастало с 5,02±0,23 до 6,03±0,07 10^{12}/л. При этом уменьшался размах вариации признака, коэффициент вариации и величина стандартного отклонения, свидетельствуя о достижении физиологического баланса между регулирующими гомеостаз эритроцитов механизмами (Таблица 1).

С количеством эритроцитов в крови телочек связан, во-первых, уровень гематокрита, отражающий объемную доли красных клеток в кровотоке. Величина Ht в исследуемый период возрастала с 35,70±0,70 до 39,00±0,69 %. Во-вторых, концентрация гемоглобина взаимосвязана с количеством эритроцитов, так как дыхательный пигмент в крови концентрируется в цитоплазмы красных клеток. Уровень Hb тоже с возрастом увеличивался в 1,48 раза. Статистические характеристики Ht и Hb имели аналогичную эритроцитам тенденцию изменений (Таблица 1). При этом «правило трех» между основными параметрами эритрограммы соблюдалось только у гематокрита и гемоглобина.

О деформируемости эритроцитов в кровеносном русле под воздействием эндо- и экзогенных факторов можно судить по величине «средний объем эритроцита» (MCV) [11]. С одной стороны, данный параметр характеризует «емкостные» возможности красной клетки, с другой стороны, способность изменять форму и размер, что необходимо для выполнения газообменных функций в капиллярном русле.

Таблица 1 – Эритроцитарные параметры и их статистические характеристики у телочек опытной группы

Показатель	1 мес (n=10)			3 мес (n=10)			6 мес (n=10)		
	X±Sx	Cv,%	SD	X±Sx	Cv,%	SD	X±Sx	Cv,%	SD
Эритроциты (RBC), 10^{12}/л	5,02±0,23 (4,00-6,20)	11,56	0,58	5,81±0,06* (5,64-6,06)	3,12	0,19	6,03±0,07* (5,82-6,30)	2,45	0,14
Гематокрит (Ht), %	35,70±0,70 (33-38)	4,95	1,77	37,00±0,63 (35-39)	4,34	1,72	39,00±0,69* (37-42)	4,22	1,58
Гемоглобин (Hb), г/л	85,00±1,10 (81-90)	3,23	2,75	96,73±0,98 (94-101)	2,53	2,63	126,00±1,06 (117-129)	2,18	2,45
Средний объем RBC (MCV), fl	71,12±0,38 (61,97-79,25)	13,39	4,96	64,68±0,40* (57,90-67,80)	4,94	3,24	64,67±0,12* (60,30-68,40)	3,80	2,42
Распределение RBC по объему (RDW-SD), fl	27,13±0,74 (23,40-29,70)	6,76	3,36	26,26±0,52 (24,40-28,70)	6,32	2,75	25,49±0,47 (23,40-27,70)	5,85	2,22
Распределение RBC по объему (RDW-CV), %	15,32±0,32 (13,10-16,30)	6,55	1,01	14,92±0,28 (13,10-16,10)	6,00	0,80	14,87±0,25 (13,10-15,50)	5,34	0,63
Средний уровень Hb в одном RBC (MCH), pg	16,93±0,81 (13,71-21,25)	11,76	2,01	16,65±0,26 (15,67-17,67)	4,91	0,67	20,89±0,25* (19,80-22,06)	2,26	0,60
Среднее содержание Hb в RBC (MCHC), г/л	23,80±0,13 (23,00-24,80)	27,3	0,70	26,10±0,04* (24,40-27,30)	3,75	0,97	32,30±0,08* (28,30-32,40)	3,74	1,14

Примечание: * – P<0,05 к возрасту 1 мес

Средний объем эритроцита в кровотоке телочек в молочно-растительный период выращивания уменьшался на 9,07 %, сопровождаясь сужением интервала разброса величин Min-Max в статистической выборке параметра, снижением коэффициента вариации и величины стандартного отклонения. Следовательно, в организме животных эритроциты в циркуляторном русле становились более однородными по объему с увеличением возраста животных. Этот вывод подтверждался возрастной динамикой величин, характеризующих распределение эритроцитов по объему (показатель анизоцитоза), выраженных и в флаконах, и в процентах.

Средний уровень гемоглобина в эритроците (MCH), величина которого отражает насыщенность эритроцитов гемоглобином, в эритрограмме телочек в исследуемый возрастной период возрастала в 1,25 раза, свидетельствуя об увеличении количества гемоглобина в эритроците среднего объема. Это инициировало повышение плотности упаковки хромопротеида в эритроците (MCHC) в 1,36 раза, так как средний объем красных клеток уменьшался.

Таким образом, в молочно-растительный период выращивания телочек рост организма сопровождался изменением параметров крови, сопряженных с кислородтранспортной функцией. При этом изменялась величина как основных, так и расчетных показателей.

Ранее отмечалось, что процессы роста и развития в организме животных, в первую очередь, контролируются гормонами соматотропной оси, определяющих выраженность анаболической направленности обменных процессов. Среди них наиболее значимы гормон роста и инсулиноподобный фактор роста типа 1 [2].

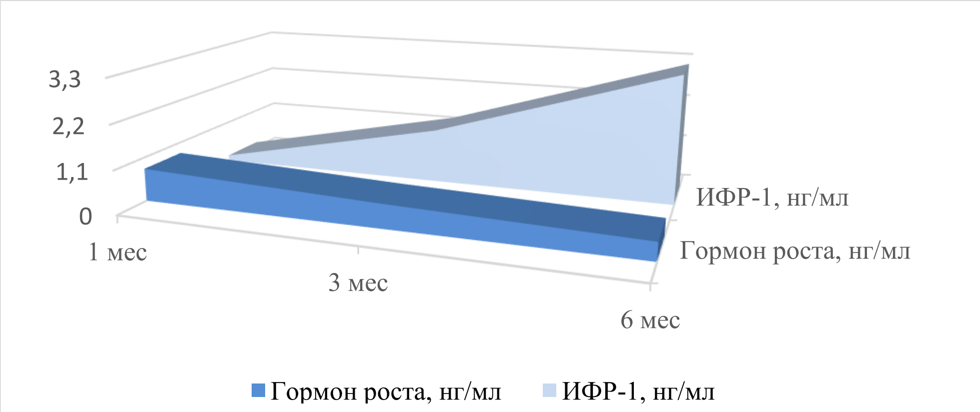

Рисунок 1 – Гормоны соматотропной оси в зависимости от возраста телочек

Возрастная вариабельность концентраций гормонов в крови телочек обусловливалась биологическими взаимоотношениями в паре гормон роста – ИФР-1, определяя уменьшение уровня гормона роста (на 46,34 %) и значительное повышение количества (более 23 раз) инсулиноподобного фактора роста типа 1 (Рисунок 1).

Формирование анаболической направленности обмена веществ возможно только в условиях достаточного обеспечения метаболических процессов кислородом при высокой эффективности антиоксидантных систем [4]. Поэтому гормоны соматотропной оси, регулируя направленность обменных процессов, контролируют и становление функциональной активности органов кроветворения, и поддержание гомеостаза эритроцитов в организме животных. Для проверки данной гипотезы, мы определили взаимосвязь между параметрами эритрограммы и ростовыми гормонами с помощью коэффициентов корреляции по Спирмену (Таблица 2).

Таблица 2 – Корреляционные связи ростовых гормонов с параметрами эритрограммы у телочек в молочно-растительный период выращивания

Показатель	Гормон роста			ИФР-1		
	возраст телочек, мес					
	1	3	6	1	3	6
RBC	-0,47±0,33	-0,04±0,35	-0,02±0,35	0,53±0,31*	0,59±0,29*	0,50±0,31*
Ht	-0,26±0,34	-0,04±0,35	-0,09±0,35	0,29±0,35	0,13±0,35	0,10±0,35
Hb	-0,13±0,35	-0,41±0,33	-0,25±0,35	0,71±0,25*	0,67±0,25*	0,72±0,24*
MCV	0,42±0,32	0,37±0,29	0,23±0,33	-0,45±0,35	-0,33±0,33	-0,11±0,35
MCH	-0,45±0,33	-0,19±0,35	-0,15±0,35	0,61±0,27*	0,59±0,30*	0,57±0,29*
MCHC	-0,37±0,33	-0,44±0,32	-0,08±0,35	0,44±0,32	0,42±0,32	0,06±0,35
RDW-SD	0,35±0,33	0,40±0,33	0,17±0,35	-0,20±0,35	-0,42±0,32	-0,06±0,35
RDW-CV	0,44±0,32	0,41±0,34	0,39±0,32	-0,26±0,34	-0,16±0,35	-0,18±0,35

Примечание: * – выделены достоверные ($P<0,05$) и близкие к ним значения

Анализ значений коэффициентов корреляции показал, что гормон роста не имел ни одной статистически значимой связи с показателями эритрограммы в организме телочек, что подтверждало ранее выявленные факты о том, что он реализует своb биологические эффекты в животном организме через посредника, в роли которого выступает ИФР-1.

Концентрация инсулиноподобного фактора роста – 1 статистически значимо коррелировала с уровнем гемоглобина (r= 0,67±0,25 - 0,72±0,24), отражая его влияние на процессы синтеза гемоглобина и включения в состав эритроцитов. Кроме этого, выявлены близкие к достоверным, связи в парах ИФР-1 – RBC (r= 0,53±0,31 - 0,59±0,29) и ИФР-1 – MCH (r= 0,57±0,29 - 0,61±0,27), характеризуя влияние ростового фактора на гемопоэз [6], пути дифференцировки гемопоэтических клеток [9]. К аналогичным выводам в своих исследованиях пришли [10], отмечая способность гормонов оси гормон роста/ИФР регулировать гематопоэз с целью поддержания концентрации гемоглобина.

Заключение. В крови телочек голштинизированной черно-пестрой породы в молочно-растительный период выращивания увеличивается количество эритроцитов с 5,02±0,23 до 6,03±0,07 10^{12}/л, гематокрита с 35,70±0,70 до 39,00±0,69 % и гемоглобина с 85,00±1,10 до с 126,00± 1,06 г/л. Это сопровождается уменьшением среднего объема эритроцитов на 9,07 % в условиях повышения однородности клеток в популяции эритроцитов кровеносного русла, так как показатель анизоцитоза, выраженный и в флаконах, и в процентах снижается на 6,04 и 2,93 %. Средний уровень гемоглобина в эритроците, эквивалентный их насыщенности гемоглобином, увеличивается на 25,00 %, что приводит к более плотной «упаковке» белка в красной клетке (МСНО возрастает на 35,71 %). Уровень гормона роста в крови телочек снижается на 46,34 %, а инсулиноподобного фактора роста типа 1, наоборот, увеличивается более, чем в 23 раза, отражая особенности биологических взаимоотношений в паре гормон роста – ИФР-1. При этом гормон роста прямо не влияет на изменчивость параметров эритрограммы в крови телочек, а посредством ИФР-1 регулирует концентрацию гемоглобина (r= 0,67±0,25 - 0,72±0,24), количество эритроцитов (r= 0,53±0,31 - 0,59±0,29) и среднее содержание гемоглобина в эритроците (r= 0,57±0,29 - 0,61±0,27).

ЛИТЕРАТУРА:

1. Приказ Министерства сельского хозяйства РФ от 21 октября 2020 г. N 622 Об утверждении Ветеринарных правил содержания крупного рогатого скота в целях его воспроизводства, выращивания и реализации [Электронный ресурс]. Режим доступа:https://docs.cntd.ru/document/566135217 (дата обращения 15.09.2021).

2. Селищева, Е. А. Роль СТГ И ИФР-1 в белковом обмене организма телят голштинизированной черно-пестрой породы / Е. А. Селищева, М. А. Дерхо // Ученые записки Казанской государственной академии ветеринарной медицины им. Н.Э. Баумана. –2020. – Т. 242. – № 2. – С. 159-164.

3. Соцкий, П. А. Изучение воздействия тяжелых металлов на гематологические показатели крови бычков / П. А. Соцкий, М. А. Дерхо // Ветеринарный врач. – 2009. – № 4. – С. 5-8.

4. Bouyahya, A. Thiruvengadam, M.A. Shariati, N.E. Omari Preclinical and Clinical Antioxidant Effects of Natural Compounds against Oxidative Stress-Induced Epigenetic Instability in Tumor Cells / A. Bouyahya, N. E. Menyiy, L. Oumeslakht, A. E. Allam [et all.] // Antioxidants. – 2021. – Vol. 10. – P. 1553. – https://doi.org/10.3390/antiox10101553

5. Caputo, M. Regulation of GH and GH Signaling by Nutrients / M. Caputo, S. Pigni, E. Agosti, T. Daffara // Cells. – 2021. – Vol. 10(6). – P. 1376. – doi:10.3390/cells10061376

6. Garrett, R. W. The role of parathyroid hormone and insulin-like growth factors in hematopoietic niches: physiology and pharmacology / R. W. Garrett, S.G. Emerson // Mol. Cell. Endocrinol. – 2008. – Vol. 288(1-2). – P. 6-10. – doi: 10.1016/j.mce.2008.02.022.

7. Celkan, T. T. What does a hemogram say to us? / T. T. Celkan // Turk Pediatri Ars. – 2020 Vol. 55(2). – P. 103-116. – doi: 10.14744/TurkPediatriArs.2019.76301.

8. George-Gay, B. Understanding the complete blood count with differential / B. George-Gay, K. Parker // J. Perianesth Nurs. – 2003. – Vol. 18(2). – P. 96-114. – doi: 10.1053/jpan.2003.50013.

9. Kelley, K. W. Growth hormone, growth factors and hematopoiesis / K. W. Kelley, S. Arkins, C. Minshall, Q. Liu, R. Dantzer // Horm Res. – 1996. – Vol. 45(1-2). – P. 38-45. – doi: 10.1159/000184757.

10. Landi, F. Insulin-like growth factor-binding protein 3 and hemoglobin concentration in older persons living in the community / F. Landi, A. Russo, E. Capoluongo, M. Cesari [et all.] // Int. J. Hematol. – 2007. – Vol. 85(4). – P. 294-299. – doi: 10.1532/IJH97.E0629.

11. Li, N. Red Blood Cell Distribution Width: A Novel Predictive Indicator for Cardiovascular and Cerebrovascular Diseases / N. Li, H. Zhou, Q. Tang // Dis Markers. – 2017. –Vol. 2017. – P. 7089493. – doi: 10.1155/2017/7089493.

12. Miyagawa, S. Insulin and insulin-like growth factor I support the proliferation of erythroid progenitor cells in bone marrow through the sharing of receptors / S. Miyagawa, M. Kobayashi, N. Konishi, T. Sato, K. Ueda // Br. J. Haematol. – 2000. – Vol. 109(3). – P. 555-562. – doi: 10.1046/j.1365-2141.2000.02047.x.

13. Moghaddas, R. Growth hormone/insulin-like growth factors and hematopoiesis / R. Moghaddas, R. Rapaport // Neuro Immune Biol. – 2002. – Vol. 2. – P. 177-186. – doi: 10.1016/S1567-7443(02)80016-3

14. Stred, S. E. dentification of hemopexin as a GH-regulated gene / S. E. Stred, J. L. Messina // Mol. Cell. Endocrinol. – 2003. – Vol. 204(1-2). – P. 101-110. – doi: 10.1016/s0303-7207(03)00149-7.

15. Weinzimer, S. A. Transferrin is an insulin-like growth factor-binding protein-3 binding protein / S. A. Weinzimer, T. B. Gibson, P. F. Collett-Solberg, A. Khare [et all.] // J. Clin. Endocrinol. Metab. – 2001. – Vol. 86(4). – P. 1806-1813. – doi: 10.1210/jcem.86.4.7380.

РОСТОВЫЕ ГОРМОНЫ И ИХ ВЗАИМОСВЯЗЬ С ПАРАМЕТРАМИ ЭРИТРОГРАММЫ В ОРГАНИЗМЕ ТЕЛОЧЕК

Билан Е.А., Дерхо М.А.

Резюме

Охарактеризована изменчивость концентрации ростовых гормонов (ГР, ИФР-1), основных и расчетных показателей эритрограммы у телочек в молочно-растительный период выращивания. Установлено, что уровень эритроцитов изменяется с 5,02±0,23 до 6,03±0,07 10^{12}/л, гематокрита с 35,70±0,70 до 39,00±0,69 % и гемоглобина с 85,00±1,10 до с 126,00± 1,06 г/л. С возрастом в статистической выборке отдельного параметра уменьшается размах вариации признака, коэффициент вариации и величина стандартного отклонения, отражая процесс формирования баланса между регулирующими гомеостаз эритроцитов механизмами. Величина среднего объема эритроцитов уменьшается на 9,07 % в условиях повышения однородности клеток в популяции эритроцитов кровеносного русла, так как показатель анизоцитоза, выраженный и в флаконах, и в процентах снижается на 6,04 и 2,93 %. Средний уровень гемоглобина в эритроците увеличивается на 25,00 %, что приводит к более плотной «упаковке» белка в красной клетке (МСНО возрастает на 35,71 %). Уровень гормона роста в крови телочек снижается на 46,34 %, а инсулиноподобного фактора роста типа 1, наоборот, увеличивается более, чем в 23 раза, отражая особенности биологических взаимоотношений в паре гормон роста – ИФР-1. При этом гормон роста прямо не влияет на изменчивость параметров эритрограммы в крови телочек, а регулирует его посредством биологических эффектов ИФР-1. Концентрация ИФР-1 достоверно коррелирует с уровнем гемоглобина (r= 0,67±0,25 - 0,72±0,24), а также в средней степени с количеством эритроцитов (r= 0,53±0,31 - 0,59±0,29) и средним содержанием гемоглобина в эритроците (r= 0,57±0,29 - 0,61±0,27).

GROWTH HORMONES AND THEIR RELATIONSHIP WITH THE PARAMETERS OF THE ERYTHROGRAM IN THE BODY OF CHICKS

Bilan E.A., Derkho M.A.

Summary

The variability of the concentration of growth hormones (GR, IGF-1), the main and calculated indicators of the erythrogram in heifers during the milk-plant growing period is characterized. It was found that the level of erythrocytes varies from 5.02±0.23 to 6.03±0.07 1012/l, hematocrit from 35.70±0.70 to 39.00±0.69 % and hemoglobin from 85.00±1.10 to 126.00±1.06 g/l. With age, in the statistical sample of an individual parameter, the scope of variation of the trait decreases, the coefficient of variation and the value of the standard deviation, reflecting the process of forming a balance between the mechanisms regulating erythrocyte homeostasis. The value of the average volume of erythrocytes decreases by 9.07 % under conditions of increased cell homogeneity in the population of erythrocytes of the bloodstream, since the indicator of anisocytosis, expressed both in vials and as a percentage, decreases by 6.04 and 2.93 %. The average level of hemoglobin in the erythrocyte increases by 25.00 %, which leads to a denser "packing" of protein in the red cell (MSNO increases by 35.71%). The level of growth hormone in the blood of heifers decreases by 46.34%, and the insulin-like growth factor type 1, on the contrary, increases more than 23 times, reflecting the peculiarities of biological relationships in a pair of growth hormone – IGF-1. At the same time, growth hormone does not directly affect the variability of erythrogram parameters in the blood of heifers, but regulates it through the biological effects of IGF-1. The concentration of IGF-1 significantly correlates with the level of hemoglobin (r= 0,67±0,25 - 0,72±0,24), and also to an average degree with the number of red blood cells (r= 0.53±0.31 - 0.59 ± 0.29) and the average hemoglobin content in the red blood cell (r= 0,57±0,29 - 0,61±0,27).

DOI 10.31588/2413_4201_1883_1_249_36 УДК 636.1.034

ОСОБЕННОСТИ РЕАКЦИИ ИНОТРОПНОЙ ФУНКЦИИ СЕРДЦА ПОЛОВОЗРЕЛЫХ КРЫС ПРИ ВВЕДЕНИИ АДРЕНОСТИМУЛЯТОРОВ

Вахитов И.Х.[1] – д.б.н., профессор, **Галимьянова Г.Р.**[1] – аспирант, **Шигапова А.В.**[1] – асписрант, **Сафин Р.С.**[2] – к.б.н., доцент, **Ибатуллин И.Р.**[2] – ст. преподаватель

[1]ФГБОУ ВО «Казанская государственная академия ветеринарной медицины имени Н.Э. Баумана»
[2]Казанский инновационный университет им. В.Г. Тимирясова

Ключевые слова: лабораторные животные, режимы двигательной активности, мышечные тренировки, гипокинезия, β, α1, α2-адрено стимуляторы, реакция ударного объема крови

Keywords: laboratory animals, modes of motor activity, muscle training, hypokinesia, β, α1, α2-adrenergic stimulants, stroke blood volume response

Нервная регуляция деятельности сердца осуществляется взаимодействием симпатического и парасимпатического отделов вегетативной нервной системы, которые реализуют свое влияние через адренорецепторы и холинорецепторы клеток сердца [1, 2, 4, 5, 6, 7, 8, 11, 14] По мнению ряда исследователей, в сердце наиболее распространенными являются β-адренорецепторы. Их стимуляция увеличивает силу сокращения миокарда, повышает проводимость и возбудимость сердечной мышцы. Через специфические G белки β-АР способны модулировать активность различных внутриклеточных сигнальных систем. При этом, наиболее распространенными являются β1-адренорецепторы. По мнению ученых, около 80 % от общего количества β-адренорецепторов относится к подтипу этой группы.

В большинстве клинических и экспериментальных исследований особое внимание уделялось изучению эффекта блокады β-АР. Этот подход возник в связи с преобладающей ролью β-адреноблокаторов в лечении стенокардии, гипертонии и сердечной недостаточности [14]. В результате, вопрос о роли α-АР в развитии заболеваний сердца был незаслуженно забыт. Однако, в последнее время наблюдается возрождение интереса к данным исследованиям. Многие ученые проявляют особый интерес к изучению участия α-адренорецепторов в регуляции сердечных функций.

Отмечается, что несмотря на низкую плотность α1-АР в сравнении с β-АР, они играют важную роль в регуляции функций сердца [14]. Известно, что α1-АР присутствуют в сердце и схожи у различных видов животных. Представительство α1-АР в сердце человека было продемонстрировано на молекулярном уровне [12]. При этом, значение α2-АР в сердце изучено недостаточно. Ранее считалось, что α2-АР в сердце млекопитающих лишь модулирует регуляторные влияния, располагаясь пресинаптически и ингибируя высвобождение норадреналина [13, 12]. В то же время имеется мнение, что α2-АР ответственен за регуляцию сократимости миокарда. Таким образом, в настоящее время у исследователей нет единого мнения об участии β- и α-АР в регуляции инотропной функции сердца. Более того, роль разных подтипов АР в регуляции насосной функции сердца животных, подверженных различным режимам двигательной активности, остаются практически не изученными.

Целью наших исследований явилось изучение роли альфа- и бета-адренорецепторов в регуляции инотропной функции сердца половозрелых животных, подверженных различным режимам двигательной активности.

Материал и методы исследований. Для экспериментов использовались белые беспородные крысы в возрасте от 120- до 150-ти дневного возраста. Животные размещались в специальном помещении, в стандартных пластмассовых клетках для содержания и разведения лабораторных грызунов. В клетках находилось по 3-4 однополых особи.

Для изучения роли разных подтипов АР и М-ХР в регуляции насосной функции сердца животных, подверженных различным режимам двигательной активности, вводили эуфиллин (β), медитин (α2), фенилэфрин (α1).

Мышечную тренировку животных осуществляли увеличивающимся по времени и усиливающимся по интенсивности ежедневным плаванием. Ограничение двигательной активности, т.е. гипокинезию для лабораторных животных, создавали путем содержания в специальных пенал-клетках.

Для определения ударного объема крови использовали метод тетраполярной грудной реографии [15]. Дифференцированную реограмму регистрировали в динамике у наркотизированных животных при естественном дыхании с помощью прибора РПГ–204.

Для оценки достоверности различий использовали стандартные значения t- критерия Стьюдента.

Результат исследований. У интактных животных в 120-дневном возрасте ударный объем крови (УОК) составлял 0,211± 0,007 мл. После введения эуфиллина УОК увеличился на 0,086 мл и достиг 0,297±0,008 мл (Р≤0,05). Следовательно, введение препарата β-агониста вызвало достоверное увеличение систолического выброса крови у данной группы животных. В течение первых двух недель содержания животных в режиме неограниченной двигательной активности (НДА) реакция УОК на введение β-агониста - эуфиллина существенно не изменилась, сохраняясь примерно на уровне 0,290-0,307 мл. В процессе последующих двух недель содержания животных интактной группы в режиме НДА реакция УОК на введение эуфиллина еженедельно увеличивалась примерно на 0,025-0,030 мл и к 150-дневному возрасту достигла 0,359±0,007 мл (Р≤ 0,05). Разница между исходными реакциями УОК на введение β-агониста и реакциями, полученными к концу четвертой недели экспериментов, составила 0,148 мл (Р<0,05). Таким образом, у животных интактной группы, содержавшихся в режиме НДА при введении β-агониста- эуфиллина, реакция УОК существенно возрастает и в течение первых двух недель сохраняется примерно на одном уровне. Однако, в процессе последующих двух недель, т.е. на третьей и четвертой неделях вновь достоверно возрастает. Следовательно, реакция УОК на введение β-агониста - эуфиллина у половозрелых крыс интактной группы изменяется «скачкообразно», т.е. периоды менее значительных изменений реакций УОК на введение эуфиллина сменяются этапами существенного прироста.

Таблица 1 – Изменения реакции ударного объема крови половозрелых крыс, интактной группы при введении β-, α1- и α2-адреностимуляторов

Показатель	β (агонист)	α1 (агонист)	α2 (агонист)
n (кол. жив)	11	10	12
исх.	0,211± 0,007	0,217± 0,005	0,219± 0,008
после введ	0,297± 0,008*	0,327± 0,009*	0,197± 0,009*
1 неделя	0,299± 0,005	0,349± 0,007*	0,199± 0,007
2 неделя	0,307± 0,009*	0,367± 0,008*	0,187± 0,004*
3 неделя	0,327± 0,004*	0,377± 0,005*	0,177± 0,005*
4 неделя	0,359± 0,007*	0,389± 0,009*	0,169± 0,006

*– разница достоверна по сравнению с предыдущим значением (Р<0,05).

У животных экспериментальной группы, т.е. подверженных систематическим мышечным тренировкам (группа усиленной двигательной активности-УДА), мы также, как у интактной группы животных, при введении β-агониста - эуфиллина наблюдали высокую реакцию систолического выброса крови, где реакция УОК составила 0,090 мл (P≤0,05). В процессе первых двух недель систематических мышечных тренировок у данной группы животных наблюдалось увеличение реакции УОК на введение эуфиллина. Еженедельно реакция УОК на введение β-агониста увеличивалась примерно на 0,008-0,010 мл (P≤0,05). На третьей и четвертой неделях мышечных тренировок реакция УОК у животных экспериментальной группы на введение β-агониста значительно увеличилась и достигла 0,020-0,030 мл (P≤0,05). Разница между реакциями УОК на введение β-агониста контрольной группы и группы животных, подверженных систематическим мышечным тренировкам, к концу четвертой недели составила 0,020 мл (P≤0,05).

Таблица 2 – Изменения реакции ударного объема крови половозрелых крыс группы усиленной двигательной активности при введении β-, α1- и α2-адреностимуляторов

Показатель	β (агонист), n=12	α1 (агонист), n=14	α2 (агонист), n=15
Контроль	0,217±0,005	0,215±0,007	0,214±0,009
после введ	0,307±0,007*	0,315±0,008*	0,177±0,004
1 нед.мыш. трен.	0,319±0,004*	0,329±0,004	0,169±0,005
2 нед.мыш.трен.	0,327±0,006	0,347±0,003*	0,135±0,008*
3 нед.мыш.трен.	0,347±0,009*	0,359±0,008*	0,147±0,007
4 нед.мыш.трен.	0,379±0,007*	0,387±0,007*	0,149±0,006

*- разница достоверна по сравнению с предыдущим значением (P<0,05)

У группы животных, подверженных режиму ограниченной двигательной активности, т.е. гипокинезии, при введении β-агониста - эуфиллина мы наблюдали наименьшие изменения реакции УОК по сравнению с предыдущими исследованными группами животных. Так, если у животных группы НДА и УДА реакция УОК на введение β-агониста составляла соответственно 0,086 и 0,090 мл, то у животных группы ГП она составила лишь 0,070 мл (P≤0,05). Более того, у данной группы животных по мере увеличения времени ограничения двигательной активности (гипокинезии) реакция УОК существенно снижалась и в 150-дневном возрасте составила лишь 0,009 мл. Данная реакция УОК на четвертой неделе экспериментов оказалась значительно ниже по сравнению с реакциями УОК, полученными в группе животных НДА и УДА, соответственно на 0,023 и 0,027 мл (P≤0,05). Следовательно, у животных, подверженных режиму ограниченной двигательной активности, в течение четырех недель, реакция УОК на введение β-агониста- эуфиллина снижается с 0,070 мл до 0,009 мл (P≤0,05).

Таблица 3 – Изменения реакции ударного объема крови половозрелых крыс группы ограниченной двигательной активности при введении β-, α-1 и α2-адреностимуляторов

Показатель	β (агонист)	α1 (агонист)	α2 (агонист)
n (кол. жив)	11	15	14
исх.	0,214±0,005	0,218± 0,008	0,215± 0,009
после введ	0,291± 0,007*	0,317± 0,009*	0,189± 0,004
1 нед.гипокинез	0,298± 0,009	0,322± 0,007	0,179± 0,005*
2 нед.гипокинез	0,277 ± 0,005*	0,317± 0,008	0,167± 0,007*
3 нед.гипокинез	0,258± 0,004*	0,299 ± 0,005*	0,157± 0,006
4 нед.гипокинез	0,249± 0,008*	0,309± 0,009	0,139± 0,009*

*– разница достоверна по сравнению с предыдущим значением (P<0,05)

Обобщая вышеизложенное, можно отметить, что наиболее высокая реакция на введение β-агониста наблюдается у животных, подверженных усиленному двигательному режиму, тогда как у животных, подверженных ограниченной двигательной активности, данная реакция оказалась значительно ниже.

У интактных крыс половозрелого возраста на первой неделе содержания в режиме неограниченной двигательной активности при введении α1-адреностимулятора-фенилэфрина УОК увеличилась по сравнению с исходными данными на 0,132 мл и составила 0,349±0,007 мл ($P \leq 0,05$). В процессе последующих трех недель содержания этих же животных в режиме НДА реакция УОК на введение α1-адреностимулятора увеличивалась примерно на 12-18 мл еженедельно ($P \leq 0,05$). Разница между исходными реакциями УОК на введение α1-агониста и зарегистрированными на четвертой неделе НДА составила 0,062 мл ($P \leq 0,05$). Следовательно, у интактных животных, содержавшихся в режиме неограниченной двигательной активности в течение четырех недель, наблюдается значительное увеличение реакции УОК на введение α1-адреностимулятора.

У животных, подверженных систематическим мышечным тренировкам (группа УДА), на первой неделе мы также наблюдали значительное увеличение реакции УОК на введение α1-агониста-фенилэфрина. Однако, в отличие от интактной группы животных, у крыс, подверженных систематическим мышечным тренировкам начиная со второй недели систематических мышечных тренировок, наблюдалась менее выраженная реакция УОК на введение α1-агониста. Следовательно, у животных экспериментальной группы в процессе систематических мышечных тренировок в течение четырех недель реакция УОК на введение α1-адреностимулятора существенно снижается.

Наименьшую реакцию УОК на введение α1-агониста мы выявили у группы животных, подверженных режиму ограниченной двигательной активности, т.е. гипокинезии. У данной группы животных реакция УОК на введение α1-адреностимулятора на первой неделе экспериментов оказалась значительно ниже по сравнению с показателями животных группы НДА на 0,027 ($P<0,05$). Низкая реакция УОК у данной группы животных на введение α1-адреностимулятора сохранялась и в процессе последующих трех недель ограничения двигательной активности. К концу четвертой недели гипокинезии реакция УОК на введение α1-агониста установилась примерно на уровне исходных величин. Следовательно, у группы половозрелых животных, подверженных режиму ограниченной двигательной активности наблюдается значительно низкая реакция УОК на введение α1-агониста. Более того, низкая реакция УОК сохраняется и в последующем, т.е. в процессе последующих четырех недель гипокинезии. Как показали наши исследования, режим ограниченной двигательной активности (гипокинезия) в значительной мере вызывает снижение реакции УОК на введение α1-адреностимулятора.

Таким образом, анализируя особенности реакции УОК на введение α1-адреностимулятора, мы выявили, что у группы животных, подверженных систематическим мышечным тренировкам реакция УОК к концу четвертой недели экспериментов существенно увеличивается, тогда как у животных группы, подверженных гипокинезии, наоборот, существенно снижается.

У интактных крыс, т.е. животных, содержавшихся в режиме неограниченной двигательной активности, на первой неделе экспериментов при введении α2-адреностимулятора - медитина УОК снизился на 0,020 мл ($P \leq 0,05$). В процессе последующих трех недель содержания этих же животных в режиме НДА реакция УОК на введение α2-адреностимулятора еженедельно снижалась примерно на 0,010 мл ($P \leq 0,05$). Разница между исходными реакциями УОК на введение α2-агониста и зарегистрированными на четвертой неделе НДА составила 0,028 мл

(P≤0,05). Следовательно, у интактных животных, содержавшихся в режиме НДА в течение четырех недель, наблюдается достоверное снижение реакции УОК на введение α2-адреностимулятора. У животных, подверженных систематическим мышечным тренировкам (группа УДА), при ведении α2-агониста реакция УОК на первой неделе экспериментов оказалась значительно ниже (на 0,030 мл) по сравнению с показателями контрольной группы животных того же возраста (P≤0,05). Более того, начиная со второй недели систематических мышечных тренировок, происходило дальнейшее снижение реакции УОК на введение α2-агониста, а затем на третьей и четвертой неделях тренировок реакция УОК стабилизировалась. На четвертой неделе систематических мышечных тренировок реакция УОК на введение α2-агониста у животных группы УДА оказалась на 0,028 мл ниже по сравнению с исходными величинами. Следовательно, у животных, подверженных систематическим мышечным тренировкам, наблюдается более выраженное снижение реакции УОК на введение α2-адреностимулятора. Разница между реакциями УОК контрольной группы и группы УДА на введение α2-адреностимулятора к концу четвертой недели экспериментов составила более 0,020 мл (P≤0,05).

У группы животных, подверженных режиму гипокинезии, на первой неделе, как и у предыдущих исследованных групп, мы наблюдали снижение реакции УОК на введение α2-адреностимулятора. При этом следует отметить, что реакции УОК на введение α2-адреностимулятора у животных, подверженных гипокинезии, на первой неделе экспериментов оказалась на 0,012 мл больше, по сравнению с реакцией животных, подверженных мышечным тренировкам (P≤0,05). В процессе последующих четырех недель ограничения двигательной активности животных реакция УОК постепенно снижалась. Разница между исходными реакциями УОК на введение α2-агониста и реакциями, полученными в конце четвертой недели гипокинезии у данной группы животных, составила 0,050 мл (P≤0,05). Следовательно, режим ограниченной двигательной активности (гипокинезия) в значительной мере вызывает снижение реакции УОК на введение α2-адреностимулятора.

Таким образом, анализируя особенности реакции УОК на введение α2-адреностимулятора, мы выявили, что у всех исследованных групп животных (НДА, УДА и ГП) реакция УОК к концу четвертой недели экспериментов достоверно снижается. При этом, более выраженное снижение реакции УОК на введение α2-адреностимулятора происходит у животных, подверженных режиму ограниченной двигательной активности.

Заключение. Таким образом, анализируя особенности изменения реакции УОК на введение β-, α1- и α2-адреностимуляторов мы выявили, что:

- у животных, подверженных режиму усиленной двигательной активности, реакция УОК на введение β- и α1–адреностимуляторов сохраняется на высоком уровне;

- у животных, подверженных режиму ограниченной двигательной активности, наблюдается существенное снижение реакции УОК на введение β-, α1- и α2-адреностимуляторов. Режим гипокинезии сохраняет данную реакцию на низком уровне.

ЛИТЕРАТУРА:

1. Аршавский, И. А. Физиологические механизмы и закономерности индивидуального развития. / И. А. Аршавский. – Москва: Наука. – 1982. – 270 с.

2. Вахитов, И. Х. Влияние двигательных режимов на функции сердца растущих крысят / И. Х. Вахитов // Автореф. дисс. … канд. биол. наук. – Казань, 1993. – 15 с.

3. Жданов, И. А. О хронотропной реакции сердца на β-адреноблокатор и атропинтренированных и нетренированных белых крыс / И. А. Жданов // Физиол. журн. СССР. – 1973. – Т. 59. – № 3. – С. 434-436.

4. Кулаев, Б. С. Онтогенез вегетативной нервной системы

/ Б. С. Кулаев, Л. И. Анциферова // Физиология вегетативной нервной системы: Руководство по физиологии. – Ленинград. – 1981. – С. 495-511.

5. Лобанок, Л. М. Возрастные особенности функции сердца и механизмы ее регуляции при гипо- и гиперкинезии / Л. М. Лобанок, Л. А. Русяев, А. П. Кирилюк // Вест. АН БССР, серия биол. науки. – 1982. – № 6. – С. 86-91.

6. Меркулова, Р. Н. Возрастная кардиогемодинамика у спортсменов / Р. Н. Меркулова, С. В. Хрущев, В. Н. Хельбин. – Москва: Медицина, 1989. – С. 107-112.

7. Нигматуллина, Р. Р. Частота сердечных сокращений у растущих крысят при мышечной тренировке и гипокинезии / Р. Р. Нигматуллина // Теоретические основы физической культуры. – Казань. – 1989. – С. 146-147.

8. Ситдиков, Ф. Г. Механизмы и возрастные особенности адаптация сердца к длительному симпатическому воздействию / Ф. Г. Ситдиков // Дисс. … докт. биол. наук. – Казань, 1974. – 312 с.

9. Фомин, Н. А. Физиологические основы двигательной активности / Н. А. Фомин, Ю. Н. Вавилов. – Москва: Физкультура и спорт. – 224 с.

10. Хрущев, С. В. Влияние систематических занятий спортом на сердечно-сосудистую систему детей и подростков / С. В. Хрущев // Детская спортивная медицина. – 1980. – С. 66-91.

11. Чинкин, А. С. Двигательная активность и сердце / А. С. Чинкин. – Казань: Изд-во КГУ, 1995. – 192 с.

12. Brodde, O. E. P-adrenergic receptors in failing human myocardium / O. E. Brodde // Basic. Res. Cardiol. – 1996. – V. 91. – № 1-2. – P. 35-40.

13. Chen, C. Y. exercise and gender influence arterial bar-oreflex regulation of heart rate and nerve activity / C. Y. Chen, S. E. Di Carlo // Am. J. Physiol. – 1996. – V. 271 (5 Pt 2). – P. 1840-1848.

14. Jensen, B. C. Gender does not influence sympathetic neural reactivity to stress in healthy humans / B. C. Jensen, P. P. Jones, M. Spraul, K. S. Matt [et al.] // Am. J. Physiol. – 1996. – V. 270 (1 Pt 2). – P. 350-357.

15. Kubicek, W. G. Development and evaluation of an impedance cardiac output system / W. G. Kubicek, J. W. Kamegis, R. P. Patterson, D. A. Witsoe, R. H. Mattson // Aerospace Med. – 1967. – V. 37. – P. 1208-1212.

ОСОБЕННОСТИ РЕАКЦИИ ИНОТРОПНОЙ ФУНКЦИИ СЕРДЦА ПОЛОВОЗРЕЛЫХ КРЫС ПРИ ВВЕДЕНИИ АДРЕНОСТИМУЛЯТОРОВ

Вахитов И.Х., Галимьянова Г.Р., Шигапова А.В., Сафин Р.С., Ибатуллин И.Р.

Резюме

Впервые проведены исследования по изучению особенности реакции ударного объема крови лабораторных животных, подверженных различным режимам двигательной активности, при введении β-, α1- и α2-адреностимуляторов. Для изучения роли разных подтипов АР и М-ХР в регуляции насосной функции сердца животных, подверженных различным режимам двигательной активности, вводили эуфиллин (β), медитин (α2), фенилэфрин (α1). Мышечную тренировку животных осуществляли увеличивающимся по времени и усиливающимся по интенсивности ежедневным плаванием. Ограничение двигательной активности, т.е. гипокинезию, для лабораторных животных, создавали путем содержания в специальных пенал-клетках. Для определения ударного объема крови использовали метод тетраполярной грудной реографии.

Установлено, что у животных, подверженных режиму усиленной двигательной активности, реакция УОК на введение β- и α1–адреностимуляторов сохраняется на высоком уровне. Выявлено, что у животных, подверженных режиму ограниченной двигательной активности, наблюдается существенное снижение реакции УОК на введение β-, α1- и α2-адреностимуляторов. Режим гипокинезии сохраняет данную реакцию на низком уровне.

PECULIARITIES OF THE INOTROPIC FUNCTION OF THE HEART OF MATURE RATS AT ADRENO STIMULATORS

Vakhitov I.Kh., Galimianova G.R., Shigapova A.V., Safin R.S., Ibatullin I.R.

Summary

For the first time, studies were carried out to study the peculiarities of the reaction of the stroke volume of blood in laboratory animals subjected to different modes of locomotor activity with the introduction of β, α1 and α2-adrenostimulants. To study the role of different subtypes of AR and M-ChR in the regulation of the pumping function of the heart of animals subjected to different modes of locomotor activity, aminophylline (β), meditin (α2), phenylephrine (α1) were administered. Muscle training of the animals was carried out by daily swimming increasing in time and increasing in intensity. Restriction of physical activity, i.e. hypokinesia for laboratory animals was created by keeping them in special pencil cases. To determine the stroke volume of blood, the method of tetrapolar chest rheography was used.

It has been established that in animal's subject to the mode of enhanced motor activity, the SVC response to the administration of β and α1 -adreno stimulants remains at a high level. It was revealed that in animal's subject to the mode of limited motor activity, there is a significant decrease in the SVR response to the introduction of β, α1 and α2-adrenostimulants. The hypokinesia mode keeps this response low.

DOI 10.31588/2413_4201_1883_1_249_43 УДК 619:616-092.9

ЛЕЙКОЦИТАРНЫЙ ПРОФИЛЬ ПЕРИФЕРИЧЕСКОЙ КРОВИ МОЛОДНЯКА КРЫС ПОД ВЛИЯНИЕМ НАНОСТРУКТУРНОГО ПРЕПАРАТА

Гирфанов А.И.[1] – к.вет.н., доцент, **Ежкова А.М.**[1] – д.б.н., профессор, **Бозова Г.Б.**[2] – ветеринарный врач, **Бозюкова О.Д.**[1] – студент

[1]ФГБОУ ВО «Казанская государственная академия ветеринарной медицины» имени Н.Э. Баумана
[2]ГБУ «Государственное ветеринарное объединение г. Казани»

Ключевые слова: кровь, лейкоциты, наноструктурный цеолит, метионин, крысы
Keywords: blood, leukocytes, nanostructured zeolite, methionine, rat

Главной задачей современного агропромышленного комплекса является получение экологически чистой продукции с низкой себестоимостью. На современном этапе развития науки и техники этого можно добиться за счет внедрения в животноводство препаратов на основе природных агроминералов и биологически активных веществ [3, 5].

Одним из таких агроминералов является цеолит Татарско-Шатрашанского месторождения Республики Татарстан. Для повышения эффективности использования цеолита создан комплексный препарат на основе наноструктурного цеолита и биологически активных веществ, определены биологические эффекты на модельных лабораторных животных [1]. Полученные положительные результаты послужили основанием для всестороннего исследования влияния комплексного препарата на организм животных.

В связи с этим, целью настоящего исследования стало изучение количества лейкоцитов в периферической крови молодняка крыс под влиянием наноструктурного препарата.

Материал и методы исследований. Объектом исследования служили молодняк белых крыс породы Wistar (n=48) в возрасте 1 месяца. Предметом исследования являлась периферическая кровь молодняка крыс. Показатели периферической крови, определяли с помощью автоматического гематологического анализатора Abacus Junior 5 Vet.

Наноструктурный препарат представлял собой комплекс, состоящий из наноструктурного цеолита с частицами размером 50-160,0 нм, статически стабилизированный деионизированной водой (изготовлен в научно-исследовательском инновационно-прикладном центре «Наноматериалы и нанотехнологии» г. Казань) и аминокислоты – метионин в соотношении 0,4 % к массе рациона.

Для исследования подопытные животные были разделены на контрольную и три опытные группы. Животным опытных групп, задавали комплексный препарат в следующих дозах: 1 опытная группа – аминокислота, 0,5 % нановещества, дистиллированная вода; 2 опытная группа – аминокислота, 2,5 % нановещества, дистиллированная вода; 3 опытная группа – аминокислота, 5 % нановещества, дистиллированная вода.

Комплексный препарат задавали животным, замешав с зерном, контрольная группа получала зерно, замешенное с дистиллированной водой.

Результат исследований. Молодняк крыс опытных групп получал комплексный препарат в течение 30 суток, после чего у всех животных проводили забор периферической крови.

Установили, что количество лейкоцитов у крыс всех групп было в пределах физиологической нормы, но следует отметить, что количество лейкоцитов у животных опытной группы, было в 1,5 раза больше, чем у животных контрольной группы (Таблица 1).

Таблица 1 – Показатели периферической крови молодняка крыс при использовании наноструктурного препарата

Показатель	Референтные значения [4]	Контроль	Опытная группа		
			1	2	3
Лейкоциты (WBC), 10^9/л	5,2-19,0	10,8±0,9	16,6±4,3	15,6±5,5	16,4±0,7*
Лимфоциты (LYM), 10^9/л	4,4-16,9	7,3±1,2	11,6±3,4	11,8±4,6	11,5±0,6*
Эозинофилы, базофилы, моноциты (MID), 10^9/л	0,0-1,5	0,9±0,2	1,7±0,4	0,9±0,2	1,1±0,6
Нейтрофилы (GRAN), 10^9/L	0,1-3,0	2,2±0,2	3,3±0,4*	2,8±0,6	3,7±0,1*
Лимфоциты (LYM), %	67-97	68,6±4,1	65,7±4,1	74,6±2,8	69,9±4,1
Эозинофилы, базофилы, моноциты (MID), %	0,0-13,0	9,1±1,6	10,1±1,1	6,5±0,5	7,0±1,9
Нейтрофилы (GRAN), %	1,0-28,0	22,2±4,9	20,9±3,8	18,8±2,3	23,1±0,2

* Различия по сравнению с контрольной группой достоверны на 95 % и более

При дифференцировке лейкоцитов выявили, что количество лимфоцитов у всех животных находится в пределах физиологической нормы. Количество лимфоцитов у животных контрольной группы меньше в 1,5 раза, чем у животных 1 и 3 опытных групп, и в 1,6 раза, чем у животных 2 опытной группы.

Количество моноцитов, эозинофилов, базофилов во всех группах животных было в пределах нормы. Количество моноцитов, эозинофилов, базофилов у животных контрольной группы соответствовало количеству этих клеток у животных 2 опытной группы. У крыс в контрольной группе показатель MID был в 1,2 раза меньше, чем у животных 3 опытной группы, и в 1,8 раза меньше, чем у крыс в 1 опытной группе.

Количество нейтрофилов у крыс в контрольной и 2 опытной группах было в пределах физиологической нормы, в то время как у животных 1 и 3 опытных групп превысило верхнюю границу нормы, у крыс 1 опытной группы на 9 % и 3 опытной группы – на 18 %. При сравнении количества нейтрофилов у животных в контрольной и опытных группах, установили, что у крыс в контрольной группе количество нейтрофилов меньше в 1,2 раза, чем у аналогов во 2 опытной группе, в 1,5 раза меньше, чем у крыс 1 опытной группы и в 1,6 раз меньше, чем у животных в 3 опытной группе.

На основании относительных показателей LYM, MID, GRAN была рассчитана лейкоцитарная формула, в которой относительные показатели LYM%, MID%, GRAN% соответствовали физиологической норме.

При рассмотрении каждого показателя выявили, что относительное содержание лимфоцитов у животных в контрольной группе было меньше, чем у крыс в 3 опытной группе в 1,01 раза и во 2 опытной группе в 1,08 раза, в то время как у животных в 1 группе относительное количество лимфоцитов было ниже, контрольных аналогов в 1,04 раза.

Относительное содержание эозинофилов, моноцитов и базофилов у крыс в контрольной группе было выше в 1,4 и 1,3 раза, чем у крыс 2 и 3 опытных групп соответственно. Следует отметить, что в крови животных 1 опытной группы относительное количество эозинофилов, моноцитов и базофилов было выше в 1,1 раза, чем в контрольной группе.

Относительное содержание нейтрофилов у животных всех групп было в пределах физиологической нормы. Следует отметить, что относительное количество нейтрофилов у животных контрольной группы было выше в 1,06 раза, чем у крыс 1 опытной группы и в 1,18 раза, чем у животных 2 опытной группы. В то время, как у крыс в 3 опытной группе относительное количество нейтрофилов было в 1,04 раза выше, чем у животных контрольной группы.

Полученные данные согласуются с результатами исследований, представленных рядом авторов. В своих работах Дежаткина С.В. и Lyubin N.A.

указывают на увеличение количества лейкоцитов более чем на 20 % у животных, которые получали вместе с кормом цеолит [2, 7]. Применение наноструктурных агроминералов в кормлении крыс приводит к увеличению количества лимфоцитов, базофилов, и уменьшению количества моноцитов, эозинофилов, количество нейтрофилов незначительно увеличивается. Такие сдвиги в лейкоформуле Шипелин В.А с соавторами, объясняют влиянием наноструктуированных агроминералов на кишечную микрофлору [6].

Заключение. В результате проведенных исследований установили, что применение комплексного препарата, состоящего из наноструктурного цеолита и метионина в различных дозах, приводит к изменению количества лейкоцитов в крови у крыс. При дозе наноструктурного цеолита в 0,5 % к основному рациону наблюдали увеличение абсолютного количества нейтрофилов на 9,0 % выше физиологической нормы. При дозе наноструктурного цеолита в 2,5 % – наблюдали увеличение количества лейкоцитов в пределах физиологической нормы в сравнении контрольными аналогами. При дозе 5 % – наблюдали увеличение абсолютного количества нейтрофилов на 18,0 % выше физиологической нормы. Таким образом на основании изменения абсолютного и относительного количества лейкоцитов наиболее оптимальной считаем дозу в 2,5 % наноструктурного цеолита.

ЛИТЕРАТУРА:

1. Гирфанов, А. И. Особенности роста и развития молодняка крыс при использовании наноструктурного препарата / А. И. Гирфанов, Г. Б. Бозова, В. Е. Катнов, В. О. Ежков // Ученые записки Казанской государственной академии ветеринарной медицины им. Н.Э. Баумана. – 2021. – Т. 245. – № 1. – С. 32-36.

2. Дежаткина, С. В. Физиолого-биохимический статус коров при введении в их рацион кремнийсодержащей добавки / С. В. Дежаткина, Ш. Р. Зялалов, М. Е. Дежаткин// Вестник Ульяновской ГСХА. – 2021. – № 1 (53). – С. 170-174.

3. Ежкова, А. М. Мясная продуктивность и качество мяса цыплят-бройлеров при включении в рацион наноструктурного сапропеля / А. М. Ежкова, И. А. Яппаров, В. О. Ежков, А. Х. Яппаров, Р. Н. Файзрахманов // Достижения науки и техники АПК. – 2018. – Т. 32. – № 7. – С. 59-64.

4. Кравченко, И. Н. Гематологические показатели свободных от патогенной флоры крыс CD (Sprague Dawley) и мышей CD 1 в норме / И. Н. Кравченко, О. Н. Хохлова, Н. Н. Кравченко [и др.] // Биомедицина. – 2008. – №2. – С. 20-30.

5. Молянова, Г. В. Влияние биологически активной минеральной добавки воднит на адаптационные показатели телят / Г. В. Молянова, В. С. Григорьев // В сборнике: Адаптация и реактивность домашних животных. Материалы Международной научно-практической конференции, посвященной 100-летию со дня основания кафедры физиологии животных. – 2020. – С. 152-155.

6. Шипелин, В. А. Токсиколого-гигиеническая характеристика бентонитовой наноглины, применяемой в пищевой промышленности / В. А. Шипелин, А. А. Шумакова, А. Д. Мусаева, Э. Н. Трушина [и др.] // Вопросы питания. – 2020. – № 3. – С. 71-85.

7. Lyubin, N. A. Application of sedimentary zeolite in dairy cattle breeding / N. A. Lyubin, S. V. Dezhatkina, V. V. Akhmetova, A. A. Muchitov [et al.] //Russian Journal of Agricultural and Socio-Economic Sciences. – 2020. – № 1 (97). – С. 113-119.

ЛЕЙКОЦИТАРНЫЙ ПРОФИЛЬ ПЕРИФЕРИЧЕСКОЙ КРОВИ МОЛОДНЯКА КРЫС ПОД ВЛИЯНИЕМ НАНОСТРУКТУРНОГО ПРЕПАРАТА

Гирфанов А.И., Ежкова А.М., Бозова Г.Б., Бозюкова О.Д.

Резюме

Исследование проведено на базе кафедры физиологии и патологической физиологии ФГБОУ ВО Казанская ГАВМ. Объектом исследования служил молодняк белых крыс породы Wistar (n=48) в возрасте 1 месяца. Предметом исследования стала периферическая кровь молодняка крыс. В результате проведенных исследований установили, что длительное применение комплексного препарата, состоящего из метионина и наноструктурного цеолита в различных дозах, приводит к изменению количества лейкоцитов в крови у крыс. При введении в состав рациона наноструктурного цеолита в дозе 0,5 % наблюдали увеличение абсолютного количества нейтрофилов на 9,0 % выше физиологической нормы, при дозе наноструктурного цеолита в 2,5 % – наблюдали увеличение количества лейкоцитов, по сравнению с животными из контрольной группы в пределах физиологической нормы, при дозе 5 % – наблюдали увеличение абсолютного количества нейтрофилов на 18,0 % выше физиологической нормы. Наиболее оптимальной дозой на основании изменения абсолютного и относительного количества лейкоцитов стала доза 2,5 % наноструктурного цеолита к сухому веществу рациона.

LEUKOCYTE PROFILE OF PERIPHERAL BLOOD OF YOUNG RATS UNDER THE INFLUENCE OF A NANOSTRUCTURED DRUG

Girfanov A.I., Ezhkova A.M., Bozova G.B., Bozyukova O.D.

Summary

The study was conducted on the basis of the Department of Physiology and Pathological Physiology of the KSAVM. The object of the study was young white rats of the Wistar breed (n=48) at the age of 1 month. The subject of the study was the peripheral blood of young rats. As a result of the conducted studies, it was established that the long-term use of a complex preparation consisting of methionine and nanostructured zeolite in various doses leads to a change in the number of leukocytes in the blood of rats. Introduction of nanostructured zeolite into the diet at a dose of 0.5 %, an increase in the absolute number of neutrophils was observed by 9.0 % above the physiological norm, at a dose of nanostructured zeolite of 2.5 %, an increase in the number of leukocytes was observed, compared with animals from the control group within the physiological norm, at a dose of 5 %, an increase in the absolute number of neutrophils was observed by 18.0 % above the physiological norm. The most optimal dose based on changes in the absolute and relative number of leukocytes was a dose of 2.5 % nanostructured zeolite to the dry matter of the diet.

DOI 10.31588/2413_4201_1883_1_249_47 УДК 636.2.053:615.272.6:612.017.1

ФИЗИОЛОГО-БИОХИМИЧЕСКИЕ И МОРФОЛОГИЧЕСКИЕ ПОКАЗАТЕЛИ КРОВИ НОВОРОЖДЕННЫХ ТЕЛЯТ ПОСЛЕ ПРИМЕНЕНИЯ НАТРИЯ НУКЛЕИНАТА ГЛУБОКОСТЕЛЬНЫМ КОРОВАМ

Горина А.В. – аспирант

ФГБОУ ВО «Нижегородская государственная сельскохозяйственная академия»

Ключевые слова: телята, ранний постнатальный период развития, молозиво, глубокостельные коровы, Натрия нуклеинат

Keywords: calves, early postnatal life, colostrum, down-calving cows, Sodium nucleinate

Поиск новых источников повышения резистентности организма, нормализации обменных процессов и увеличения продуктивности животных остается весьма актуальным в ветеринарной практике. Вопросы иммунобиологического состояния организма новорожденных животных стоят на первом месте в обеспечении оптимального роста и развития их в ранний постнатальный период.

По мнению многих авторов, в основе роста и развития телят в период новорожденности лежит иммунный статус организма. Иммунная система телят в этот период имеет функциональную незрелость, в крови у них отсутствуют иммуноглобулины, выполняющие роль основного фактора защиты организма. Своевременное получение иммунобиологически ценного молозива способствует направленному увеличению неспецифических защитных факторов организма и нормализации процессов пищеварения. Молозиво является незаменимым продуктом, так как содержит большое количество легкоусвояемых сывороточных белков, защитных иммунных факторов (иммуноглобулины A, M, G, нейтрофилы, лимфоциты, макрофаги, лактоферрин и др.), а также природных антиоксидантов (витамины A и E, β-каротин, селен, цинк). Гуморальная иммунная защита, обусловленная колостральным иммунитетом, является важнейшим защитным механизмом телят раннего постнатального периода развития [4, 5, 9].

Стимуляция защитных механизмов организма и поддержание на высоком уровне резистентности животных к инфекционным заболеваниям и другим неблагоприятным факторам окружающей среды в критические периоды онтогенеза остаются важнейшими задачами современного животноводства. С целью повышения колострального иммунитета, естественной резистентности и сохранности молодняка крупного рогатого скота изучено множество препаратов [1, 2, 7, 10].

Особый интерес представляют препараты природного происхождения, обладающие высокой биологической доступностью и участвующие в процессах естественной регуляции жизнедеятельности организма. Среди таких препаратов можно выделить иммуномодулятор природного происхождения Натрия нуклеинат, который имеет в своем составе натриевую соль рибонуклеиновой кислоты, полученную из монокультуры пекарских дрожжей Saccharomyces cerevisiae. Препарат обладает широким спектром биологической активности и выраженными иммуностимулирующими свойствами. Определяющим фармакологическим свойством Натрия нуклеината является стимуляция лейкопоэза, процессов регенерации и репарации, функциональной активности нейтрофилов, Т-лимфоцитов, В-лимфоцитов и других иммунокомпетентных клеток. Препарат усиливает пролиферацию клеток, синтез антител и антиинфекционную устойчивость организма, увеличивает содержание лизоцима, индуцирует синтез интерферона [3, 6, 8].

Целью исследования стало изучение влияния 0,2 % водного раствора Натрия нуклеината на морфологические и биохимические показатели крови новорожденных телят после его парентерального введения глубокостельным коровам, а также на образование и накопление в молочной железе коров иммуноглобулинов и выделение их в составе молозива.

Материал и методы исследований. Научно-хозяйственный опыт выполнен в осенне-зимний период на молочно-товарной ферме сельскохозяйственного производственного кооператива «Нижегородец» Нижегородской области. Объектами исследования стали 10 глубокостельных коров черно-пестрой породы, которые были разделены на 2 группы (контрольная и опытная) по 5 животных в каждой и полученные от них новорожденные телята. Животные отбирались по принципу парных аналогов с учетом породности, живой массы, возраста, продуктивности и клинико-физиологического состояния. Животным опытной группы за 3-9 суток до предполагаемого отёла вводили 0,2 % водный раствор Натрия нуклеината в дозе 5 мл внутримышечно, однократно. Животным контрольной группы вводили 0,9 % раствор Натрия хлорида. Новорожденные телята распределялись в соответствующие группы.

Телятам исследуемых групп выпаивали молозиво, полученное от их коров-матерей не позднее 30-40 минут после рождения. На молочно-товарной ферме применяется «холодный метод выращивания», поэтому телята с 2-дневного возраста содержались вне помещений – в боксах-домиках. Проводилось клиническое наблюдение за подопытными животными.

Пробы крови для исследования морфологического и биохимического состава у телят брали из яремной вены на 2-е и 10-е сутки жизни. Качество молозива коров контрольной и опытной групп оценивали по уровню общих иммуноглобулинов и титруемой кислотности. Отбиралась средняя проба молозива объемом 100 мл из 1, 2, 3, 4 и 5-го удоя.

Общий анализ крови (определение уровня гемоглобина, подсчет количества эритроцитов и лейкоцитов) проводился на гематологическом анализаторе HTI Micro-CC-20 Plus, USA. Лейкоцитарную формулу выводили путем подсчёта лейкоцитов разных видов в мазках крови, окрашенных по Романовскому-Гимза.

Содержание Т-лимфоцитов определяли методом спонтанного розеткообразования с эритроцитами барана (Е-РОК) и В-лимфоцитов – методом розеткообразования с эритроцитами быка в системе ЕАС-РОК (В.Г. Скопичев, Н.Н. Максимюк, 2009).

С помощью автоматического биохимического анализатора ICUBIO iMagic-V7определяли общее количество белка. Для определения белковых фракций крови (альбумин, α-глобулины, β-глобулины, γ-глобулины) применялся анализатор Minicap, Sebia.

Титруемую кислотность молозива по Тернеру и содержание иммунных глобулинов (Ig) в молозиве (молоке) с натрия сульфитом определяли по методике, изложенной в справочнике И.П. Кондрахина (И.П. Кондрахин и соавт., 2004).

Цифровые данные, полученные в ходе эксперимента, обрабатывались статистическим методом (Н.А. Плохинский, 1967) на персональном компьютере с установленным пакетом программ Microsoft Excel 2007. Для выявления статистически значимых различий использован критерий Стьюдента. Результаты рассматривались как достоверные, начиная со значения $P \leq 0{,}05$.

Исследования отобранного материала выполнялись на кафедре анатомии, хирургии и внутренних незаразных болезней, в межкафедральной лаборатории ФГБОУ ВО Нижегородская ГСХА и на базе лаборатории «Гемохелп» г. Нижнего Новгорода.

Получено решение о выдаче патента Российской Федерации на изобретение от 26.11.2021 г. по заявке № 2021109976.

Результат исследований. В ходе эксперимента от клинически-здоровых коров исследуемых групп было получено молозиво хорошего качества. Уровень иммуноглобулинов и титруемая кислотность были максимальными в молозиве первого удоя и с каждым доением постепенно снижались, но в течение всего периода исследований были более высокими у коров опытной группы (Таблица 1).

Содержание иммуноглобулинов и титруемая кислотность молозива 1-го удоя коров опытной группы были достоверно выше на 19 и 12 % (P<0,05) по сравнению с контролем.

Таблица 1 – Содержание иммуноглобулинов в молозиве и титруемая кислотность молозива (M±m, n=5)

Показатель	Группа I	Группа II
Иммуноглобулины, г/л		
1 удой	53,6±1,46	63,8±1,28*
2 удой	28,6±1,13	31,6±0,8
3 удой	16,8±0,94	17,2±1,2
4 удой	11,4±0,5	12±0,59
5 удой	6,8±0,3	8±0,43
Титруемая кислотность, °Т		
1 удой	44,8±1,31	50,2±0,86*
2 удой	34,8±1,32	36,2±0,8
3 удой	32,6±1,07	33,4±1,02
4 удой	28,4±0,74	30,2±0,86
5 удой	25,6±1,02	26,2±1,01

Примечание: здесь и далее в таблицах * – P<0,05 по парному критерию при сравнении с контролем

Данный факт может быть обусловлен повышением образования иммунных белков в организме стельных коров, вследствие усиления иммунореактивности под действием 0,2 % Натрия нуклеината.

Результаты, полученные в ходе исследования, показали, что у телят опытной группы через сутки после рождения наблюдается более высокий уровень лейкоцитов (9,7±0,38тыс./мкл против 7,74±0,54тыс./мкл в контроле, P<0,05), который на 25,3 % превышал значения животных контрольной группы. С возрастом данный показатель у животных исследуемых групп увеличился, при этом количество лейкоцитов на 10-е сутки жизни было больше у опытных телят на 19,5 % (P<0,05) по сравнению с контролем, за счет более высокого уровня лимфоцитов (Таблица 2).

Содержание гемоглобина и эритроцитов у опытных и контрольных телят в течение всего периода исследований оставались практически сходными.

Общее количество нейтрофилов, а также относительное содержание эозинофилов и моноцитов у новорожденных телят, полученных от коров, которым за 3-9 суток перед отёлом инъецировали 0,2 % водный раствор Натрия нуклеината, было выше на 7,1; 66,7 и 42,9% соответственно, по сравнению с показателями контрольной группы животных. Относительное содержание палочкоядерных и сегментоядерных нейтрофилов у опытных телят на 2-е сутки жизни составило 6,4±0,6 и 37,2±0,96 %, что оказалось меньше на 22 и 13 % соответственно, чем у животных контрольной группы.

С возрастом в крови животных подопытных групп отмечается появление базофилов. Относительное содержание палочкоядерных и сегментоядерных нейтрофилов на 10-е сутки жизни у опытной группы телят было на 20,6 и 17,6 % ниже по сравнению с контролем.

Индекс лимфоциты / сегментоядерные нейтрофилы на 2-е сутки жизни у телят контрольной группы составил 1,09±0,03, а у опытных телят 1,43±0,05, что оказалось выше на 31,2%, чем в контроле. При этом индекс нейтрофилы/лимфоциты у животных опытной группы оказался меньше на 26,8 % (0,79±0,02 против 1,08±0,02 в контроле). С возрастом индекс лимфоциты / сегментоядерные в опытной группе не претерпел значимых изменений, но был на 42,9 % выше, чем у животных контрольной группы.

Таблица 2 – Морфологические показатели крови новорожденных телят (M±m, n=5)

Показатель	На 2 сутки		На 10 сутки	
	контроль	опыт	контроль	опыт
Гемоглобин, г/л	87,4±1,69	86,8±7,08	88,8±2,08	84,2±3,07
Эритроциты, млн./мкл	7,02±0,23	6,44±0,49	6,32±0,23	6,03±0,31
Лейкоциты, тыс./ мкл	7,74±0,54	9,7±0,38*	9,22±0,39	11,02±0,52*
Лейкоформула, %:				
эозинофилы	0,6±0,24	1,0±0,2	0,8±0,2	1,4±0,4
базофилы	0	0	0,6±0,24	0,8±0,2
палочкоядерные нейтрофилы	8,2±0,37	6,4±0,6	6,8±0,73	5,4±0,5
сегментоядерные нейтрофилы	42,8±0,8	37,2±0,96	45,4±0,67	37,4±0,5
нейтрофилы, тыс./мкл	3,94±0,3	4,22±0,14	4,81±0,21	4,55±0,32
моноциты	1,4±0,24	2,0±0,31	1,6±0,24	2,2±0,37
лимфоциты	47,0±0,7	53,4±0,5	44,8±0,58	52,6±0,92
лимфоциты, тыс./мкл	3,62±0,23	5,18±0,22	4,13±0,21	5,75±0,28

На 2-сутки жизни относительное и абсолютное содержание лимфоцитов у животных опытной группы оказалось выше на 13,6 и 43,1 % по сравнению с контрольной группой телят. Относительное содержание лимфоцитов у исследуемых групп с возрастом уменьшилось, но было выше у телят опытной группы на 17,4 %. На 10-е сутки абсолютное содержание лимфоцитов в крови животных контрольной группы увеличилось на 14,1 %, а в опытной группе – на 11 %. Однако, данный показатель у опытных телят был выше на 39,2 % по сравнению с контрольной группой.

Т-лимфоциты участвуют в регуляции активности макрофагов, продуцирующих лизоцим. Благодаря чему бактерицидность секреторных иммуноглобулинов усиливается. Абсолютное количество Т-лимфоцитов на 2-е сутки жизни у телят контрольной группы составило 2,05±0,15тыс./мкл, в опытной – 3,26±0,16тыс./мкл, при этом данный показатель превышал контрольных аналогов на 59% (P<0,05). Разница в относительном количестве Т-лимфоцитов на 2-е сутки у исследуемых телят составила 10,5 % (63,0±0,7 % против 57,0±0,7 % в контроле).

Абсолютное количество В-лимфоцитов на 2-е сутки в контрольной группе составило 0,81±0,07 тыс./мкл, а у животных опытной группы – 1,03± 0,08 тыс./мкл, что было выше на 27,2 % (P<0,05). Относительное количество В-клеток у опытных телят было ниже на 10,7 % по сравнению с интактными животными (20,0±1,04 % против 22,4± 0,81 % в контроле). С возрастом данные различия опытной и контрольной групп сохранились.

Абсолютное содержание Т-клеток в контрольной и опытной группах составило 2,51±0,14 и 3,67±0,16 тыс./мкл соответственно, разница по данному показателю была в 46,2 % (P<0,05). Относительное количество Т-лимфоцитов в опытной группе телят составило 64±0,70 %, что превышало значения аналогов контрольной группы на 47 %.

Относительное и абсолютное

содержание В-лимфоцитов у животных исследуемых групп с возрастом увеличивается. В опытной группе телят относительное количество В-клеток было ниже на 7,26 %, по сравнению с контролем, а абсолютное количество В-лимфоцитов оказалось выше на 28,4 % (1,31±0,04 тыс./мкл против 1,02±0,07 тыс./мкл в контроле).

В течение всего периода исследований выявленные изменения в лейкоцитарной формуле, клеточном иммунитете и ускорение пролиферации Т-лимфоцитов свидетельствуют о стимуляции иммунной системы организма новорожденных телят после применения Натрия нуклеината стельным коровам за 3-9 суток перед отелом.

Данные биохимических показателей крови телят исследуемых групп представлены в таблице 3. На основании полученных результатов следует отметить увеличение в крови уровня общего белка на 18 % (73,6±2,58 г/л против 62,36±0,58 г/л в контроле, Р<0,05), альбуминов и гамма-глобулиновна 16,5 и 53,5 % (Р<0,05) соответственно у новорожденных телят опытной группы через сутки после рождения по сравнению с контрольной группой животных.

Белковый состав плазмы крови взаимосвязан с физиологическим состоянием и резистентностью организма, а также играет важную роль в метаболических процессах. Так, уровень общего белка в крови является высокоинформативным показателем, характеризующим гомеостатическое состояние организма. Альбумины предоставляют аминокислоты и тем самым служат пластическим материалом для синтеза других белков и веществ.

Таблица 3 – Биохимические показатели крови новорожденных телят (M±m, n=5)

Показатель	На 2 сутки		На 10 сутки	
	контроль	опыт	контроль	опыт
Общий белок, г/л	62,36±0,58	73,6±2,58*	60,82±0,96	67,6±1,67*
Альбумины, г/л	21,38±0,42	24,92±1,07*	22,62±0,50	23,78±0,71*
α-глобулины, г/л	18,78±0,93	17,4±1,02	17,24±1,31	15,14±0,60
β-глобулины, г/л	5,8±0,37	6,1±0,49	7,6±0,86	9,34±0,60
γ-глобулины, г/л	16,4±0,97	25,18±2,43*	13,36±0,57	19,34±1,53*

Содержание альфа-глобулинов у телят опытной группы на 2-е сутки было ниже на 7,3 %, а бета-глобулины превышали значения контрольных животных на 5,2 % (Р>0,05).

На 10-е сутки жизни уровень общего белка у телят подопытных групп снизился за счет фракций α- и γ-глобулинов, при этом уровень общего белка был достоверно выше у опытной группы телят на 11,1 % (67,6±1,67г/л против 60,82±0,96г/л в контроле, Р<0,05). Содержание альбуминов и γ-глобулинов в опытной группе оставалось выше на 5,13 % и 44,7 % (Р<0,05) по сравнению с контролем.

С возрастом количественное значение α-глобулинов у опытной группы телят было на 12,2 % меньше, а β-глобулинов на 22,9 % больше относительно показателей животных контрольной группы.

Своевременное выпаивание молозива новорожденным телятам, полученного от коров, которым за несколько дней перед отелом вводили 0,2 % водный раствор Натрия нуклеината, способствовало увеличению количества γ-глобулинов в сыворотке крови опытных животных, что имеет важное значение в повышении неспецифических защитных свойств организма.

Заключение. Полученные данные свидетельствуют о том, что 0,2 % водный раствор Натрия нуклеината, однократно парентерально введенный стельным коровам за 3-9 суток до предполагаемого отела, способствовал накоплению в молочной железе иммуноглобулинов и других необходимых иммунных факторов, а также выделению их в составе молозива. В результате новорожденные телята получили иммунологически ценное молозиво, что положительным образом отразилось на их физиологическом состоянии, морфологических и биохимических показателях крови через сутки и 10 суток после рождения. Отмечено достоверно более высокое содержание в крови новорожденных телят опытной группы общего белка на 18 %, альбуминов на 16,5 %, гамма-глобулинов на 53,5 %, а также лейкоцитов на 25,3 %, в основном за счет более высокого содержания лимфоцитов.

ЛИТЕРАТУРА:

1. Алимов, А. М. Влияние «Стимулина на физиологическое состояние и резистентность сухостойных коров и телят / А. М. Алимов, Р. Ф. Сайфутдинов, Е. Ю. Микрюкова // Ученые записки Казанской государственной академии ветеринарной медицины им. Н.Э. Баумана. – 2017. – Т. 232. – № 4. – С. 5-8.

2. Великанов, В. И. Колостральный иммунитет и становление неспецифической резистентности телят под влиянием иммуномодуляторов: монография / В. И. Великанов, А. В. Кляпнев, Л. В. Харитонов, С. С. Терентьев // Санкт-Петербург: Лань, 2021. – 160 с.

3. Воронин, С. Натрия нуклеинат – эффективный иммуномодулятор / С. Воронин, А. Гуменюк, А. Ханис, Ю. Фёдоров // Животноводство России. – 2015. – № 7. – С. 21.

4. Гертман, А. М. Лечение и профилактика болезней молодняка крупного рогатого скота: учебное пособие для вузов / А. М. Гертман, Т. С. Самсонова // Санкт-Петербург: Лань, 2021. – 148 с.

5. Кульмакова, Н. И. Продуктивные качества крупного рогатого скота и сохранность молодняка при коррекции иммунитета: монография / Н. И. Кульмакова, Р. М. Мударисов, И. Н. Хакимов // Санкт-Петербург: Лань, 2019. – 156 с.

6. Лебединская, О. В. Иммуномодуляторы на основе нуклеиновых кислот / О. В. Лебединская, А. Т. Гараев // Сборник статей IX Международной научно-практической конференции «Фундаментальные и прикладные научные исследования: актуальные вопросы, достижения и инновации». – Пенза, 2018. – С. 190-199.

7. Тухватуллина, Л. А. Влияние препаратов «Имунофан» и «Фоспренил» на морфологический состав крови телят / Л. А. Тухватуллина, Р. Г. Каримова // Ученые записки Казанской государственной академии ветеринарной медицины им. Н.Э. Баумана. – 2021. – Т. 247. – № 3. – С. 262-266.

8. Федоров, Ю. Н. Иммунный статус телят и его коррекция при использовании различных схем введения Натрия нуклеината / Ю. Н. Федоров, В. И. Клюкина, О. А. Богомолова, А. В. Поляков, Е. В. Крапивина // Вестник алтайского государственного аграрного университета. – 2014. – № 4 (114). – С. 104-110.

9. Федоров, Ю. Н. Пассивный иммунитет у новорожденных телят –основа выращивания здорового молодняка / Ю. Н. Федоров, В. И. Клюкина, О. А. Богомолова, М. Н. Романенко, К. Н. Царькова // Аграрно-пищевые инновации. – 2019. – № 3(7). – С. 27-33.

10. Харитонова, О. В. Исследование эффективности различных способов повышения колострального иммунитета у новорожденных телят / О. В. Харитонова, Л. В. Харитонов, В. И. Великанов, А. В. Кляпнев // Проблемы биологии продуктивных животных. – 2018. – № 2. – С. 81-93.

ФИЗИОЛОГО-БИОХИМИЧЕСКИЕ И МОРФОЛОГИЧЕСКИЕ ПОКАЗАТЕЛИ КРОВИ НОВОРОЖДЕННЫХ ТЕЛЯТ ПОСЛЕ ПРИМЕНЕНИЯ НАТРИЯ НУКЛЕИНАТА ГЛУБОКОСТЕЛЬНЫМ КОРОВАМ

Горина А.В.

Резюме

Особенности деятельности органов и систем у новорожденных животных определяются степенью их функциональной зрелости в ранний постнатальный период онтогенеза. Рождение резистентного потомства, получение молозива с высоким уровнем иммуноглобулинов и их широкой противомикробной специфичностью является одной из приоритетных задач в современном животноводстве. Целью исследования явилось изучение влияния Натрия нуклеината 0,2 % на колостральный иммунитет и становление естественной резистентности новорожденных телят. Работа выполнена на базе СПК «Нижегородец» Дальнеконстантиновского района Нижегородской области. В ходе опыта определяли титруемую кислотность молозива, уровень общих иммуноглобулинов, проводили морфологический и биохимический анализ крови новорожденных телят на 2-е и 10-е сутки после рождения. В результате было отмечено увеличение количества лейкоцитов, общего белка, альбуминов и гамма-глобулинов в крови телят опытной группы, а также более высокий уровень иммуноглобулинов и титруемая кислотность молозива коров опытной группы.

PHYSIOLOGICAL, BIOCHEMICAL AND MORPHOLOGICAL PARAMETERS OF THE BLOOD OF NEWBORN CALVES AFTER THE APPLICATION OF SODIUM NUCLEINATE TO DOWN-CALVING COWS

Gorina A.V.

Summary

The features of the activity of organs and systems in newborn animals are determined by the degree of their functional maturity in the early postnatal period of ontogenesis. The birth of resistant offspring and the production of colostrum with a high level of immunoglobulins and their broad antimicrobial specificity is one of the priority tasks in modern animal husbandry. The aim of the research was to study the effect of Sodium nucleinate 0.2 % on colostral immunity and the development of natural resistance in newborn calves. The work was carried out on the basis of the APC «Nizhegorodets» of Nizhny Novgorod region. In the course of the experiment, the titratable acidity of colostrum, the level of total immunoglobulins was determined, morphological and biochemical analysis of the blood of newborn calves was carried out on the second and tenth days after birth. As a result, there was an increase in the number of leukocytes, total protein, albumin and gamma globulins in the blood of calves from the experimental group, as well as a higher level of immunoglobulins and titratable acidity of colostrum of cows in the experimental group.

DOI 10.31588/2413_4201_1883_1_249_54 УДК 636.2.053:615.272.6:612.017.1

НЕСПЕЦИФИЧЕСКАЯ РЕЗИСТЕНТНОСТЬ НОВОРОЖДЕННЫХ ТЕЛЯТ ПОСЛЕ ПРИМЕНЕНИЯ НАТРИЯ НУКЛЕИНАТА ГЛУБОКОСТЕЛЬНЫМ КОРОВАМ

Горина А.В. – аспирант, **Великанов В.И.** – д.б.н., профессор, **Кляпнев А.В**. – к.б.н., доцент, **Трунова Е.А.** – аспирант, **Слетов А.О.** – аспирант, **Дунаевская А.А.** – аспирант

ФГБОУ ВО «Государственная сельскохозяйственная академия»

Ключевые слова: новорожденные телята, неспецифическая резистентность, Натрия нуклеинат

Keywords: newborn calves, nonspecific resistance, Sodium nucleinate

Для устойчивого развития интенсивного скотоводства важным условием является организация выращивания здорового молодняка. Пристального внимания к себе требуют новорожденные телята. Сразу после рождения их организм начинает адаптироваться к условиям внешней среды. По сравнению со взрослыми животными их защитно-приспособительные функции реализованы недостаточно. Неспецифическая резистентность новорожденных телят находится на низком уровне. Иммуноглобулины в сыворотке крови присутствуют в крайне малых количествах, так как во внутриутробном периоде развития они не поступают плоду через плаценту из материнского организма. Главным источником иммуноглобулинов для новорожденных телят является молозиво. Оно также содержит защитные и регуляторные факторы, такие как лейкоциты, лизоцим, лактоферрин, цитокины.

Гугушвили Н.Н. (2003) установлено, что у коров черно-пестрой породы уровень фагоцитарной активности нейтрофилов, бактерицидной и лизоцимной активности сыворотки крови увеличивались к девятому месяцу стельности и понижались сразу после отела. Уровень общего белка понижался с увеличением срока беременности. На ранних сроках стельности выявлена тенденция понижения содержания гамма-глобулинов и резкое снижение их перед отелом, а также в течение нескольких суток после него. Количество иммуноглобулинов классов А, M, G, которые составляют значительную часть этой фракции белка с седьмого по девятый месяц понижалось [8].

Установлено, что количество иммуноглобулинов в крови активно снижается за несколько суток до отела и в день отела их содержание минимально. Этот процесс объясняется переходом защитных белков в молозиво [4, 7]. В первые минуты после отела уровень иммуноглобулинов в сыворотке молозива максимальный [7].

У коров за 3-9 суток перед отелом бактерицидная и лизоцимная активности сыворотки крови, фагоцитарная активность нейтрофилов могут быть понижены [5].

Качество молозива в некоторых случаях может быть низким, например, вследствие неполноценного кормления коров, уменьшения длительности сухостойного периода, преждевременного доения до родов или потери молозива перед ними. Возраст также влияет на уровень антител - чем более зрелая корова, тем выше уровень антител в молозиве. Низкое качество молозива является причиной иммунодефицита у новорожденных телят, что приводит к возникновению массовых болезней желудочно-кишечного тракта. Повысить уровень иммуноглобулинов в молозиве и степень их усвоения в организме новорожденных телят можно путем введения биологически активных веществ коровам за несколько дней до родов.

Натрия нуклеинат (НН) усиливает неспецифическую устойчивость, лейкопоэз, миграцию и кооперацию Т- и

В-лимфоцитов, фагоцитарную активность макрофагов и нейтрофилов, ускоряет процессы регенерации, повышает содержание лизоцима, пропердина, уровень антител, индуцирует синтез интерферона. НН имеет антитоксическое действие [1, 2, 3].

Целью исследования стало изучение влияния НН на физиологическое состояние и становление неспецифической резистентности новорожденных телят после его парентерального введения глубокостельным коровам.

Материал и методы исследований. Исследования выполнены в осенне-зимний период 2021 года на базе молочно-товарной фермы СПК «Нижегородец» Нижегородской области. Объектами исследования выступили 10 глубокостельных коров черно-пестрой породы. Подбор животных проводили по принципу парных аналогов. Были составлены 2 группы - контрольная и опытная по 5 животных в каждой. От коров контрольной и опытной групп было получено кратное количество новорожденных телят, которых распределили в группы, соответствующие их матерям. Коровам опытной группы за 3–9 суток перед отёлом инъецировали НН в дозе 5 мл внутримышечно, однократно. Коровам контрольной группы - 0,9% раствор хлорида натрия.

Теленку выпаивали материнское молозиво после появления рефлекса сосания. В первые сутки жизни телята содержались в клетках в родильном отделении, затем их переводили в пластмассовые боксы-домики, т.е. на ферме используется «холодный метод выращивания».

Проводилось клиническое наблюдение за подопытными животными. Массу новорожденных телят определяли в день рождения, в конце первого, второго, третьего и четвертого месяцев жизни. У новорожденных телят производили отбор проб крови из яремной вены через сутки после рождения и на 10-е сутки жизни для изучения биохимических и иммунологических показателей.

Для проведения исследований использовали клинические методы, включающие определение температуры тела, частоты пульса и дыхательных движений; осмотра волосяного покрова, слизистых оболочек глаз, рта и носа; изучение активности, темперамента, конституции.

С помощью биохимических методов изучали уровень общего белка сыворотки крови (ОБС) на анализаторе ICUBIO iMagic-V7 (Китай). Принцип работы анализатора основан на методе спектрофотометрии. При этом автоматически определяется зависимость интенсивности поглощения падающего света от длины волны.

Определение альбуминов, альфа-, бета-, гамма-глобулинов проводили на приборе Minicap, Sebia (Франция). Принцип работы аппарата основан на методе капиллярного электрофореза, при этом в тонком капилляре анализатора происходит разделение молекул исследуемого раствора по заряду и величине.

В работе использовались иммунологические методы. Изучали бактерицидную активность сыворотки крови (БАСК) телят в модификации О.В. Смирновой и Г.А. Кузьминой. Она базируется на том, что сыворотка крови воздействует бактерицидно и бактериостатически на микроорганизмы. Для проведения анализа использовали тест-культуру Escherichia coli штамм O111. Учитывался характер изменения оптической плотности среды с микроорганизмами при добавлении к ней исследуемой сыворотки крови.

Определение лизоцимной активности сыворотки крови (ЛАСК) проводили нефелометрическим методом, учитывая изменение оптической плотности суспензии M. Lysodeikticus после добавления в нее изучаемой сыворотки крови.

Определение уровня фагоцитоза осуществляли путем изучения активности нейтрофилов периферической крови подопытного животного поглощать микробные клетки. Реакция ставится in vitro с использованием Staphylococcus albus. При этом рассчитывали фагоцитарную активность нейтрофилов (ФАН) и фагоцитарный индекс (ФИ).

Изучение иммуноглобулинов (классов A, M, G) осуществляли по методу радиальной иммунодиффузии в геле из агара (В.В. Меньшиков, 1987)

Цифровые данные, полученные в ходе эксперимента, обрабатывались статистическим методом (Н.А. Плохинский, 1967) на персональном компьютере с установленным пакетом программ Microsoft Excel 2007. Для выявления статистически значимых различий использован критерий Стьюдента. Результаты рассматривались как достоверные, начиная со значения $P \leq 0,05$.

Анализы выполнялись на кафедре «Анатомия, хирургия и внутренние незаразные болезни» ФГБОУ ВО Нижегородская ГСХА, лаборатории «Гемохелп» г. Нижнего Новгорода. Получено решение о выдаче патента РФ на изобретение от 26.11.2021 г. по заявке № 2021109976.

Результат исследований. Биохимические показатели крови телят контрольной и опытной групп представлены в таблице 1. На вторые сутки жизни у новорожденных телят усваивается основная часть веществ, полученных с материнским молозивом. В этот период нами отмечено увеличение в крови опытных телят уровня общего белка на 18 % в основном за счет альбуминов и γ-глобулинов, уровень которых был выше соответственно на 16,5 % и 53,5 %. Известно, что у новорожденного альбумины и глобулины молозива могут проникать неизмененными через стенку кишечника в кровь.

Таблица 1 – Биохимические показатели крови новорожденных телят (M±m, n=5)

Показатель	2 сутки		10 сутки	
	контроль	опыт	контроль	опыт
Общий белок, г/л	62,36±0,58	73,6±2,58*	60,82±0,96	67,6±1,67*
Альбумины, г/л	21,38±0,42	24,92±1,07*	22,62±0,50	23,78±0,71
α-глобулины, г/л	18,78±0,93	17,4±1,02	17,24±1,31	15,14±0,60
β-глобулины, г/л	5,8±0,37	6,1±0,49	7,6±0,86	9,34±0,60
γ-глобулины, г/л	16,4±0,97	25,18±2,43*	13,36±0,57	19,34±1,53*

Примечание: здесь и далее в таблицах * – $P<0,05$ по парному критерию при сравнении с контролем

Уровень α-глобулинов оказался ниже на 7,3 %, а β-глобулинов выше на 5,2 % у животных опытной группы по сравнению с контролем ($P>0,05$).

На 10-е сутки жизни уровень общего белка у телят подопытных групп снизился за счет фракций α- и γ-глобулинов, при этом уровень общего белка был достоверно выше у телят опытной группы на 11,1 %. Содержание альбуминов и γ-глобулинов в опытной группе оставалось выше на 5,13 % и 44,7 % по сравнению с контролем.

В крови подопытных животных α-глобулиновая фракция белка снижалась к 10 суткам и у опытных животных была на 12,2 % меньше в сравнении с контрольными животными. Уровень β-глобулинов у животных исследуемых групп увеличился и у опытных телят оказался на 22,9 % выше, чем в контроле.

Увеличение количества γ-глобулинов в сыворотке крови телят опытной группы связано с большим поступлением иммуноглобулинов с молозивом. Содержание иммуноглобулинов молозива 1-го удоя коров опытной группы было достоверно выше на 19 %, что говорит о повышении образования этих белков в организме, вследствие усиления иммунореактивности коров под действием Натрия нуклеината. Применение стельным коровам Натрия нуклеината способствовало повышению уровня колострального иммунитета у полученных от них телят.

Иммуноглобулин А представляет собой димер, составляет около 5 % колостральных Ig и защищает поверхность слизистых оболочек, включая слизистую кишечника, от проникновения патогенных микроорганизмов и их колонизации на поверхности эпителия. Содержание этого иммуноглобулина у опытных телят было выше на 2-е и 10-е сутки соответственно на 64,4 и 61,7 %.

Иммуноглобулин М является пентамером, составляет около 7 % колостральных иммуноглобулинов, обладает защитными свойствами и служит первичным защитным механизмом против септицемии, способен фиксировать комплемент. Содержание этого иммуноглобулина у опытных телят было выше на 2-е и 10-е сутки соответственно на 75,3 и 47,6 %.

У новорожденных контрольной и опытной групп на 2-е и 10-е сутки жизни уровень иммуноглобулин G в крови составил 18,84±1,32 и 16,17±1,13 г/л, что на 46,6 и 43,6 % достоверно выше, по сравнению с животными контрольной группы.

Отмечено увеличение БАСК у животных исследуемых групп, при этом она была выше у телят опытной группы на 16,4 и 15,2 % на 2-е и 10-е сутки жизни соответственно, по сравнению с контрольной группой. С возрастом БАСК животных подопытных групп увеличивался на 12,6 и 11,4 % соответственно. Данный показатель отражает совместное действие клеточного и гуморального факторов защиты.

Таблица 2 – Иммунологические показатели крови новорожденных телят (M±m, n=5)

Показатель	2 сутки		10 сутки	
	контроль	опыт	контроль	опыт
Иг А, г/л	1,29±0,13	2,16±0,2*	0,68±0,06	1,10±0,11*
Иг М, г/л	1,7±0,13	2,98±0,3*	1,07±0,04	1,58±0,12*
Иг G, г/л	12,85±0,71	18,84±1,32*	11,26±0,4	16,17±1,13*
БАСК, %	29,6±0,8	34,48±0,84*	33,32±1,08	38,4±1,01*
ЛАСК, %	15,2±0,59	18,22±0,31*	15,8±0,68	18,56±0,50*
ФАН, %	32,4±0,91	37,5±0,36*	37,4±1,06	42,44±0,93*
ФИ, %	1,36±0,09	1,85±0,04*	1,62±0,07	1,9±0,04*

Одним из важных показателей неспецифической резистентности является активность фермента лизоцима, способного лизировать живые и мёртвые клетки. Отмечается выраженное нарастание ЛАСК у телят опытной группы на 2-е и 10-е сутки жизни на 19,8 % и 17,4% по сравнению с контролем. Возможно, это связано с активацией макрофагов, поскольку данный фермент секретируется этими клетками, а также выделяется при дегрануляции полиморфноядерными нейтрофилами. В динамике ЛАСК телят, участвующих в эксперименте, значимых изменений не прослеживается.

ФАН на 2-е и 10-е сутки жизни была выше у телят опытной группы соответственно на 15,7 и 13,4% по сравнению с контрольной группой. Повышение этого показателя у телят опытной группы связано с активацией внутриклеточных систем фагоцитов и повышением опсонических способностей иммуноглобулинов. Со временем происходит увеличение ФАН на 15,4 и 13,2% в контрольной и опытной группе соответственно. Наблюдалось также увеличение фагоцитарного индекса у телят опытной группы на 2-е и 10-е сутки жизни на 36 и 17,2 % соответственно, по сравнению с контролем. С возрастом происходит увеличение фагоцитарного индекса у животных исследуемых групп.

Начиная с рождения и в конце каждого месяца, проводилось взвешивание телят 4 месяца подряд. Масса тела телят контрольной и опытной групп сразу после рождения не имела существенной разницы и в среднем составила 31,8±0,37 и 32,2± 0,48 кг соответственно ($P>0,05$). Среднесуточный прирост массы тела за 4 месяца выращивания был выше в опытной группе на 11,6-23 %. В конце 4 месяца жизни масса тела телят контрольной группы составила 97,8±1,75 кг, а телят опытной группы 105,4±1,88 кг, что больше на 7,7 % ($P<0,05$).

Заключение. Парентеральное однократное введение 0,2% водного раствора Натрия нуклеината коровам в предродовой период способствовало получению иммунологически качественного молозива. Установлено повышение иммуноглобулинов молозива первого удоя на 19%. У телят на вторые сутки жизни повысился уровень общего белка крови за счет альбуминовой и γ-глобулиновой фракций. Происходила стимуляция колострального иммунитета. Содержание иммуноглобулинов A, M, G крови повысилось соответственно на 64,4; 75,3 и 46,6 %, что может быть связано как с большим содержанием в молозиве, так и усвоением их в кишечнике. Иммуноглобулины могут выполнять функцию опсонизации, поэтому, видимо, их более высокое содержание обусловило повышение ФАН и ФИ соответственно на 15,4 и 36 %. Уровни БАСК и ЛАСК также были выше у опытных телят. На 10-е сутки жизни телят положительный эффект сохранился.

ЛИТЕРАТУРА:

1. Барсуков, А. А. Повышение неспецифической резистентности макроорганизма к условно-патогенным и патогенным микроорганизмам нуклеинатом натрия / А. А. Барсуков, В. М. Земсков, В. Г. Соболев // Антибиотики. – 1978. – № 6. – С. 520-526.

2. Воронин, С. Натрия нуклеинат – эффективный иммуномодулятор / С. Воронин, А. Гуменюк, А. Ханис, Ю. Фёдоров // Животноводство России. – 2015. – № 7. – С. 21.

3. Инструкция по ветеринарному применению Натрия нуклеината от 12.03.2018 г. Номер регистрационного удостоверения 44-3-2.18-4045 № ПВР-3-4.6/01777.

4. Карпуть, И. М. Иммунология и иммунопатология болезней молодняка / И. М. Карпуть, Минск : Ураджай, 1993. – 288 с.

5. Терентьев, С. С. Изучение влияния азоксивета в сочетании с синэстролом 2 % на показатели морфологического состава крови у коров / С. С. Терентьев, В. И. Великанов, А. В. Кляпнев, А. В. Горина, А. О. Слетов // Морфология. – 2020. – Т. 157. – № 2-3. - С. 209-210.

6. Орёл, А. А. Обзор российского рынка иммуномодуляторов / А. А. Орёл // Смоленский медицинский альманах. – 2016. – № 1. – С. 174-177.

7. Шульга, Н. Н. Законы формирования иммуноглобулиновой составляющей молозива / Н. Н. Шульга, И. С. Шульга, Л. П. Плавшак, С. С. Дикунина // Национальная Ассоциация Ученых. – 2016. – № 3-2 (19). – С. 59-62.

8. Gugushvili, N. N. Dependence of the nonspecific resistance in cows from their physiological and clinical state / N. N. Gugushvili // Bull. Exp. Biol. Med. – 2003. – Vol. 136(6). – P. 548-550.

НЕСПЕЦИФИЧЕСКАЯ РЕЗИСТЕНТНОСТЬ НОВОРОЖДЕННЫХ ТЕЛЯТ ПОСЛЕ ПРИМЕНЕНИЯ НАТРИЯ НУКЛЕИНАТА ГЛУБОКОСТЕЛЬНЫМ КОРОВАМ

Горина А.В., Великанов В.И., Кляпнев А.В., Трунова Е.А., Слетов А.О., Дунаевская А.А.

Резюме

Целью исследования стало изучение применения иммуномодулятора Натрия нуклеината на развитие естественной резистентности новорожденных телят после его инъецирования коровам-матерям в предродовой период. Работа проведена на базе СПК «Нижегородец» Нижегородской области. В ходе опыта проводили оценку показателей неспецифической резистентности крови новорожденных телят на 2-е и 10-е сутки после рождения. На 2-е сутки жизни у телят установлено повышение γ-глобулиновой фракции белка на 53,5 %, что может быть обусловлено, как более высоким содержанием иммуноглобулинов в молозиве, так и повышением усвоения их в кишечнике новорожденных. Иммуноглобулины могут выполнять функцию опсонизации, поэтому, видимо, их более высокое содержание обусловило повышение ФАН и ФИ соответственно на 15,4 и 36 %. Уровень БАСК и ЛАСК также были выше у опытных телят. На 10-е сутки положительный эффект сохранился.

NONSPECIFIC RESISTANCE OF NEWBORN CALVES AFTER APPLICATION OF SODIUM NUCLEINATE TO DOWN-CALVING COWS

Gorina A.V., Velikanov V.I., Klyapnev A.V., Trunova E.A., Sletov A.O., Dunaevskaya A.A.

Summary

The aim of the study was to study the use of the immunomodulator Sodium nucleinate for the development of nonspecific resistance in newborn calves. The work was carried out on the basis of the APC «Nizhegorodets» of the Nizhny Novgorod region. In the course of the experiment, a biochemical and immunological analysis of the blood of newborn calves was carried out on the second and tenth days after birth. As a result, there was an increase in gamma globulins by 53,5%. This effect may be due to both a higher content of immunoglobulins in colostrum and an increase in their assimilation in the intestines of newborns. Immunoglobulins can perform the function of opsonization, therefore, apparently, their higher content caused an increase in the phagocytic activity of neutrophils and the phagocytic index, respectively, by 15.4 and 36 %. The level of bactericidal activity and lysozyme activity of blood serum were also higher in the experimental calves. On the 10th day, the positive effect persisted.

DOI 10.31588/2413_4201_1883_1_249_60 УДК 633.15: 631.51: 631.8

МИКРОБИОЦЕНОЗ КУКУРУЗЫ ПРИ ИСПОЛЬЗОВАНИИ БЕЗВОДНОГО АММИАКА В КАЧЕСТВЕ АЗОТНОГО УДОБРЕНИЯ

Дегтярева И.А.[1,2] – д.б.н., доцент, гл. н.с., **Прищепенко Е.А.**[1] – к.с.-х.н., руководитель, **Газизов Р.Р.**[1] – к.с.-х.н., вед. н.с., **Медведев В.В.**[3] – к.с.х.н., генеральный директор

[1]Татарский научно-исследовательский институт агрохимии и почвоведения – обособленное структурное подразделение ФИЦ КазНЦ РАН
[2]ФГБУ ВО «Казанский национальный исследовательский технологический университет»
[3]ООО «Центрсельхозхимии»

Ключевые слова: микробный ценоз, кукуруза, безводный аммиак, почва, микроорганизмы

Keywords: microbial cenosis, maize, anhydrous ammonia, soil, microorganisms

В мировом сельскохозяйственном производстве приоритетным является тренд снижения доз применяемых минеральных удобрений [1, 8, 11]. По экономическим и экологическим соображениям возрастает роль интегрированного использования минеральных удобрений с агротехническими приемами, направленными на поддержание естественного плодородия почв.

В земледелии используются различные удобрения, в частности безводный аммиак (NH_3), который выступает альтернативой аммиачной селитре в обеспечении азотного питания сельскохозяйственных культур. Преимуществ использования безводного аммиака над сухими минеральными удобрениями много, вот лишь некоторые: это концентрированное безбалластное удобрение, содержащее 82 % азота [10]; равномерность внесения; затраты ресурсов при внесении в почву на 20-40 % ниже по сравнению с твердыми удобрениями; производство значительно дешевле (погрузка и внесение в почву полностью механизированы); применение с осени под урожай следующего года снижает напряженность весенне-полевых работ; его использование снижает расходы на единицу продукции, повышая уровень рентабельности производства [4, 6, 9].

Вместе с тем безводный аммиак является одним из самых опасных химикатов, используемых в земледелии. Экологические риски связаны с усиленным воздействием этого удобрения и технологии его внесения на качество почвы и природных вод. Многие исследователи считают, что для предотвращения нитратного загрязнения при определении доз внесения безводного аммиака необходимо учитывать тип почвы, ее гранулометрический состав и емкость поглощения, количество осадков в осенне-весенний период и глубину залегания грунтовых вод, а во избежание ухудшения почвенного плодородия при применении этого удобрения рекомендуется контролировать обменную кислотность, содержание лабильного гумуса и обменного аммония. Отмечают также, что эффективность безводного аммиака зависит от биологических особенностей культуры, продолжительности вегетации и погодных условий в этот период [6, 8].

Почвенные микроорганизмы являются обязательным компонентом любой агроэкосистемы. При использовании различных удобрений особая роль отводится микробиологическому мониторингу по выявлению биоразнообразия почвенной микрофлоры. Поэтому необходимы удобрения не только эффективные, но и безопасные для почвенной экосистемы.

Цель исследований – оценить влияние безводного аммиака на микробиоценоз ризосферной зоны кукурузы.

Материал и методы исследований. Полевой опыт был заложен в хозяйстве «Шапкино» Камско-Устьинского района Республики Татарстан на серой лесной тяжелосуглинистой почве со следующей агрохимической характеристикой: гумус – 4,0%; $pH_{сол.}$ – 6,1; гидролитическая кислотность – 1,1 мг-экв/100 г почвы; сумма поглощенных оснований – 21,0 мг-экв/100 г почвы; $N_{щел.}$ – 96 мг/кг почвы; P_2O_5 и K_2O – 101 и 90 мг/кг почвы соответственно. Безводный аммиак вносили в дозе 90 кг д.в.

Схема опыта: 1 – контроль; 2 – безводный аммиак 1; 3 – безводный аммиак 2. В вариантах 2 и 3 агрегат, вносивший безводный аммиак, прошел в зоне 0-50 см. Именно поэтому пробы (0-20 см) отбирали через 25 см. Отбор проб почвы проводили три раза: до внесения, спустя 7 и 21 сут после обработки почвы безводным аммиаком. Возделываемая культура – кукуруза сорта Машук 220.

Исследование микробного ценоза включало определение численности жизнеспособных микроорганизмов различных эколого-трофических групп методом посева соответствующих разведений на элективные среды: аммонифицирующих бактерий – на мясо-пептонном агаре, азотфиксирующих – на среде Эшби, фосфатмобилизующих – на среде Муромцева, актинобактерий – на крахмало-аммиачном агаре, микромицетов – на среде Чапека и др. [2, 3, 5, 7].

Статистическую обработку результатов проводили с помощью электронных таблиц Excel.

Результат исследований. Благодаря деятельности почвенных микроорганизмов, в природе осуществляется непрерывный круговорот биогенных элементов, интенсивность которого зависит от численности микроорганизмов конкретной физиологической группы и их биологической активности. Такой прием, как внесение безводного аммиака в качестве азотного удобрения, является необходимым для оценки реакции на него микробного сообщества.

При изучении микробиоценоза до внесения безводного аммиака установлено, что исследованная почва богата представителями фосфатмобилизующих ($23,2\times10^6$ КОЕ/г почвы) и диазотрофных ($5,9\times10^6$ КОЕ/г почвы) микроорганизмов. В меньшем количестве присутствуют бактерии, использующие минеральные формы азота ($2,7\times10^6$ КОЕ/г почвы) и актинобактерии ($0,9\times10^6$ КОЕ/г почвы). Интересен факт большого количества кислотоустойчивых бактерий ($0,4\times10^6$ КОЕ/г почвы). Численность микромицетов невысокая ($23,3\times10^3$ КОЕ/г почвы), а их диагностика по качественному составу свидетельствует, что доминирующим является род *Penicillium*.

Спустя 7 суток, в контрольном варианте существенных изменений в численности аммонификаторов, азотфиксаторов, фосфатмобилизующих микроорганизмов, актинобактерий не отмечено. Только количество плесневых грибов увеличивается почти втрое ($65,0\times10^3$ КОЕ/г почвы).

Более очевидны изменения в микробном составе почвы в этот период после обработки ее безводным аммиаком. Так, в вариантах 2 и 3 снижается количество аммонификаторов и фосфатмобилизующих микроорганизмов (в 1,6 и 1,3 раза по сравнению с контролем соответственно). Наиболее выраженное увеличение отмечено у бактерий, использующих минеральные формы азота – их количество значительно возрастает ($12,7\times10^6$ КОЕ/г почвы). Однако численность диазотрофов и актинобактерий не изменяется, они толерантно реагируют на изучаемое удобрение. Интересен факт появления в почвенных пробах представителей родов *Mucor, Aspergillus, Trichoderma*. При этом локализация грибов не зависит от места внесения безводного аммиака.

Итак, внесенный в почву безводный аммиак, спустя 7 суток, может вызвать кратковременный эффект подавления численности аммонифицирующих и фосфатмобилизующих микроорганизмов из-за изменения химических показателей состояния почвенной системы, который со временем нивелируется вследствие, как биотических, так и абиотических факторов (связывание с веществами почвы, выветривание, испарение и т.п.).

Спустя 21 сутки, в контрольном варианте вдвое меньше становится аммонификаторов ($3,8\times10^6$ КОЕ/г почвы) и азотфиксаторов ($3,3\times10^6$ КОЕ/г почвы). Снижается количество бактерий-минерализаторов ($2,3\times10^6$ КОЕ/г почвы) и микромицетов ($37,5\times10^3$ КОЕ/г почвы).

Через три недели в вариантах с БА численность практически всех изучаемых групп микроорганизмов сопоставима с контрольным вариантом. Следует выделить лишь фосфатмобилизующие микроорганизмы, количество которых становится в 1,6 раза выше контроля. В этот период выявлено заметно меньше кислотоустойчивых бактерий ($0,1\times10^6$ КОЕ/г почвы). Изменения в численности почвенного бактериального сообщества, по-видимому, связаны с онтогенезом растений кукурузы и влиянием погодных условий. Относительно микроскопических грибов необходимо отметить, что наибольшее увеличение их численности выявлено в опытных вариантах.

Заключение. Внесение любых минеральных удобрений резко интенсифицирует микробиологические процессы в почвах, способствуя в итоге повышению урожая сельскохозяйственных культур. Однако чрезмерная активизация почвенной микробиоты может быть и вредной, так как процессы, направленные на восстановление нарушенного равновесия, приводят к потерям минеральных удобрений, ухудшению физико-химических и биологических свойств почвы, а также другим серьезным экологическим последствиям.

Суммируя вышеизложенное, считаем применение безводного аммиака одним из путей решения дефицита азота в земледелии, так как его использование для обогащения почвы азотом в начальный период роста кукурузы не приводит к каким-либо существенным, в том числе негативным, изменениям состава почвенного микробного ценоза.

ЛИТЕРАТУРА:

1. Завалин, А.А. Современное состояние проблемы азота в мировом земледелии / А. А. Завалин, Г. Г. Благовещенская, Н. Я. Шмырева [и др.] // Агрохимия. – 2015. – № 5. – С. 83-95.

2. Зенова, Г. М. Практикум по биологии почв: учебное пособие / Г. М. Зенова, А. Л. Степанов, А. А. Лихачева, Н. А. Манучарова. – Москва: Изд-во МГУ, 2002. – 120 с.

3. Колешко, О. И. Экология микроорганизмов в почве / О. И. Колешко. – Минск: Высш. шк., 1981. – 345 с.

4. Кротов, Д. Г. Изменение свойств почвы при внесении жидкого аммиака / Д. Г. Кротов, В. П. Самсонова // Современные энерго- и ресурсосберегающие, экологически устойчивые технологии и системы сельскохозяйственного производства: сб. трудов науч. чтений / под ред. Ю.А. Можайского. – Рязань: ВНИИиГ им. А.Н. Костякова, 2017. – Вып. 13. – С. 167-171.

5. Методы почвенной микробиологии и биохимии / под ред. Д. Г. Звягинцева. – Москва: Изд-во Моск. ун-та, 1991. – 304 с.

6. Мирошниченко, Н. Н. Сравнительная эффективность безводного аммиака и аммиачной селитры в звене полевого севооборота / Н. Н. Мирошниченко, А. В. Ревтье, Е. Ю. Гладких, Е. В. Панасенко // Почвоведение и агрохимия, 2015. – № 1 (54). – С. 150-160.

7. Нетрусов, А. И. Экология микроорганизмов: учеб. пособие / А. И. Нетрусов, Е. А. Бонч-Осмоловская, В. М. Горленко. – Москва: Академия, 2004. – 272 с.

8. Ториков, В. Е. Урожайность и качество клубней картофеля при использовании безводного аммиака / В. Е. Ториков, С. Ю. Соболев // Вестник Брянской государственной сельскохозяйственной академии. – 2020. – № 3 (79). – С. 20-26.

9. Фомин, В. Н. Эффективность различных видов азотных удобрений под кукурузу / В. Н. Фомин, В. В. Медведев //

Сборник научных статей «Продовольственная самодостаточность региона в условиях импортозамещения: вопросы теории и практики». – 2016. – С. 271-273.

10. Чекаев, Н. П. Азотный режим чернозема выщелоченного в зависимости от применения безводного аммиака / Н. П. Чекаев // Сурский вестник, 2020. – № 1 (9). – С. 28-34.

11. Kovacs, P. Anhydrous ammonia timing and rate effects on maize nitrogen use efficiencies / P. Kovacs, G. E. Van Scoyoc, T. A. Doerge, J. J. Cambera-to, T. J. Vyn // Agronomy Journal, 2015. – № 107 (4). – P. 1205-1214.

МИКРОБИОЦЕНОЗ КУКУРУЗЫ ПРИ ИСПОЛЬЗОВАНИИ БЕЗВОДНОГО АММИАКА В КАЧЕСТВЕ АЗОТНОГО УДОБРЕНИЯ

Дегтярева И.А., Прищепенко Е.А., Медведев В.В., Газизов Р.Р.

Резюме

При использовании безводного аммиака в качестве азотного удобрения необходима оценка реакции на него микробного сообщества. При изучении микробиоценоза до внесения безводного аммиака установлено, что исследованная почва богата представителями фосфатмобилизующих, диазотрофных микроорганизмов, актинобактерий. Численность микромицетов невысокая, доминирующим является род *Penicillium*. Спустя 7 сут после обработки почвы безводным аммиаком в контрольном варианте существенных изменений в численности аммонификаторов, азотфиксаторов, фосфатмобилизующих микроорганизмов, актинобактерий не отмечено. Только количество плесневых грибов увеличивается почти втрое. В этот период в вариантах с внесением безводного аммиака снижается лишь количество аммонификаторов и фосфатмобилизующих микроорганизмов (в 1,6 и 1,3 раза по сравнению с контролем соответственно). Численность диазотрофов и актинобактерий не изменяется. Наиболее выраженное увеличение отмечено у бактерий, использующих минеральные формы азота – их количество возрастает в 4,6 раза. В почвенных пробах появляются представители родов *Mucor, Aspergillus, Trichoderma*. Внесенный в почву безводный аммиак, спустя 7 суток, может вызвать кратковременный эффект подавления численности аммонификаторов и фосфатмобилизующих микроорганизмов, который со временем нивелируется, вследствие, как биотических, так и абиотических факторов (связывание с веществами почвы, выветривание, испарение и т.п.). Более очевидны изменения в микробном составе почвы спустя 21 сутки после обработки ее безводным аммиаком. В контрольном варианте вдвое меньше становится аммонификаторов и азотфиксаторов, снижается количество бактерий-минерализаторов и микромицетов. Спустя три недели, в вариантах с безводным аммиаком численность практически всех изучаемых групп микроорганизмов сопоставима с контролем или выше (фосфатмобилизующие бактерии). Эти изменения, по-видимому, связаны с онтогенезом растений кукурузы и влиянием погодных условий. После внесения безводного аммиака, спустя 21 сутки, почвенная микрофлора изменяется несущественно. Его использование в начальный период роста кукурузы не приводит к каким-либо существенным, в том числе негативным, изменениям состава почвенного микробиоценоза. Считаем применение безводного аммиака одним из путей решения проблемы азота в земледелии.

MAIZE MICROBIOCENOSIS AFTER USING ANHYDROUS AMMONIA AS A NITROGEN FERTILIZER

Degtyareva I.A., Prishchepenko E.A., Gazizov R.R., Medvedev V.V.

Summary

When using anhydrous ammonia as a nitrogen fertilizer, it is necessary to evaluate the reaction of the microbial community to it. Studying microbiocenosis before the introduction of anhydrous ammonia, we have found that the studied soil rich in phosphates, diazotrophic pathogens, and actinobacteria. The number of micromycetes is low, the genus *Penicillium* is dominant. Seven days after soil treatment with anhydrous ammonia in the control variant, no significant changes in the number of ammonifiers, nitrogen fixers, phosphate mobilizing microorganisms, and actinobacteria were noted. Only the number of mold fungi almost triples. During this period, in the variants with the introduction of anhydrous ammonia, only the number of ammonifiers and phosphate-mobilizing microorganisms decreases (by 1.6 and 1.3 times compared with the control, respectively). The number of diazotrophs and actinobacteria does not change. The most pronounced increase was noted in bacteria that use mineral forms of nitrogen - their number increases by 4.6 times. Representatives of the genera *Mucor*, *Aspergillus*, *Trichoderma* appear in soil samples. Anhydrous ammonia introduced into the soil after 7 days can cause a short-term effect of suppressing the number of ammonifiers and phosphate-mobilizing microorganisms, which is leveled over time due to both biotic and abiotic factors (binding with soil substances, weathering, evaporation, etc.). More obvious are the changes in the microbial composition of the soil 21 days after its treatment with anhydrous ammonia. In the control variant, ammonifiers and nitrogen fixers become half as much, the number of mineralizing bacteria and micromycetes decreases. Three weeks later, in the variants with anhydrous ammonia, the number of almost all studied groups of microorganisms is comparable to the control or higher (phosphate mobilizing bacteria). These changes seem to be associated with the ontogeny of maize plants and the influence of weather conditions. After the introduction of anhydrous ammonia, after 21 days, the soil microflora changes insignificantly. Its use in the initial period of corn growth does not lead to any significant, including negative, changes in the composition of soil microbiocenosis. We consider the use of anhydrous ammonia as one of the ways to solve the problem of nitrogen in agriculture.

DOI 10.31588/2413_4201_1883_1_249_65 УДК 616:636.5

МЯСНАЯ ПРОДУКТИВНОСТЬ И КАЧЕСТВО МЯСНОГО СЫРЬЯ ПРИ ИСПОЛЬЗОВАНИИ В РАЦИОНЕ ЦЫПЛЯТ-БРОЙЛЕРОВ ФОСФОРИТНОЙ КОРМОВОЙ ДОБАВКИ

Ежков Д.В.[1] – аспирант, **Герасимов А.П.**[1] – к.б.н., доцент,
Яппаров И.А.[1] – д.б.н., профессор, **Ежков В.О.**[2] – д.в.н., профессор

[1]ФГБОУ ВО «Казанский национальный исследовательский технологический университет»
[2]Татарский НИИАХП – обособленное структурное подразделение ФИЦ КазНЦ РАН

Ключевые слова: цыплята-бройлеры, белое и красное мясо, органолептические свойства, физико-химические свойства, химический состав

Keywords: broiler chickens, white and red meat, organoleptic properties, physical and chemical properties, chemical composition

В обеспечении продовольственной безопасности страны большую роль играет стремительно развивающаяся отрасль птицеводства, как быстрое мясо для населения [4].

Генетический потенциал современных кроссов кур мясного направления продуктивности позволяет достигать их живой массы до 3000 кг при среднесуточных приростах до 80 г. Решающим фактором при выращивании финальных гибридов является полное удовлетворение их рационов по питательным компонентам. Важную роль в кормлении птиц имеет минеральный обмен. Недостаток минеральных компонентов в рационе цыплят-бройлеров обуславливает нарушение их роста и развития, снижение сохранности поголовья и продуктивности, возникновение эндемических болезней и существенно влияет на качественные характеристики мяса и субпродуктов птиц [1].

Республика Татарстан обладает большим объемом разнообразного по качеству нерудного сырья. Одним из уникальных является фосфорит, который широко используют в сельскохозяйственном производстве в качестве мелиорантов и удобрений. Открытый способ добычи, простота переработки и широкий спектр макро- и микроэлементов делает возможным применение фосфорита в виде кормовых добавок животным.

В связи с чем, целью работы стало изучение влияния фосфорита на мясную продуктивность и качество мяса цыплят-бройлеров.

Материал и методы исследований. Объектами исследований стали фосфорит Сюндюковского месторождения Республики Татарстан, цыплята-бройлеры кросса «Смена», мясо. Химический состав фосфорита представлен: P_2O_5 – 10,0-12,0; CaO – 32,8; MgO – 1,4; Fe_2O_3 – до 8,0; Al_2O_3 – 2,4; F – 0,8; CO_2 – 4,0; K_2O – 2,5; Na_2O – 1,0; SiO_2 – 18,0; SO_2 – 3,8. Минеральный состав, в %: фосфат – 64,0; глауконит и гидрослюда – 22,0; кварц – 7,0; кальцит – 0,7; сидерит – 2,0; пирит – 3,5; гипс и другие сульфаты – 0,7; прочие – 0,1.

Из термо-, механоактивированного фосфорита с размером частиц 0,16-0,2 мм методом ультразвукового диспергирования на приборе УЗУ-25 (Россия) был изготовлен наноструктурный фосфорит с размером частиц 60,0-180,0 нм [2].

Научно-производственные исследования проведены в условиях КФХ «МАРС» Зеленодольского и КФХ «Рамаевское» Лаишевский районов Республики Татарстан. Были сформированы три группы по 9 цыплят-бройлеров. Первая группа птиц содержалась на основном рационе (ОР) и была I контрольной, бройлеры II и III опытных групп к ОР дополнительно получали фосфорит в дозе 1,0% и наноструктурный фосфорит в дозе 0,4% к сухому веществу рациона. Добавку вводили с 10 суточного возраста до технологического убоя птицы на мясо в возрасте 41 сутки.

Мясо бройлеров оценивали согласно СанПиН 2.3.2.1078-01. «Гигиенические требования безопасности и пищевой ценности пищевых продуктов» [3]. Значение pH мясного экстракта определяли по ГОСТу Р 51478-99 «Мясо и мясные продукты. Контрольный метод определения концентрации водородных ионов (pH)». Наличие аммиака и солей аммония, продуктов первичного распада белков, количество летучих жирных кислот, кислотное и перекисное числа жира определяли в соответствии с ГОСТ Р 53747-2009 «Мясо птицы, субпродукты и полуфабрикаты из мяса птицы. Методы органолептического и физико-химического анализа»; содержание амино-аммиачного азота определяли по Буровой Т.Е. (2008).

В мясе определяли содержание влаги по ГОСТу Р 51479-99 «Мясо и мясные продукты. Метод определения массовой доли влаги»; количество жира – методом Сокслета; количество белков – по Кьельдалю; содержание минеральных веществ – методом сжигания в фарфоровом тигле в муфельной печи. Энергетическую ценность определяли по Нечаеву А.П. и др. (2007).

Статистическую обработку цифрового экспериментального материала проводили по общепринятым методам вариационной статистики с использованием программы Microsoft Excel.

Результат исследований. Дана оценка продуктивности цыплят-бройлеров (Таблица 1).

Таблица 1 – Мясная продуктивность цыплят бройлеров при применении фосфорита и наноструктурного фосфорита

Показатель	Группа (n=9)		
	I контрольная (ОР)	II опытная ОР+1% фосфорит	III опытная ОР+0,4 % нано-фосфорита
Живая масса, г	2150,0±16,7	2210,0±21,3	2310,0±18,4*
К контр., %	100,0	102,8	107,4
Масса туши, г	1175,0±13,4	1220,0±9,8	1290,0±15,2
К контр., %	100,0	103,8	109,7
Выход мяса, %	54,6	55,2	55,8

* – $P<0,05$

Установлено, что бройлеры, получавшие в рационе фосфорит и наноструктурный фосфорит, имели массу больше на 2,8 и 7,4 % ($P<0,05$) в сравнении с контрольными аналогами. Масса потрошенных туш у птиц в опытных группах была на 3,8 и 9,7% больше, чем у контрольных аналогов, с наилучшими показателями в группе бройлеров, получавших наноструктурный фосфорит. При исследовании показателей выхода мяса, так же установлена лучшая тенденция у бройлеров III опытной группы, в сравнении с птицей II и контрольной групп.

Проведена оценка органолептических показателей мяса и бульона цыплят-бройлеров и выявлены сравнительно лучшие значения у мяса и бульонов бройлеров, получавших в рационе наноструктурный фосфорит. При балльной оценке внешнего вида, аромата, цвета, вкуса мяса отмечено достоверное увеличение показателей у бройлеров III опытной группы (8,2; 8,3 и 8,4), что больше, чем у контрольных аналогов на 0,3; 0,3; 0,5 %, соответственно. Показатели представлены в таблице 2.

При балльной оценке бульонов отмечено достоверное увеличение показателей внешнего вида и наваристости бульонов у бройлеров III опытной группы (8,2 и 8,3), что больше, чем в контрольной на 0,6 и 0,7 %, соответственно.

Проведены исследования физико-химических показателей белого и красного мяса цыплят-бройлеров. Установлено, что показатели опытных групп существенно не отличались от контрольных аналогов (Таблица 3).

Таблица 2 – Органолептические показатели мяса и бульона цыплят-бройлеров при применении фосфорита и наноструктурного фосфорита

Показатель	Группа (n=3)		
	I контрольная (ОР)	II опытная ОР+1% фосфорит	III опытная ОР+0,4 % нано- фосфорита
Мясо			
Внешний вид	7,9±0,1	8,1±0,2	8,2±0,1*
Аромат	8,0±0,2	8,2±0,2	8,3±0,1*
Цвет	7,8±0,3	8,0±0,1	8,1±0,2
Консистенция	7,7±0,1	7,9±0,2	8,2±0,3
Сочность	8,0±0,2	8,2±0,3	8,3±0,2
Вкус	7,9±0,2	8,3±0,1	8,4±0,1*
Общая оценка	47,3±1,3	48,7±1,2	49,5±1,1
Бульон			
Внешний вид	7,6±0,2	7,9±0,2	8,2±0,3*
Аромат	7,8±0,1	8,0±0,1	8,2±0,2
Цвет	8,0±0,3	8,1±0,3	8,3±0,3
Вкус	7,9±0,2	8,1±0,1	8,2±0,1
Наваристость	7,6±0,2	8,2±0,2	8,3±0,2*
Общая оценка	38,9	40,3	42,2

* – $P<0,05$

Таблица 3 – Физико-химические показатели мяса цыплят-бройлеров при применении фосфорита и наноструктурного фосфорита

Показатель	Группа (n=3)		
	I контрольная (ОР)	II опытная ОР+1% фосфорит	III опытная ОР+0,4 % нано-фосфорита
Белое мясо			
pH	5,94±0,3	5,92±0,4	5,91±0,3
Амино-аммиачный азот, мг КаОН	1,12±0,5	1,08±0,4	0,98±0,3
Реакция на пероксидазу	положительная		
Аммиак и соли аммония	отрицательная		
Красное мясо			
pH	6,02±0,3	6,00±0,4	5,96±0,2
Амино-аммиачный азот, мг КаОН	1,08±0,4	0,98±0,3	0,92±0,1
Реакция на пероксидазу	положительная		
Аммиак и соли аммония	отрицательная		

Результаты исследования химического состава белого и красного мяса бройлеров представлены в таблице 4. В белом мясе установлено снижение содержания влаги у птиц, получавших фосфорит и наноструктурный фосфорит на 3,6 и 4,2 %, соответственно. Отмечали достоверное повышение содержания минеральных веществ на 4,8 и 6,7 % с наибольшей степенью интенсивности в мясе птиц, получавших наноструктурный фосфорит. Выявляли тенденцию к увеличению белка и жира, однако показатели не имели достоверность.

Таблица 4 – Химический состав и калорийность мяса цыплят-бройлеров при применении фосфорита и наноструктурного фосфорита

Показатель	Группа (n=3)		
	I контрольная (ОР)	II опытная ОР+1% фосфорит	III опытная ОР+0,4 % нано-фосфорита
Белое мясо			
Влага, %	74,9±2,52	72,2±2,24	71,8±2,86
Минеральные вещества,%	1,04±0,02	1,09±0,02*	1,11±0,01*
Белок, %	21,06±1,18	21,09±1,34	22,19±1,46
Жир, %	2,64±0,14	2,65±0,9	2,66±0,08
Калорийность, 100 г мяса, кДж	486,0±7,23	487,9±8,52	490,1±9,28
Красное мясо			
Влага, %	73,1±1,12	71,2±1,18	70,0±1,22
Минеральные вещества,%	1,10±0,01	1,17±0,03	1,19±0,03*
Белок, %	22,04±1,22	23,10±1,12	23,50±1,64
Жир, %	2,79±0,11	2,84±0,14	2,92±0,09
Калорийность, 100 г мяса, кДж	494,0±5,28	498,0±7,34	501,2±10,20

* – $P<0,05$

В красном мясе цыплят-бройлеров, получавших фосфорит и наноструктурный фосфорит, отмечали уменьшение влажности на 2,6 и 4,2 % и увеличение количества минеральных веществ на 6,4 и 8,2 % в сравнении с контрольными аналогами. Содержание белка в красном мясе повысилось на 3,1 и 5,0 % и жира – на 1,8 и 4,7 % в сравнении с контролем. При этом наилучшие показатели были достигнуты при применении наноструктурной добавки.

Выявляли, что калорийность мяса бройлеров увеличилась в белом и красном мясе на 0,9 и 1,4 % при применении наноструктурного фосфорита и на 0,4 и 0,8 % при применении фосфорита.

Заключение. Таким образом, установлено, что использование фосфорита и наноструктурного фосфорита в кормлении цыплят-бройлеров обусловило увеличение мясной продуктивности и улучшение качественных показателей мяса. Установлено повышение живой массы птиц на 2,8 и 7,4 %; массы потрошенной туши – на 3,8 и 9,7 % и выхода мяса – на 0,6 и 1,2 % в сравнении с контрольными аналогами. Сравнительной органолептической оценкой установлены достоверно лучшие показатели мяса по внешнему виду, аромату и вкусу, и бульонов – по внешнему виду и наваристости от опытных птиц. Фосфорит и наноструктурный фосфорит не оказали отрицательного влияния на физико-химические свойства мяса бройлеров. При исследовании химического состава белого и красного мяса выявляли достоверное снижение влаги на 2,6-4,2 % и увеличение минеральных веществ на 4,8-8,2 % с наилучшими значениями при применении наноструктурного фосфорита.

ЛИТЕРАТУРА:

1. Герасимов, А. П. Влияние наноразмерного фосфорита на метаболизм и росто-весовые показатели птицы мясной продуктивности / А. П. Герасимов, В. О. Ежков, А. М. Ежкова, И. А. Яппаров // Вестник Казанского технологического университета. – 2014. – Т. 17. – № 7. – С. 213-217.

2. Ежков, В. О. Наноструктурные минералы: получение, химический и минеральный составы, структура и физико-химические свойства / В. О. Ежков, А. Х. Яппаров, Е. С. Нефедьев, А. М. Ежкова, И. А. Яппаров, А. П. Герасимов // Вестник

Казанского технологического университета, 2014. 17(11), С. 41-45.

3. СанПиН 2.3.2.1078-01. Продовольственное сырье и пищевые продукты. Гигиенические требования безопасности и пищевой ценности пищевых продуктов. Санитарно-эпидемиологические правила и нормативы. Утв. главным государственным санитарным врачом РФ 06.11.2001. – Москва, 2002. – 272 с.

4. Фисинин, В. И. Снижение импорта в птицеводстве – потенциал роста конкурентоспособности отрасли / В. И. Фисинин, Я. С. Ройтер, Л. М. Ройтер, и А. Г. Акопян // Птица и птицепродукты, 2017. – № 2. – С. 67-69.

МЯСНАЯ ПРОДУКТИВНОСТЬ И КАЧЕСТВО МЯСНОГО СЫРЬЯ ПРИ ИСПОЛЬЗОВАНИИ В РАЦИОНЕ ЦЫПЛЯТ-БРОЙЛЕРОВ ФОСФОРИТНОЙ КОРМОВОЙ ДОБАВКИ

Ежков Д.В., Герасимов А.П., Яппаров И.А., Ежков В.О.

Резюме

В статье представлен материал по влиянию фосфорита и наноструктурного фосфорита в виде кормовой добавки на организм кур мясного направления продуктивности. Показано, что введение в рацион цыплят-бройлеров фосфорита в дозе 1,0% и наноструктурного фосфорита в дозе 0,4 % к сухому веществу рациона обеспечило повышение живой массы на 2,8 и 7,4 % ($P<0,05$), массы потрошённых туш – на 3,8 и 9,7 % и убойного выхода мяса – на 0,6 и 1,2 %, в сравнении с контрольными аналогами. При органолептической оценке достоверно лучшие показатели достигнуты в мясе и бульоне опытных бройлеров по внешнему виду, аромату, вкусу и наваристости. Применение фосфорита и наноструктурного фосфорита в рационе бройлеров не оказало отрицательного воздействия на физико-химические показатели мяса. При исследовании химического состава белого и красного мяса установлено достоверное снижение содержания влаги на 2,6-4,2 % и увеличение минеральных веществ на 4,8-8,2 % с наилучшими значениями при применении наноструктурного фосфорита.

MEAT PRODUCTIVITY AND QUALITY OF RAW MEAT WHEN USING A PHOSPHORATE FEED ADDITIVE IN THE DIET OF BROILER CHICKENS

Ezhkov D.V., Gerasimov A.P., Yapparov I.A., Ezhkov V.O.

Summary

The article presents material on the effect of phosphorite and nanostructured phosphorite in the form of a feed additive on the body of meat-producing chickens. It was shown that the introduction of phosphorite at a dose of 1.0 % and nanostructured phosphorite at a dose of 0.4 % to the dry matter of the diet into the diet of broiler chickens provided an increase in live weight by 2.8 and 7.4 % ($P<0.05$), weight of gutted carcasses - by 3.8 and 9.7 % and slaughter meat yield – by 0.6 and 1.2 %, in comparison with control analogues. In the organoleptic evaluation, significantly better indicators were achieved in the meat and broth of experimental broilers in terms of appearance, aroma, taste and richness. The use of phosphorite and nanostructured phosphorite in the diet of broilers did not have a negative impact on the physicochemical parameters of meat. In the study of the chemical composition of white and red meat, a significant decrease in moisture content by 2.6-4.2 % and an increase in mineral substances by 4.8-8.2 % were found with the best values when using nanostructured phosphorite.

DOI 10.31588/2413_4201_1883_1_249_70 УДК: 636.2:636.087.7:637.12.04/07

КОНТРОЛЬ КАЧЕСТВА МОЛОКА ПРИ ВКЛЮЧЕНИИ В РАЦИОН ДОЙНЫХ КОРОВ КОРМОВОЙ ДОБАВКИ «БИО.ГУМ.МИКС»

Закиров Т.М.[1] – к.б.н., **Юсупова Г.Р.**[1,2] – д.б.н., профессор**,**
Трубкин А.И.[1] – к.вет.н., доцент, **Фролов Г.С.**[1] – к.с.-х. н.

[1]ФГБОУ ВО «Казанская государственная академия ветеринарной медицины имени Н.Э. Баумана»
[2]ОСП «Институт прикладных исследований Академии наук РТ»

Ключевые слова: кормовая добавка, рацион, дойная корова, молоко, качество
Keywords: feed supplement, diet, milking cow, milk, quality

Получение коровьего молока представляет собой технологический процесс, основанный на принципах молочного скотоводства. Для повышения качественных и количественных характеристик продукции следует особое внимание уделять составу и виду корма, которым питаются коровы. Для обеспечения полноценного рациона питания животных используются достижения современной науки, которая доказала необходимость обогащения комбикормов витаминами, марганцем, медью, селеном, цинком. Указанные микроэлементы влияют на состав молока и производительность коров. Что касается ферментного состава кормов, то в нем рекомендуется уделять внимание ионам тех же элементов, а также включать биофлавоноиды и метионин. Для повышения жирности молочной продукции и ее белковых свойств рекомендуется включение в рацион продуктов, богатых витамином [2, 4, 6, 7].

Молоко и молочные продукты – важная составляющая продуктовой корзины Россиян. Вместе с тем, первоначально оно предназначено, для выкармливания подрастающего поколения животных – телят. Поэтому состав молока зависит как от потребностей молодняка, так и от условий окружающей среды, в котором они содержатся [5, 9].

При определении рациона и типа питания лактирующих животных на производстве следует учитывать особенности коров: их возраст, живую массу, телосложение, а также жирность молока и количество выделенного молока. Энергетическая ценность питания прямо пропорционально влияет на удои: снижение данного показателя заставляет увеличивать расходы на корма, при этом не повышая показатели получения объемов молока.

Сегодня в производственных целях помимо традиционных кормов активно применяются специфические кормовые добавки, которые обогащены витаминами и минералами, улучшающими показатели и качество молока. К таким веществам относятся бентониты, цеолиты, торф, сапропели и пр. Последние представляются в настоящее время наиболее перспективным средством повышения удоев и производительности в молочном скотоводстве. В добавках содержатся такие вещества, как белки, жиры, минеральные компоненты, углеводы, гуминовые соединения, витамины, ферменты, гормона подобные соединения [10].

Слаборазложившийся торф рассматривается нами как одна из питательных добавок в рационе дойных коров. В нем содержатся такие полезные вещества, как сера, водород, азотистые соединения, кислород и углерод. Также на производительность дойных животных влияет содержащиеся в торфе волокна целлюлозы, микроэлементы и лигнин. Источник питательной энергии также богат гуминовыми кислотами: их в торфе порядка 15-50 %. А натуральный состав торфа обусловлен процессами его образования за счет разложения растений под воздействием бактерий.

В нашем исследовании рассматриваются свойства инновационного препарата «Био.Гум.Микс» (ТУ 929.631-00.2-77199.355-20.15), при производстве которого использовались следующие компоненты: верховой торф, зерна ржи, витамины, макро- и микроэлементы. Полученный нами концентрат является комплексной пищевой добавкой для производств, связанных с выпуском молочной продукции. Он применяется для улучшения состава рациона дойных коров. Принцип его действия связан с повышением интенсивности обменных процессов молодняка крупного рогатого скота (КРС) и улучшения качества молочной продукции [4].

Материал и методы исследований. Цель исследования – определить воздействие различных доз АЭПК «Био.Гум.Микс» на продуктивность и качество молока дойных коров.

В качестве базы исследования выступала ферма СХПК «Игенче» Балтасинского района Республики Татарстан. Общая длительность экспериментальной работы составила 60 дней: первый этап длился 10 дней, второй (учетный) – 50 дней. В исследовании было задействовано 40 голов дойного скота. Весь молодняк был разделен на 4 группы по 10 коров в каждой.

Как указано выше, питательные вещества становятся важнейшим фактором повышения производительности дойных коров и качества молока. При определении состава рациона животных, задействованных в эксперименте, применялись нормы Всероссийского института животноводства, которые предназначены для повышения объемов удоя [8]. В качестве основы для расчетов состава рациона животных, применялся комплекс «Корм Оптима» Эксперт (Россия). В состав указанных кормов входили требуемые микро- и макроэлементы, витамины, кислоты и пр. Вся продукция для питания проводилась в лабораториях ФГБНУ «Татарский научно-исследовательский институт сельского хозяйства». Нормы питания коров были следующими: сено из люцерны в объеме 20 кг на животное; силос из кукурузы – 13,5 кг; солома (пшеница) — 2,2 кг; зерносмесь из злаковых культур – 5,4 кг; дрожжи для комбикорма – 0,6 кг; соль — 0,1 кг; мел – 0,08 кг; монокальцийфосфат – 0,1 кг.

Питание контрольной группы ограничивалось указанным составом рациона. Контрольные группы получали дополнительно препарат «Био.Гум.Микс» в различных дозах. Так для первой экспериментальной группы она составила 0,5 кг, для второй – 0,75 кг, для третьей – 1 кг.

Для определения химического состава получаемого молока использовалась следующая техническая база: «Клевер – 1М», «Лактан 1-4» фирмы «Сибагроприбор» (Россия). Полученные данные подвергались исследованию с помощью статистических методов. Критериальную основу составили данные работ Стьюдента.

Пищевые добавки к ОР животных экспериментальных групп вводились дважды в сутки на протяжении экспериментального периода. Изменений в питании контрольной группы не предполагалось.

Результат исследований. В результате проведенной опытно-экспериментальной работы была доказана эффективность введения в качестве прикорма дойным коровам пищевой добавки «Био.Гум.Микс». Данный концентрат повышает объемы удоев, а также их качественные характеристики. Так в контрольной группе значение молочной продуктивности составило 21,98 кг при расчете по отношению к его базисной жирности. В экспериментальных группах значения варьировались: 1 – 22,92 кг; 2 – 23,78 кг; 3 – 24,93 кг. Следовательно, увеличение показателя изменялось от 4,3 до 13,4 %.

Использование пищевой добавки позволило минимизировать расход комбикорма для содержания коров. Так, если в первой контрольной группе на 1 литр молока было затрачено 10,06 МДж обменной энергии, то в опытных группах соответственно 9,72; 9,41 и 9,01 МДж, что меньше на 3,4; 6,5 и 10,4 %, по сравнению с контролем. Аналогичная закономерность установлена и по затратам сырого протеина. Если в первой контрольной группе на 1 литр молока были затрачено 143,6 г сырого протеина, то в опытных группах соответственно 141,1; 137,6 и 132,9 г, что меньше на 1,8; 4,2 и 7,5 % по сравнению с контролем.

В подготовительный период содержание сухого вещества в молоке коров четвертой группы оказалось наивысшим и составило 12,68 %, что соответственно на 2,1; 7,7 и 2,0 % было выше в молоке коров первых трех групп. В конце опыта содержание сухого вещества в молоке подопытных коров колебалось в пределах от 12,25 до 13,52 %.

К концу опытного периода концентрация золы в молоке подопытных коров составила 0,65-0,71 %, отмечалось повышение ее у опытных групп на 12,3; 7,7 и 9,2 % по сравнению с контролем.

Научно доказано, что молочный белок препятствует воздействию токсичных веществ на организм человека, в том числе тяжелых металлов. Поэтому содержание данного вещества определялось по итогам эксперимента. Так на предварительном этапе его значение колебалось от 2,69-2,87 %. Усиление питательности рациона дойных коров с применением биодобавок показало следующие прибавки значения уровня белка в молоке: 5,5; 13,2 и 12,4 %.

Молочный жир, хотя сдержит недостаточное количество полиненасыщенных жирных кислот, но зато в значительной концентрации фосфолипиды и витамины (A, D, E), что повышает его биологическую ценность [9]. На 60 сутки было выявлено возрастание массовой доли жира в молоке во всех группах и составило в пределах 3,85-3,97 %, что превышало на 1,0; 2,1 и 3,1 %, по сравнению с контрольной группой. К концу опытного периода значение СОМО колебалось в пределах 8,35-8,75 %.

Важно также оценивать динамику минерального состава молока. Основными содержащимися в нем неорганическими соединениями становятся кальций и фосфор. Однако существенных изменений в составе продукции по указанным показателям не было выявлено.

Наконец, состав молока оценивался по содержанию в нем железа, цинка меди и марганца. По первому показателю увеличение концентрации было значительным: уровень железа с 17,5 % у контрольной группы возрос до 52,4; 34,3; 58,2 % в экспериментальных. По остальным металлам также наблюдалась положительная динамика – увеличение составило: 1,5; 1,1 и 2,4 % – для цинка; 23,0; 26,9 и 19,1 % – для меди; 3,4; 14,5 и 11,8 % – для марганца (Таблица 3). Что касается кобальта, то его показатели оставались на прежнем уровне.

Как известно, селен оказывает воздействие на тканевое дыхание, на окислительно-восстановительные реакции (цикл Кребса, обмен глюкозы,), регулирует усвоение витаминов А, С, Е и К [10]. В конце опыта концентрация селена в молоке была выше во всех группах, по сравнению с подготовительным периодом и увеличение составило на 80,4; 34,7; 50,5; 47,9 %, соответственно.

Заключение. На основе результатов исследования можно сделать вывод о высокой эффективности препарата «Био.Гум.Микс» как пищевой добавки для дойных коров. Молочная продуктивность животных с применением данного АЭК была увеличена с 21,98 кг до 22,92; 23,78 и 24,93 кг в экспериментальных группах. Следовательно, положительная динамика составила от 4,3 до 13,4 %, соответственно. Также удалось сократить затраты на корм для животных и повысить качественные характеристики производимой продукции. В числе улучшившихся показателей отметим ценность обменной энергии, которая уменьшилась с 10,06 Мдж в контрольной группе до 3,4; 6,5 и 10,4 % – в экспериментальных. Заметно снизились расходы на протеины, необходимые для сохранения производительности дойных коров: с 143,6 г вещества в контрольной до 141,1; 137,6 и 132,9 г в экспериментальных группах, соответственно. Использование АЭПК «Био.Гум.Микс» в рационах лактирующих коров повышает их молочную продуктивность, содержание белка и жира в молоке, способствует получению молока с большим содержанием минеральных веществ.

ЛИТЕРАТУРА:

1. Антонова, В. С. Технология молока и молочных продуктов / В. С. Антонова, С. А. Соловьев, М. А. Сечина // Учеб. пособие для студентов вузов по специальности – 311200 «Технология производства и перераб. с.-х. продукции. – Оренбург, 2003. – 439 с.

2. Беляев, В. Влияние селена на гомеостаз телят, их продуктивность и качество мяса / В. Беляев, Н. Кузнецов // Молочное и мясное скотоводство. – 2005. – № 7. – С. 28-30.

3. Волков, А. Х. Обоснование применения активированного энергопротеинового концентрата «БиоГумМикс» в животноводстве / А. Х. Волков, Э. К Папуниди, Г. Р. Юсупова, Л. Ф. Якупова [и др.] // Ученые записки Казанской государственной академии ветеринарной медицины имени Н.Э. Баумана. – 2017. – Т. 229. – С. 41-44.

4. Габдуллин, Ф. Х. Ветеринарно-санитарная и биологическая оценка качества мяса крупного рогатого скота при использовании в рационе АЭПК «БиоГумМикс» / Ф. Х. Габдуллин // Автореферат на соиск. уч. степ.канд.биол.наук. – Казань, 2015. – 19 с.

5. Дерхо, М. А. Биохимия сельскохозяйственной продукции / М. А. Дерхо, Л. М. Разумовская. – Троицк: УГАВМ, 2012. – 402 с.

6. Закиров, Т. М. Активированный энергопротеиновый концентрат «БиоГумМикс» – новая кормовая добавка для молочной продуктивности дойных коров / Т. М. Закиров, Г. Р. Юсупова, Ш. К. Шакиров, А. Х. Волков, Ф. Х. Габдуллин, Л. Ф. Якупова // Ученые записки Казанской государственной академии ветеринарной медицины имени Н.Э. Баумана. – 2014. –Т. 220. – С. 100-104.

7. Кабиров, Г. Ф. Использование хелатных форм микроэлементов в животноводстве / Г. Ф. Кабиров, Г. П. Логинов, Н. З. Хазипов. – Казань: Идел-Пресс, 2005. – 298 с.

8. Калашников, А. П. Нормы и рационы кормления сельскохозяйственных животных: справочное пособие. 3-издание переработанное и дополненное / А. П. Калашников, В. И. Фисинин, В. В. Щеглов. – Москва. – 2003. – 456 с.

9. Савкин Н. В. Повышение качества молока и молочных продуктов / Н. В. Савкин // Молочное и мясное скотоводство. – 2010. – № 4. – С. 17-19.

10. Шакиров, Ш. К. Сапромикс – оригинальный концентрат для бережливого производства продукции животноводства / Ш. К. Шакиров, Р. Р. Хузин // Нива Татарстана. – 2014. – № 1. – С. 18-20.

11. Эрнст, Л. К. Кормовые ресурсы леса / Л. К. Эрнст, З. М. Науменко, С. И. Ладинская. – Москва: РАСХН, 2006. – 369 с.

КОНТРОЛЬ КАЧЕСТВА МОЛОКА ПРИ ВКЛЮЧЕНИИ В РАЦИОН ДОЙНЫХ КОРОВ КОРМОВОЙ ДОБАВКИ «БИО.ГУМ.МИКС»

Закиров Т.М., Юсупова Г.Р., Трубкин А.И., Фролов Г.С.

Резюме

Использование АЭПК «Био.Гум.Микс» в рационах лактирующих коров повышает их молочную продуктивность, содержание белка и жира в молоке, способствует получению молока с большим содержанием минеральных веществ. Молочная продуктивность животных с применением данного АЭК была увеличена с 21,98 кг до 22,92; 23,78 и 24,93 кг в экспериментальных группах. Следовательно, положительная динамика составила от 4,3 до 13,4 % соответственно. Также удалось сократить затраты на корм для животных и повысить качественные характеристики производимой продукции. В числе улучшившихся показателей отметим ценность обменной энергии, которая уменьшилась с 10,06 Мдж в контрольной группе до 3,4; 6,5 и 10,4 % – в экспериментальных. Заметно снизились расходы на протеины, необходимые для сохранения производительности дойных коров: с 143,6 г вещества в контрольной до 141,1; 137,6 и 132,9 г в экспериментальных группах, соответственно.

MILK QUALITY CONTROL WHEN THE FEED ADDITIVE "BIOHUMMIX" IS INCLUDED IN THE DIET OF DAIRY COWS

Zakirov T.M., Yusupova G.R., Trubkin A.I., Frolov G.S.

Summary

The use of AEPK "Bio.Gum.Mix" in the diets of lactating cows increases their milk productivity, the content of protein and fat in milk, and contributes to the production of milk with a high content of minerals. The milk productivity of animals with the use of this AEC was increased from 21.98 kg to 22.92; 23.78 and 24.93 kg in the experimental groups. Consequently, the positive dynamics ranged from 4.3 to 13.4 %, respectively. We also managed to reduce the cost of animal feed and improve the quality characteristics of our products. Among the improved indicators, we note the value of exchange energy, which decreased from 10.06 MJ in the control group to 3.4; 6.5 and 10.4% - in the experimental ones. Significantly decreased the cost of proteins necessary to maintain the productivity of dairy cows: from 143.6 g of the substance in the control to 141.1; 137.6 and 132.9 g in the experimental groups, respectively.

DOI 10.31588/2413_4201_1883_1_249_75 УДК 636.2.034.612.112

ВЛИЯНИЕ ОКСИДАТИВНОГО СТРЕССА У КРУПНОГО РОГАТОГО СКОТА НА ИММУННУЮ ЗАЩИТУ

Ибишов Д.Ф.[1] – д.вет.н., профессор, зав. кафедрой внутренних незаразных болезней, хирургии и акушерства, **Поносов С.В.**[2] – к.вет.н., доцент, нач. кафедры зоотехнии

[1]ФГБОУ ВО «Пермский государственный аграрно-технологический университет имени академика Д.Н. Прянишникова»
[2]ФКОУ ВО «Пермский институт Федеральной службы исполнения наказаний»

Ключевые слова: крупный рогатый скот, оксидативный стресс, иммунитет
Keywords*:* cattle, immunity, stress

Интенсификация отрасли скотоводства накладывает существенный отпечаток на здоровье животных. Техногенные факторы невозможно исключить из производственного процесса в виду применения современных технологий и способов содержания животных. Производство продукции в условиях действия большого числа внешних раздражителей приводит к напряжению процессов обмена веществ и истощению внутренних резервов организма [13]. Изучением влияния техногенных факторов на организм животного занимались в последние десятилетия большое количество ученых и установили их неблагоприятное влияние на организм животного [3, 6, 10]. Основным направлением снижения влияния негативных внешних воздействий на продуктивный скот является создание благоприятных условий содержания и кормления, а также применения ряда лекарственных препаратов для повышения резистентности организма крупного рогатого скота к действию стресс факторов. На основании исследования было установлено достаточно большое количество внешних стресс факторов, которые постоянно оказывают влияние на организм животного.

Для интенсификации производства молока и молочной продукции требуется большое количество сырья, которое получают путем концентрации большого количества поголовья на ограниченной площади.

К числу факторов, которые также оказывают неблагоприятное влияние на организм животного, относятся тяжелые металлы и другие вещества антропогенного происхождения, которые путем накопления в кормах и воде попадают в организм животного [1, 2, 4]. Донник И.М., Ибишов Д.Ф. установили неблагоприятное воздействие полютантов на плодовитость и продуктивность крупного рогатого скота [5, 7, 8, 12]. Исследование стресс-факторов и поиск путей нивелирования неблагоприятных воздействий на продуктивный скот является важной задачей современной ветеринарии. Вопросы проявления оксидативного стресса представляют интерес для изучения в связи с широким распространением и неблагоприятным воздействием на организм животного. Представленная работа отражает некоторые аспекты проявления стресс реакции у крупного рогатого скота, вызванной влиянием низких температур холодного периода года, на показатели иммунной защиты организма.

Материал и методы исследований. Исследование влияния стресс-факторов на организм крупного рогатого скота проводили на нетелях голштино-фризской породы. В соответствии с методикой опыта была сформирована группа клинически здоровых животных в количестве 9 голов, на которой проводили исследование влияния стресс реакции на состояние иммунной системы. Сыворотку крови получали по общепринятым методикам. В сыворотке крови определяли содержание малонового диальдегида (МДА) и антиоксидантной активности плазмы крови проводили по методике Стальной И.Д. 1977. Содержание Т-лимфоцитов определяли — методом спонтанного розеткообразования с эритроцитами барана по Jondal M. et al. (1972) в модификации Цымбала А.И. и соавт. (1983), В-лимфоцитов – по Цымбалу А.И. и соавт. (1983), «нулевых» клеток — по Jondal M. et al. (1972).

Полученные в ходе эксперимента показатели обрабатывали при помощи статистических методов, при помощи программного обеспечения Microsoft Excel 2007. Достоверность полученных данных анализировали с помощью критерия Стьюдента.

Результат исследований. В ходе эксперимента установлено влияние различных стресс факторов на организм животного, в частности исследования проводились в зимний период и во время опыта температура в помещении снижалась от физиологической нормы для крупного рогатого скота. Данные сопоставимы с ранее полученными у других ученых, что в большей степени (до 80 %) доказывает появление стресс реакции неблагоприятными условиями питания и содержания [9].

Таблица 1 – Иммунологические показатели крови крупного рогатого скота (n =9; M±м)

Показатель	Ед.изм.	Норма	Фактическое содержание
Лейкоциты	10^9/л	4,5-12	6±0,7
Фагоцитарный индекс	м. т.	4,3-9,6	1,7±0,2
Процент фагоцитоза	%	48,2-78,4	50,6±3,2
Фагоцитарное число	м. т.	6,45-12,9	0,9±0,1
Лимфоциты	%	40-75	30,7±1,2
В - лимфоциты	%	31,36-38,44	22,8±1,2
Т - лимфоциты	%	27,5-52,7	38,8±2,2
О - клетки	%	8,86-41,14	38,2±3,1

При исследовании содержания, было установлено несоблюдение технологии, при которой произошло снижение температуры в помещении для крупного рогатого скота ниже нормы. Анализ кормления животных свидетельствовал об отсутствии нарушений в общепринятых нормах, для данной категории животных. Одновременно проводили исследование гематологических показателей для установления содержания малонового диальдегида (МДА) и антиоксидантной активности сыворотки крови, а также вышеназванных иммунологических показателей. МДА является одним из показателей, свидетельствующих об окислительном стрессе, который появляется в крови в основном при свободнорадикальном окислении липидов и высших жирных кислот.

В крови исследуемых животных уровень малонового диальдегида составил – 2,84 мкмоль/л, уровень АОА – 28,57 %. На основании вышеизложенного, а также литературных сведениях следует, что уровень малонового диальдегида в 2,3 раза превышает физиологическую норму (1,0-1,2 мкмоль/л [11, 14]).

Уровень антиоксидантной активности в соответствии с концентрацией МДА свидетельствует о наличии прооксидантных процессов в организме исследуемых животных, что приводит к формированию окислительного стресса, который в свою очередь приводит к развитию функциональных нарушений в организме крупного рогатого скота.

В ходе изучения показателей иммунной системы установлено, что при нормальном уровне лейкоцитов $6\pm0{,}7\times10^9$/л, происходит значительное уменьшение концентрации лимфоцитов 30,7±1,2, что ниже на 25 % от физиологической нормы. Анализ соотношения Т-, В–лимфоцитов и О-клеток показывает соответственно 38,8±2,2, 22,8±1,2 и 38,2±3,1, что не соответствует литературным данным. Если содержание Т-лимфоцитов находиться в пределах нормы, то наблюдается резкое снижение В-лимфоцитов на 27 % и увеличение содержания О-клеток на верхней границе физиологической нормы для крупного рогатого скота. Снижение В-лимфоцитов в конечном итоге может привести к снижению гуморального иммунитета и повышению заболеваемости крупного рогатого скота.

Изменения коснулись показателей фагоцитарного индекса, который составляет около 40 % от нормы, и фагоцитарное число ниже нормы на 86 %.

Заключение. Таким образом, при изучении крупного рогатого скота установлено превышение физиологической нормы МДА более чем в 2 раза и снижение уровня АОА на 28,57 %, вызванные неблагоприятным воздействием низких температур окружающего воздуха, привели к снижению концентрации лимфоцитов на 25 %, при перераспределении В–лимфоцитов и О-клеток в пользу последних. Интенсивное формирование О-клеток и снижение В-лимфоцитов, а также снижение показателей фагоцитарного индекса и фагоцитарного числа говорит о влиянии стресс-факторов на организм животного и угнетении клеточного и гуморального иммунитета у крупного рогатого скота.

ЛИТЕРАТУРА:

1. Верещак, Н. А. Оценка показателей иммунной системы и методы коррекции иммунной недостаточности у продуктивных животных и птицы в Уральском регионе / Н.А. Верещак // автореферат диссертации на соискание ученой степени доктора ветеринарных наук. Уральская государственная сельскохозяйственная академия. – Екатеринбург. – 2007. – С. 41.

2. Верещак, Н. А. Иммуноморфологические показатели животных в Уральском регионе / Н. А Верещак // Аграрный вестник Урала. – 2007. – № 3. – С. 26.

3. Дерюгина, А. В. Оценка клеточно-метаболических адаптивных реакций организма высокопродуктивных молочных коров при действии технологического стресса / А. В. Дерюгина, М. Н. Иващенко, М. Н.Таламанова, В. А. Петров, А. А. Белов // В сборнике: Агропромышленный комплекс: состояние, проблемы, перспективы, сборник статей XV международной научно-практической конференции. – 2020. – С. 64-67

4. Донник, И. М. Биологические особенности сельскохозяйственных животных и устойчивость к заболеваниям в разных экологических зонах Уральского региона / И. М. Донник // Проблемы радиоэкологии и программных дисциплин. – Екатеринбург. – 1999. Вып. 2. – С. 214-239.

5. Донник, И. М. Состояние здоровья сельскохозяйственных животных в индустриальных территориях / И. М. Донник // Продовольственная безопасность – XXI век: сб. науч. тр. – 2000. – С. 114 – 130.

6. Зухрабов, М. Г. Некоторые параметры адаптации высокопродуктивных коров, завезенных на территорию РТ из зарубежных стран к новым условиям содержания / М. Г. Зухрабов, З. М. Зухрабова // Ученые записки Казанской государственной академии ветеринарной медицины им. Н.Э. Баумана. – Т. 211. – № 3. – С. 258-263.

7. Ибишов, Д. Ф. Влияние витадаптина на воспроизводительную функцию коров / Д. Ф. Ибишов // Ветеринария. – 2010. – № 12. – С. 12-13.

8. Ибишов, Д. Ф. Возрастные аспекты накопления тяжелых металлов в организме крупного рогатого скота в хозяйствах Пермского края // Вопросы Нормативно-правового регулирования в ветеринарии. – Санкт-Петербург: Издательство «Санкт-Петербургская государственная академия ветеринарной медицины», 2010. – С. 196-198.

9. Ламонов, С. Стрессоустойчивость и удой / С. Ламонов, С. Погодаев // Животноводство России. – 2005. – № 1. – С. 33.

10. Ляпин, О. А. Коррекция стрессов и её влияние на качественные достоинства

мяса бычков в условиях интенсивной технологии / О. А. Ляпин, А. А. Торшков, Р. Ш. Тайгузин, В. О. Ляпина // Известия Оренбургского государственного аграрного университета. – 2020. – № 5 (85). – С. 196– 201.

11. Михайлова, И. С. Особенности про - и антиоксидантной системы крупного рогатого скота в постнотальном онтогенезе в биогеохимических условиях Астраханской области / И. С. Михайлова, В. В. Зайцев, В. М. Яралиев, Н. А. Пудовкин, С. Д. Клюкин // Ученые записки Казанской государственной академии ветеринарной медицины им. Н.Э. Баумана. – Т. 247. – № 3. – С. 150-156.

12. Пасько, Н. В. Пероксидное окисление липидов, антиоксидантная система и оксид азота при послеродовых нарушениях сократительной функции матки у коров: автореф. дис. ... канд. биол. наук: специальность 03.00.04 «Биохимия» / Пасько Надежда Валериевна // Всерос. НИИ патологии, фармакологии и терапии РАСХН. – Воронеж, 2009. – 21 с.

13. Синельщикова Д. И., Клетикова Л.В. Динамика иммуноглобулинов у коров на фоне применения биологически активной добавки / Д. И. Синельщикова, Л. В. Клетикова // Известия Оренбургского государственного аграрного университета. – 2021. – № 2 (88). – С. 217-220.

14. Pamplona, R. Molecular and structural antioxidant defenses against oxidative stress in animals / R. Pamplona, D. Costantini //American Journal of Physiology – Regulatory, Integrative and Comparative Physiology Published. – 2011. – Vol. 301. – No. 4. – P. 843-863. – DOI:10.1152/ajpregu.00034.2011

ВЛИЯНИЕ ОКСИДАТИВНОГО СТРЕССА У КРУПНОГО РОГАТОГО СКОТА НА ИММУННУЮ ЗАЩИТУ

Ибишов Д.Ф., Поносов С.В.

Резюме

Диагностика стрессового состояния у коров позволяет своевременно оказать лечебное воздействие и сохранить высокую продуктивность животного. В статье поясняется необходимость проведения комплексного исследования животных. При изучении процессов адаптации было установлено, что крупный рогатый скот при интенсивной технологии производства молока испытывал влияние стресс-факторов. У исследуемых животных произошло достоверное уменьшение лимфоцитов на 25 %, и увеличение МДА в 2,3 раза по сравнению с нормой. Повышение активности оксидативных процессов было исследовано на основании анализа концентрации малонового диальдегида и антиоксидантной активности плазмы крови. Изменения вышеуказанных показателей свидетельствуют о снижении стресс-реакции в организме животных.

EFFECT OF OXIDATIVE STRESS ON IMMUNE DEFENSE OF THE CATTLE

Ibishov J.F., Ponosov S.V.

Summary

The animals begin to experience the effects of stress factors, which cause tension of adaptation processes. This article discusses the issues related to the diagnosis of oxidative stress in imported cattle imported from the west Europe. Explains the needs for a comprehensive study of animals. When studying the adaptation processes, it was found that cattle with intensive milk production technology were influenced by stress factors. In the studied animals, there was a significant decrease in segmented lymphocytes by 25%, and an increase increase in MDA by 2.3 times compared with the norm. Increased activity of oxidative processes was investigated based on the analysis of the concentration of malondialdehyde (MDA) and antioxidant activity of blood plasma. Changes in the above indicators indicate a decrease in the stress response in the body of animals.

DOI 10.31588/2413_4201_1883_1_249_79 УДК 637.5.04.07

АНАЛИЗ ФИЗИКО-ХИМИЧЕСКИХ ПОКАЗАТЕЛЕЙ БАСТУРМЫ ИЗ МЯСА ПТИЦЫ

Ильясова З.З. – к.б.н., доцент, **Андреева А.В.** – д.б.н., профессор,
Галиева З.А. – к.с.-х.н., доцент

ФГБОУ ВО «Башкирский государственный аграрный университет»

Ключевые слова: мясо птицы, сыровяление, бастурма, прополис, органолептические, физико-химические, микробиологические показатели

Keywords: poultry meat, dry-curing, basturma, propolis, organoleptic, physicochemical, microbiological indicators

Продукты из мяса птицы играют важную роль в здоровом питании и обладают высокой питательной ценностью, что связано с содержащимися в них белками животного происхождения и другими питательными веществами, необходимыми для организма человека. Разработчики новых мясных продуктов одной из своих основных задач ставят создание продуктов с длительным сроком хранения и в то же время, чтобы продукт не терял своих полезных свойств [2, 3].

Согласно литературным данным, бастурма сохраняет в себе большое количество полезных веществ, содержит витамины и микроэлементы, способствует насыщению организма белками, а благодаря специям обладает антибактериальными свойствами. Продукты пчеловодства содержат много питательных веществ, в составе которых незаменимые аминокислоты и микроэлементы. Прополис, в свою очередь, улучшает свойства пищевых продуктов и удлиняет срок их хранения [1, 2, 3].

Бастурма с применением раствора прополиса как фунгицида – вкусный, полезный и долгохранящийся мясной продукт, поэтому актуальность и необходимость его разработки и производства очень высока. Из вышеизложенного видно, что существует потребность во внедрении новых безопасных и эффективных методов консервирования сыровяленых продуктов, которые представляют собой экологически чистый способ консервирования и сохранения сырья, значительно увеличивающий срок хранения мясных продуктов. Один из них – использование раствора прополиса в качестве фунгицида [1].

Целью исследований явилось изучение физико-химических свойств бастурмы сыровяленой из мяса птицы с натуральными фунгицидами.

Материал и методы исследований. Материалом для исследования служила бастурма из птицы (куриная грудка) с добавлением 10 % спиртового раствора прополиса и сухой смеси специй для натирания бастурмы, состоящей из аджики, паприки, кориандра и тмина.

Исходное сырьё – мясо птицы, было разделено на 4 группы; из них контрольная группа – без добавок; сырьё остальных групп (I-III) обработали инъецированием (шприцеванием) 10 % спиртовым раствором прополиса (Таблица 1).

Мясо контрольной группы (I группа) не подвергалось обработке прополисом.

Сырьё II опытной группы инъецировали из расчёта 5 мл 10 % раствора прополиса на 1000 гр. сырья.

Грудки III опытной группы шприцевали из расчёта 15 мл 10 % раствора прополиса на 1000 гр. сырья.

Сырье IV опытной группы инъецировали из расчёта 25 мл 10 % раствора прополиса на 1000 гр. мяса.

Отбор образцов для исследования испытуемых образцов проводился в соответствии с требованиями действующего государственного стандарта

«ГОСТ Р 51447-99 Мясо и мясные продукты. Метод отбора проб». Для определения органолептических свойств из мяса птицы были взяты не менее двух единиц образцов бастурмы без нарушения целостности продуктов. Объединенные образцы составляли не менее 200 граммов.

Таблица 1 – Схема опыта

Группа	Используемые препараты
I	Без прополиса
II	5 мл 10 % раствора прополиса на 1000 гр. мяса
III	15 мл 10 % раствора прополиса на 1000 гр. мяса
IV	25 мл 10 % раствора прополиса на 1000 гр. мяса

Физико-химические показатели опытных образцов определяли по ГОСТ 9793-2016 «Мясо и мясные продукты. Методы определения влаги», ГОСТ 23042-2015 «Мясо и мясные продукты. Методы определения жира», ГОСТ 25011-2017 «Мясо и мясные продукты. Методы определения белка», ГОСТ Р 51480-99 «Мясо и мясные продукты. Определение массовой соли хлоридов. Метод Фольгарда».

Полученные результаты исследований анализировались и обрабатывались с использованием стандартных компьютерных программ для статистической обработки.

Результат исследований. Сыровяленые продукты характеризуются определенными физико-химическими показателями: содержанием поваренной соли, белка, жира и влаги. Поваренная соль придает мясным продуктам характерный вкус и повышает стойкость к хранению. Его содержание в сыровяленых мясопродуктах составляет примерно 4,5-8,5 %. Повышенное количество поваренной соли ухудшает органолептические свойства продукта и снижает его пищевую ценность.

В состав мяса и мясных продуктов входит большое количество различных химических веществ, определяющих их биологическую ценность, функциональные и технологические свойства, а также органолептические характеристики.

В результате исследований было обнаружено, что решающим фактором микробиологической стабильности и безопасности большинства продуктов является не консервант, а сочетание нескольких факторов. Известно, что поваренная соль, нитрит натрия, низкие температуры, соли низкомолекулярных органических кислот (бактериостатики), заквасочные молочнокислые культуры, обладают консервирующими факторами.

Наиболее важные химические компоненты в пищевых продуктах – это вода, белок, жир и минеральные вещества. Получение достоверных результатов по содержанию этих компонентов в мясе и мясных продуктах зависит от выбора аналитических методов, правильной пробоподготовки и точности соблюдения рекомендаций во время исследования. В состав минеральных веществ входят хлоридные, карбонатные, фосфорные и сульфатные соли натрия, калия, магния, аммония, кальция, небольшие количества железа и микродозы – цинка, меди, бария, стронция, бора и др.

При исследовании физико-химических свойств опытных и контрольных образцов бастурмы определяли содержание жира, белка, влаги, соли и pH продукта. Данные, представленные в таблице 2, показывают, что обработанные образцы сыровяленых продуктов существенно не отличались от контроля по физико-химическим параметрам. При этом обработанные и необработанные образцы продукции соответствовали требованиям ГОСТ. Однако в образцах, обработанных 10 % раствором прополиса в количестве 15 мл и 25 мл на 1000 г, наблюдалось небольшое увеличение содержания влаги по сравнению с контрольными образцами, что делает конечный продукт более нежным по консистенции. Также было обнаружено, что при повышении концентрации вводимого прополиса (5, 15, 25 мл 10 % раствора) в продукте отмечается повышение кислотности мяса, что выражается в снижении pH бастурмы до 5,03.

Таблица 2 – Характеристика физико-химических показателей бастурмы

Показатель		Опыт			
		I	II	III	IV
Массовая доля поваренной соли, %	M±m	6,32±0,02	6,28±0,04	6,35±0,03	6,33±0,02
Массовая доля белка, %	M±m	39,30±0,17	39,31±0,19	39,12±0,18	39,31±0,17
Массовая доля жира, %	M±m	0,08±0,02	0,08±0,02	0,08±0,02	0,07±0,01
Массовая доля влаги, %	M±m	34,88±0,25	35,95±0,24	36,09±0,23	36,73±0,29
pH	M±m	5,21±0,03	5,15±0,05	5,08±0,03	5,03±0,02

Исследования, проведенные на примере мяса птицы, показали, что изменения в структуре мышечной ткани нельзя рассматривать только как механический процесс, в действительности сыровяление – это комплекс механических и химических изменений, происходящих в мышечной ткани, которые сопровождаются изменение распределения компонентов мышечной ткани, что приводит к активизации определенных биохимических и физико-химических процессов.

Заключение. В результате исследования и анализа полученных данных установлено, что физико-химические показатели бастурмы из мяса птицы не претерпевают заметных изменений при обработке фунгицидными препаратами в виде 10 % спиртового раствора прополиса. Однако образцы, обработанные 10 % раствором прополиса в количестве 15 мл и 25 мл на 1000 г, показали небольшое увеличение содержания влаги по сравнению с контрольными образцами до 36,73 %, что делает конечный продукт более нежным по консистенции. Также было обнаружено, что при повышении концентрации вводимого прополиса (5, 15, 25 мл 10 % раствора) в продукте отмечается повышение кислотности мяса, что выражается в снижении pH бастурмы до 5,03.

Литература:

1. Галиева, З. А. Производство бастурмы из мяса птицы с применением натурального фунгицида / З. А. Галиева, З. З. Ильясова // Научные основы повышения эффективности сельскохозяйственного производства: Матеріали IV Міжнародної науково-практичної конференції, Харьков, 26–27 ноября 2020 года. – Харьков: Харківський національний аграрний університет ім. В.В. Докучаєва. – 2020. – С. 130-132.

2. Ильясов, Р. М. Использование натуральных фунгицидов в производстве бастурмы из мяса птицы / Р. М. Ильясов // Инновационные аспекты технологий производства, экспертизы качества и безопасности сельскохозяйственного сырья и пищевых продуктов: Материалы международной НПК посвященной 90-летнему юбилею биотехнологического факультета, пос. Персиановский, 28–29 ноября 2019 года. – пос. Персиановский: ФГБОУ ВО Донской государственный аграрный университет, 2019. – С. 24-28.

3. Ильясов, Р. М. Применение натуральных фунгицидов в производстве бастурмы из мяса птицы / Р. М. Ильясов, З. А. Галиева, А. З. Хайбуллина // Наука молодых – инновационному развитию АПК: материалы XII национальной НПК молодых ученых, Уфа, 19 ноября 2019 года / МСХ; ФГБОУ ВО Башкирский ГАУ»; совет молодых ученых университета. – Уфа: Башкирский государственный аграрный университет, 2019. – С. 194-197.

АНАЛИЗ ФИЗИКО-ХИМИЧЕСКИХ ПОКАЗАТЕЛЕЙ БАСТУРМЫ ИЗ МЯСА ПТИЦЫ

Ильясова З.З., Андреева А.В., Галиева З.А.

Резюме

Целью исследований явилось изучение физико-химических свойств бастурмы сыровяленой из мяса птицы с натуральными фунгицидами. В результате исследования и анализа полученных данных установлено, что физико-химические показатели бастурмы из мяса птицы не претерпевают заметных изменений при обработке фунгицидными препаратами в виде 10 % спиртового раствора прополиса. Однако образцы, обработанные 10 % раствором прополиса в количестве 15 мл и 25 мл на 1000 г, показали небольшое увеличение содержания влаги по сравнению с контрольными образцами до 36,73 %, что делает конечный продукт более нежным по консистенции. Также было обнаружено, что при повышении концентрации вводимого прополиса (5, 15, 25 мл 10 % раствора), в продукте отмечается повышение кислотности мяса, что выражается в снижении pH бастурмы до 5,03.

ANALYSIS OF PHYSICO-CHEMICAL INDICATORS OF POULTRY BASTRIM

Ilyasova Z.Z., Andreeva A.V., Galieva Z.A.

Summary

The aim of the research was to study the physical and chemical properties of dry-cured poultry basturma with natural fungicides. As a result of the study and analysis of the data obtained, it was found that the physicochemical parameters of basturma from poultry meat do not undergo noticeable changes when treated with fungicidal preparations in the form of a 10 % alcohol solution of propolis. However, samples treated with 10 % propolis solution in an amount of 15 ml and 25 ml per 1000 g showed a slight increase in moisture content compared to control samples up to 36.73 %, which makes the final product more delicate in consistency. It was also found that with an increase in the concentration of the introduced propolis (5, 15, 25 ml of a 10 % solution) in the product, an increase in the acidity of the meat is noted, which is expressed in a decrease in the pH of basturma to 5,03.

DOI 10.31588/2413_4201_1883_1_249_83 УДК 615

ОСОБЕННОСТИ РАЗВИТИЯ ГИПОКСИИ У КУР ПРИ ДЕРМАНИССИОЗЕ

Индюхова Е.Н.[1] – к.б.н., **Арисов М.В.**[1] – д.в.н., профессор РАН,
Максимов В.И.[2] – д.б.н., профессор, **Азарнова Т.О.**[2] – д.б.н., профессор

[1]Всероссийский научно-исследовательский институт фундаментальной и прикладной паразитологии животных и растений – филиал Федерального государственного бюджетного научного учреждения «Федеральный научный центр – Всероссийский научно-исследовательский институт экспериментальной ветеринарии имени К.И. Скрябина и Я.Р. Коваленко Российской академии наук»
[2]ФГБОУ ВО «Московская государственная академия ветеринарной медицины и биотехнологии – МВА имени К.И. Скрябина»

Ключевые слова: куры-несушки, гипоксия, эритропоэтин, оксидативный стресс
Keywords: laying hens, hypoxia, erythropoietin, oxidative stress

Многостороннее изучение особенностей физиолого-биохимического статуса животных при действии чрезвычайных факторов окружающей среды, в частности эктопаразитов, является важнейшей задачей современной физиологии, в комплексе с биохимией и паразитологией. В организме под их действием развивается стресс-реакция [22], которая сопровождается комплексом изменений на молекулярном уровне [5]. Одно из таких изменений в некоторой степени и является гипоксия – состояние кислородного голодания (нарушения поступления кислорода в клетки организма) всего организма и отдельных органов, тканей, вызванное различными внешними и внутренними факторами, в большей степени чрезвычайными для животного организма [3]. При этом важнейшим патогенетическим фактором развития гипоксии является дезинтеграция (фрагментация, разрушение) структуры митохондриальных мембран [18]. На основании этого, очевидно, возникает тканевая (гистотоксическая) гипоксия. При этом нарушается способность клеток поглощать кислород и снижается интенсивность биологического окисления [19]. В условиях гипоксии в эритроцитах возрастает скорость процессов дезинтеграции, увеличивается количество поврежденных, уменьшается концентрация гемоглобина, нарушается транспорт кислорода [15].

Учитывая вышеуказанное, следует отметить, что в основе патогенеза паразитозов лежит стресс-реакция [6]. Особую группу паразитарных заболеваний занимают эктопаразитозы, возбудителями которых являются эктопаразиты-гематофаги, а это чрезвычайный внешний фактор. В частности, красные куриные клещи D. gallinae при паразитировании на курах вызывают анемию, интоксикацию, разрывы кровеносных сосудов при проникновении хоботка в кожу [14]. Оксидативный стресс является ведущим патогенетическим фактором при различных заболеваниях [6]. При этом именно в эритроцитах наблюдается чрезмерная интенсификация процессов перекисного окисления (ПОЛ) [12]. Поэтому особый научный интерес состоит в изучении особенностей развития гипоксических явлений в организме кур при паразитировании D. gallinae, как чрезвычайном внешнем факторе, в условиях промышленного сектора.

В связи с этим целью работы было установление особенности развития гипоксии у кур кросса Хай-Лайн при паразитировании эктопаразита-гематофага – D. gallinae, учитывая морфофизиологические и физиолого-биохимические показатели крови.

Материал и методы исследований. Объект исследования – куры-несушки кросса Хай-Лайн промышленного содержания (Нижегородская область, Россия). Возраст птиц из опытной и контрольной групп – восемь месяцев. Согласно результатам паразитологического обследования птичника, выявлена сильная степень заклещеванности помещения D. gallinae, где содержалась птица из опытной группы. Контрольная группа была свободна от паразитарных агентов. Кровь у кур отбирали до утреннего кормления. Использовали классические морфофизиологические и физиолого-биохимические методы исследования крови. Полученный цифровой материал обрабатывали, используя коэффициент Стьюдента.

Результат исследований. Ранее установлено, что при дерманиссиозе у кур отмечают в крови снижение концентрации гемоглобина на 21,8 % (P<0,01), уровня количества эритроцитов в 1,4 раза (p<0,01) по сравнению со здоровой птицей [6] (Рисунок 1). Соответственно, при этом нарушается дыхательная функция крови, то есть транспорт кислорода к органам, тканям, и возникает гемическая гипоксия.

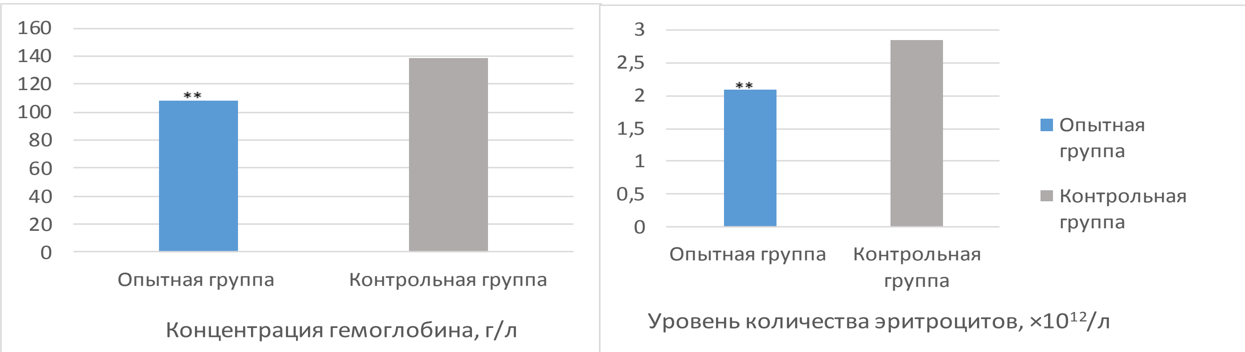

Рисунок 1 – Концентрация гемоглобина и уровень количества эритроцитов в крови кур-несушек кросса Хай-Лайн из опытной и контрольной групп

Отсюда, роль эритроцитов, как переносчиков кислорода, в развитии гипоксии несомненна, а значит, значима и роль их образования (эритропоэза). Важное значение в регуляции эритропоэза принадлежит эритропоэтину. Данный гормон регулирует интенсивность пролиферации и обеспечивает дифференциацию стволовых клеток в сторону эритропоэза, а также ускоряет синтез гемоглобина, способствует освобождению ретикулоцитов из красного костного мозга [11, 17]. В представленной работе у кур из опытной группы концентрация эритропоэтина достоверно ниже контроля в 3,9 раза (2,87± 0,26 мМЕ/мл против 11,1±0,46 мМЕ/мл в контроле; P<0,001). В исследованиях Zhang L. и др. (2011) установлено при анемии у цыплят также снижение концентрации этого гормона [23]. Следует отметить, что основным пусковым механизмом, вызывающим образование эритропоэтина, является гипоксия [1]. При этом у человека его концентрация в крови может значительно повышаться [13]. У кур из опытной группы установлена обратная тенденция, вероятно, связанная с длительным воздействием экстремального стресс-фактора. Наряду с этим, следует отметить, что синтез эритропоэтина нарушается при хроническом воспалении [11], которое и развивается при дерманиссиозе у кур. Возможно, описанное его изменение также отчасти обусловлено снижением инкреторной активности щитовидной железы [17] у птиц при эктопаразитозе. Ранее нами показано, что концентрация свободного трийодтиронина ниже на 14,5 % (P<0,001) в крови у птиц при паразитировании D. gallinae по сравнению со здоровой птицей [6].

Кроме того, эритропоэтин обладает антиоксидантным действием. Он предотвращает «атаку» свободных радикалов на билипидный каркас мембран эритроцитов, а также стимулирует активность некоторых ферментов антиоксидантной системы [4, 20]. Таким образом, становится очевидным факт, что его снижение негативно отражается на системе красной крови кур из опытной группы.

Согласно молекулярной теории развития стресс-реакции при гипоксиях различного генеза нарушается функциональность митохондриальной дыхательной цепи, вследствие чего фиксируют интенсификацию синтеза свободных радикалов, а вместе с тем снижение синтеза АТФ, обуславливая развитие гипоэнергетических состояний. Все это сопровождается интенсификацией перекисного окисления липидов и, соответственно, быстрым расходом резервов антиоксидантной системы. Заявленное обуславливает масштабное развитие оксидативного стресса [9, 10, 11].

У кур с дерманиссиозом установлено снижение резервов антиоксидантов в сыворотке крови при повышении концентрации продуктов ПОЛ [6]. Красные кровяные клетки очень чувствительны к оксидативному стрессу в связи с тем, что их мембраны богаты полиненасыщенными жирными кислотами, которые наиболее подвержены ПОЛ [21]. Таким образом, накопление цитотоксичных продуктов приводит к повышенному распаду эритроцитов. Вышеуказанные последствия развития оксидативного стресса у кур с D. gallinae обуславливают также снижение синтеза гемоглобина, а вместе с тем уровня эритроцитов [6].

Обобщая вышеизложенное, развитие оксидативного стресса сопровождается инактивацией ферментов тканевого дыхания, дисфункцией митохондриальной дыхательной цепи, повреждением билипидного каркаса мембран клеток, а также их органелл. Заявленное обуславливает развитие тканевой (гистотоксической) гипоксии [19].

Известно, что в условиях гипоксии изменяется интенсивность углеводно-энергетического обмена. При гипоксических явлениях уменьшается содержание гликогена в печени, то есть гликогенолиз усиливается. При этом ресинтез гликогена снижается.

Значимое повышение активности лактатдегидрогеназы в крови у кур при дерманиссиозе в 1,4 раза ($p<0,001$) свидетельствует о повышении доли бескислородного гликолиза. Известно, что это сопровождается ростом концентрации продуктов гликолитических реакций – молочной и пировиноградной кислоты в крови, печени и др. [14]. Указанные изменения обуславливают развитие некомпенсированного метаболического ацидоза. При этом увеличивается проницаемость клеточных мембран, запускаются механизмы деструкции клеточных элементов, нарушается гемодинамика, а также течение многих ферментативных реакций [14, 16]. При этом происходит усиление процессов ПОЛ [9].

Известно, что гипоксемия, анемия, гипопротеинемия являются существенными условиями, при которых снижается активность буферных систем [13] и нарушается кислотно-щелочное равновесие в организме. Особое значение принадлежит гемоглобиновому буферу, который представлен системой «дезоксигемоглобин – оксигемоглобин» [17]. Она является самой мощной, на ее долю приходится до 75 % всей буферной емкости крови [8]. Очевидно, выраженные изменения в системе красной крови у кур-несушек при дерманиссиозе [6], обуславливают снижение активности гемоглобинового буфера, что усугубляет течение ацидоза, нарушение обменных процессов.

Так, при анаэробном гликолизе синтезируется в 19 раз меньше АТФ, чем при полном окислении глюкозы. Однако скорость процесса во многом может обеспечить энергетические потребности организма на фоне гипоксии. Но чрезмерная активация анаэробного гликолиза в конечном итоге приводит к истощению запасов гликогена [16]. Соответственно, снижение уровня оксигенации тканей приводит к развитию тяжелых гипоэнергетических состояний [19]. Очевидно, интенсификация глюконеогенеза у кур при дерманиссиозе позволяет поддерживать оптимальный уровень глюкозы в крови (13,45± 0,34 ммоль/л против 12,19±0,17 ммоль/л в контроле; p<0,01). При этом установлено достоверное снижение возможных субстратов процесса (глицерола, аминокислот). Заявленное свидетельствует об инактивации и невозможности адекватной реализации компенсаторных функций из-за истощения субстратов для глюконеогенеза. Так, у птиц при эктопаразитозе определено в крови снижение общего белка на 13,6 % (p<0,01), уровня альбуминов на 11,7 % (p<0,01), уровня триглицеридов в 1,4 раза (p<0,01) по сравнению с контрольными значениями. Таким образом, при нарушении оксигенации тканей следуют негативные сдвиги в их энергетическом обеспечении из-за истощения возможных субстратов для глюконеогенеза, интенсификации гликогенолиза, снижения интенсивности ресинтеза гликогена, увеличения интенсивности бескислородного гликолиза и вместе с тем выраженные метаболические нарушения [19]. У кур-несушек при дерманиссиозе можно отметить два основных вида гипоксических явлений в организме. Это выраженная гемическая гипоксия [2] на фоне паразитирования эктопаразита-гематофага, стресс-фактора экстремальной силы D. gallinae и тканевая гипоксия вследствие развития оксидативного стресса.

Заключение. Исследования показали, что у кур-несушек кросса Хай-Лайн промышленного содержания на фоне паразитирования D. gallinae развивается гипоксия смешанного типа. При этом развитие гипоксических явлений в их организме имеет особенности как морфофизиологические, так и физиолого-биохимические крови. У них установлено достоверное снижение концентрации эритропоэтина в крови, которая в 3,9 раза (p<0,001) ниже, чем в контроле; достоверное снижение концентрации гемоглобина на 21,8 % (p<0,01) и уровня количества эритроцитов в 1,4 раза (p<0,01) по сравнению со здоровой птицей. Все показатели подтверждают, что в организме кур названного кросса при данном эктопаразитозе происходит нарушение гомеостаза, который выражается у них истощением антиоксидантной системы, чрезмерной интенсификацией процессов липопероксидации, дефицитом макроэргических соединений, развитием некомпенсированного метаболического ацидоза.

ЛИТЕРАТУРА:

1. Варламова, О. Н. Эритропоэтин и его биологическая роль / О. Н. Варламова, О. Д. Червяковская // Медицина: теория и практика. – 2019. – Т. 4. – №. 3. – С. 61-69.

2. Воронина, Т. А. Роль гипоксии в развитии инсульта и судорожных состояний. Антигипоксанты / Т. А. Воронина // Обзоры по клинической фармакологии и лекарственной терапии. – 2016. – Т. 14. – № 1. – С. 63-70.

3. Зарубина, И. В. Современные представления о патогенезе гипоксии и ее фармакологической коррекции / И. В. Зарубина // Обзоры по клинической фармакологии и лекарственной терапии. – 2011. – Т. 9. – № 3. – С. 31-48.

4. Зинчук, В. В. Эффект эритропоэтина связывающие свойства крови при окислительном стрессе, индуцированном липополисахаридом, в условиях введения L-Аргинина и гидросульфида натрия / В. В. Зинчук, М. Э. Фираго // Экспериментальная и клиническая фармакология. – 2020. – Т. 83. – № 8. – С. 10-16.

5. Индюхова, Е. Н. Стресс-ассоциированные молекулярно-метаболические нарушения у яичных кур при дерманиссиозе / Е. Н. Индюхова // Материалы X юбилейной международной научной конференции студентов, аспирантов и молодых ученых «Знания молодых для развития ветеринарной медицины и АПК страны», посвященной году науки и технологий, 23-24 ноября 2021. – Санкт-Петербург. – 2021. – С. 143-144.

6. Индюхова, Е. Н. Физиолого-биохимический ответ организма яичных кур на Dermanyssus gallinae / Е. Н. Индюхова, М. В. Арисов, В. И. Максимов, Т. О. Азарнова // Сборник научных статей по материалам международной научной конференции «Теория и практика борьбы с паразитарными болезнями». Выпуск 22. 19-

21 мая 2021. – Москва. – 2021. – С. 215-222. – DOI: 10.31016/978-5-6046256-1-3.2021.22.215-222

7. Мартусевич, А. К. Оксидативный стресс и его роль в формировании дизадаптации и патологии / А. К. Мартусевич, К. А. Карузин // Биорадикалы и антиоксиданты. – 2015. – Т. 2. – №. 2. – С. 5-18.

8. Моррисон, В. В. Кислотно-основное состояние. Регуляция кислотно-основного гомеостаза (Лекция 1) / В. В. Моррисон, Н. П. Чеснокова, М. Н. Бизенкова // Международный журнал прикладных и фундаментальных исследований. – 2015. – №. 3-2. – С. 270-273.

9. Никонов, В. В. Метаболическая терапия гипоксических состояний / В. В. Никонов, А. Ю. Павленко // Медицина неотложных состояний. – 2009. – Т. 3. – №. 4. – С. 22-23.

10. Новиков, В. Е. Фармакология и биохимия гипоксии / В. Е. Новиков, Н. П. Катунина // Обзоры по клинической фармакологии и лекарственной терапии. – 2002. – Т. 1. – №. 2. – С. 73-87.

11. Папаян, А. В. Анемии у детей / А. В. Папаян, Л. Ю. Жукова. – Санкт-Петербург: Питер, 2001. – 384 с.

12. Рогов, О. А. Перекисное окисление липидов в эритроцитах при экспериментальном отравлении монооксидом углерода / О. А. Рогов, И. А. Шперлинг, В. В. Новицкий, Н. В. Рязанцева // Современные проблемы науки и образования. – 2006. – № 6. – С. 93-94.

13. Салтанов, А. И. Клиническая оценка лекарственного средства Трометамол при операциях в детской онкологии / А. И. Салтанов, Н. В. Матинян, И. А. Летягин [и др.] // Вестник интенсивной терапии. – 2011. – №2. – С. 48-55.

14. Сафиуллин, Р. Т. Паразитарные болезни птиц, средства и методы борьбы / Р. Т. Сафиуллин. – Москва: С.-х. технологии, 2019. – 260 с.

15. Сейкина, А.И., (2016). Влияние гипоксии на конформацию и перераспределение гемоглобина в эритроцитах человека / А.И. Сейкина, Н.В. Громова, Э.С. Ревина [и др.] // Огарёв-Online. – 2016. – Т.89. - №24. - С. 1-5.

16. Слепнева, Л. В. Механизм повреждения энергетического обмена при гипоксии и возможные пути его коррекции фумаратсодержащими растворами / Л. В. Слепнева, Г. А. Хмылова // Трансфузиология. – 2013. – Т. 14. – №. 2. – С. 49-65.

17. Физиология крови: моногр. исслед. / Е. А. Липунова, М. Ю. Скоркина. – Белгород: Изд-во БелГУ, 2007. – 324 с.

18. Чеснокова, Н. П. Источники образования свободных радикалов и их значение в биологических системах в условиях нормы / Н. П. Чеснокова, Е. В. Понукалина, М. Н. Бизенкова // Современные наукоемкие технологии. – 2006. – №. 6. – С. 28-34.

19. Чеснокова, Н. П. Молекулярно-клеточные механизмы цитотоксического действия гипоксии. Патогенез гипоксического некробиоза / Н. П. Чеснокова, Е. В. Понукалина, М. Н. Бизенкова // Современные наукоемкие технологии. – 2006. – №. 7. – С. 31-38.

20. Chattopadhyay, A. Protective effect of erythropoietin on the oxidative damage of erythrocyte membrane by hydroxyl radical / A. Chattopadhyay, T. D. Choudhury, D. Bandyopadhyay, A. G. Datta // Biochemical pharmacology. – 2000. – Vol. 59(4). – P. 419-425. –https://doi.org/10.1016/S0006-2952(99)00277-4

21. Clemens, M. R. Lipid peroxidation in erythrocytes / M. R. Clemens, H. D. Waller // Chemistry and Physics of Lipids. – 1987. – Vol. 45(2-4). – P. 251-268.

22. Hoerr, F. J. Clinical Aspects of Immunosuppression in Poultry / F. J. Hoerr // Avian Diseases. – 2010. – Vol. 54(1). – P. 2-15. – doi:10.1637/8909-043009-review.1

23. Zhang, L. Roles of erythropoietin in chicken anemia induced by lead and cadmium / L. Zhang, S. l. Xia; J. l. Li, S. W. Xu // Chinese Journal of Animal and Veterinary Sciences. – 2011. – Vol. 42. – № 8. – P. 1175-1180.

ОСОБЕННОСТИ РАЗВИТИЯ ГИПОКСИИ У КУР ПРИ ДЕРМАНИССИОЗЕ

Индюхова Е.Н., Арисов М.В., Максимов В.И., Азарнова Т.О.

Резюме

Объект исследования – куры-несушки кросса Хай-Лайн промышленного содержания (Нижегородская область, Россия). Согласно результатам паразитологического обследования птичника, выявлена сильная степень заклещеванности помещения D. gallinae, где содержалась птица из опытной группы. Контрольная группа была свободна от паразитарных агентов. Кровь у кур отбирали до утреннего кормления. Использовали классические морфофизиологические и физиолого-биохимические методы исследования крови. При паразитировании D. gallinae у кур развивается выраженный анемический синдром и, соответственно, гемическая гипоксия. При этом у них установлено достоверное снижение концентрации эритропоэтина в крови, которая в 3,9 раза ($P<0,001$) ниже, чем в контроле; достоверное снижение концентрации гемоглобина на 21,8 % ($P<0,01$) и уровня количества эритроцитов в 1,4 раза ($P<0,01$) по сравнению со здоровой птицей. У кур при дерманиссиозе нарушается окислительный гомеостаз, который сопровождается развитием оксидативного стресса и гипоэнергетическими состояниями. Заявленное обуславливает развитие тканевой гипоксии. При этом изменяется интенсивность углеводно-энергетического обмена в организме больных кур в направлении стимуляции анаэробного гликолиза, что обусловлено выраженными гипоксическими явлениями и подтверждено повышением активности лактатдегидрогеназы. Все показатели подтверждают, что в организме кур кросса Хай-Лайн при данном эктопаразитозе происходит нарушение гомеостаза, который выражается у них истощением антиоксидантной системы, чрезмерной интенсификацией процессов липопероксидации, дефицитом макроэргических соединений, развитием некомпенсированного метаболического ацидоза. Таким образом, у кур на фоне паразитирования D. gallinae развивается гипоксия смешанного типа.

DEVELOPMENT OF HYPOXIA IN HENS WITH DERMANYSSOSIS

Indyuhova E.N., Arisov M.V., Maximov V.I., Azarnova T.O.

Summary

The study object was industrial Hy-Line laying hens (Nizhny Novgorod Region, Russia). According to the results of the poultry building inspection for parasites, an extreme mite contamination with D. gallinae was found in the premises where the birds from the experimental group were kept. The control group was free of parasitic agents. Blood was taken from hens before morning feeding. We used classical morphophysiological, and physiological and biochemical methods of blood analysis. Hens with the D. gallinae parasitism have a pronounced anemia syndrome, and hemic hypoxia as a consequence. At the same time, they showed a significant decrease in erythropoietin concentration in the blood which is 3.9 ($p < 0.001$) lower than the control; and a significant decrease in hemoglobin concentration by 21.8 % ($p < 0.01$) and an erythrocyte count by 1.4 ($p < 0.01$) compared with healthy birds. Hens with dermanyssosis have disturbed oxidative homeostasis that is accompanied by the development of oxidative stress and hypo-energetic conditions. The stated above causes tissue hypoxia. At the same time, the carbohydrate and energy metabolism intensity changes in sick hens towards stimulation of anaerobic glycolysis, which is caused by pronounced hypoxic phenomena and confirmed by increased lactate dehydrogenase activity. All values confirm that Hy-Line hens with this ectoparasitosis have a disturbed homeostasis which is expressed by the depleted antioxidant system, excessively intensified lipid peroxidation processes, deficiency of high-energy compounds, and uncompensated metabolic acidosis. Thus, mixed hypoxia develops in hens in presence of the D. gallinae parasitism.

DOI 10.31588/2413_4201_1883_1_249_89 УДК 636.52/58

ХАРАКТЕРИСТИКА ПРОДУКТИВНОСТИ ЦЫПЛЯТ-БРОЙЛЕРОВ РАЗНЫХ КРОССОВ

Каналина Н.М. – к.б.н., доцент, **Рахматов Л.А.** – к.б.н., доцент,
Данилова Н.И. – д.б.н., профессор кафедры, **Кузнецова ЕЛ.** – к.вет.н., доцент,
Юнкерова А.В. – студент 1 курса ФДПЗО по специальности «Ветеринария»

ФГБОУ ВО «Казанская государственная академия ветеринарной медицины имени Н.Э. Баумана»

Ключевые слова: цыплёнок, продуктивность, бройлеры, прирост, кросс, Росс-308, Кобб-500

Keywords: chick, productivity, broilers, growth, cross, Ross-308, Cobb-500

Птицеводство Российской Федерации в последние годы стремительно наращивает темпы как количественного, так и качественного развития отрасли. Для производства мяса птицы выращивают цыплят различных высокопродуктивных пород и кроссов. Высокая экономическая эффективность данной отрасли обусловлена, главным образом, скороспелостью птицы и низкими затратами кормов на производство продукции. По конверсии корма мясное птицеводство превосходит все другие животноводческие отрасли. На производство 1 кг мяса бройлеров затрачивается в 1,5-2,5 раза меньше кормов, чем на такое же количество мяса свиней и крупного рогатого скота [1, 2].

На сегодняшний день птицеводы отдают предпочтение выращиванию бройлеров, так как оно позволяет получить за короткий промежуток времени ценное диетическое мясо без особых затрат на содержание и корм. Большинство хозяйств переходит на выращивание более востребованных кроссов бройлеров, таких как Кобб-500 и Росс-308. Преимуществами данных кроссов является быстрый рост и высокая мясная продуктивность, кроме того, у них крепкий иммунитет и повышенная устойчивость к внешним факторам. Данные кроссы наиболее популярны среди кроссов мясных кур, они подходят как для выращивания в личных подсобных хозяйствах, так и для промышленных масштабов [3].

В настоящее время бройлеры кросса Росс-308 начали вытеснять кросс Кобб-500, так как считается, что они более перспективны для разведения. За свои высокие показатели скороспелости, продуктивности и выживаемости кросс широко распространяется как в промышленном производстве, так и среди фермеров [4, 5].

Оба бройлерных кросса достаточно продуктивны, скороспелы, перспективны для разведения, поэтому изучение их роста и развития, продуктивных качеств очень актуально на данный момент.

Материал и методы исследований. Исследование было проведено в ООО «Птицеводческий комплекс Ак Барс» Зеленодольского района РТ в 2020-2021 годы. Изучали продуктивность цыплят-бройлеров кроссов Кобб-500 и Росс-308 в нескольких позициях.

При проведении исследования использовали рационы и условия содержания, принятые в хозяйстве. Все зоогигиенические параметры микроклимата птичников соответствовали норме.

Данные, полученные в результате исследования, были обработаны биометрически с использованием пакета стандартных программ Microsoft Excel на персональном компьютере.

Результат исследований. В результате исследования оказалось, что показатели мясных качеств у бройлеров кросса Росс-308 выше, чем у цыплят кросса

Кобб-500. По живой массе бройлеры кросса Росс-308 превосходят цыплят кросса Кобб-500 на 18,7 %, по убойной массе – на 26,8 %, по проценту выхода – на 5 %, по проценту мяса 1 категории – на 1,5 %, а по 2 категории меньше на 1,4 %.

Таблица 1 – Динамика интенсивности роста цыплят-бройлеров кроссов Кобб-500 и Росс-308

Возраст, дни	Кобб-500			Росс-308		
	прирост, г			прирост, г		
	фактический	рекомендуемый	в % к норме	фактический	рекомендуемый	в % к норме
1	10	15	66,7	10	18	55,6
2	11	16	68,8	10	19	52,6
3	11	19	57,9	12	24	50,0
4	12	19	63,2	12	26	46,2
5	19	25	76,0	14	23	60,9
6	21	26	80,8	24	25	96,0
7	23	28	82,1	34	28	121,4
За 1 неделю	107	146	73,3	116	163	71,2
8	25	35	71,4	31	29	106,9
9	28	40	70,0	36	36	100,0
10	35	36	97,2	33	36	91,7
11	31	37	83,8	33	38	86,8
12	36	35	102,9	45	49	91,8
13	45	45	100,0	33	48	68,8
14	49	46	106,5	46	49	93,9
За 2 неделю	249	274	90,9	257	285	90,2
15	50	62	80,6	54	65	83,1
16	52	68	76,5	54	64	84,4
17	53	56	94,6	49	67	73,1
18	47	62	75,8	52	67	77,6
19	45	66	68,2	54	63	85,7
20	54	59	91,5	64	66	97,0
21	51	65	78,5	60	73	82,2
За 3 неделю	352	438	80,4	387	465	83,2
22	58	71	81,7	69	72	202,0
23	67	63	106,3	76	74	205,0
24	60	71	84,5	71	77	190,3
25	53	62	85,5	71	89	163,0
26	65	77	84,4	78	81	176,5
27	55	68	80,9	75	83	150,9
28	64	69	92,8	61	82	210,3
За 4 неделю	422	481	87,8	501	558	89,8
29	71	75	94,7	79	74	106,8
30	64	76	84,2	82	77	106,5
31	64	83	77,1	86	79	108,9
32	66	84	78,6	92	81	113,6
33	69	65	106,2	68	83	81,9
34	63	76	82,9	70	85	82,4
35	68	87	78,2	70	86	81,4
За 5 неделю	465	546	85,2	547	565	96,8
36	63	96	65,6	87	97	89,7
37	70	104	67,3	97	105	92,4
38	68	115	59,1	98	108	90,7
39	69	99	69,7	87	107	81,3
40	65	106	61,3	95	112	84,8
41	81	97	83,5	98	110	89,1
За 6 неделю	416	617	67,4	562	639	87,9

У цыплят кросса Росс-308 показатели прироста живой массы выше, чем у Кобб-500. За первую неделю жизни прирост живой массы у бройлеров кросса Росс-308 выше, чем у цыплят кросса Кобб-500 на 8,4 %, за вторую – на 3,2 %, третью – на 9,9 %, четвертую – на 18,7 %, пятую – на 17,6 % и за шестую неделю – на 35,1 %.

Это свидетельствует о том, что цыплята-бройлеры кросса Росс-308 обладают большей интенсивностью роста в сравнении с бройлерами кросса Кобб-500.

Динамика живой массы у цыплят кросса Росс-308 также несколько выше, чем у Кобб-500, т.е. бройлеры кросса Росс-308 являются более скороспелыми, чем цыплята-бройлеры кросса Кобб-500. Так, живая масса у цыплят кросса Росс-308 в первую неделю жизни оказалась выше, чем у цыплят-бройлеров кросса Кобб-500 на 10 г, во вторую неделю – на 18 г, в третью неделю – на 53 г, в четвёртую – на 132 г, в пятую – на 214 г, в шестую – выше на 360 г. Но, тем не менее, оба кросса не достигли рекомендуемых значений по живой массе.

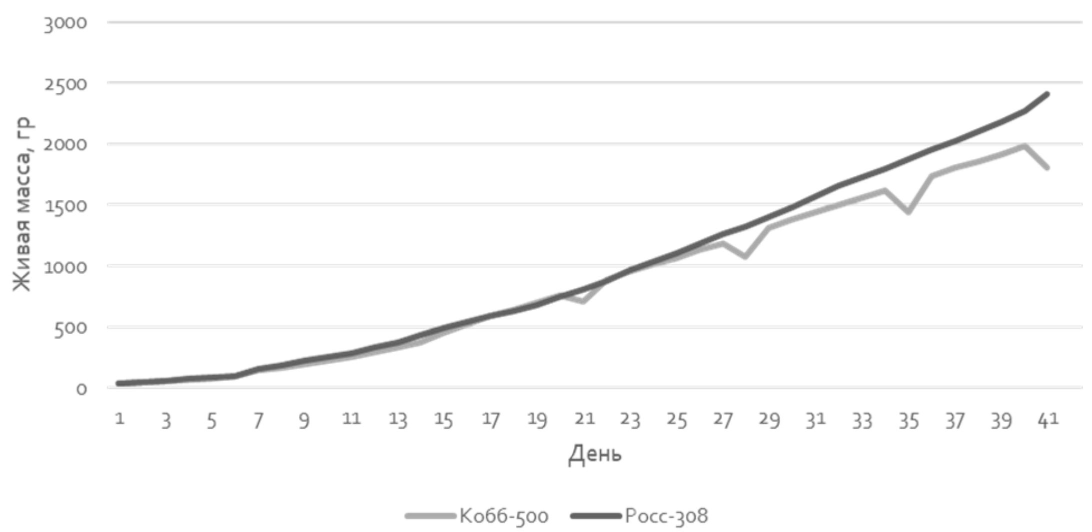

Рисунок 1 – Сравнительная характеристика живой массы бройлеров кроссов Кобб-500 и Росс-308

На графике представлена разница в живой массе двух кроссов. Бройлеры кросса Кобб-500 до конца третьей недели выращивания растут практически одинаково с цыплятами-бройлерами кросса Росс-308, однако затем интенсивность их роста снижается и по живой массе они начинают уступать бройлерам кросса Росс-308. Такая динамика сохраняется вплоть до убоя.

Заключение. На основании проведенного исследования и анализа было установлено, что живая масса и суточный прирост у бройлеров кросса Росс-308 выше, чем у цыплят кросса Кобб-500; интенсивность роста бройлеров Кобб-500 снижается к концу третьей недели выращивания и по живой массе они уступают бройлерам кросса Росс-308 вплоть до убоя.

Таким образом, кросс Росс-308 является более продуктивным, он отличается высокой скороспелостью, интенсивностью роста и быстрым набором живой массы.

ЛИТЕРАТУРА:

1. Асрутдинова, Р. А. Зоогигиеническая оценка условий выращивания цыплят-бройлеров / Р. А. Асрутдинова, К. Ю. Гаврилова // Ученые записки Казанской государственной академии ветер. медицины имени Н.Э. Баумана. – Казань – 2017. – Т. 231. –С. 4-8.

2. Астраханцев, А. А. Влияние сроков выращивания цыплят-бройлеров на продуктивные качества и эффективность производства мяса / А. А. Астраханцев, И. Н. Ворошилов // Вестник Ульяновской государственной сельскохозяйственной

академии. – 2014. – № 3 (27). – С. 92-96.
3. Кочиш, И. И. Птицеводство / И. И. Кочиш // Учебник для студентов Вузов по специальности «Зоотехния». – Москва: Колос, 2003. – 406 с.
4. Мадышев, И. Ш. Некоторые аспекты снижения себестоимости кормов в бройлерном птицеводстве / И. Ш. Мадышев, И. Ш. Мадышева, Н. М. Шамилов // Ученые записки Казанской государственной академии ветеринарной медицины им. Н.Э. Баумана. – 2014. – Т. 219. –№ 3. – С. 205-209.
5. Юнкерова, А. В. Сравнительная характеристика продуктивности цыплят-бройлеров разных кроссов в ООО «Птицеводческий комплекс Ак Барс» Зеленодольского района РТ / А. В. Юнкерова // Сборник материалов международной научной конференции студентов, аспирантов и учащейся молодежи «Молодежные разработки и инновации в решении приоритетных задач АПК», посвященная 150-летию со дня рождения профессора Карла Генриховича Боля – Казань: Казанская ГАВМ, 2021. – Т. 2. – С. 78-81.

ХАРАКТЕРИСТИКА ПРОДУКТИВНОСТИ ЦЫПЛЯТ-БРОЙЛЕРОВ РАЗНЫХ КРОССОВ

Каналина Н.М., Рахматов Л.А., Данилова Н.И., Кузнецова Е.Л., Юнкерова А.В.

Резюме

Мясные кроссы достаточно продуктивны, скороспелы, перспективны для разведения, поэтому изучение их роста и развития, продуктивных качеств в пределах разных птицеводческих хозяйств очень актуально на данный момент. В настоящее время бройлеры кросса Росс-308 начали вытеснять кросс Кобб-500. За свои высокие показатели скороспелости, продуктивности и выживаемости кросс широко распространен как в промышленном производстве, так и среди фермеров. На основании проведенного исследования и анализа было установлено, что кросс Росс-308 является более продуктивным кроссом, он отличается высокой скороспелостью, интенсивностью роста и быстрым набором живой массы.

PRODUCTIVITY CHARACTERISTICS OF BROILER CHICKENS OF DIFFERENT CROSS

Kanalina N.M, Rakhmatov L.A., Danilova N.I., Kuznetsova E.L., Yunkerova A.V.

Summary

Meat crosses are quite productive, early ripening, promising for breeding, so the study of their growth and development, productive qualities within different poultry farms is very relevant at the moment. Currently, broilers of the Ross-308 cross have begun to replace the Cobb-500 cross. For its high rates of early maturity, productivity and survival, the cross is widely distributed both in industrial production and among farmers. Based on the study and analysis, it was found that the Ross-308 cross is a more productive cross, it is characterized by high early maturity, growth intensity and rapid weight gain.

DOI 10.31588/2413_4201_1883_1_249_93 УДК 637.3:637.12/636:612.664

АКТИВИРОВАННАЯ МИНЕРАЛЬНАЯ ЦЕОЛИТСОДЕРЖАЩАЯ КОРМОВАЯ ДОБАВКА «ZEOL» В РАЦИОНАХ ЛАКТИРУЮЩИХ КОРОВ

Кашаева А.Р.[1] – к.б.н., доцент, **Ахметзянова Ф.К.**[1] – д.б.н., профессор,
Шакиров Ш.К.[2] – д.с.-х.н, профессор, **Багаутдинов Ф.Ф.**[3] – ген. директор

[1]ФГБОУ ВО «Казанская государственная академия ветеринарной медицины имени Н.Э. Баумана»
[2]ТатНИИСХ ФИЦ КазНЦ РАН
[3]ООО «Торговый Дом «Цеолиты Поволжья»

Ключевые слова: кормовая добавка, активированный цеолит, молочная продуктивность, качество сырья, экономическая эффективность

Keywords: feed additive, activated zeolite, milk productivity, raw material quality, economic efficiency

В настоящее время рынок балансирующих кормовых добавок страны насыщен продуктами как отечественного, так и зарубежного производства, предназначенных для стимулирования продуктивности разных видов и производственных групп сельскохозяйственных животных [3, 9]. Активное использование балансирующих кормовых добавок способствовало существенному повышению продуктивности коров и интенсивности роста молодняка. Однако с повышением молочной продуктивности одновременно усугубляются проблемы со здоровьем животных, которые негативно влияют на продуктивное долголетие и воспроизводство стада коров. Основными причинами при этом являются заболевания алиментарного характера, вызванные нарушениями обменных процессов как ацидоз, кетоз, гипокальцемия и другие. Сегодня для предупреждения этих заболеваний используются, как правило, дорогостоящие кормовые добавки, комплексные лечебно-профилактические концентраты, анионно-катионные соли и т.д. [2, 10], которые не всегда себя экономически оправдывают, и не каждое хозяйство может себе это позволить.

Среди кормовых добавок особое место занимают природные адсорбенты, выполняющие роль основного действующего компонента многих кормовых концентратов. К важнейшим научно-техническим достижениям XX века относится открытие особых свойств кремний содержащих горных пород – цеолита, монтмориллонита и бентонита [1, 11], как ионообмен, адсорбция, функции молекулярного сита и катализатора, которые позволяют использование этих минералов в разных областях промышленности, строительстве, сельском хозяйстве, экологии, ветеринарии, медицине и т.д. [4, 8, 12].

В этом отношении определенный интерес представляет экономичный и экологически безопасный активированный цеолит Шатрашанского месторождения Республики Татарстан, который, благодаря уникальным свойствам многих природных минералов, усиленных обработкой, оказывает пролонгированное действие на все обменные процессы в организме, направленные на его оздоровление [7]. Цеолит активированный («ZEOL») получают путем обработки минерала в трехконтурном сушильном барабане при начальной температуре 1000 °С и конечной – 150-200 °С (ТУ 10.91.10-002-27860096-2017). При этом обжиг происходит в мягком режиме без разрушения структуры сырья, вследствие которого продукт приобретает новые качества с повышенными адсорбирующими, каталитическими и ионообменными свойствами.

В связи с вышеизложенным, целью настоящей работы являлось изучение эффективности введения нового, неизученного активированного цеолита «ZEOL» в рационы лактирующих коров.

Материал и методы исследований. Для решения поставленной цели в сельскохозяйственных предприятиях по производству молока КФХ «Мухаметшин З.З.» Сабинского, ООО СХП «Ибрагимов и К» Апастовского районов РТ, были изучены условия содержания, состояние кормовой базы, проанализированы фактические и разработаны оптимизированные рационы для лактирующих коров. Рационы и рецепты комбикормов для всех производственных групп коров составляли с использованием компьютерной программы «Корм Оптима Эксперт» (версия БД: 2018.3.1.6240), согласно нормам ВИЖ (2003) [5].

Схема научно-производственных опытов представлена в таблице 1.

Таблица 1 – Схема научно-производственных опытов

Опыт	Хозяйство	Группа	Кол. коров (голов)	Условия кормления
I	КФХ «Мухаметшин З.З.»	I-контрольная	114	Основной рацион (О.Р.)
		II-опытная	118	О.Р. + цеолит 0,5 г/кг живой массы
II	ООО СХП «Ибрагимов и К»	I-контрольная	67	Основной рацион (О.Р.)
		II-опытная	67	О.Р. + цеолит 0,5 г/кг живой массы

Научно-производственные опыты проводились в хозяйствах с различным техническим и технологическим уровнем производства и продуктивностью животных. В КФХ «Мухаметшин З.З.» коровы находятся на мегаферме при беспривязном содержании, доение осуществляется роботами. В ООО СХП «Ибрагимов и К» животные содержатся в обычных четырехрядных коровниках на привязи с доением в молокопровод.

Для опыта были отобраны 366 головы лактирующих коров и по принципу групп аналогов с учетом молочной продуктивности, возраста, месяца лактации, живой массы [6] распределены в каждом хозяйстве на опытную и контрольную группы. Продолжительность опыта составила в среднем по двум хозяйствам 116 дней.

Согласно схеме опыта подопытные животные, как контрольных, так и опытных групп в каждом из хозяйств получали свой основной сбалансированный рацион (ОР) (А.П. Калашников и др., 2003). Разница между группами заключалась в том, в рационы коров опытных групп дополнительно к основному рациону вводили активированный цеолит из расчета 0,5 г/кг живой массы животных.

В ходе исследования учитывали физиологическое состояние животных путем осмотра и наблюдения, ежедекадно проводили контрольные доения для установления динамики молочной продуктивности и качества молока-сырья.

Физико-химические показатели молока (жир, белок, лактозу, СОМО, мочевину, точку замерзания, pH), скрининг кетоза и количества соматических клеток определяли в лаборатории селекционного контроля молока АО ГПП «Элита» при использовании оборудования Milko Scan ^{FRM} и Fossomatic ^{TM7} в системе CombiFoss™ 7.

Экономическую эффективность рассчитывали согласно «Методике определения экономической эффективности ветеринарных мероприятий» [4].

Полученный цифровой материал подвергали статистической обработке по стандартным программам вариационной статистики согласно пакету программ Microsoft Excel-2007 с определением критерия достоверности по Стьюденту.

Результат исследований. Полученные в ходе эксперимента данные свидетельствуют о том, что независимо от уровня молочной продуктивности коров при разных технологиях его получения, достигнута положительная динамика производства молока и затрат кормов на единицу молочной продукции. Результаты по длительному введению активированного цеолита «ZEOL» в рационы лактирующих коров представлены в таблице 2.

Таблица 2 – Среднесуточные удои и затраты кормов на единицу продукции подопытных коров

Показатель	Хозяйство		В среднем по хозяйствам
	КФХ «Мухаметшин З.З.»	ООО СХП «Ибрагимов и К»	
Среднесуточный удой, кг в:			
контрольной группе	30,58 ±0,42	22,18 ± 0,28	26,38
опытной группе	31,10 ±0,33*	22,58 ± 0,30*	26,84
разница по отношению к контролю: ±, кг	0,52	0,40	0,46
Массовая доля жира в молоке, абс. % в:			
контрольной группе	3,74 ± 0,06	3,79 ± 0,11	3,76
опытной группе	3,82 ± 0,04*	3,95 ± 0,09*	3,88
разница по отношению к контролю: ±, кг	0,08	0,16	0,12
Среднесуточный удой базисной (3,4 %) жирности, кг в:			
контрольной группе	33,64	24,72	29,18
опытной группе	34,94	25,57	30,25
разница, ± кг	1,30	0,85	1,07
Затраты обменной энергии на 1 кг молока, МДж в:			
контрольной группе	7,52	9,17	8,35
опытной группе	7,40	8,87	8,14
% к контролю	98,40	96,7	97,5
Затраты сырого протеина на 1 кг молока, г в:			
контрольной группе	118,1	144,4	131,2
опытной группе	116,1	139,6	127,8
% к контролю	98,3	96,7	97,4

Примечание: * – $P \leq 0{,}05$ по отношению к контролю

За период опытного кормления среднесуточные удои коров в опытных группах (с цеолитом) при фактической массовой доле жира (МДЖ) повысились на 0,40-0,52 кг. Минимальное повышение удоев выявлено в ООО СХП «Ибрагимов и К» на 0,40 кг или 1,80 % по отношению к контролю. В КФХ «Мухаметшин З.З.» эти показатели были выше и составили соответственно, 0,52 кг или 1,70 %. Дополнительное получение молока на 1 корову в сутки в среднем по двум хозяйствам составило 0,46 кг (1,74 %). В пересчете на базисный показатель МДЖ (3,40 %) увеличение среднесуточных удоев составило в КФХ «Мухаметшин З.З.» 1,30 кг (3,90 %), в ООО СХП «Ибрагимов и К» 0,85 кг (3,4 %). В среднем по двум хозяйствам разница составила 1,08 кг (3,70 %).

Введение активированного цеолита в рационы лактирующих коров способствовало снижению затрат кормов и питательных веществ на единицу продукции. Так, затраты на 1 кг молока у коров опытных групп были ниже по обменной энергии на 0,12-0,30 МДж (на 1,60-3,30 %), по сырому протеину на 2,00-4,80 г (1,70-3,30 %) ниже по сравнению с контролем. В среднем по двум хозяйствам разница по обменной энергии составила 0,21 МДж (2,50 %), по сырому протеину 3,40 г (2,50 %) в пользу коров опытных групп.

При органолептическом исследовании молоко всех коров, как контрольных, так и опытных групп, было однородным, имело белый цвет со слегка желтоватым оттенком и приятный, слегка сладковатый запах.

Качественный состав молока подопытных коров КФХ «Мухаметшин З.З.» и ООО СХП «Ибрагимов и К» (в среднем по группам) представлен в таблице 3.

Таблица 3 – Качественный состав молока подопытных коров КФХ «Мухаметшин З.З.» и ООО СХП «Ибрагимов и К» (в среднем по группам)

Показатель	Контрольная группа (n=45)	Опытная группа (n=46)
Сухое вещество	12,15 ± 0,09	12,02 ± 0,11
Массовая доля жира в молоке, абс.%	3,74 ± 0,07	3,82 ± 0,04*
Массовая доля белка в молоке, абс.%	3,42 ± 0,03	3,47 ± 0,02*
Лактоза, %	5,00 ± 0,09	4,99 ± 0,11
СОМО, %	9,58 ± 0,12	9,44 ± 0,10
Мочевина, мг%	32,77 ± 1,09	30,79 ± 1,05*
Точка замерзания, °С	546,70 ± 1,15	545,50 ± 1,20
Соматические клетки, тыс./мл	205,10 ± 6,18	172,00 ± 6,44**

Примечание: * – $P \leq 0,05$ по отношению к контролю; ** $P \leq 0,01$ в сравнении с контролем.

При анализе усреднённых показателей качественного состава молока установлено повышение массовой доли жира на 0,08 абс.% и массовой доли белка на 0,05 абс.% в молоке коров опытных групп по сравнению с показателями контрольных животных, что свидетельствует об оптимизации рубцового пищеварения у коров, получавших цеолит.

Помимо этого, у коров опытных групп наблюдались более низкие по отношению к контролю показатели мочевины в молоке на 1,98 мг% (6,04 %), что в контексте с повышением массовой доли белка является результатом интенсификации белкового обмена в организме.

Одним из важнейших показателей, характеризующих качество молока-сырья, является количество соматических клеток. Соматические клетки в молоке представлены в основном лейкоцитами, эпителием молочных альвеол и молоковыводящих путей, и являются обычными элементами нормального молока. По данным Технического Регламента Таможенного Союза «О безопасности молока и молочной продукции» (с учетом нормативных изменений с 1 июля 2017 года), количество соматических клеток не должно превышать $7,5 \times 10^5$ в см^3 (ТР ТС 033/2013).

Что касается данного показателя в молоке подопытных коров в наших исследованиях, то среднее значение его в молоке коров, получавших активированный цеолит, в среднем по двум хозяйствам было существенно ниже (на 33,1 тыс./мл или на 16,1 %) по сравнению с контрольными животными.

По оставшимся показателям (сухому веществу, лактозе, СОМО, рН, точке замерзания) молоко коров контрольных и опытных групп существенно не отличалось, а их отклонения находились в пределах физиологических норм.

Логическим завершением научно-производственного опыта является проведение на основании полученных результатов расчета экономической эффективности применения испытуемого активированного агроминерала. При расчете экономической эффективности использовали фактическую стоимость реализуемого молока (без НДС) за каждый месяц и стоимость израсходованного цеолита. Результаты расчета представлены в таблице 4.

Экономический эффект в расчете на 1 корову в сутки в среднем по двум хозяйствам составил в сумме 11,82 руб. При этом максимальный показатель

(11,56 руб.) получен в КФХ «Мухаметшин З.З.» при беспривязной системе содержания и роботизированном доении коров, в то время как при привязном содержании и доении в молокопровод (ООО СХП «Ибрагимов и К») показатель был несколько ниже (7,34 руб.).

Таблица 4 – Экономическая эффективность скармливания активированного цеолита лактирующим коровам

Показатель	Хозяйства		В среднем по хозяйствам
	КФХ «Мухаметшин З.З.»	ООО СХП «Ибрагимов и К»	
Поголовье коров в группе	118	67	80
Продолжительность опыта, сут.	124	109	88
Получено дополнительно молока на 1 корову в сутки, кг	0,52	0,40	0,54
Стоимость дополнительно полученного молока, руб.	12,76	10,01	13,02
Стоимость израсходованного цеолита на 1 корову в сутки, руб.	1,20	1,20	1,20
Экономический эффект (руб.) на: 1 корову в сутки 1 руб. дополнительных затрат	 11,56 9,63	 8,91 7,34	 11,82 9,85
Эффект за период опыта, тыс.руб.	169,2	64,3	97,2

На основании полученных результатов для повышения молочной продуктивности и улучшения качественных показателей молока-сырья рекомендуется в рационы лактирующих коров вводить минеральную цеолитсодержащую кормовую добавку «ZEOL» в количестве 3-4 % от состава концентратной части рациона непосредственно перед скармливанием.

Заключение. Таким образом, скармливание активированного цеолита лактирующим коровам из расчета 0,5 г на 1 кг живой массы способствует повышению молочной продуктивности в результате оптимизации рубцового пищеварения и получению высокой экономической эффективности при производстве молока в результате низкой стоимости испытуемого агроминерала.

ЛИТЕРАТУРА:

1. Буров, А. И. «Живой» камень Татарстана / А. И. Буров // Георсурсы. – 2013. – № 3 (54). – С. 5-7.

2. Кашаева, А. Р. Экономическое обоснование использования экспериментального энергетического концентрата «Цеолфат» в рационах лактирующих коров / А. Р. Кашаева, Ш. К. Шакиров, Ф. К. Ахметзянова // Ученые записки Казанской государственной академии ветеринарной медицины им. Н.Э. Баумана. – 2020. – Т. 241. – С. 104-107.

3. Кашаева, А. Р. Влияние энергетической кормовой добавки «Цеолфат» на рост и развитие телят / А. Р. Кашаева, Ш. К. Шакиров, Ф. К. Ахметзянова, И. Н. Камалдинов // Ученые записки Казанской государственной академии ветеринарной медицины им. Н.Э. Баумана. – 2020. – Т. 241. – № 1. – С. 108-111.

4. Кузнецов, С. П. Природные цеолиты в животноводстве и ветеринарии / С. П. Кузнецов // Сельскохозяйственная биология. – 1993. – № 6. – С. 28-44.

5. Методика определения экономической эффективности ветеринарных мероприятий / Ю. Е. Шатохин [и др.]. – Москва: МГАВМиБ им. К.И. Скрябина, 1997. – 36 с.

6. Нормы и рационы кормления сельскохозяйственных животных. Справочное пособие. 3-е изд. перераб. и доп. / под ред. А. П. Калашников [и др.]. – Москва: Знание, 2003. – 456 с.

7. Овсяников, А. И. Основы опытного дела в животноводстве / А. И. Овсяников. – Москва: Колос, 1976. –

304 с.

8. Папуниди, К. Х. Применение сорбентов для профилактики нарушения обмена веществ и токсикозов животных: монография / К. Х. Папуниди, Э. И. Семёнов, И. Р. Кадиков и др. – Казань: ФГБНУ ФЦТРБ-ВНИВИ, 2018. – 224 с.

9. Пилюк, Н. Использование местного минерального сырья в кормлении животных / Н. Пилюк // Молочное и мясное скотоводство. – 2000. – № 6. – С. 26-27.

10. Файзрахманов, Р. Н. Химический состав сапропелей республики татарстан и перспективы их применения в животноводстве / Р. Н. Файзрахманов // Ученые записки Казанской государственной академии ветеринарной медицины им. Н.Э. Баумана. – 2010. – Т. 202. – С. 199-202.

11. Хайруллин, Д. Д. Изучение действия углеводно-витаминно-минерального комплекса «Лизунца Солевит» на дойных коровах // Ветеринарный врач. – 2017. – № 4. – С. 60-64.

12. Шадрин, А. М. Природные цеолиты в профилактике кормовых и экологических стрессов у животных и птиц / А. М. Шадрин // Аграрная Россия. – 2001. – № 3. – С. 68-70.

АКТИВИРОВАННАЯ МИНЕРАЛЬНАЯ ЦЕОЛИТСОДЕРЖАЩАЯ КОРМОВАЯ ДОБАВКА «ZEOL» В РАЦИОНАХ ЛАКТИРУЮЩИХ КОРОВ

Кашаева А.Р., Ахметзянова Ф.К., Шакиров Ш.К., Багаутдинов Ф.Ф.

Резюме

Результаты научно-хозяйственного опыта показали, что скармливание активированного цеолита «ZEOL» лактирующим коровам в количестве 0,5 г на 1 кг живой массы, способствовало повышению среднесуточных удоев в среднем на 2,20 %, массовой доли жира в молоке – на 0,08 абс.%, белка на 0,05 абс.%. Использование активированного цеолита в кормлении дойных коров не оказывает отрицательного влияния на обменные процессы и гарантирует высокий потенциал продуктивности. Экономический эффект, в среднем, по анализируемым хозяйствам составил на одну корову в сутки 11,82 руб., на 1 руб. дополнительных затрат – 9,85 руб. Минеральную цеолитсодержащую кормовую добавку «ZEOL» рекомендуем вводить в состав концентратной части рациона непосредственно перед скармливанием. Рекомендуемая доза кормовой добавки составляет 3-4 % от зернофуража или комбикорма.

ACTIVATED MINERAL ZEOLITE-CONTAINING FEED ADDITIVE "ZEOL" IN THE DIETS OF LACTATING COWS

Kashaeva A.R., Akhmetzyanova F.K., Shakirov Sh.K., Bahautdinov F.F.

Summary

The results of scientific and economic experience showed that feeding activated zeolite "ZEOL" to lactating cows in the amount of 0.5 g per 1 kg of live weight contributed to an increase in average daily milk yield by an average of or 2.20 %, the mass fraction of fat in milk - by 0.08 abs. %, protein by 0.05 abs.%. The use of activated zeolite in the feeding of dairy cows does not adversely affect metabolic processes and guarantees a high productivity potential. The economic effect, on average, for the analyzed farms amounted to 11.82 rubles per cow per day, per 1 rub. additional costs - 9.85 rubles. Mineral zeolite-containing feed additive "ZEOL" is recommended to be introduced into the composition of the concentrated part of the diet immediately before feeding. The recommended dose of the feed additive is 3-4 % of the grain feed or compound feed.

DOI 10.31588/2413_4201_1883_1_249_99 УДК 619:631.453:599.323.4

ИЗУЧЕНИЕ ОСТРОЙ ПЕРОРАЛЬНОЙ ТОКСИЧНОСТИ НОВОЙ КОРМОВОЙ ДОБАВКИ ДЛЯ ЯИЧНОГО ПТИЦЕВОДСТВА

Маланьев А.В. – к.б.н., с.н.с., **Ямалова Г.Р.** – мл.н.с., **Халикова К.Ф.** – к.вет.н., с.н.с., **Семенов Э.И.** – д.вет.н., г.н.с, **Фицев И.М.** – к.х.н., в.н.с., **Насыбуллина Ж.Р.** – врио. директора

ФГБНУ «Федеральный центр токсикологической, радиационной и биологической безопасности»

Ключевые слова: птицеводство**,** кормовая добавка, острая токсичность, белые крысы, пробит-анализ

Keywords: poultry, feed additive, acute toxicity, white rats, probit-analysis

Успешное ведение индустриального птицеводства в нынешних экономических условиях может быть достигнуто не только за счет комплектования поголовья кроссами птицы со значительным генетическим потенциалом, введения новейших технологий, но и за счет применения инновационных фармакологических исследований, улучшающих состояние сельскохозяйственной птицы [5, 13].

В современном птицеводстве встречается большое количество факторов, оказывающих неблагоприятное воздействие на организм сельскохозяйственной птицы: несбалансированное кормление, нарушение условий содержания и технологии хранения кормов, снижение двигательной активности. Все это приводит к развитию заболеваний птицы и снижению ее продуктивности. Основными причинами, способствующими снижению сохранности и продуктивности птицы, являются плохие корма, контаминированные различными токсинами природного и антропогенного происхождения (микотоксины, пестициды, нитраты, тяжелые металлы, консерванты, эмульгаторы и др.). Кроме того, в рационах часто наблюдается недостаток витаминов, микро- и макроэлементов, антиоксидантных веществ, растительных волокон. Нарушение условий хранения и переработки кормов, режимов кормления, отсутствие уборки в кормушке, залеживание комбикормов способствуют заболеваемости поголовья птицы. Вместе с этим нарушение условий содержания и кормления не всегда является основной причиной заболеваний птиц, но в совокупности со стресс-факторами на фоне снижения резистентности организма негативно сказывается на общем состоянии птицы [1, 6, 11, 15].

Контаминация кормов птицы антипитательными или токсичными элементами, является одним из ограничивающих условий при производстве продуктов птицеводства. Следует отметить, что корма поражаются ксенобиотиками при внесении в посевы удобрений, очень часто встречается поражение кормов микотоксинами. Ксенобиотики обладают значительной токсичностью, а большинство из них – мутагенными, тератогенными, канцерогенными и иммуносупрессивными свойствами [9].

С учетом изложенного выше, актуальной является разработка эффективных кормовых добавок комплексного антитоксического и гепатопротекторного действия, регулирующих микрофлору желудочно-кишечного тракта, которые по эффективности не уступают широко распространенным кормовым антибиотикам. Одним из развивающих факторов является усовершенствование комплексных кормовых добавок на базе химического синтеза их безопасных компонентов, усиленных гепатопротекторными и детоксицирующими веществами, участвующими в регуляции процессов токсикокинетики чужеродных соединений, включая этапы всасывания, печеночно-кишечной циркуляции, биотрансформации и детоксикации. При этом в организме они метаболируют с образованием безопасных соединений [4, 8].

Определение параметров острой пероральной токсичности на лабораторных животных является необходимым этапом исследований для оценки безопасности и дальнейшего изучения кормовой добавки в рамках доклинических исследований.

Цель настоящей работы состояла в оценке острой токсичности кормовой добавки для яичного птицеводства под шифром «Т-1.4».

Материал и методы исследований. Эксперименты по определению острой токсичности проводили на лабораторных животных – нелинейных белых крысах по методике, приведенной в [10]. Группы животных формировали по принципу аналогов с учетом возраста, живой массы и пола [6, 14]. Животные были разделены на 5 групп по 5 особей в каждой, с массой тела 180-200 г. В опыте использовали клинически здоровых животных одного возраста, находившихся в одинаковых условиях кормления и содержания. Животных включали в опыт после предварительной выдержки их на карантине в течение 14 суток. При проведении экспериментов применяли кормовую добавку под шифром «Т-1.4», синтезированную в ФГБНУ «Федеральный центр токсикологической, радиационной и биологической безопасности».

Животным внутрижелудочно, используя иглу с оливой на конце, однократно в различных дозах (1800 мг/кг, 2000 мг/кг, 2200 мг/кг, 2400 мг/кг и 2600 мг/кг массы тела) вводили кормовую добавку «Т-1.4», животным контрольной группы – дистиллированную воду.

Общая продолжительность наблюдения за животными составила 14 суток. С первого дня после введения препарата лабораторные крысы находились под непрерывным клиническим наблюдением. В ходе него учитывали: интенсивность и характер двигательной активности, тонус скелетных мышц, реакцию на тактильные, болевые, звуковые и световые раздражители, размер зрачка, частоту дыхательных движений, ритм сердечных сокращений, состояние волосяного и кожного покрова, окраску слизистых оболочек, потребление корма и воды, изменение массы тела. В случае гибели проводили патологоанатомическое исследование.

Были проведены расчеты таких параметров острой токсичности как ЛД$_{50}$, ЛД$_{16}$ и ЛД$_{84}$, ошибки средней смертельной дозы и доверительного интервала генеральной средней ЛД$_{50}$. Определение средней смертельной дозы ЛД$_{50}$ проводили по методике, приведенной в [2] вычисление ЛД$_{16}$ и ЛД$_{84}$ – методом пробит-анализа Миллера и Тейнтер, класс опасности кормовой добавки «Т-1.4» определяли с применением нормативно-технической документации [3].

Результат исследований. При введении крысам кормовой добавки «Т-1.4» в дозе 1800мг/кг видимых клинических изменений в поведении и общем состоянии не наблюдали.

В дозе 2000 мг/кг при введении «Т-1.4» в желудок отмечали временное угнетение животных, выражающееся в малоподвижности и слабом реагировании на внешние раздражители, которое проходило через сутки.

При дозе «Т-1.4» равной 2200 мг/кг клинические признаки проявлялись в виде слабой седации, которая сочеталась с понижением подвижности. При этом фиксировали незначительное увеличение частоты дыхательных движений, снижение потребления корма и воды, одышку, тремор с чередующимися судорогами. Через 6 ч 50 мин после введения «Т-1.4» одна крыса пала, вторая – пала через сутки. У выживших животных состояние нормализовалось на вторые сутки. В дальнейшем у выживших животных наблюдали восстановление дыхания и чувствительности. Животные начали проявлять активность на третьи сутки исследований. Также фиксировали восстановление тактильной и болевой чувствительности до уровня контрольных показателей. На 3 сутки и в более поздние сроки падежа животных не наблюдалось.

При увеличении дозы до 2400 мг/кг клинические признаки наблюдали через 6 мин и характеризовались угнетением, протиранием глаз и носа, через 10-12 мин фиксировали скученность, малоподвижность, частое закрывание глаз, через 21-25 мин затрудненное дыхание, шаткую походку, через 47-50 мин тремор с чередующимися судорогами. Гибель 4 животных наступила на 59-63 мин после введения «Т-1.4». Доза «Т-1.4» в 2600 мг/кг оказалась абсолютно смертельной, вызывала гибель всех подопытных животных на 49-54 мин.

Далее были проведены расчеты следующих параметров острой токсичности – $ЛД_{50}$, $ЛД_{16}$, $ЛД_{84}$, ошибки средней летальной дозы «Т-1.4» и доверительного интервала генеральной средней $ЛД_{50}$ (Таблица 1).

Таблица 1 – Исходные данные для вычисления среднесмертельной дозы кормовой добавки «Т-1.4» для белых крыс

Группа животных	Количество животных в группе	Доза препарата, мг/кг	Число животных		Процент гибели животных	Соответствующие пробиты
			Выживших	погибших		
1	2	3	4	5	6	7
1	5	1800	5	0	0	-
2	5	2000	5	0	0	3,36
3	5	2200	3	2	40,0	4,75
1	2	3	4	5	6	7
4	5	2400	1	4	80	5,84
5	5	2600	0	5	100	6,64

Для вычисления $ЛД_{50}$ использовали формулу:

$$ЛД_{50} = \frac{\sum(a+b)(m-n)}{200} \quad (1)$$

где $\sum$ – знак суммирования стоящих после него величин;

a и b – величины смежных доз;

m и n – частоты смертельных исходов, %;

200 – постоянный коэффициент.

$$ЛД_{50} = \frac{\sum(3800\times0)(4200\times40)\ (4600\times40)(5000\times20)}{200} = \frac{0+168000+184000+100000}{200} = \frac{452000}{200} =$$
2260 мг/кг

По результатам расчетов средняя смертельная доза кормовой добавки «Т-1.4» для белых крыс составила 2260 мг/кг массы тела животного.

По приведенным в таблице данным был получен рисунок 1, для вычисления $ЛД_{84}$ и $ЛД_{16}$.

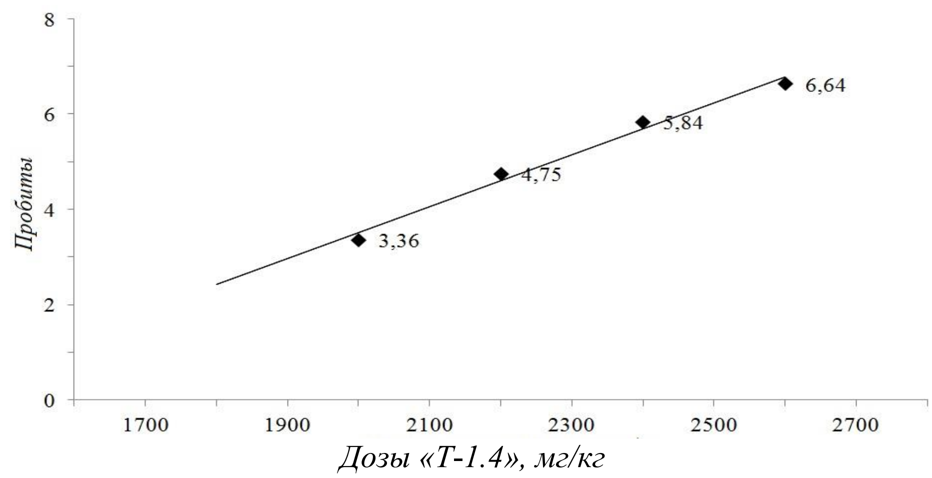

Рисунок 1 – Вычисление ЛД$_{84}$ и ЛД$_{16}$

Величины ЛД$_{84}$ и ЛД$_{16}$ находили на графике – ЛД$_{84}$ соответствует пробит 6, а ЛД$_{16}$ – пробит 4. Таким образом, значение ЛД$_{84}$ составляет 2455 мг/кг, а ЛД$_{16}$ 2090 мг/кг.

По результатам проведенных исследований значение ошибки ЛД$_{50}$ ($S_{ЛД_{50}}$) составило значение, равное 66,6 мг/кг. Вследствие того, что ЛД$_{50}$ может значительно варьировать в результате индивидуальных особенностей животных данного вида и возраста, а также в результате случайных ошибок эксперимента, вычисляли доверительный интервал генеральной средней ЛД$_{50}$, который составил значение (2132,80÷2407,19) мг/кг массы тела животного.

Согласно результатам исследований необходимо отметить, что у животных, которым вводили кормовую добавку «Т-1.4» в дозах близких к ЛД$_0$-ЛД$_{16}$, наблюдалось увеличение массы тела. Внешнее состояние практически не отличалось от состояния животных контрольной группы. В группе животных, получавших «Т-1.4» в дозах близких ЛД$_{50}$-ЛД$_{100}$, наблюдалось снижение массы тела в среднем на 20-25 % относительно контрольных значений.

Павших животных опытных групп подвергали полной макроскопической аутопсии, которая включала исследование наружной поверхности тела, черепных, грудных и брюшных полостей и их содержимого. Внешний вид животных правильного телосложения, средней упитанности. Шерстный покров блестящий. Кожа эластичная. Скопление жидкости в грудной и брюшной полости не наблюдалось. Сердце увеличено в размере, в полостях умеренное количество несвернувшейся крови, эндокард блестящий. Миокард красноватого цвета, упругий. Легкие равномерно окрашены, упругой консистенции, светло-розового цвета, дольчатость хорошо выражена, отека нет. Селезенка в объеме не увеличена, края острые. Печень красного цвета, края острые. Слизистая оболочка желудка с кровоизлияниями, умеренно гиперемирована. Слизистая оболочка тонкого и толстого отделов кишечника сероватого оттенка. Капсула почек легко отделяется. Головной мозг не отечен, дольчатость хорошо выражена.

Заключение. Совокупность результатов проведенных исследований позволила определить токсикологические свойства новой кормовой добавки «Т-1.4», синтезированной в ФГБНУ «Федеральный центр токсикологической, радиационной и биологической безопасности», ЛД$_{50}$ составила значение равное 2260±66,6 мг/кг, а ЛД$_{16}$ и ЛД$_{84}$, соответственно, 2090 мг/кг и 2455 мг/кг массы тела. На основании результатов проведенных исследований кормовую добавку «Т-1.4» можно отнести к 3 классу опасности – веществам умеренно опасным.

ЛИТЕРАТУРА:

1. Алеев, Д. В. Продуктивные

показатели цыплят-бройлеров при интоксикации имидаклопридом на фоне применения сорбентов / Д. В. Алеев, К. Ф. Халикова, А. В. Маланьев, В. И. Егоров, К. Х. Папуниди // Птица и птицепродукты. – 2019. – № 3. – С. 28-30.

2. Беленький, М. Л. Элементы количественной оценки фармакологического эффекта / М. Л. Беленький. – Ленинград: Медгиз. [Ленингр. отд-ние], 1963. – 152 с.

3. ГОСТ 12.1.007-76 Вредные вещества. Классификация и общие требования безопасности. – М.: Стандартинформ, 2007. – 7 с.

4. Дорожкин, В. И. Традиционные и инновационные способы решения задач в области ветеринарной санитарии, гигиены и экологии / В. И. Дорожкин, А. М. Смирнов, Н. И. Попов, А. В. Суворов, Н. К. Гуненкова // Российский журнал Проблемы ветеринарной санитарии, гигиены и экологии. – 2020. – № 1 (33). – С. 6-11.

5. Ковалев, Д. Г. Изучение уровня безвредности нового производного аденина, проявляющего антидепрессивную активность при однократном введении в максимальных дозах / Д. Г. Ковалев, Л. И. Бугаева, А. А. Озеров // Вестник Волгоградского государственного медицинского университета. – 2010. – №. 4. – С. 15-17.

6. Макаева, А. Р. Мониторинг питательной ценности и химической безопасности основных кормов Республики Татарстан по результатам исследований, выполненных в 2019 году / А. Р. Макаева, О. В. Шлямина, И. М. Фицев // Бутлеровские сообщения. – 2020. – Т. 62 (4). – С. 123-128.

7. Маланьев, А. В. Изучение острой токсичности кинмикса на белых крысах / А. В. Маланьев, К. Ф. Халикова, Г. Р. Ямалова, Д. В. Алеев, В. И. Егоров // Ученые записки Казанской государственной академии ветеринарной медицины им. Н.Э. Баумана. – 2020. – Т. 242 (II). – С. 108-112.

8. Мишина, Н. Н. Эффективность энтеросорбентов различной природы при полимикотоксикозе свиней / Н. Н. Мишина, Э. И. Семенов, А. Ф. Хасиятуллин, Р.М. Потехина [и др.] // Ветеринария. – 2020. – № 11. – С. 49-53.

9. Папуниди, К. Х. Комбинированные поражения животных и разработка средств профилактики и лечения / К. Х. Папуниди, Г. В. Конюхов, Р. Н. Низамов, Э. И. Семёнов, И. Р. Кадиков. – Казань: ФГБНУ «ФЦТРБ-ВНИВИ», 2019. – 248 с.

10. Руководство по проведению доклинических исследований лекарственных средств. Часть первая / А. Н. Миронова. – Москва: Гриф и К, 2012. – 944 с.

11. Семенов, Э. И. Случаи массового отравления животных, птиц и рыб в некоторых регионах Российской Федерации и стран СНГ / Э. И. Семёнов, А. М. Тремасова, Л. Е. Матросова, И. Р. Кадиков [и др.] // Ветеринария. – 2021. – № 8. – С. 39-44.

12. Ступников, А. А. Токсичность гербицидов и арборицидов и профилактика отравлений животных / А. А. Ступников. – Ленинград: Колос, 1975. – 240 с.

13. Фисинин, В. И. Мировое и Российское птицеводство: реалии и вызовы будущего: монография: монография / В. И. Фисинин. – Москва: Хлебпродинформ, 2019. – 470 с. – ISBN 978-5-93109-134-1.

14. Ямалова, Г. Р. Изучение острой токсичности препарата М-4 на белых крысах / Г. Р. Ямалова, К. Ф. Халикова, А. В. Маланьев, Е. Е. Борисова // Материалы международной научно-практической конференции «Актуальные вопросы совершенствования технологии производства и переработки продукции сельского хозяйства» Вып. XXIII. – Йошкар-Ола: Мар. гос. ун-т, 2021. – С. 621-623.

15. Surai, P. F. Poultry AI Technology in the countries of the former USSR / P. F. Surai // World's Poultry Science Journal. – 2017. – Vol. 52. – P. 27-43.

ИЗУЧЕНИЕ ОСТРОЙ ПЕРОРАЛЬНОЙ ТОКСИЧНОСТИ НОВОЙ КОРМОВОЙ ДОБАВКИ ДЛЯ ЯИЧНОГО ПТИЦЕВОДСТВА

Маланьев А.В., Ямалова Г.Р., Халикова К.Ф., Семенов Э.И., Фицев И.М., Насыбуллина Ж.Р.

Резюме

Целью исследования является оценка острой токсичности новой кормовой добавки для яичного птицеводства под шифром «Т-1.4». Эксперименты проводились на лабораторных животных – нелинейных белых крысах, сформированных в группы по принципу аналогов. Исследуемую кормовую добавку вводили животным внутрижелудочно в диапазоне доз от 1800 мг/кг до 2600 мг/кг массы тела. Установлено, что $ЛД_{50}$, выявленная по методу Першина Г.Н., составила значение равное (2270±66,60) мг/кг. Методом пробит-анализа Миллера и Тейнтер определены $ЛД_{16}$ и $ЛД_{84}$, составившие, соответственно, 2090 мг/кг и 2455 мг/кг массы тела. Согласно результатам исследований (внешний осмотр, взвешивание) необходимо отметить, что у животных, которым вводили кормовую добавку «Т-1.4» в дозах близких к ЛД0-ЛД16, наблюдалось увеличение массы тела. Внешнее состояние практически не отличалось от состояния животных контрольной группы. В группе животных, получавших «Т-1.4» в дозах близких ЛД50-ЛД100, наблюдалось снижение массы тела в среднем на 20-25 % относительно контрольных значений. На основании результатов проведенных исследований можно заключить, что кормовая добавка «Т-1.4» относится к 3 классу опасности (вещества умеренно опасные).

STUDY OF THE ACUTE ORAL TOXICITY OF A NEW FEED ADDITIVE OF EGG POULTRY

Malanev A.V., Yamalova G.R., Khalikova K.F., Semenov E.I., Fitsev I.M., Nasybullina Zh.R.

Summary

The aim of the study is to assess the acute toxicity of a new feed additive for egg poultry under the code "T-1.4". The experiments were carried out on laboratory animals – nonlinear white rats, formed into groups according to the principle of analogues. The studied feed additive was administered to animals intragastrically in the dose range from 1800 mg/kg to 2600 mg/kg of body weight. It was found that LD50 detected by the method of Pershin G.N. was a value equal to (2270 ± 66.60) mg/kg. Using the Miller and Tainter probit analysis, LD16 and LD84 were determined, amounting to 2090 mg/kg and 2455 mg/kg of body weight, respectively. Based on the results of research (external examination, weighing) in animals receiving a feed additive in doses close to LD0-LD16, a positive dynamics of body weight gain was established, while the general condition of the animals, their coat and the condition of the mucous membranes practically did not differ from the condition of the animals of the control group. In groups of laboratory animals to which "T-1.4" was administered at doses close to LD50 - LD100, the body weight gain was lower relative to the control values by an average of 20-25%. At the same time, there was a decrease in mobility, slight sedation. Based on the results of the conducted studies, it can be concluded that the feed additive "T-1.4" belongs to the 3rd hazard class (moderately dangerous substances).

DOI 10.31588/2413_4201_1883_1_249_105 УДК 619:616.314:636.2

ОПРЕДЕЛЕНИЕ КЛИНИЧЕСКОГО СТАТУСА ПРИ ФЛЮОРОЗЕ КРУПНОГО РОГАТОГО СКОТА В УСЛОВИЯХ ВОСТОЧНОГО ЗАБАЙКАЛЬЯ

Мантатова Н.В.[1] – д.вет.н, профессор, **Бурцева К.А.**[1] – аспирант, **Чулуунбатын О.**[2] – преподаватель

[1]ФГБОУ ВО «Бурятская государственная сельскохозяйственная академия имени В.Р. Филиппова»
[2]Монгольский государственный университет сельского хозяйства

Ключевые слова: крупный рогатый скот, фтор, флюороз, эмаль, минеральные вещества, обмен веществ, Забайкальский край

Keywords: cattle, fluorine, fluorosis, enamel, minerals, metabolism, Trans-baikal territory

Забайкальский край – регион, расположенный в умеренных широтах материка. Рельеф Забайкалья представлен равнинами и горами. В Забайкальском крае представлены минерагенические зоны, вследствие чего образованы 14 биогеохимических провинций как с дефицитом, так и избытком макро-микроэлементов в почве, в воде и растениях. В докладе «О санитарно-эпидемиологической обстановке в Российской Федерации», (Ямашкиным А.А., 2002; Заводовой Е.И., 2013; Гажва С.И., 2014; Гадаевой М.В., 2014), были выделены свинцовые, цинковые, медные, ртутные, молибденовые, борные и фторидные биогеохимические зоны на территориях Южного Урала, Ярославской области, Республики Марий Эл, республики Адыгея, Астраханской области, Красноярского края, Иркутской области, Республики Бурятия, Забайкальского края и Амурской области. По данным Виноградова А.П. (2002), Кузиной И.В (2004), главной причиной эндемических болезней человека и энзоотических болезней животных являются особенности биогеохимической зон регионов [1, 2, 3, 5, 6, 7].

В ряде районов Забайкальского края наиболее часто встречается селенодефицитный, йододефицитный, флюоритоностный биогеохимические очаги. Переизбыток фтора встречается в Шелопугинском, Газимуро-Заводском, Краснокаменском, Читинском районах [2, 3]. По данным Дреминой Г.А., Астаховой В.И., Коломниковой М.В., Михайловой Л.А., Солодухиной М.А в последнее время особенно остро обсуждается повышение роста заболеваемости среди населения, флюорозом. Главной причиной дисбаланса обмена вещества авторы называют – избыточное содержание фтора в водах и в воздухе Забайкалья (более 1,0-1,3мг/л.) [1, 4, 7, 8, 9].

Таким образом, перед нами встала задача изучить клинический статус при флюорозе у крупного рогатого скота на разных стадиях его развития в условиях Забайкальского края.

Материал и методы исследований. Исследования были проведены на территории Читинского района Забайкальского края в КП ПК «Беклемишевское». Объектами исследования служили разнополые особи крупного рогатого скота (телки – 46 голов, бычки – 21 голова, коровы – 63 головы) симментальской породы в возрасте от 1-го года до 10 лет со средней живой массой от 130 до 280 кг, всего было исследовано 130 голов.

Животные находились на пастбищно-стойловом и выгульном содержании, ежедневный моцион животных составляет от 4 до 8 часов. Кормление животных по силосно-сенажному типу с добавлением корнеплодов. В зимний период с добавлением комбикорма. На протяжении года животным в рацион задают минеральные премиксы, такие как «П60-3» и «БВМК 7445, 10 %». Доступ к воде свободный, организован в поилках, от централизованного водоснабжения Ивано-Арахлейского заказника.

Для определения клинического статуса использовали общепринятые методы: осмотр, пальпацию, аускультацию, перкуссию и термометрию, определяли частоту сердечных сокращений, частоту дыхательных движений, руминацию, состояние видимых слизистых оболочек и лимфатических узлов.

При исследовании животных и выявлении клинических признаков флюороза использовали классификацию Мюллера (1965), которая включает в себя 5 стадий флюороза: очень лёгкая стадия, при которой цвет эмали практически не изменён; легкая стадия, наблюдается появление молочно-белых полос или таких же мелких пятен на единичных зубах; средняя стадия, характеризуется появлением пятен коричневого или желтоватого цвета неправильной формы с начальной стадией кариеса; тяжёлая стадия, характеризуется поражением с деформацией большей части коронки зуба, эмаль подвержена стиранию и скалыванию. При третьей степени флюороз может поражать костные ткани скелета.

Результат исследований. Диагноз на флюороз на территории Читинского района Забайкальского края был поставлен комплексно, с учетом анамнестических данных и клинических признаков.

При определении клинического статуса у всех исследованных животных наблюдалась тусклость шерстного покрова, шерсть взъерошенная на голове, шее, хвосте и на боках местами наблюдается алопеция (Рисунок 1). Первопричиной данной патологии является несбалансированное кормление животных.

Рисунок 1 – Состояние волосяного покрова у животных

В результате выполненной работы в условиях хозяйства у исследуемых животных нами были выявлены три стадии флюороза в соответствие с классификации Мюллера (1965г).

Первая умеренная стадия флюороза наблюдалась у 18 животных в возрасте от 1 года до 3-х лет, что составило 14 %, соответственно. Она сопровождалась бледно-желтой пигментацией в виде единичных или множественных желтых, коричневых, или темно-коричневых полос на слизистой оболочке ротовой полости.

Средняя стадия флюороза наблюдалась у 47 животных в возрасте 2-х и 4-х лет, что составило 36 %, соответственно. Клинически наблюдали множественные дефекты эмали зубов в виде окрашенных в коричневый цвет точек и пятнышек разной интенсивности окраски от бледно-коричневого до темных пятен.

У 51 % исследуемых животных, т.е. у 67 голов была выявлена тяжелая стадия флюороза. У животных наблюдалось преждевременное стирание трущейся поверхности резцов. Возраст поголовья с тяжелой стадией флюороза составил от 5 лет и старше, что свидетельствует о том, что тяжелая стадия протекает исключительно у взрослого поголовья.

У большинства животных развивается боковая шаткость зубов, у молодняка (от года до трех лет) наблюдается начальная стадия деформации зубов. У 2 % животных (три головы крупного рогатого скота в возрасте 2-х,3-х и 4-х лет) – наблюдалась диастема – промежуток между передними резцами. Пигментация эмали зубов, деформация и поражение зубов кариесом наблюдалось у 96 животных в возрасте от 1 года до 10 лет, что составляет 73 % от общего числа исследуемого поголовья (Рисунок 2).

Наглядная картина количества поражённого флюорозом поголовья крупного рогатого скота на территории Читинского района Забайкальского края по стадиям представлена в диаграмме 1.

Рисунок 2 – Пигментация эмали зубов

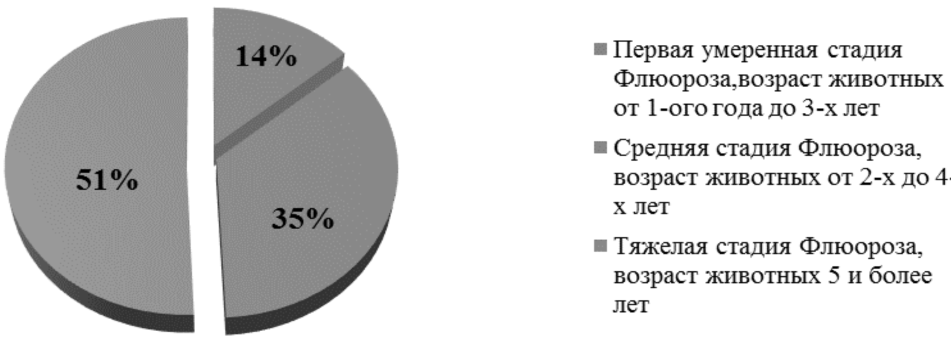

Рисунок 1 – Процентное соотношение поражённого флюорозом поголовья КРС

Очень легкая и легкая стадии флюороза у исследованных животных, на момент проведения исследований, выявлены не были.

Клинические показатели, такие как температура тела, частота дыхательных движений, частота сердечных сокращений и руминация у всех исследуемых животных находятся в пределах физиологической нормы, слизистые оболочки носа бледно розового цвета, без истечений и повреждений, конъюнктива глаз бледно розового цвета, с имеющимся слабо-желтоватым оттенком. Поверхностные лимфатические узлы без изменений.

Заключение. По результатам проведенных исследований следует отметить, что Забайкальский край является биогеохимической зоной с переизбытком фтора в почве, в воде, так называемой флюоритоносной провинцией.

На фоне определения клинического статуса крупного рогатого скота в исследуемом хозяйстве, на территории биогеохимической зоны получены данные о том, что у всего исследуемого поголовья, признаки флюороза на разных стациях наблюдались у 100 % поголовья, а именно умеренная стадия флюороза зарегистрирована у 18 % голов от всего исследуемого поголовья, средняя стадия у 36 % исследуемых животных, тяжелая стадия – 73 % голов. Поражение зубов кариесом наблюдалось у 74 % животных от общего числа исследуемого поголовья.

ЛИТЕРАТРУРА:

1. Алиев, А. А. Профилактика нарушений обмена веществ у сельскохозяйственных животных /А. А. Алиев. – Москва: Агропромиздат, 1986. – С. 37-58.
2. Виноградов, А. П. Геохимия редких и рассеянных химических элементов в почвах / А. П. Виноградов. – Москва: Изд-во АН СССР, 1957. – С. 34.
3. Кузина, И. В. Гигиеническая оценка юго-восточного Забайкалья с позиции эндемического флюороза: Автореф. дисс.канд.био.наук / И. В. Кузина. – Чита. – 2004. – С. 4-19.
4. Николишин, Ю. В. Флюороз зубов (клиническое и патогенетическое исследование): Автореф. дис. д.мед.наук / Ю. В. Николишин. – Москва, 1989. – 27 с.
5. Мантатова, Н. В. Рентгенологическая картина при энзоотической остеодистрофии крупного рогатого скота в условиях Забайкальского края / Н. В Мантатова, К. А. Бурцева // Инновационные решения в ветеринарной медицине, зоотехнии и биотехнологии в интересах развития агропромышленного комплекса: Материалы Международной научно-практической конференции ФГБОУ ВО «Казанская государственная академия ветеринарной медицины имени Н.Э. Баумана» 25-26 мая 2017 г. – Казань, 2017.
6. Мантатова, Н. В. Анемия крупного рогатого скота при пастбищном содержании в Монголии и приграничных районах республики Бурятия / Н. В. Мантатова, О. Чулуунбат // Ветеринарный врач. – Казань. – № 4. – 2015. – С. 45-48.
7. Мантатова, Н. В. Гематологическая картина крови при недостатке меди у крупного рогатого скота / Н. В. Мантатова, О. Чулуунбат // Иркутской государственной сельскохозяйственной академии и 10-летию первого выпуска ветеринарных врачей. – 2014. – С. 48-50.
8. Сапожников, С. Б. Роль биогеохимических факторов в развитии краевой патологии / С.Б. Сапожников, А.В. Голенков // Микроэлементы в медицине. – 2001. – Т. 2. – Вып. 3. – С. 70-72.
9. Шварцев, С.Л. Механизмы концентрирования фтора в азотных системах / С.Л. Шварцев // Известия Томского политехнического университета. – 2017. – С. 13-15.

ОПРЕДЕЛЕНИЕ КЛИНИЧЕСКОГО СТАТУСА ПРИ ФЛЮОРОЗЕ КРУПНОГО РОГАТОГО СКОТА В УСЛОВИЯХ ВОСТОЧНОГО ЗАБАЙКАЛЬЯ

Мантатова Н.В., Бурцева К.А., Чуулунбатын О.

Резюме

В работе представлены сведения о разделении территории на биогеохимические зоны, в которых при дисбалансе микро-макроэлементов в воде, почве и растениях возникают патологии обмена веществ среди животных Забайкальского края. Так как наблюдается высокий рост заболеваемости флюорозом среди людей, проживающих на территории Читинского района Забайкальского края, нами была поставлена и в дальнейшем достигнута задача – определить клинический статус у крупного рогатого скота. В ходе проведения исследования, комплексно, нами был поставлен диагноз «Флюороз». Заболевание у исследуемых животных сопровождалось тремя стадиями по классификации Мюллера: умеренная стадия наблюдалась у 18 % животных, средняя стадия у 36 % животных, тяжелая стадия пораженности флюорозом наблюдалась у 74 % животных от общего числа исследуемого поголовья.

DETERMINATION OF CLINICAL STATUS IN CASE OF FLUOROSIS OF COWS IN THE CONDITIONS OF EASTERN TRANS-BAIKAL TERRITORY

Mantatova N., Burtseva K., Chuluunbat O.

Summary

The paper presents information on the division of the territory into biogeochemical zones in which, with an imbalance of micro-microelements in water, soil and plants, metabolic pathologies occur among animals of the Trans-Baikal Territory. Since there is a high increase in the incidence of fluorosis among people living in the Chita region of the Trans-Baikal Territory, we set and subsequently achieved the task of determining the clinical status in cattle. In the course of the study, in a comprehensive manner, we diagnosed Fluorosis. The disease in the studied animals was accompanied by three stages according to the Mueller classification: the moderate stage was observed in 18 % of the animals, the middle stage in 36 % of the animals, the severe stage of exposure to fluorosis was observed in 74 % of the animals from the total number of the studied population.

DOI 10.31588/2413_4201_1883_1_249_110 УДК 619:615.2.615.9:636.5

СРАВНИТЕЛЬНАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА МИКРОБИОЛОГИЧЕСКИХ ПОКАЗАТЕЛЕЙ КАЧЕСТВА РЫБЫ, ЗАРАЖЕННОЙ ДИПЛОСТОМОЗОМ

Марченко А.П. – аспирант 3-го курса обучения, **Миронова Л.П.** – профессор, д.вет.н., **Миронова А.А.** – профессор, д.вет.н., **Василенко В.Н.** – д.с.-х.н., член-корреспондент РАН

ФГБОУ ВО «Донской государственный аграрный университет»

Ключевые слова: микробиология, ветеринария, паразитология, трематодозы, диплостомоз, микрофлора, рыба

Keywords: microbiology, veterinary medicine, parasitology, trematodoses, diplostomiasis, microflora, fish

Одной из основных целей для рыбоводческой отрасли остается получение качественной продукции безопасной как для человека, так и для животных. Значительное увеличение выпускаемой и перерабатываемой рыбы, в течение последних 4-5 лет, повлекло за собой подъем числа случаев возникновения отравлений у людей, различной этиологии, в том числе бактериальной. В этой связи было принято решение осуществлять более тщательный контроль ветеринарной службой за реализуемой рыбой и рыбной продукцией в различных подразделениях и точках сбыта [2].

Так на территории Российской Федерации предусмотрен обязательный микробиологический контроль безопасности рыбной продукции, включающий выделение и подсчет условно-патогенных и патогенных микроорганизмов. В соответствии с нормативной документацией, каждый вид бактерий подлежит культивированию на питательных средах, с последующим их подсчетом в микробиологическом счетчике [1].

Кроме того, анализ проб рыбы и рыбной продукции, помимо выше описанных методов, включает комплекс органолептических, физико-химических, паразитологических исследований, на основании которых продукцию относят к разряду доброкачественной или недоброкачественной [6].

Так, стандарт на живую рыбу по паразитологическим критериям, предусматривает обязательный контроль на наличие в продукции гельминтозов опасных для человека, при этом в большинстве случаев учету не подлежат заболевания, не оказывающие прямого воздействия на организм, но способные снизить качество получаемой продукции в целом [8, 9]. Среди таких заболеваний выделяют диплостомоз, постдиплостомоз, тетракатилез, сангвиниколез и др.

С целью предупреждения отравлений некачественной рыбой и рыбной продукцией, нами был разработан и запатентован способ оценки качества мяса рыб, зараженных трематодозами на примере диплостомоза, включающий бактериологический посев с пораженного органа с выдержкой периода роста микрофлоры, анализ, морфологию полученных колоний и характер роста, окраска мазков по Грамму и их подсчет.

Для осуществления запатентованного нами метода выделили ряд задач: 1) провести паразитологическое исследование пресноводной рыбы, определить степень инвазированности личинками диплостомоза; 2) подсчитать степень контаминации рыбы микроорганизмами в камере Горяева, провести дифференциальную диагностику микроорганизмов; 3) определить наличие отклонения от нормы.

Материал и методы исследований. В качестве биологического объекта использовали хрусталик глаза, зараженной диплостомозом рыбы, который раздавливали между стерильными стеклами, устанавливали вид возбудителя, подсчитывали количество найденных гельминтов на одну особь и производили забор содержимого пораженного органа Пастеровской пипеткой. После этого производили посев содержимого на питательные среды, в зависимости от характера исследуемой микрофлоры с выдержкой согласно инструкции.

Так для определения показателя КМАФАнМ (количество мезофильных аэробных и факультативно-анаэробных микроорганизмов) использовали мясо-пептонный бульон с выдержкой 48 часов при 25-37 °С.

Для определения количества БКГП (бактерий группы кишечной палочки) использовали питательную среду Кесслера с выдержкой 24 часа при температуре 37 °С. С последующим пересевом на трехсахарный агар Олькеницкого.

Для определения бактерий рода Salmonella, Listeria, Clostridium, Staphylococcus использовали селективно диагностические питательные среды: Эндо, ПАЛКАМ, ЖСА, Вильсона-Блера с выдержкой 24 часа при температурном режиме 37°С [7].

Морфология полученных колоний и характер роста были проанализированы методом окрашивания мазков по Грамму или Романовскому-Гимза, далее подсчетом в камере Горяева, с заранее приготовленной суспензией в заданном разведении. При получении удовлетворительного результата по условно-патогенной и нулевых показателях по патогенной микрофлоре, мясо рыбы было либо отнесено к разряду доброкачественной и выпущено в свободную реализацию, либо перерабатывалось или утилизировалось [6].

Результат исследований. Исследования проведены в условиях ветеринарной лаборатории. Паразитологическому и миробиологическому контролю подвергли 120 особей рыб различной видовой принадлежности. Результат представлен в таблице 1.

Таблица 1 – Степень инвазированности метацеркариями Diplostomidae промысловых рыб Волго-Донского бассейна

Вид рыбы	Количество зараженных особей, %		
	1-3 личинки	4-5 личинок	7 личинок
Hypophthalmichthysmolitrix (Толстолобик)	0	20,2	80,7
Cyprinuscarpio (Карп)	75,0	25,0	0
Abramisbrama (Лещ)	74,6	25,4	0
Ctenopharyngodonidella (Белый амур)	32,9	67,1	0

Таблица 2 – Сравнительный анализ микрофлоры зараженной и здоровой рыбы

Выделенные микроорганизмы	Бактериальная обсемененность промысловых рыб, КОЕ/ г			
	толстолобик	лещ	карп	белый амур
Рыба, зараженная диплостомозом				
БГКП (0,01 г/см^3)	3,16±0,006**	1,45±0,005*	0,38±0,00016*	1,65±0,0028**
КМАФАнМ, КОЕ/г × 10^4	4,69±0,006*	2,4±0,004*	1,02±0,0029*	3,3±0,0039**
Род Clostridium (0,01 г)	–	–	–	0,1±0,000004**
Род Staphylococcus (0,01 г)	0,85±0,0001**	1,2±0,0041**	1,65±0,0048**	0,7±0,00023**
Род Listeriaspp. в 25 г продукции	1,01±0,0009**	–	1,08±0,0029**	–
Род Salmonellaspp. в 25 г продукции	–	–	–	–
Клинически здоровая рыба				
БГКП (0,01 г/см3)	0,78±0,00024	0,6±0,056	0,16±0,000005	0,23±0,07
КМАФАнМ, КОЕ/г × 10^4	0,9±0,00009	0,9±0,00064	0,17±0,000004	0,58±0,000034
Род Clostridium (0,01 г)	–	–	–	–
Род Staphylococcus (0,01 г)	–	–	–	–
Род Listeriaspp. в 25 г. продукции	–	–	–	–
Род Salmonellaspp. в 25 г. продукции	–	–	–	–

Примечание: ** – Р ≤ 0,001; * – Р ≤ 0,01

При исследовании хрусталика глаза определили следующее: вся зараженная рыба была инвазирована диплостомозом в разной степени. При подсчете личинок каждую обследуемую особь выделили в три интервальных ряда от большего показателя к наименьшему (это приняли за показатель степень инвазированности рыбы).

Так, наименьшая степень инвазированности характерна для особей Cyprinuscarpio (Карп), Abramisbrama (Лещ) и составила 25 %, 25,4 % соответственно. Среднее число инвазированности 67,1 % было установлено у Ctenopharyngodonidella (Белый амур). Наивысшее число личинок и высшая степень инвазированности была определена у рыб вида Hypophthalmichthysmolitrix (Толстолобик) и составила 80,7% (Таблица 2).

По результатам, полученным при исследовании микрофлоры рыбы запатентованным нами способом, отметили следующее: микробиологический фон исследуемых особей был представлен бактериями рода Clostridium, Staphylococcus, Listeria. Уровень бактериологического обсеменения с места поражения возбудителем, внутренних органонов и мышечной ткани не значительно разнился.

Заключение. При проведении бактериологического исследования рыбы запатентованным нами способом, вошедшим в комплекс микробиологических исследований, выявленный уровень контаминации бактериями группы кишечной палочки инвазированной диплостомозом рыбы, был достоверно выше в 2,2-4,05 раза (толстолобик); показатель КМАФАнМ, в исследуемом материале зараженных рыб, был достоверно выше в 0,1-5,2 раза, в зависимости от степени инвазированности. При этом у толстолобика и карпа были выявлены бактерии родов Listeria, Staphylococcus, присутствие которых в продукции - не допускают.

ЛИТЕРАТУРА:

1. Атаев, А. М. Ихтиопатология: учебное пособие / А. М. Атаев., М. М. Зубаирова. – Санкт-Петербург: «Лань», 2015. – 252 с.

2. Волченко, В. И. Методы исследования рыбы и рыбных продуктов / В. И. Волченко, О. А. Николаенко, Ю. В. Шокина. – Санкт-Петербург: «Лань», 2020. – 148 с.

3. Долганова, Н. В. Микробиология рыбы и рыбных продуктов / Н. В. Долганова, Е. В. Першина, З. К. Хасанова – Санкт-Петербург: «Лань», 2015. – 304 с.

4. Долганова, Н. В. Микробиология рыбы и рыбных продуктов: Учебное пособие 2-е издание / Н. В. Долганова, Е. В. Першина, З. К. Хасанова – Санкт-Петербург: «Лань», 2021. – 288 с.

5. Иванов, В. П. Ихтиология. Основной курс / В. П. Иванов, В. И. Егорова, Т. С. Ершова. – Санкт-Петербург: «Лань», 2017. – 360 с.

6. Крячков, О. В. Патологическая физиология / О. В. Крячков, Л. А. Лукоянова. – Санкт-Петербург: «Лань», 2020. – 228 с.

7. Латыпов, Д. Г. Паразитология и инвазионные болезни животных: учебное пособие для вузов / Д. Г. Латыпов, А. Х. Волков, Р. Р. Тимербаева, Е. Г. Кириллов – Санкт-Петербург: «Лань», 2021. – 548 с.

8. Лыкасова, И. А. Ветеринарно-санитарная экспертиза сырья и продуктов животного и растительного происхождения. / И. А. Лыкасова, В. А. Крыгин, И. В. Безина, И. А. Солянская // Лабораторный практикум 2-е изд., перераб. – Санкт-Петербург: «Лань», 2015. – 304 с.

9. Патент 2674651 Российская Федерация, G01N 33/12, A01K 61/10, Способ оценки качества мяса рыбы, заражённой диплостомозом / А. П. Марченко, Н. Е. Горковенко, Т. П. Колесникова. – Краснодар: Кубанский государственный аграрный университет имени Трубилина. – № 2017143313 11.12.2017. – Бюл. – № 35. – С. 1

10. Рязанова, О. А. Экспертиза рыбы, рыбопродуктов и нерыбных объектов водного промысла. Качество и безопасность / Под общ. ред. В. М. Позняковского. – Санкт-Петербург: «Лань», 2016. – 572 с.

СРАВНИТЕЛЬНАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА МИКРОБИОЛОГИЧЕСКИХ ПОКАЗАТЕЛЕЙ КАЧЕСТВА РЫБЫ, ЗАРАЖЕННОЙ ДИПЛОСТОМОЗОМ

Марченко А.П., Миронова Л.П., Миронова А.А., Василенко В.Н.

Резюме

В статье представлено исследование микробиологических показателей зараженной трематодозами рыбы (на примере заболевания диплостомоз), изучены и описаны паразитарные болезни, не оказывающие прямого воздействия на организм человека, но оказывающие косвенное влияние на продукцию в целом. При этом рыба была подвержена паразитологическому исследованию, с целью установления заболевания диплостомоз, осуществлен бактериологический посев методом разрушения хрусталика глаза с последующей культивацией на питательные среды. Далее, был осуществлен двукратный подсчет микробиологического фона рыбы, как в мазке, так и в камере Гареева, результат обработан биометрическими методами, определен критерий Стьюдента. Так, нами были получены численные показатели: КМАФАнМ, БКГП, Salmonella, Listeria, Clostridium, Staphylococcus и др. После этого микробное число инвазированной рыбы сравнили с микробным числом клинически здоровой рыбы.

COMPARATIVE CHARACTERISTICS OF THE MICROBIOLOGICAL QUALITY OF FISH INFECTED WITH DIPLOSTOMUM

Marchenko A.P., Mironova L.P., Mironova A.A., Vasilenko V.N.

Summary

The article presents a study of microbiological indicators of fish infected with trematodoses on the example of the disease diplostomiasis, later parasitic diseases that do nothave a direct effect on the human body, but can have an indirect effect on the product as a whole. At the same time, the fish was subjected to parasitological research, in order to establish the disease diplostomiasis, bacteriological seeding was carried out, by destroying the lens of the eye, followed by cultivation on nutrient media, after which the microbiological background of the fish was twice counted, both in the smear and in the Gareev chamber, the result was processed by biometric methods, the Student's criterion was determined. Thus, we obtained numerical indicators: kmafanm, coliform bacteria, Salmonella, Listeria, Clostridium, Staphylococcus, etc. After that, the microbial number of the invaded fish was compared with the number of clinically healthy fish.

DOI 10.31588/2413_4201_1883_1_249_114 УДК 577.175/615.356

АДАПТАЦИОННЫЙ ГОРМОНАЛЬНЫЙ СТАТУС ЦЫПЛЯТ-БРОЙЛЕРОВ И ЕГО КОРРЕКТИРОВКА «АЛТАВИМ-РЕЛАСТИМОМ»

Менькова А.А.[1] – д.б.н., профессор, **Кузнецов А.С.**[2] – к.э.н.,
Цыганков Е.М.[1] – к.б.н., ассистент, **Алейников И.М.**[1] – аспирант,

[1]ФГБОУ ВО «Брянский государственный аграрный университет»
[2]ВНИИФБиПЖ- филиал ФГБНУ «Федеральный научный центр животноводства – ВИЖ имени академика Л.К. Эрнста»

Ключевые слова: водорастворимая добавка «Алтавим-Реластим», адренокортикотропин, тиреотропин, соматотропин, T_4 – тироксин, T_3 – трийодтиронин, кортизол, инсулин, трех-фазная смена рациона кормления

Keywords: water-soluble additive "Altavim-Relatim," adrenocorticotropin, thyreotropin, somatotropin, T4 - thyroxine, T3- triiodthyronine, cortisol, insulin, three-phase diet change feeding

Одним из основных звеньев адаптации организма к изменяющимся условиям кормления, является часто наблюдаемые и быстро возникающие неспецифические гормональные реакции. Они характеризуются повышенной секрецией в передней доле гипофиза (АКТГ) адренокортикотропного гормона, биологические эффекты которого усиливают деятельность коры надпочечника. Импульсы, поступающие в гипоталамус, стимулируют выделение адренокортикотропных и кортикостероидных гормонов, уровень которых в крови при стрессе значительно больше [3]. Установлено, что различные воздействия (тепло, холод, смена кормления, перегруппировка, транспортировка, вакцинация, дебикирование) вызывают выделение адренокортикотропного гормона и глюкортикоидов, что дает основание называть совокупность всех этих реакций общим адаптационным синдромом [4].

При стрессах на фоне повышения уровня холестерина и глюкозы, в крови птицы резко уменьшается концентрация трийодтиронина. Установлено, что при стрессе у цыплят увеличивается функциональная активность «гипоталамус-гипофиз-надпочечниковая система», что в дальнейшем приводит к нарушению функций иммунных реакций организма [5].

При воздействии на организм птицы различных стресс-факторов, наблюдается сдвиг активности физиологических реакций, что отражается на состоянии здоровья и продуктивности [6].

Материал и методы исследований. В целях изучения гормонального статуса цыплят-бройлеров и его корректировки водорастворимой добавкой «Алтавим-Реластим», был проведен научно-производственный эксперимент, на базе ЗАО «Куриное Царство» совместно производителем ООО «Алта».

В состав «Алтавим-Реластима» входят: витамины B_1, B_6, ГАМК. По общим свойствам оказывает антистрессовое, седативное действие, увеличивает потребление корма, улучшает продуктивность, повышает устойчивость к климатическим стрессам, кормовым стрессам (смена рациона кормления, перебои в кормлении), технологическим стрессам (транспортировка, вакцинация, сортировка). Для эксперимента по методу пар-аналогов в суточном возрасте была отобрана клинически здоровая птица и сформированы три группы цыплят (по 100 голов), из одновозрастной партии, мясного кросса Ross-308. Первая группа цыплят, (n=100) служила контролем, 2- и 3-опытными группами (n=100 и n=100). Водорастворимая добавка «Алтавим-Реластим» вводилась через систему поения (Таблица 1).

Таблица 1 – Схема эксперимента по выпаиванию «Алтавим-Реластима»

Группа	Условия
контрольная	ОР
I- опытная	ОР + 0,1 грамм на 1 литр воды
II - опытная	ОР + 0,2 грамм на 1 литр воды

Таблица 2 – Гормональный статус цыплят-бройлеров

Показатель	Группа		
	контрольная (n=10)	2 опытная (n=10)	3 опытная (n=10)
Суточный возраст			
Адренокортикотропин (АКТГ) пг/мл	0,27±0,01	0,28±0,02	0,29±0,01
Тиреотропный гормон (ТТГ), мМЕ/л	0,06±0,01	0,07±0,01	0,07±0,01
Соматотропин (СТГ), мМЕ/л	1,43±0,01	1,46±0,02	1,48±0,01
Тироксин ($Т_4$), нмоль/л	0,85±0,01	0,87±0,01	0,88±0,01
Трийодтиронин ($Т_3$), нмоль/л	0,90±0,01	0,91±0,01	0,90±0,01
Кортизол, нмоль/л	2244±33,65	2247,19±25,2	2246±22,27
Инсулин, мЕд/мл	15,38±0,1	15,42±0,13	15,57±0,06
6-суточный возраст (I – фаза)			
Адренокортикотропин (АКТГ) пг/мл	0,55±0,01	0,57±0,01	0,57±0,01
Тиреотропный гормон (ТТГ), мМЕ/л	0,11±0,01	0,12±0,01	0,13±0,01
Соматотропин (СТГ), мМЕ/л	2,53±0,02	2,55±0,02	2,57±0,01
Тироксин ($Т_4$), нмоль/л	0,93±0,01	0,94±0,01	0,95±0,01
Трийодтиронин ($Т_3$), нмоль/л	0,89±0,01	0,91±0,01	0,92±0,01
Кортизол, нмоль/л	2342,37±0,14	2343,11±0,35	2343,25±0,33
Инсулин, мЕд/мл	16,16±0,03	16,22±0,03	16,24±0,02
17-суточный возраст (переход с I фазы на II фазу)			
Адренортикотропин (АКТГ) пг/мл	0,65±0,01	0,66±0,01	0,67±0,01
Тиреотропный гормон (ТТГ), мМЕ/л	0,15±0,01	0,18±0,01	0,18±0,01
Соматотропин (СТГ), мМЕ/л	2,65±0,02	2,73±0,02*	2,79±0,02**
Тироксин ($Т_4$), нмоль/л	1,10±0,02	1,11±0,01	1,12±0,01
Трийодтиронин ($Т_3$), нмоль/л	1,12±0,01	1,13±0,01	1,14±0,01
Кортизол, нмоль/л	2413,80±0,44	2414,60±0,45	2415,30±0,54
Инсулин, мЕд/мл	24,75±0,03	24,83±0,04	24,88±0,11
32-суточный возраст (переход с II фазы на III фазу)			
Адренокортикотропин (АКТГ) пг/мл	0,85±0,01	0,87±0,01	0,88±0,01
Тиреотропный гормон (ТТГ), мМЕ/л	0,24±0,01	0,26±0,01	0,28±0,02
Соматотропин (СТГ), мМЕ/л	3,11±0,02	3,17±0,03*	3,22±0,01**
Тироксин ($Т_4$), нмоль/л	1,20±0,01	1,21±0,01	1,22±0,01
Трийодтиронин ($Т_3$), нмоль/л	1,17±0,01	1,16±0,01	1,17±0,02
Кортизол, нмоль/л	2567,30±0,42	2568,20±0,49	2568,70±0,50
Инсулин, мЕд/мл	28,42±0,03	28,51±0,06	28,59±0,07
37- суточный возраст			
Адренокортикотропин (АКТГ) пг/мл	1,13±0,02	1,15±0,04	1,17±0,05
Тиреотропный гормон (ТТГ), мМЕ/л	0,29±0,01	0,30±0,01	0,33±0,02
Соматотропный гормон (СТГ), мМЕ/л	3,27±0,02	3,40±0,07	3,53±0,12
Тироксин ($Т_4$), нмоль/л	1,26±0,01	1,28±0,01	1,31±0,02
Трийодтиронин ($Т_3$), нмоль/л	1,25±0,01	1,28±0,01	1,31±0,03
Кортизол, нмоль/л	2646,70±0,42	2647,90±0,35	2649,19±1,06
Инсулин, мЕд/мл	30,44±0,03	30,57±0,07	30,60±0,07

Примечание: * – $P<0,05$, ** – $P<0,01$, *** – $P<0,001$ между группами данного периода

Во время заселения птичника суточным цыплятам, опытных групп в течение пяти дней выпаивали через ниппельную систему поения «Алтавим-

Реластим» из расчета 0,1 и 0,2 грамма на 1 литров воды. В последующем на 12-е, 27-е сутки в течение 5 дней, за два дня до и три дня после смены рациона кормления. Фазы смены рационов кормления: 1 фаза – 0-13; 2 фаза – 14-28; 3 фаза – 29-37, принятые в хозяйстве.

Для изучения влияния водорастворимой добавки «Алтавим-Реластим» на гормональный статус у цыплят-бройлеров (n=10) брали кровь из подкрыльцовой вены до кормления в суточном, 6, 17-ти, 32, 37 суточном возрасте.

В процессе исследования гормонов применяли термостатируемый шейкер «ELMI Sky Line Shaker ST-3», оптическую плотность измеряли с помощью ридера микропланшетов (фотометр Stat Fax 303). В плазме крови определяли концентрацию гормонов: адренокортикотропина (АКТГ), тиреотропного гормона (ТТГ, тиреотропин), соматотропного гормона (СТГ, соматотропина), T_4 – тироксина, T_3 – трийодтиронина, кортизола, инсулина [1, 2].

Результат исследований. Взаимосвязь различных систем организма обусловлена как нервными, так и гормональными факторами регуляции.

Данные показатели гормонального статуса, после применения водорастворимой добавки «Алтавим-Реластим», представлены в таблице 2.

В 6-ти суточном возрасте межгрупповых изменений концентрации гормонов аденогипофиза, щитовидной и поджелудочной желез не выявлено.

Концентрация адренокортикотропина, тиреотропного гормона, тироксина, трийодтиронина, кортизола и инсулина в крови цыплят-бройлеров 17 суточного возраста не имела существенной межгрупповой разницы.

Концентрация соматотропина в 17-ти суточных цыплят-бройлеров опытных групп имела достоверные различия по отношению к контрольной группе. В 1-ой – 3,01 % ($P<0,05$), во 2-ой – 5,28 % ($P<0,01$).

В крови цыплят-бройлеров опытных групп 32 суточного возраста не установлено существенных достоверных изменений АКТГ, ТТГ, T_3,T_4, кортизола и инсулина.

При переходе с II фазы на III фазу кормления у цыплят-бройлеров опытных групп отмечено достоверное увеличение концентрации соматотропина: во 1-ой опытной группе – на 2 % ($P<0,05$), во 2-ой на 3,5 % (** $P<0,01$) по сравнению с контрольной группой.

На 37 сутки исследований в опытных группах не установлено достоверной межгрупповой разницы.

Таким образом, можно предполагать, что водорастворимая добавка «Алтавим-Реластим», обладает релаксирующим, успокаивающим эффектом. Она оказывает стимулирующее влияние на переднюю долю гипофиза, которая вырабатывает гормон роста – соматотропин.

Заключение. По результатам научных исследований можно рекомендовать к применению водорастворимую добавку «Алтавим-Реластим» методом выпаивания перед каждой фазой за 2 дня до и 3 дня после смены рационов кормления. После применения водорастворимой добавки «Алтавим-Реластим» в опытных группах цыплят, установлены достоверные изменения концентрации соматотропина. У 17 суточных цыплят (1 и 2- опытных групп), установлено увеличение концентрации соматотропина на 3 и 5,28 %, у 32-х суточных цыплят-бройлеров на 2 и 3,5 % по сравнению с контрольной группой.

Исходя из выше изложенного, можно предположить, что применение водорастворимой добавки «Алтавим-Реластим» способствует стимуляции метаболизма питательных веществ. О чем свидетельствуют изменения в гормональной регуляции организма цыплят-бройлеров.

ЛИТЕРАТУРА:

1. Бессарабов, Б. Ф. Гематологические показатели и здоровье птиц / Б. Ф. Бессарабов // Животноводство России. – 2009. – № 3. – С. 17-18.

2. Кондрахин, И. П. Методы ветеринарной клинической лабораторной диагностики: Справочник / Под ред. проф.

И. П. Кондрахина. – Москва: КолосС, 2004. – 520 с.

3. Azad, M. A. Electrolysed reduced water decreases reactive oxygen species-induced oxidative damage to skeletal muscle and improves performance in broiler chickens exposed tomedium-term chronic heat stress / M. A. Azad, M. Kikusato, I. Zulkifli, M. Toyomizu // British Poultry Science. – 2013. – № 54. – P. 503-509.

4. Berchieri-Ronchi, C.B. Oxidative stress status of highly prolific sows during gestation and lactation / C.B. Berchieri-Ronchi, S.W. Kim, Y. Zhao [et al.] // Animal. – 2011. – № 5. – P. 1774-1779.

5. Cruzat, V. F. Oral supplementations with free and dipeptide forms of l-glutamine in endotoxemic mice: effects on muscle glutamine-glutathione axis and heat shock proteins / V. F. Cruzat, L. C.Pantale~ao, J. Donato // Journal of Nutritional Biochemistry. – 2014. – № 25. – P. 345-352.

6. Williams, A. M. Effects of a controlled heat stress during late gestation, lactation, and after weaning on thermoregulation, metabolism, and reproduction of primiparous sows / A. M. Williams, T. J. Safranski, D. E. Spiers // J. Anim. Sci. – 2013. – № 91. – P. 2700-2714.

АДАПТАЦИОННЫЙ ГОРМОНАЛЬНЫЙ СТАТУС ЦЫПЛЯТ-БРОЙЛЕРОВ И ЕГО КОРРЕКТИРОВКА «АЛТАВИМ-РЕЛАСТИМОМ»

Менькова А.А., Кузнецов А.С., Цыганков Е.М., Алейников И.М.

Резюме

В данной статье представлены результаты влияния водорастворимой добавки «Алтавим-Реластим» на гормональный статус цыплят-бройлеров Ross-308. Опыт проведен на двух группах цыплят-бройлеров. Одна группа служила контролем, а другой группе выпаивали водорастворимую добавку «Алтавим-Реластим» перед каждой фазой за 2 дня до и 3 дня после смены рационов кормления. По результатам исследований в опытных группах – 17, 32 суточного возраста, установлены достоверные изменения концентрации соматотропного гормона. В свою очередь данные изменения гормонального фона свидетельствуют об активизации метаболизма.

ADAPTATION HORMONAL STATUS OF BROILER CHICKENS AND ITS ADJUSTMENT "ALTAVIM RELASTIM"

Menkova A.A., Kuznetsov A.S., Tsygankov E.M., Aleinikov I.M.

Summary

This article presents the results of the influence of the water-soluble additive "Altavim-Relastim" on the hormonal status of broiler chickens Ross-308. The experiment was carried out on two groups of broiler chickens. One group served as a control, and the other group was fed a water-soluble additive "Altavim-Relastim" before each phase 2 days before and 3 days after changing the feeding rations. According to the results of studies in the experimental groups - 17.32 days of age, significant changes in the concentration of somatotropic hormone were established. In turn, these changes in the hormonal background indicate the activation of metabolism.

DOI 10.31588/2413_4201_1883_1_249_118 УДК 631.81.095.338

ИЗМЕНЧИВОСТЬ ХОЗЯЙСТВЕННОГО И НОРМАТИВНОГО ВЫНОСА ПИТАТЕЛЬНЫХ ВЕЩЕСТВ ЯРОВОГО ЯЧМЕНЯ ПОД ДЕЙСТВИЕМ РАЗЛИЧНЫХ ПРЕПАРАТОВ

Миникаев Д.Т.[1] – мл. н.с. отдела воспроизводства почвенного плодородия,
Гилязов М.Ю.[2] – профессор кафедры агрохимии и почвоведения,
Прищепенко Е.А.[1] – к.с.-х.н., руководитель института,
Газизов Р.Р.[1] – к.с.-х.н., вед. н.с.

[1]Татарский НИИАХП – обособленное структурное подразделение ФИЦ КазНЦ РАН
[2]ФГБОУ «Казанский государственный аграрный университет»

Ключевые слова: Ризоагрин, Тенсо Коктейль, диаммофоска, яровой ячмень, серая лесная почва, нормативный вынос, хозяйственный вынос

Keywords: Rhizoagrin, Tenso Cocktail, diammofoska, spring barley, gray forest soil, yield, standard nutrient removal, economic nutrient removal

Важными показателями при оценке эффективности использования различных агрохимикатов являются хозяйственный и нормативный выносы питательных элементов. Показатели хозяйственного и нормативного выноса необходимы для определения норм внесения различных агрохимических препаратов. Именно на них базируется методика расчета потребности сельскохозяйственных культур в питательных веществах. Под понятием хозяйственный вынос подразумевается количество питательных элементов, отчуждаемых из почвы урожаем основной и побочной продукцией сельскохозяйственной культуры на единицу площади [5].

Наибольшее производственное значение имеет нормативный вынос. Нормативным выносом называется вынос питательных элементов в расчете на единицу основной и побочной продукции [1].

Результаты исследований разных авторов показывают, что повышению выноса основных питательных веществ из почвы растениями способствует применение биопрепаратов посредством обработки семян и внесение хелатных форм микроудобрений [4, 6]. В связи с чем определенный научный интерес представляет изучение изменчивости нормативного и хозяйственного выноса под действием применения биопрепаратов, макроудобрений и минеральных удобрений.

В данном исследовании рассматривается действие биопрепарата Ризоагрин и микроудобрения Тенсо Коктейль совместно с минеральными удобрениями на хозяйственный и нормативный вынос основных питательных веществ яровым ячменем.

Материал и методы исследований. Исследования проводили на территории хозяйства ООО «Вахитово» Кукморского муниципального района Республики Татарстан в 2018 году в полевом мелкоделяночном опыте по схеме: 1 – контроль; 2 – Ризоагрин; 3 – Ризоагрин + Тенсо Коктейль; 4 – Ризоагрин + Тенсо Коктейль + $N_{10}P_{26}K_{26}$. Размещение делянок опытного участка составлялось по «Методике полевого опыта» Б. А. Доспехова, метод размещения вариантов рендомизированный, повторность трехкратная. Учетная площадь делянок 138 м^2. Предпосевную обработку семян проводили биопрепаратом Ризоагрин и микроудобрением Тенсо Коктейль, в качестве минерального питания вносили комплексное удобрение диаммофоску.

Ризоагрин – биопрепарат на основе штамма Agrobacterium radiobacter 204, предназначенный для предпосевной обработки семян зерновых. Представляет собой корневой инокулянт-азотфиксатор, усиливающий азотное и фосфорное питание путем мобилизации органофосфатов почвы и ассоциативной азотфиксации. Обработка семян проводилась в дозе 0,3 л/т.

Тенсо Коктейль – это микроудобрение, необходимое для стимулирования всхожести и энергии прорастания семян, для увеличения сопротивляемости растений болезням и устойчивости к неблагоприятным условиям в начальные фазы роста. В состав Тенсо Коктейля входят микроэлементы в хелатной форме ЭДТА: кальций (Ca) – 2,57 %, медь (Cu) – 0,53 %, железо (Fe) – 2,1 %, марганец (Mn) – 2,57 %, цинк (Zn) – 0,53 %, молибден (Mo) – 0,13 % и бор (B) – 0,52 %. Обработка семян Тенсо Коктейлем проводилась в дозе 100 мл/т семян.

Диаммофоска ($N_{10}P_{26}K_{26}$) – комплексное минеральное удобрение, содержащее основные элементы питания растений: азот (10 %), фосфор (26 %), калий (26 %), а также макро- и микроэлементы. Применяется во все приемы внесения, на всех типах почв и под любые культуры. Норма внесения диаммофоски составила 30 г/м^2

Почва опытного участка – серая лесная среднесуглинистая со следующими агрохимическими показателями: содержание гумуса в пахотном горизонте составляло 2,9%, подвижного фосфора – 12,1 мг/100 г почвы, что соответствует повышенной степени обеспеченности почв, и подвижного калия – 13,6 мг/100 г почвы, что характеризует среднюю степень обеспеченности подвижным калием [2].

Оценка метеорологических условий показала незначительное варьирование температурных показателей и осадков в период проведения опыта. За вегетационный период значение средней максимальной температуры составило приблизительно +31 °С, среднесуточная температура за период вегетации составила +20 °С, а наибольшая сумма осадков наблюдалась в июле – 77 мм. Распределение осадков по месяцам было равномерным.

Исследования проводились на яровом ячмене сорта Нур. Сорт среднеспелый, вегетационный период составляет 70-93 суток, обладает высокой устойчивостью к полеганию, средней засухоустойчивостью, включен в список ценных по качеству сортов, содержание белка 10,2-15,2 %. Рекомендован для возделывания в Республике Татарстан.

Результат исследований. Хозяйственный или биологический вынос в расчете на единицу площади необходим для определения потребности сельскохозяйственных растений в питательных веществах, но для определения норм внесения препаратов достаточно показателей хозяйственного выноса.

Влияние внесенных удобрений на хозяйственный вынос зерном и соломой ярового ячменя представлено в таблицах 1 и 2.

Таблица 1 – Вынос NPK зерном ярового ячменя в условиях серой лесной почвы в зависимости от использованных удобрений

Варианты опыта	Вынос зерном					
	N, кг/га	± к контролю, %	P_2O_5, кг/га	± к контролю, %	K_2O, кг/га	± к контролю, %
1. Контроль (без удобрений)	29,4		15,6		11,3	
2. Ризоагрин	35,6	+21,1	18,3	+17,3	12,7	12,4
3. Ризоагрин+Тенсо Коктейль	42,1	+43,2	22,4	+43,6	15,5	37,2
4. Ризоагрин+Тенсо Коктейль+ $N_{10}P_{26}K_{26}$	67,5	+129,6	35,0	+124,4	22,5	99,1

На контрольном варианте хозяйственный вынос азота, фосфора и кальция зерном составил 29,4; 15,6 и 11,3 кг/га соответственно. Максимальное значение выноса азота имеет четвертый вариант – 67,5 кг/га, что больше контрольного варианта на 129,6 %. Вынос азота в варианте с применением Ризоагрина составил 35,6 кг/га, что больше контроля на 21,1 % и в варианте с Ризоагрином и Тенсо Коктейлем – 42,1, что больше контроля на 43,2 %.

Наибольшее влияние на хозяйственный вынос фосфора оказало применение предпосевной обработки Ризоагрином и Тенсо-Коктейлем на фоне минерального удобрения диаммофоски, отчуждение фосфора по сравнению с контролем возросло на 128,2 %. Увеличение хозяйственного выноса под действием предпосевной обработки Ризоагрином и Ризоагрином совместно с Тенсо Коктейлем составило 18,3 и 22,4 кг/га соответственно, что на 17,3 % и 43,6 % больше контрольного варианта.

Совместное применение Ризоагрина и Тенсо Коктейля с диаммофоской увеличило хозяйственный вынос калия на 99,1 % по сравнению с контрольным вариантом, в вариантах с Ризоагрином и Ризоагрином совместно с Тенсо Коктейлем отчуждение калия составило 12,7 и 15,5 кг/га, что больше по сравнению с контролем на 12,4 и 37,2 %.

Таблица 2 – Вынос NPK соломой ярового ячменя в условиях серой лесной почвы в зависимости от использованных удобрений

Варианты опыта	Вынос соломой					
	N, кг/га	± к контролю, %	P_2O_5, кг/га	± к контролю, %	K_2O, кг/га	± к контролю, %
1. Контроль (без удобрений)	10,2		3,3		21,6	
2. Ризоагрин	12,9	26,5	4,0	21,2	25,6	18,5
3. Ризоагрин+Тенсо Коктейль	15,3	50	4,9	48,5	29,9	38,4
4. Ризоагрин+Тенсо Коктейль+ $N_{10}P_{26}K_{26}$	25,0	145,1	7,9	139,4	46,0	112,9

Результаты исследования показали, что большая часть хозяйственного выноса азота и фосфора пришлась на химический состав зерна, и калия – на химический состав соломы.

На контрольном варианте, без внесения удобрений и биопрепарата, хозяйственный вынос азота, фосфора и калия составил 10,2; 3,3 и 21,6 кг/га соответственно.

Наибольшее влияние на хозяйственный вынос азота соломой ячменя установлено при совместном применении Ризоагрина и Тенсо Коктейля на фоне диаммофоски – 25,0 кг/га, что больше контроля на 145,1 %. Увеличение выноса азота в вариантах 2 и 3 было относительно небольшим – 12,9 и 15,3 %, что больше контрольного варианта на 26,5 и 50 %.

На хозяйственный вынос фосфора также существенное влияние оказал четвертый вариант – 7,9 т/га, что на 139,4 % больше контрольного варианта. В вариантах 2 и 3 хозяйственный вынос фосфора имеет значение 4,0 и 4,9 т/га, что на 21,2 и 48,5 % больше контрольного варианта.

Хозяйственный вынос калия наибольшее значение имеет в четвертом варианте – 46,0 кг/га, что на 112,9 % больше контроля. Во втором и третьем вариантах этот показатель составил 25,6 и 29,9 кг/га, что на 18,5 и 38,4 % больше контрольного варианта.

Общий хозяйственный вынос питательных элементов зерном и соломой представлен на рисунке 1.

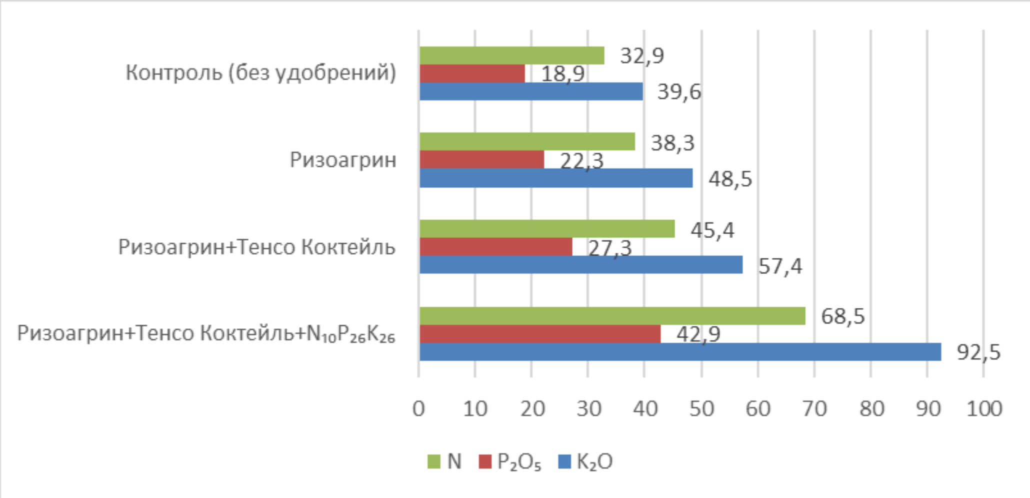

Рисунок 1 – Хозяйственный вынос NPK яровым ячменем в условиях серой лесной почвы в зависимости от использованных удобрений, кг/га

На контрольном варианте, без внесения удобрений и биопрепарата, хозяйственный вынос азота, фосфора и калия составил 39,6; 18,9 и 32,9 кг/га соответственно. Максимальные значение хозяйственного выноса питательных элементов были получены в четвертом варианте – 68,5 кг/га азота, 42,9 кг/га фосфора и 92,5 кг/га калия. Исследования показали, что от совместного внесения Ризоагрина и Тенсо Коктейля на фоне диаммофоски особенно увеличился вынос общего калия – на 133,6 % больше контрольного варианта. Во втором варианте хозяйственный вынос питательных элементов составил 38,3 кг/га азота, 22,3 кг/га фосфора и 48,5 кг/га калия, что больше контрольного варианта на 16,4, 18,0 и 22,5 % соответственно.

Нормативный вынос, как правило, измеряется в кг/т и представляет собой тот же хозяйственный вынос, но не на единицу площади, а на единицу основной и соответственную величину побочной продукции. Нормативный вынос также является важным агрохимическим показателем при определении потребности сельскохозяйственных растений в удобрениях.

Данные по нормативному выносу азота, фосфора и калия яровым ячменем и коэффициенты использования указанных питательных элементов из серой лесной почвы и удобрений представлены в таблицах 3 и 4.

Таблица 3 – Нормативный вынос NPK яровым ячменем в условиях серой лесной почвы в зависимости от использованных удобрений

Варианты опыта	Нормативный вынос, кг/т		
	N	P_2O_5	K_2O
1. Контроль (без удобрений)	21,3	10,2	17,7
2. Ризоагрин	22,2	10,2	17,6
3. Ризоагрин+Тенсо Коктейль	22,2	10,5	17,5
4. Ризоагрин+Тенсо Коктейль+ $N_{10}P_{26}K_{26}$	22,8	10,6	16,9

В контрольном варианте нормативный вынос составил 21,3 кг/т азота, 10,2 кг/т фосфора и 17,7 кг/т калия. Максимальное значение нормативный вынос азота и фосфора принимает при внесении комплексного применения Ризоагрина, Тенсо Коктейля и диаммофоски – 17,6 и 17,5 кг/га соответственно, а вынос калия в четвертом варианте составил 16,9 кг/га. Максимальное значение нормативного выноса калия получено в контрольном варианте. В целом значения нормативного выноса питательных элементов относительно стабильны. Коэффициенты использования питательных элементов из минеральных удобрений и почвы объясняют многие явления и процессы питания растений. Они необходимы для определения отношения культур к питательным элементам, удобренности и степени накопления элементов в почве. Однако главным образом эти коэффициенты связаны с величиной урожайности культур и выносом питательных веществ [3]. Коэффициенты использования питательных элементов яровым ячменем из почвы рассчитаны путем деления хозяйственных выносов на запасы их доступных форм в пахотном слое.

Таблица 4 – Коэффициенты использования питательных элементов яровым ячменем из серой лесной почвы и удобрений

Вариант опыта	Коэффициент использования					
	из почвы			из минеральных удобрений		
	N	P_2O_5	K_2O	N	P_2O_5	K_2O
Контроль (без удобрений)	0,61	0,052	0,081	-	-	-
Ризоагрин	0,74	0,061	0,094	-	-	-
Ризоагрин+Тенсо Коктейль	0,88	0,075	0,111	-	-	-
Ризоагрин+Тенсо Коктейль+ $N_{10}P_{26}K_{26}$	-	-	-	0,702	0,600	0,89

Примечание: * общие запасы в почве (кг/га): $N_{мин}$=65,4; подвижного P_2O =363, обменного K_2O=408.

В контрольном варианте коэффициенты использования яровым ячменем азота, фосфора и калия равнялись соответственно 0,61; 0,052 и 0,081. Наибольший коэффициент использования азота получен в третьем варианте – 0,88, что в 1,4 раза больше контроля, во втором варианте коэффициент использования азота больше контроля в 1,2 раза. Наибольшие коэффициенты использования фосфора и калия достигнуты также в третьем варианте – 0,075 и 0,111 соответственно, что больше контроля в 1,4 раза в обоих случаях. Коэффициент использования азота из минеральных удобрений в четвертом варианте равен 0,702, что в 1,2 раза выше, чем в контроле, коэффициент использования фосфора равен 0,600, что в 11,5 раз выше чем в контроле, и коэффициент использования калия в четвертом варианте – 0,89, что в 1,5 раза больше контрольного варианта.

Заключение. На содержание в зерне и соломе ярового ячменя азота, фосфора и калия наибольшее влияние оказало совместное применение биопрепарата Ризоагрин и удобрения Тенсо Коктейль на фоне диаммофоски – хозяйственный вынос азота составил 68,5 кг/га, что в 2,1 раз больше контрольного варианта, вынос фосфора и калия – 42,9 и 92,5 кг/га соответственно, что в 1,3 и 2,8 раз больше, чем в контроле. Размеры нормативного выноса питательных элементов были относительно стабильны, хотя вынос азота и фосфора незначительно возрастал в вариантах с применением препаратов отдельно и на фоне минерального удобрения. В нормативном выносе калия наблюдалось незначительное снижение содержания калия во всех вариантах относительно контроля. Наибольший эффект на коэффициенты использования питательных элементов из почвы оказал третий вариант. Коэффициент использования азота равен 0,88, что в 1,4 раза больше контроля, фосфора – 0,075 и калия – 0,111, что в 1,4 раза больше контроля в обоих случаях.

ЛИТЕРАТУРА:

1. Гилязов, М. Ю. Изменчивость химического состава урожая и нормативного выноса питательных веществ озимой ржи под действием агрохимикатов / М. Ю. Гилязов, Б. Р. Юнусов // Вестник Казанского государственного аграрного университета. – 2017. – № 4-2. – С. 24-26.

2. Давлятшин, И. Д. Справочник агрохимика / И. Д. Давлятшин, М. Ю. Гилязов, А. А. Лукманов. – Казань: ИД МеДДоК, 2013. – 300 с.

3. Дзюин, Г. П. Коэффициенты использования азота, фосфора и калия из минеральных удобрений, навоза и почвы культурами севооборота / Г.П. Дзюин, А.Г. Дзюин // Международный журнал экспериментального образования. – 2016. – № 5-1. – С. 83-90.

4. Корсаков, К. В. Влияние гуминовых препаратов и хелатных форм удобрений на продуктивность столовой моркови в Саратовском Заволжье при орошении / К.В. Корсаков, Н.А. Пронько, В.В. Пронько и др. // Аграрный научный журнал. – 2019. – № 4. – С. 16-20.

5. Макаров, В. И. Особенности расчета нормативов выноса элементов питания зерновыми культурами / В. И. Макаров // Вестник Алтайского государственного аграрного университета. – 2014. – № 5. – С. 9-13.

6. Сулейманов, С. Р. Биологические препараты в технологии возделывания подсолнечника на маслосемена в условиях Республики Татарстан: дис. ... канд. сельск. наук: 06.01.04 / Сулейманов Салават Разяпович. – Москва, 2015. – 204 с.

ИЗМЕНЧИВОСТЬ ХОЗЯЙСТВЕННОГО И НОРМАТИВНОГО ВЫНОСА ПИТАТЕЛЬНЫХ ВЕЩЕСТВ ЯРОВОГО ЯЧМЕНЯ ПОД ДЕЙСТВИЕМ РАЗЛИЧНЫХ ПРЕПАРАТОВ

Миникаев Д.Т., Гилязов М.Ю., Прищепенко Е.А., Газизов Р.Р.

Резюме

В данной работе рассмотрено влияние предпосевной обработки семян ярового ячменя биопрепаратом Ризоагрин и микроудобрением Тенсо Коктейль на фоне минерального удобрения диаммофоска на хозяйственный и нормативный выносы основных питательных элементов и коэффициенты использования азота, фосфора и калия из почвы и минеральных удобрений в условиях серой лесной почвы. Исследование проведено на территории хозяйства ООО «Вахитово» Кукморского муниципального района Республики Татарстан. На контрольном варианте хозяйственный вынос зерном и соломой ярового ячменя равнялся 32,9, 18,9 и 39,6 кг/га азота, фосфора и калия соответственно. Основная часть хозяйственного выноса азота и фосфора была отчуждена в составе зерна, а калия – в составе соломы. Наблюдалось существенное увеличение хозяйственного выноса в зависимости от использованных препаратов и их сочетаний. Наибольшее влияние на хозяйственный вынос оказало совместное применение биопрепарата Ризоагрин и микроудобрения Тенсо Коктейль на фоне диаммофоски – 68,5 кг/га азота, 42,9 кг/га фосфора и 92,5 кг/га калия, что в 2,1, 2,2 и 2,3 раза больше контрольного варианта. Отмечены незначительные колебания в нормативном выносе питательных веществ, но различия между вариантами опыта были не такими сильными, какие наблюдались в хозяйственном выносе.

VARIABILITY OF ECONOMIC AND REGULATORY REMOVAL OF NUTRIENTS OF SPRING BARLEY UNDER THE ACTION OF VARIOUS PREPARATES

Minikaev D.T., Gilyazov M.Yu., Prishchepenko E.A., Gazizov R.R.

Summary

In this study, we analyzed the influence of the pre-sowing treatment of spring barley seeds with the biological product Rizoagrin and the micronutrient fertilizer Tenso Cocktail against the background of the mineral fertilizer diammofosk on the economic and standard removal of the main nutrients and the utilization rates of nitrogen, phosphorus and potassium from the soil and mineral fertilizers in the conditions of gray forest soil. The study was carried out on the territory of the Vakhitovo LLC farm in the Kukmorsky municipal district of the Republic of Tatarstan. In the control variant, the economic removal by grain and straw of spring barley was equal to 32.9, 18.9 and 39.6 kg / ha of nitrogen, phosphorus and potassium, respectively. The main part of the economic removal of nitrogen and phosphorus was alienated in the composition of grain, and potassium in the composition of straw. There was a significant increase in economic carry-over, depending on the drugs used and their combinations. The greatest impact on the economic removal was exerted by the combined use of the biological product Rhizoagrin and the Tenso Cocktail microfertilizer against the background of diammophoska - 68.5 kg / ha of nitrogen, 42.9 kg / ha of phosphorus and 92.5 kg / ha of potassium, which is 2.1, 2.2 and 2.3 times more than the control variant. Insignificant fluctuations in the normative removal of nutrients were noted, but the differences between the variants of the experiment were not as strong as those observed in the economic removal.

DOI 10.31588/2413_4201_1883_1_249_125 УДК 611.718.4/2:611.08.57.08

ДИНАМИКА ПОКАЗАТЕЛЕЙ МИНЕРАЛЬНОЙ ПЛОТНОСТИ КОСТНОЙ ТКАНИ ТАЗА У СОБАК

Морозова Д.Д. – к.вет.н., ассистент каф. хирургии, акушерства и ПМЖ,
Валиуллина Д.Ф. – к.вет.н., доцент каф. хирургии, акушерства и ПМЖ,
Амиров Д.Р. – к.вет.н., доцент каф. терапии и клинической диагностики с рентгенологией

ФГБОУ ВО «Казанская государственная академия ветеринарной медицины имени Н.Э. Баумана»

Ключевые слова: бедренная кость, подвздошная кость, минерализация, собаки
Keywords: femur, ilium, mineralization, dogs

Различные патологии, в том числе и травмы опорно-двигательного аппарата, у собак являются одной из важнейших проблем в современной ветеринарии мелких непродуктивных животных. Согласно результатам Е.С. Дочиловой, С.В. Черниговой, Ю.В. Чернигова (2015), переломы в области бедренной кости составляют порядка 19 %, а явления остеопороза составляют около 6 % среди собак. Переломы могут возникать в результате каких-либо механических воздействий, а также могут явиться результатом развития различных заболеваний, в частности остеопороза. Остеопороз – системное заболевание, обусловленное нарушением обменных процессов, приводящих к снижению минерализации костной ткани [6].

С развитием организма у растущей собаки наблюдается увеличение живой массы и развитие скелета. У молодых животных одним из проявлений нарушений минерального обмена является рахит. Чаще всего эту патологию регистрируют у щенков до 1 года, что, по мнению ряда авторов, обусловлено неполноценным и несбалансированным кормлением [2, 4]. Неправильное кормление растущих собак сказывается отрицательно не только на массе и росте, но и ухудшает телосложение животных. При разбалансированном рационе собаки вырастают плоские, высоконогие, с неправильной линией спины, часто с отвислым брюхом, с сильно развитой средней частью туловища [3, 5]. Однако, в ветеринарии в настоящий момент не изучены возрастные аспекты изменения минеральной плотности костной ткани. Учитывая выше сказанное, целью наших исследований явилось определение показателей и изменений минеральной плотности костной ткани собак у породы немецкая овчарка в разных возрастных группах.

Материал и методы исследований. Работу выполнили на кафедре хирургии, акушерства и ПМЖ и кафедре терапии и клинической диагностики с рентгенологией ФГБОУ ВО Казанская ГАВМ в период с 2020-2021 гг. Объектами исследования служили собаки породы немецкая овчарка в количестве – 40, клинически здоровые животные в разных возрастных группах. Рацион животных состоял из коммерческих готовых кормов. Количество потребляемой воды не ограничивалось. Животные были разделены на 8 возрастных групп (в каждой по 5 собак).

Плотность минерализации кости определяли по рентгенологическим снимкам с использованием аппарата DONGMUN DIG-360 и плоско-панельного детектора Rayence1717SCC/SGC (R).

Перед проведением рентгенологического исследования животных подвергали миорелаксации препаратом «Ксила» в дозировке 0,1 мл/кг массы животного. При проведении рентгенографии фокусное расстояние составляло 70 см, выходная мощность 5 мВт, сила излучения (экспозиция) и индикации 8 мА/с, направляемая на лампу

80 кВт, размер рабочего поля фотоэлементов 422,7х 422,7 мм.

При изучении снимков определяли плотность костей таза в области подвздошного гребня, крыла и тела подвздошной кости, в медиальной и латеральной областях седалищного бугра и области бедренной кости с правой и левой сторон, на протяжении опыта было исследовано 40 снимков.

Плотность минерализации костной ткани определяли с помощью программы Hi Scene [9], которая позволяет определять плотность костной ткани на снимке в отдельно взятой точке (Рисунок 1). Предварительно каждый снимок был преобразован 8 битное изображение, которое содержит 256 уровней яркости, каждое из которых содержит величине заряда 1 пикселя.

Рисунок 1 – Пример работы с рентгеновским снимком в программе Hi Scene и внешний вид программы

Статистическую обработку данных проводили с помощью пакета Microsoft Excel. Результаты исследований представлены в виде средней арифметической (M) и стандартного квадратичного отклонения (m).

Результат исследований. Впервые изучением особенности минерализации костной ткани стал заниматься член-корреспондент РАМН В.И. Шевцов (1975), именно им были установлены возрастные особенности минерализации в возрастном аспекте у людей. Необходимость этих исследований была продиктована изысканием средства профилактики такого заболевания как остеопороз. В.С. Дмитриевым и Н.М. Хоминым (2017) установлено, что среди фрактур опорно-двигательной системы у собак преобладают переломы костей таза (52,7 %) и конечностей (43,0 %). Ранняя диагностика нарушения процессов минерализации способствует ранней профилактике. Для диагностики этого состояния в настоящий момент используются следующие методы: гистологические, лабораторные, рентгенологические, в том числе определение различных биохимических маркеров состояния костной ткани. Одним из современных, малоинвазивных и удобных способов определения костной ткани является проведение денситометрии [8].

Результаты проведенных нами исследований представлены ниже в таблицах 1 и 2.

Согласно результатам, представленным в таблицах, разница между показателями минеральной плотности костной ткани слева и справа составила 1-2 %, что, по мнению некоторых авторов, связано с деятельностью коры головного мозга, а она, в свою очередь, влияет на нервную, мышечную и костную системы и приводит к незначительной асимметрии [7].

Таблица 1 – Показатели минеральной плотности костной ткани собак породы немецкая овчарка левой части

Возраст животных	Показатели минеральной плотности (M±m), n=5, px.		
	область подвздошного гребня	область крыла подвздошной кости	область тела подвздошной кости
2-3 мес.	568,43±17,92	616,18±11,78	538,85±16,66
4-6 мес.	590,73±14,75	628,74±16,47	595,80±16,88
7-8 мес.	634,72±16,14	721,81±12,79	644,93±20,25
9-11 мес.	688,30±12,53	761,53±18,86	707,79±15,25
1-3 года	613,61±21,28	675,92±18,89	624,19±14,90
4-5 лет	577,10±19,51	672,91±10,79	576,95±10,79
6-8 лет	527,06±19,53	571,81±12,83	571,81±10,84
9-11 лет	498,91±13,71	536,74±12,71	521,70±12,22
Возраст животных	Показатели минеральной плотности (M±m), n=5, px.		
	область медиального седалищного бугорка	область латерального седалищного бугорка	область бедренной кости
2-3 мес.	526,15±14,02	534,76±14,02	584,65±15,36
4-6 мес.	552,36±19,89	570,71±19,89	621,00±12,44
7-8 мес.	592,10±15,47	630,67±10,70	667,63±11,64
9-11 мес.	663,13±12,23	676,93±14,50	721,63±18,31
1-3 года	598,59±11,97	531,79±12,14	562,76±13,38
4-5 лет	544,10±18,71	515,99±13,45	539,52±17,85
6-8 лет	480,05±11,42	519,37±16,78	494,35±18,01
9-11 лет	439,17±13,28	489,15±10,17	436,12±14,83

Таблица 2 – Показатели минеральной плотности костной ткани собак породы немецкая овчарка правой части

Возраст животных	Показатель минеральной плотности (M±m), n=5, px.		
	область подвздошного гребня	область крыла подвздошной кости	область тела подвздошной кости
2-3 мес.	563,23±15,85	614,98±13,97	537,71±15,63
4-6 мес.	593,54±10,55	626,32±17,14	596,89±10,95
7-8 мес.	635,68±14,12	723,81±16,53	640,70±15,65
9-11 мес.	689,74±11,83	759,51±14,63	708,18±12,16
1-3 года	611,24±14,65	674,6±15,83	624,58±16,14
4-5 лет	576,21±13,64	670,82±12,26	577,46±13,31
6-8 лет	526,32±18,65	572,76±10,05	572,53±12,25
9-11 лет	495,64±14,38	536,35±16,24	520,47±10,13
Возраст животных	Показатели минеральной плотности (M±m), n=5, px.		
	область медиального седалищного бугорка	область латерального седалищного бугорка	область бедренной кости
2-3 мес.	525,14±16,28	533,11±16,039	585,98±12,97
4-6 мес.	550,98±14,40	572,82±17,61	620,69±16,54
7-8 мес.	593,53±13,78	628,85±13,70	668,41±13,15
9-11 мес.	663,10±12,22	674,70±10,34	723,84±15,26
1-3 года	599,42±14,72	532,43±13,59	563,29±18,47
4-5 лет	542,58±15,28	516,27±16,33	541,18±14,18
6-8 лет	483,26±16,82	517,84±17,69	496,08±13,64
9-11 лет	441,85±10,26	485,23±19,24	435,39±15,32

У щенков происходит интенсивный рост костей, и, как следствие, накопление минерального компонента регистрируется с 3 по 8 месяцы жизни, а ростковые зоны эпифиза закрываются к 10 месяцам [1]. Подобные явления мы наблюдали у исследованных нами животных. Согласно результатам, представленным в таблицах 1 и 2, пик минеральной плотности костей таза отмечается в возрасте 11 месяцев. В области подвздошного гребня прирост минерального компонента составил 17,4 %, крыла подвздошной кости – 19,1 %, тела подвздошной кости – 24,0 %, медиального седалищного бугорка – 20,7 %, латерального седалищного бугорка – 21,1 %, бедренной кости – 19,0 %. Таким образом, средний прирост минерального компонента в области костей таза у собак породы немецкая овчарка составил 20,2 %.

Поскольку в ветеринарной практике доступной литературы, касающейся изменению минеральной плотности костной ткани, нами обнаружено не было, мы приводим данные гуманитарной медицины. Известно, что с возрастом у людей наблюдается потеря в организме кальция, приводящая к деминерализации и остеопении на 22 % [11].

В литературе имеются данные, указывающие, что у взрослых собак возникает остеомаляция. Начиная с 6-7 лет, организм собаки неуклонно стареет. Известно, что у кобелей и сук нарушения целостности костей наиболее часто наблюдается в возрасте от 3 месяцев до 2 лет и от 10 до 14 лет. Это проявляется в нарушении нормальной работы всех органов и систем. Костная ткань представляется собой «депо» минеральных компонентов, что позволяет ей принимать участие в поддержании минерального гомеостаза. С возрастом поступление минеральных компонентов в организм снижается, что сказывается на механической прочности костной ткани [10].

Анализируя таблицы 1 и 2, можно констатировать снижение минеральной плотности костей таза у животных после достижения ими возраста 1 год. В области подвздошного гребня уменьшение минерального компонента составило 27,7 %, крыла подвздошной кости – 29,6 %, тела подвздошной кости – 26,4 %, медиального седалищного бугорка – 33,7 %, латерального седалищного бугорка – 27,8 %, бедренной кости – 39,5 %, по сравнению с предшествующим периодом наблюдения. Таким образом, средний показатель снижения минеральной плотности костей таза у собак породы немецкая овчарка составил 30,7 %. Подобные явления наблюдаются при недостаточном поступлении минеральных элементов с кормами или нарушениях их усвоения, а также в результате гериатрических процессов, происходящих в организме животного в данной области.

Заключение. Исходя из вышеописанного, можно сделать следующие выводы: 1) пик увеличения показателей минеральной плотности кости наступает в период полового созревания собак и их интенсивного роста, 2) снижение данных показателей наступает после 11 месяцев.

Таким образом, на основании данных рентгенографии костей таза можно судить о зрелости кости и констатировать изменения минеральной плотности костей, развивающиеся в течении жизни животного.

ЛИТЕРАТУРА:

1. Бахта, А. А. Возрастные особенности антиоксидантного статуса организма собак / А. А. Бахта // Ученые записки Казанской государственной академии ветеринарной медицины им. Н.Э. Баумана. – Т. 185. – Казань. – 2006. – С. 13-17.

2. Бикмиев, Д. В. Рост и развитие молодняка уток при включении в рацион энтеросорбента Приминкор / Д. В. Бикмиев, Т. А. Седых // Современные наукоемкие технологии. – 2013. – № 9. – С. 10-11.

3. Бикхардт, К. Клиническая ветеринарная патофизиология: учебник / К. Бикхардт. – Москва: Аквариум, 2005. – 400 с

4. Голдырев, А. А Кормление и его влияние на состояние здоровья собак: учебник / А. А. Голдырев., Л. Е. Деев., В. А. Ситников // Аграрная наука. – 2007. –

№ 1. – С. 26–29.
5. Доманов, Д. И., Результаты исследования распространенности костной патологии среди собак в условиях г. Астана / И. Д. Доманов, К. М. Камсаев, А. С. Хакимова // Вестник науки Казахский агротехнический университет имени С. Сейфуллина. – Астана. – 2017. – № 4. – С. 68-72.
6. Дочилова, Е. С. Нарушение функций опорно-двигательного аппарата у животных на примере ветеринарных клиник города Омска / Е. С. Дочилова, С. В. Чернигова, Ю. В. Чернигов // Омский научный вестник. – 2015. – № 2 (144). – С. 207-209.
7. Левкин, Г. Г. Билатеральная асимметрия у животных при содержании в неволе / Г.Г. Левкин // Асимметрия. – 2009. – № 1. – С. 29-36.
8. Остеоденситометрические показатели нижней челюсти собак в период смены зубов / Д.Д. Морозова, А.В. Красников. В.В. Анников, Е.С. Красникова // Ветеринарный врач. – 2019. – № 2. – С. 58-62.
9. Пат. 2014611777 Рос. Федерация. Программа ЭВМ «Hi - scene» для проведения компьютерного анализа, оценки и документации данных лучевых методов исследования и любых электронных изображений, а также проведения на основании полученных данных предоперационного моделирования / О.В. Климов, А.Н. Лященко, А.С. Баньщиков. – 2014. – Бюл. № 3.
10. Тронькина, Е. И. Понятия о возникновении остеомаляции у собак / Е. И. Тронькина // В мире научных открытий. Материалы международной студенческой научной конференции. – Ульяновск: УлГАУ. – 2017. – Том III. – Часть 1. – С. 240-242.
11. Хвостова, С. А. Возрастные особенности минеральной плотности костей нижних конечностей // Медицинские науки. Фундаментальные исследования. – 2011. – № 10. – С. 170-176.

ДИНАМИКА ПОКАЗАТЕЛЕЙ МИНЕРАЛЬНОЙ ПЛОТНОСТИ КОСТНОЙ ТКАНИ ТАЗА У СОБАК

Морозова Д.Д., Валиуллина Д.Ф., Амиров Д.Р.

Резюме

В статье представлены результаты исследования по изменению минеральной плотности (МП) костной ткани у собак породы «немецкая овчарка» в возрасте от 2 месяцев до 11 лет. Авторы установили, что в период до года у животных в области подвздошной и бедренной кости регистрировалось увеличение МП, а после достижения животными 3-летнего возраста наблюдался обратный процесс.

DYNAMICS OF MINERAL DENSITY OF BONE TISSUE OF THE PELVIS IN DOGS

Morozova D.D., Valiullina D.F., Amirov D.R.

Summary

The article presents the results of a study of changes in bone mineral density (MP) in dogs of the "German Shepherd" breed at the age from 2 months to 11 years. The authors found that in the period up to a year in animals in the iliac and femur areas, an increase in MF was recorded, and after the animals reached 3 years of age, the opposite process was observed.

DOI 10.31588/2413_4201_1883_1_249_130 УДК 636.083:619:614.22/28

КОРРЕКЦИЯ ИММУНОМОРФОЛОГИЧЕСКОГО РАЗВИТИЯ БЫКОВ БИОАКТИВНЫМИ ВЕЩЕСТВАМИ С УЧЕТОМ ФТОРОЙОДНОГО НЕДОСТАТКА В РЕГИОНЕ

Муллакаев О.Т.[1] – д.вет.н., профессор, **Шуканов Р.А.**[2] – д.б.н., доцент,
Шуканов А.А.[2] – д.вет.н., профессор, **Лежнина М.Н.**[2] – д.б.н., доцент,
Муллакаева Л.А.[1] – к.вет.н., доцент

[1]ФГБОУ ВО «Казанская государственная академия ветеринарной медицины имени Н.Э. Баумана»
[2]ФГБОУ ВО «Московская государственная академия ветеринарной медицины и биотехнологии – МВА имени К.И. Скрябина»

Ключевые слова: быки, пермамик, полистим, йодомидол, кровь, вилочковая железа
Keywords: bulls, permamic, polystim, iodomidol, blood, thymus gland

Территория Приволжья Чувашской Республики преимущественно представлена типично-серыми, светло-серыми лесными почвами и сравнительно в меньшей степени дерново-карбонатными. В этих почвах отмечают дефицит усвояемых форм фтора и натрия, низкий уровень содержания йода, кобальта, молибдена и бора, среднюю концентрацию калия, меди, марганца и цинка, что в конечном счете отрицательно сказывается на состоянии экологической пищевой цепи [1].

На таком фоне у сельскохозяйственных животных нередко проявляются такие нозологически регистрируемые биогеохимические энзотии как кариес зубов, эндемический зоб, лизуха, акобальтоз, расстройства обмена веществ с признаками иммунодепрессии и др. [7, 9, 10].

Вилочковая железа (тимус, зобная железа) функционально является центральным органом Т-иммунитета, в котором сочетаются гормональная (тимозин, тимопоэтин, тимостимулин, гуморальный фактор железы), кроветворная (лимфоцитопоэз) и иммунологическая функции. Она непосредственно участвует в реализации и клеточного, и гуморального иммунитета при помощи Т-эффекторных клеток [8, 12, 13].

Исходя из теории адаптации живых существ к влиянию биотических и абиотических факторов среды следует, что развитие выраженных иммуноморфологических реакций прежде всего со стороны органов иммунной системы на различные внешние воздействия свидетельствует о биоэффективной адаптации организма [3, 6].

Следовательно, научное обоснование формирования и развития устойчивого иммуноморфологического статуса у продуктивных животных в условиях континентальных территорий с высоким риском возникновения эндемических болезней является одной из актуальных проблем современной ветеринарии и зоотехнии.

Цель работы – корригировать постнатальную динамику иммунологических параметров крови и микроморфологии вилочковой железы у откармливаемых быков при совместном применении пермамика с полистимом или с йодомидолом, учитывая локальный фторойодный дефицит.

Материал и методы исследований. Научно-хозяйственные опыты проводили на крупном рогатом скоте черно-пестрой породы (n=185) в одном из СХП Чувашского Приволжья. Для этого сформировали 3 группы новорожденных бычков с соблюдением принципа аналогов по 10 голов, которых в течение 1 суток содержали в родильных денниках совместно с коровами, затем до 150 дней жизни – при повышенных температурах среды (17,5±0,60 °С с колебаниями от 9,4±0,41 до 22,1±0,68 °С) соответственно в индивидуальных домиках и групповых павильонах облегченной конструкции согласно адаптивной технологии [11]. Далее до 540-дневного возраста (длительность исследований) подопытные животные находились в типовых бычатниках по биоиндустриальной технологии [2]. Исследования осуществляли на фоне основного рациона (ОР) согласно нормам кормления РАСХН [4]. При этом быкам опытных групп с 21 до 150 дней ежедневно скармливали пермамик из расчета 1,25 г/кг массы тела (МТ) в комбинации с внутримышечной инъекцией в 2, 31, 151, 361-дневном возрасте соответственно полистима (2 группа) и йодомидола (3) в одинаковой дозе по 0,1; 0,03; 0,03; 0,02 мл/кг МТ. Животным 1 группы (контроль) в эти же сроки вводили внутримышечно физиологический раствор в аналогичном количестве.

В ходе содержания исследуемых быков в условиях адаптивной технологии ежемесячно оценивали состояние микроклимата в соответствии со стандартными методами зоогигиенических исследований [5]. У 5 животных сравниваемых групп на 1, 30, 60, 150, 360, 390, 540 день жизнедеятельности изучали вариативность клинико-физиологических параметров (температура тела, частота дыхательных движений – ЧДД и сердечных сокращений – ЧСС), а также иммунологических показателей (содержание лейкоцитов, эритроцитов, гемоглобина в крови и уровень тиреоглобулинов, общего Са, неорганического Р в ее сыворотке по общепринятым в ветеринарии лабораторным методами. После убоя быков в 30, 150, 540-дневном возрасте и изготовления гистопрепаратов вилочковой железы согласно классической методике, изучали ее микроструктуру (ширина корковой и мозговой зон, количество Т-лимфоцитов в этих зонах и телец Гассаля в мозговой зоне), используя сертифицированное гистологическое оборудование (световой микроскоп «Микмед-2», окулярная счетная сетка (13х13 мм^2), винтовой микрометр «МОВ-1-15^x», фотокамера «Canon Power Shot G-5» с переходником «Carl Zeiss»).

Полученные в моделируемых опытах цифровые данные подвергнуты статистическому анализу, для чего использовали программные комплекты Statistical for Windows и Microsoft Excel-2016.

Результат исследований. В период содержания исследуемых быков в индивидуальных домиках и групповых павильонах облегченной конструкции (апрель – август 2017 г.), где пребывали подопытные животные, в среднем температура воздуха была 17,5±0,60 °С, относительная влажность – 72,0±1,18 %, скорость его движения – 0,41±0,11 м/с, уровень диоксида углерода – 0,04±0,001 %, содержание аммиака и сероводорода не обнаружено.

Следовательно, в указанных типах неотапливаемых помещений имела место относительно благоприятная среда обитания животных, практически лишенная наличия вредных и ядовитых газов.

Оценка клинико-физиологического состояния подопытных быков показала, что температура тела волатильно понижалась в узком диапазоне (39,2±0,26–39,3±0,31 против 38,6±0,19–38,7±0,21 °С). Одновременно у них ЧСС и ЧДД в 1 мин неуклонно урежалась в более широком интервале соответственно от 126,0±2,66–129,0±2,71 до 82,0±1,32–85,0±1,49 и от 36,0±1,36–38,0±1,42 до 20,0±1,16–22,0±1,21 (Р>0,05). Отсюда следует, что указанные выше параметры у животных сравниваемых групп не выходили за рамки вариационности физиологической нормы.

При анализе возрастной изменчивости клеточных и гуморальных факторов естественного иммунитета установлено, что количество лейкоцитов в крови животных сравниваемых групп по мере взросления волнообразно уменьшалось (10,02±0,34–10,30±0,40 против 8,86±0,21–9,27±0,28×10^9 л). При этом 150-дневные быки в условиях комплексного назначения пермамика как с полистимом (2 группа), так и с йодомидолом (3) имели достоверное превышение над интактными сверстниками.

Иная закономерность отмечена в возрастной динамике числа эритроцитов, которое у животных групп контроля и опытов от начала к концу наблюдений постепенно увеличивалось соответственно от 6,40±0,16 до 8,31±0,33 и от 6,30±0,18–6,34±0,17 до 8,67±0,34–8,69±0,28×10^{12} л. Изучаемый иммунологический фактор у быков 2 и 3 групп в возрасте соответственно 150 и 150, 390 дней превосходил контрольные значения на 8,3 % и 5,6-9,3 % (P<0,05).

В соответствии с возрастной динамикой количества эритроцитов происходил характер колебаний содержания гемоглобина в крови, которое у 150, 300-дневных животных опытных групп статистически значимо превышало таковое у контрольных сверстников.

Установлено, что возрастная изменчивость уровня неорганического Р в сыворотке крови по мере роста исследуемых быков волнообразно понижался от 1,89±0,15–1,96±0,13 до 1,73±0,09–1,81±0,12 ммоль/л. Причем 150-дневные (2 группа) и 150, 360-дневные (3) животные превышали контрольные показатели соответственно на 8,3 (P<0,05) и 7,6-10,1 % (P<0,05–0,01).

Аналогичная закономерность выявлена в возрастной вариативности концентрации общего Са, однако более выразительно.

Показано (Рисунок 1), что содержание тиреоглобулинов в сыворотке крови быков сравниваемых групп в возрастном аспекте умеренно нарастало от 96,20±4,82 до 171,90±9,75 и от 93,80±4,46–95,40±5,03 до 180,00±11,07–188,20±11,52 мкг/л, которое в возрасте 150, 360, 390 дней (2 группа) и 60, 150, 360, 390, 540 дней жизни (3) превосходило показатели в контроле на 4,4-9,3 % (P<0,05) и 8,2–13,2 % (P<0,05–0,01), соответственно.

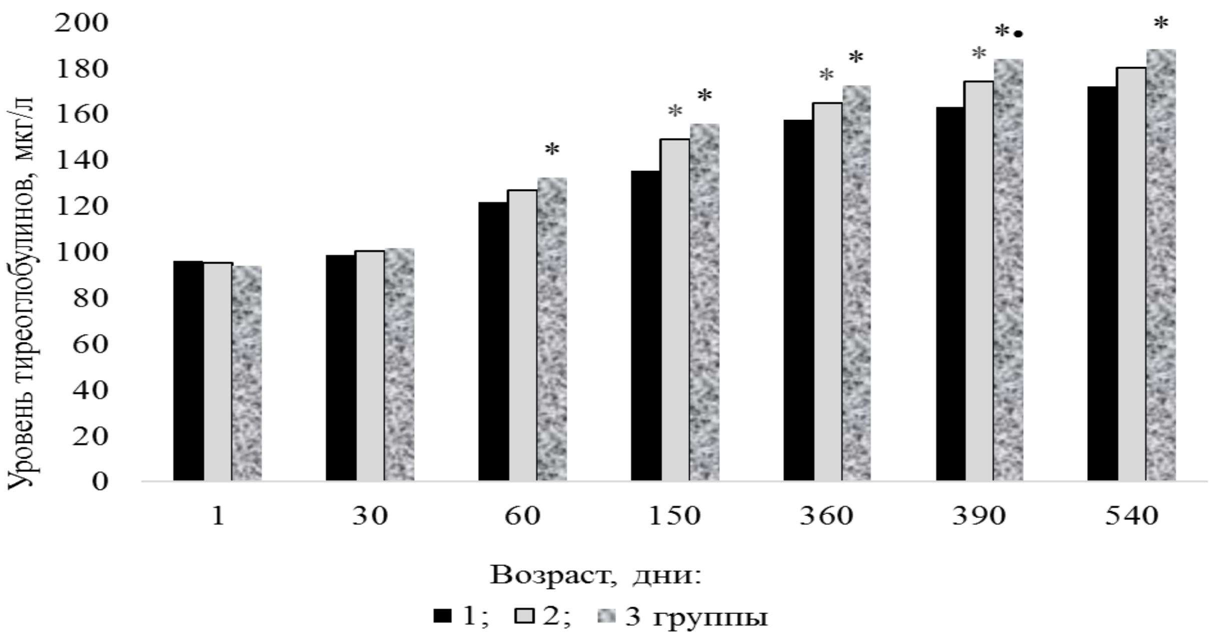

Рисунок 1 – Динамика содержания тиреоглобулинов. Примечание: *, • – знаки значимых различий соответственно между подопытными и опытными быками.

Важно отметить, что 390-дневные животные 3 группы в условиях комплексного применения пермамика с йодомидолом по изучаемому фактору гуморального иммунитета также достоверно превышали сверстников 2 группы, содержавшихся с назначением пермамика с полистимом. Это факт свидетельствует о тиреотропном эффекте организма быков 3 группы.

При визуальном исследовании микропрепаратов вилочковой железы отмечено, что она представлена имеющими разветвленные лимфоэпителиальные тяжи дольками. Основа паренхимы железы состоит из эпителиальных клеток, которые образуют густую сеть. В каждой дольке имеются периферическая (корковая) и центральная (мозговая) зоны или одноименные слои. Корковая зона выстлана густо расположенными мелкими одноядерными клетками – Т-лимфоцитами (тимоциты), а мозговая – сравнительно меньшим числом тимоцитов и ретикулоэпителиальных клеток разной формы и величины. В мозговом слое также выявлены концентрически наслаивающиеся единичные клетки – тельца Гассаля. Они характеризовались состоянием перерождения и имели признаки клеточного распада с образованием незначительного количества гомогенной массы. Соотношение коркового слоя к мозговому составляло 0,5–1,0:1,5, граница между которыми выглядела слегка размытой.

Изучение микроструктуры вилочковой железы показало, что ширина ее корковой зоны по мере роста подопытных быков первоначально увеличивалась от 30 до 150 дней жизни (352,5±8,50–371,4±9,30 против 397,3±10,90–440,1±12,30 мкм), а далее суживалась к их 540-дневному возрасту (завершение исследований) до 110,4±6,20–120,3±7,50 мкм. По изучаемому параметру 150, 540-дневные животные 2 (пермамик + полистим) и 30, 150, 540-дневные 3 (пермамик+йодомидол) групп превосходили интактных сверстников соответственно на 7,0-8,8 % (P<0,05) и 5,1-10,1 % (P<0,05–0,01).

В то же время ширина мозговой зоны тимуса у подопытных быков в возрастном аспекте неизменно нарастала от 100,4±3,70 – 105,2±3,10 до 443,3±13,00 – 461,8±11,7 мкм без достоверного различия в межгрупповом аспекте.

Установлено, что у растущих животных групп контроля и опытов количество Т-лимфоцитов в корковой зоне железы постепенно увеличивалось (соответственно 132,0±5,70, против 158,0±6,90 и 138,0±6,00–140,0±5,80 против 183,0±8,70–186,0±8,50 шт.). По данному клеточному фактору иммунитета опытные животные 150, 540-дневного (2 группа) и 30, 150, 540-дневного возраста (3) достоверно превышали контрольных сверстников.

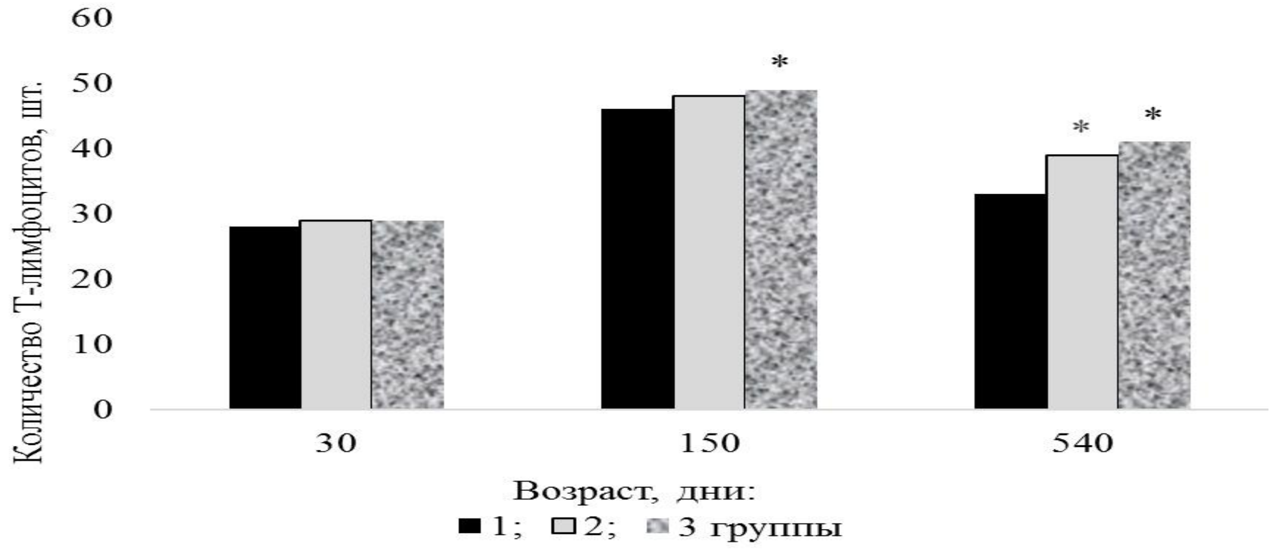

Рисунок 2 – Динамика числа Т-лимфоцитов в мозговом слое вилочковой железы

Иная закономерность выявлена в возрастной изменчивости числа Т-лимфоцитов в мозговой зоне изучаемой железы (Рисунок 2), которое у исследуемых быков сначала увеличивалось от 30 до 150 дней жизнедеятельности (28,0±1,90 – 29,0±2,00 против 46,0±3,30 – 49,0±4,10 шт.) с последующим уменьшением к концу наблюдений до 33,0±2,40 – 41,0±3,30 шт. При этом 540-дневные (2 группа) и 150, 540-дневные (3) животные в условиях совместного применения пермамика с полистимом или с йодомидолом превышали интактных сверстников по этому морфометрическому показателю соответственно на 15,4 % ($P<0,01$) и 6,1-19,5 % ($P<0,05–0,005$).

В корковом слое исследуемой железы телец Гассаля, выражающих дегенеративные процессы, не обнаружено. Одновременно по мере роста быков контрольной и опытных групп их число в мозговом слое нарастало неравнозначно от 1,5±0,10 до 4,5±0,60 и от 1,0±0,00–1,0±0,10 до 3,0±0,30–3,0±0,40 штук, соответственно. Причем животные опытных групп во все сроки наблюдений по количеству телец Гассаля достоверно уступали сверстникам группы контроля, что свидетельствует о менее выраженных у них процессах дегенерации в мозговой зоне. Следует обозначить, что у убитых в 150-дневном возрасте быков 3 группы также статистически значимо меньше было телец Гассаля по сравнению с таковыми у сверстников 2 группы.

Заключение. Комплексное применение откармливаемым быкам на фоне ОР биогенных веществ пермамика с полистимом (2 группа) или с йодомидолом (3) согласно разработанным схемам, учитывая фторойодную недостаточность Приволжья Чувашии, сопровождалось корригированием вариативности клеточных и гуморальных факторов естественного иммунитета, а также развития микроморфологии вилочковой железы.

В моделируемых условиях 150-дневные животные 3 группы достоверно уступали сверстникам 2 группы по числу телец Гассаля в мозговой зоне изучаемой железы и, наоборот, значительно превосходили их по содержанию тиреоглобулинов в сыворотке крови. Эти факты объективно подтверждают менее интенсивно протекающие процессы дегенерации в мозговом слое тимуса и более выраженный тиреотропный эффект организма.

ЛИТЕРАТУРА:

1. Арчиков, Е. И. География Чувашской Республики / Е. И. Арчиков, З. А. Трифонова. – Чебоксары: «Чуваш. кн. изд-во», 2002. – 160 с.

2. Виноградов, П. Н. Методические рекомендации по технологическому проектированию ферм и комплексов крупного рогатого скота / П. Н. Виноградов, С. С. Шевченко, М. Ф, Малинин [и др.] // РД АТК 1.10.01.02-10. – Москва, 2011. – 107 с.

3. Гордон, Б. Д. Цитобиоаминная система тимуса и адаптация (монография) / Б. Д. Гордон. – Чебоксары: Изд-во Чувашского университета, 2000. – 242 с.

4. Драганов, И. Ф. Кормление животных / И. Ф. Драганов, Н. Г. Макарцев, В. В. Калашников. – М.: РАГУ-МСХА им. К.А. Тимирязева, 2010. – 341 с.

5. Кочиш, И. И. Практикум по зоогигиене / И. И. Кочиш, П. Н. Виноградов, Л. А. Волчкова [и др.] – Санкт-Петербург: Лань, 2015. – 432 с.

6. Кочиш, И. И. Возрастная изменчивость физиолого-андрологического статуса бычков в ракурсе совершенствования адаптивной системы их содержания / И. И. Кочиш, Р. А. Шуканов, А. А. Шуканов и др. // Ветеринария. – 2020. – № 8. – С. 12-15.

7. Лежнина, М. Н. Формирование и развитие иммунофизиологического статуса свиней в постнатальном онтогенезе при назначении биогенных соединений с учетом региональных климатогеографических особенностей: монография / М. Н. Лежнина, В. И. Максимов, Р. А. Шуканов [и др.] – Казань: Отечество, 2019. – 204 с.

8. Лопухин, Ю. М. Тимус, иммунодефициты, иммунокоррекция / Ю. М. Лопухин, В. Я. Арион // Современные проблемы аллергологов, клинических иммунологов и иммунофармакологов: Сб. н. тр. I Национ. конф. РААКИ. – Москва, 1997. – С. 113-119.

9. Муллакаев, А. О. Постнатальное становление морфофизиологического статуса продуктивных животных при использовании цеолитов месторождений Среднего Поволжья: монография / А. О. Муллакаев, А. А. Шуканов,

К. Х, Папуниди [и др.] – Казань: Отечество, 2019. – 196 с.
10. Позов, С. А. Микроэлементозы животных в биогеохимических провинциях (монография) / С. А. Позов, Н. Е. Орлова. – Гамбург: LAP, 2012. – 148 с.
11. Шуканов, А. А. Адаптивная технология содержания молодняка крупного рогатого скота в индивидуальных домиках и помещениях с нерегулируемым микроклиматом: рекомендации / А. А. Шуканов, П. И. Лопарев, Г. К. Волков – Москва, 1989. – 23 с.
12. Кемилева, З. Вилочковая железа (пер. с болгарского под ред. Р.М. Хаитова) / З. Кемилева. – Москва: Медицина, 1984. – 252 с.
13. Mitchel, B. Innervation of the thymus in normal and bone marrow reconstiruted severe combined immunodeficieht / B. Mitchel, M. Kendall, E. Adam, U. Schumacher // J. Neuroimmunol. – 1997. – № 75 (1–2). – P. 19-27.

КОРРЕКЦИЯ ИММУНОМОРФОЛОГИЧЕСКОГО РАЗВИТИЯ БЫКОВ БИОАКТИВНЫМИ ВЕЩЕСТВАМИ С УЧЕТОМ ФТОРОЙОДНОГО НЕДОСТАТКА В РЕГИОНЕ

Муллакаев О.Т., Шуканов Р.А., Шуканов А.А., Лежнина М.Н., Муллакаева Л.А

Резюме

В статье показана иммуноморфологическая целесообразность комплексного применения быкам в начале технологических циклов выращивания, доращивания и откорма естественных биоактивных веществ с учетом локальной биогеохимической специфичности. В этом контексте проведены научно-производственные и лабораторные исследования на 30 быках-аналогах, разделенных на 3 группы. Быкам опытных групп в 2, 31, 151, 361-дневном возрасте назначали пермамик с полистимом или с йодомидолом. У животных сравниваемых групп определяли возрастную вариативность клинико-физиологических, иммунологических параметров и микроморфологии вилочковой железы. В моделируемых опытах отмечено, что сочетанное применение быкам пермамика с йодомидолом сопровождалось более выраженным тиреотропным эффектом и менее выраженными деструктивными процессами в мозговой зоне вилочковой железы, чем при назначении пермамика с полистимом по разработанным нами схемам.

CORRECTION OF THE IMMUNOMORPHOLOGICAL DEVELOPMENT OF BULLS WITH BIOACTIVE SUBSTANCES, TAKING INTO ACCOUNT THE FLUORIDE DEFICIENCY IN THE REGION

Mullakaev O.T., Shukanov R.A., Shukanov A.A., Lezhnina M.N., Mullakaeva L.A.

Summary

The article shows the immunomorphological expediency of complex application to bulls at the beginning of technological cycles of cultivation, rearing and fattening of natural bioactive substances, taking into account local biogeochemical specificity. In this context, scientific, production and laboratory studies were carried out on 30 bulls-analogues, divided into 3 groups. Bulls of experienced groups in 2, 31, 151, 361 at daytime age, permamic was prescribed with polystim or with iodomidol. In animals of the compared groups, the age variability of clinical, physiological, immunological parameters and micromorphology of the thymus gland was determined. In the simulated experiments, it was noted that the combined use of permamic with iodomidol to bulls was accompanied by a more pronounced thyroid-stimulating effect and less pronounced destructive processes in the cerebral zone of the thymus gland than when prescribing permamic with polystim according to the schemes developed by us.

DOI 10.31588/2413_4201_1883_1_249_136 УДК 619:611.438+598.617

МАКРОМОРФОЛОГИЯ ВИЛОЧКОВОЙ ЖЕЛЕЗЫ ИНДЕЕК

Низамова Г.М. – к.б.н., ассистент, **Муллакаев О.Т.** – д.вет.н., профессор,
Ситдиков Р.И. – д.вет.н., профессор

ФГБОУ ВО «Казанская государственная академия ветеринарной медицины имени Н.Э. Баумана»

Ключевые слова: морфология, вилочковая железа, индейка, топография, органы иммунитета

Keywords: morphology, thymus, turkey, topography, organs of immunity

Органы иммунитета участвуют в обменных и энергетических процессах организма и играют важную роль в поддержании постоянства внутренней среды организма. Поэтому успех современного птицеводства основывается на знаниях морфофункциональных особенностей органов иммуногенеза птиц [2, 3].

Несмотря на имеющиеся в литературе исследования органов иммунитета птиц [1, 4, 5], морфология вилочковой железы индеек изучена не в полном объеме.

Поэтому мы считаем, что изучение особенностей строения центральных органов иммунитета актуальна для ветеринарии.

Исходя из этого, перед нами стояла цель изучить возрастную макроморфологию вилочковой железы индеек белой широкогрудой породы кросса «Универсал».

Материал и методика исследований. Исследования анатомо-топографических особенностей тимуса индеек выполнены на здоровых птицах от 1 до 23-недельного возрастов.

Для определения топографии вилочковой железы был применен метод визиографии с учетом взаимоотношения с близлежащими органами. Линейные показатели тимуса измеряли с помощью штангенциркуля и линейки с ценой деления 1 мм. Абсолютную массу железы определяли путем взвешивания на аналитических весах, в граммах. Исходя из полученных результатов, вычисляли относительную массу (делением средней абсолютной массы органа на среднюю живую массу птиц и умножением на 100).

Статистическую обработку цифрового материала производили при помощи компьютерной программы Microsoft Excel методом вариационной обработки данных, выведением M, m, коэффициента достоверности P с учетом критерия Стьюдента.

Результат исследований. Вилочковая железа у индеек белой широкогрудой породы кросса «Универсал» состояла из двух половин: правой и левой. Каждая из них имела по 6-8 овальных долей, величина которых изменялась с возрастом.

У недельных индеек тимус располагался по боковым поверхностям шеи, непосредственно под кожей, вдоль яремных вен. Правая половина начиналась на уровне третьего шейного сегмента, левая – на уровне первого. Обе половины заканчивались при входе в грудобрюшную полость тела, около щитовидной железы.

У птиц 3-недельного возраста правая часть тимуса начиналась на уровне 4 шейного позвонка, левая часть – на уровне 2. Заканчивались обе части также около щитовидной железы.

У индеек 4, 8, 12 недель существенных изменений в топографии вилочковой железы не наблюдалось.

У птиц 17- и 23-недельных возрастов правая половина начиналась на уровне 5, левая - на уровне 4 шейного позвонка. У 17-недельных индеек обе части заканчивались при входе в грудобрюшную полость тела, а у 23 недельных птиц правая часть – на уровне 11, левая часть – на уровне 13 шейного сегмента.

Минимальных значений весовые данные тимуса имели птицы недельного возраста – 0,09±0,01 г. При этом в данной группе относительная масса органа составила 0,037 %.

Средняя абсолютная масса тимуса индеек 3-недельного возраста составляла 0,59±0,07 г, при средней относительной массе 0,168 %. Это являлось максимальным показателем индекса железы, по сравнению с остальными возрастами.

С увеличением возраста наблюдали и увеличение средней абсолютной массы железы. В 17 недель она достигла 2,95± 0,21 г, что являлось максимальным его показателем, а уже к 23-недельному возрасту абсолютная масса органа незначительно уменьшилась (Таблица 1).

Относительная масса железы максимальных значений имела у индеек 3-недельного возраста. В дальнейшем она постепенно убывала и к 23-недельному возрасту достигла минимальных показателей. Исходя из этого можно сделать вывод, что функциональная деятельность железы в процессе возрастных изменений тимуса постепенно уменьшается, но, так как относительная масса органа не равняется нулю, продолжает функционировать у взрослых птиц.

Линейные показатели тимуса также минимальных значений имели у индеек недельного возраста: длина правой и левой половин составляла 2,00±0,37 см и 2,77±0,27 см, соответственно. При этом левая часть железы во всех группах длиннее правой (Рисунок 1).

Таблица 1 – Возрастные изменения весовых показателей тимуса индеек (n=5)

Возраст птицы, нед.	Средняя живая масса птицы, г	Средняя абсолютная масса тимуса, г	Относительная масса тимуса, %	Длина тимуса, см	
				правой половины	левой половины
1	253,33±2,53	0,09±0,01	0,037	2,00±0,37	2,77±0,27
3	350,00±2,56*	0,59±0,07*	0,168	3,93±0,20*	5,57±0,40*
4	440,00±5,62*	0,73±0,12*	0,165	4,67±0,26*	6,73±0,22*
8	948,67±24,13*	0,95±0,15*	0,100	5,23±0,37*	7,63±0,54*
12	2101,00±23,74*	1,64±0,19*	0,078	5,27±0,29*	10,07±0,42*
17	4506,00±55,52*	2,95±0,21*	0,065	10,13±0,47*	14,23±0,67*
23	7209,00±65,28*	2,73±0,20*	0,036	8,33±0,37*	13,30±0,51*

Примечание: * - при возрастных изменениях $p < 0,05$

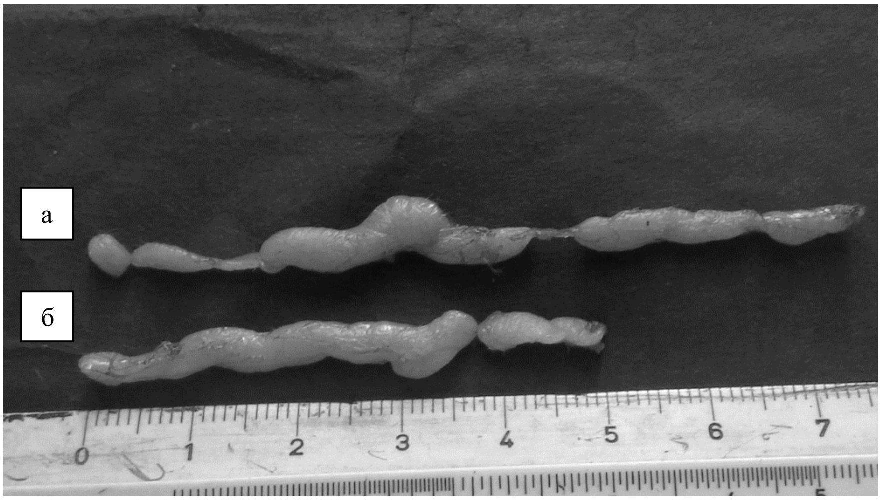

Рисунок 1 – Вилочковая железа индеек 8-недельного возраста: а – левая часть, б – правая часть

В дальнейшем, с увеличением возраста, наблюдали увеличение и длины органа. Максимальная длина тимуса отмечалась у птиц в 17-недельном возрасте: правой части - 10,13±0,47 см, левой – 14,23±0,67 см. К 23 неделям жизни длина правой доли тимуса составила 8,33±0,37 см, левой- 13,30±0,51 см, что несколько ниже, чем в предыдущем возрасте.

Заключение. После проведенных исследований выявили, что топография железы во всех возрастах характеризовалась относительным постоянством. На период новорожденности приходился пик функциональной значимости вилочковой железы, так как именно в молодом возрасте происходит активное формирование организма.

ЛИТЕРАТУРА:

1. Анисимова, Е. О. Функциональная морфология тимуса уток пекинской породы на фоне применения препарата ДАФС-25к: дисс. …канд.вет.н.: 06.02.01 / Е. О. Анисимова. –Москва, 2018. – 115 с.

2. Болотников, И. А. Практическая иммунология сельскохозяйственной птицы / И. А. Болотников, Ю. В. Конопатов. – Санкт-Петербург: Наука, 1993. – 208 с.

3. Галактионов, В. Г. Как работает иммунная система / В. Г. Галактионов // Саратовский журнал. – 1997. – № 12. – С. 2-9.

4. Голубев, Д. С. Динамика развития органов иммунной системы и гематологические показатели в постнатальном онтогенезе / Д. С. Голубев // Достижения фундаментальной, клинической медицины и фармации. – Витебск: ВГМУ, 2017. – С. 318-320.

5. Пронин, В. В. Анатомо-топографическая характеристика органов иммунной системы уток пекинской породы. / В. В. Пронин, Е. О. Анисимова, А. А. Какалюк // Механизмы и закономерности индивидуального развития человека и животных. – Саранск: Издательство Мордовского Университета, 2017. – С. 201-207.

МАКРОМОРФОЛОГИЯ ВИЛОЧКОВОЙ ЖЕЛЕЗЫ ИНДЕЕК

Низамова Г.М., Муллакаев О.Т., Ситдиков Р.И.

Резюме

Изучение центральных органов иммуногенеза имеет научно-теоретическое значение, так как раскрывает механизмы участия этих органов в иммунобиологических реакциях организма.

В статье представлено описание макроморфологии тимуса индеек белой широкогрудой породы кросса «Универсал». Нами были изучены топография вилочковой железы, ее средняя абсолютная масса, средняя относительная масса и линейные показатели в онтогенезе, начиная с недельного возраста до 23 недель жизни.

MACROMORPHOLOGY OF THE THYMUS GLAND OF TURKEYS

Nizamova G.M., Mullakaev O.T., Sitdikov R.I.

Summary

The study of the central organs of immunogenesis has scientific and theoretical significance, as it reveals the mechanisms of participation of these organs in the immunobiological reactions of the body.

The article presents a description of the macromorphology of the thymus of turkeys of the White broad-chested cross-country breed "Universal". We studied the topography of the thymus gland, its average absolute mass, average relative mass and linear indicators in the age aspect, starting from the age of one week to 23 weeks of life.

DOI 10.31588/2413_4201_1883_1_249_139 УДК 619: 614.25

ИСТОРИЧЕСКИЕ И СОВРЕМЕННЫЕ ОСОБЕННОСТИ ВЕТЕРИНАРНОЙ СЛУЖБЫ В СУБЪЕКТАХ СИБИРСКОГО ФЕДЕРАЛЬНОГО ОКРУГА

Никитин И.Н. – д.вет.н., профессор, **Домолазов С.М.** – к.вет.н., доцент

ФГБОУ ВО «Казанская государственная академия ветеринарной медицины имени Н.Э. Баумана»

Ключевые слова: Сибирь, история, ветеринарная служба, особенности
Keywords: Siberia, history, veterinary service, features

Изложены исторические и современные особенности ветеринарной службы субъектов Сибирского федерального округа. Обращено внимание на начало организации ветеринарного дела в Сибири в начале XIX века, его развитие в последующие два века. Обобщены особенности ветеринарной деятельности в Сибири, обусловленные ее климатическими, политическими, производственными и экономическими факторами. Представлены яркие организаторы, руководители ветеринарной службы субъектов этого федерального округа.

Материал и методы исследований. Глубокие исследования истории ветеринарии Сибири проведены учеными Сибирского федерального научного центра агробиотехнологий Российской академии наук [6, 7, 8, 9], а также учеными и ветеринарными специалистами Алтайского края [11], Новосибирской [13], Иркутской [15], Омской областей, Забайкальского края [16], руководителями органов исполнительной власти субъектов Сибирского федерального округа [10]. Ценные сведения об истории ветеринарии в отдельных субъектах Сибири содержаться в государственных архивах Омской [2], Иркутской областей [3, 4], отчетах ветеринарного управления МВД России, Восточно-Сибирского краевого земельного управления по ветеринарии, Иркутского губернского ветеринарного инспектора, Полном собрании законов России, публикациях по истории ветеринарии России [5, 10, 12, 14].

Результат исследований. В состав Сибирского федерального округа Российской Федерации входят 12 субъектов (5 областей, 3 края, 4 республики), которые имеют однотипные географические, природные и экономические условия, суровые для развития сельского хозяйства, в том числе животноводства.

К началу XVIII в. территория Сибири была присоединена к России. Население этого специфического региона занималось разведением лошадей, крупного рогатого скота, овец, коз, свиней, оленей, верблюдов. Лошади использовались для выполнения работ по выращиванию сельскохозяйственных культур, извозного промысла, работ на рудниках, заводах и золотых приисках. Продукция скотоводства была нужна городскому, приисковому и заводскому населению, кожевенным и салотопенным заводам, суконным мануфактурам.

В связи с суровыми условиями содержания животных помещения для них строились курганным, траншейным способами. Овчарни строили между стогами сена или соломы, применялась несменяемая подстилка. Для свиней помещения размещались в траншеях с деревянными покрытиями, в которых обеспечивались необходимые температурные режимы даже при сильных зимних морозах (ниже – 40 ^{0}С).

В 1797 г. в сибирских губерниях были созданы врачебные управы, которые были призваны заниматься предупреждением и пресечением скотских падежей, исследованиями свойств «заразительных» болезней и обнародованием мер по предупреждению и излечению. В сибирских губерниях в штатах врачебных управ предусматривалась должность ветеринарного врача.

На врачебные управы возлагались указание мер по избавлению местностей от скотского падежа, наблюдение за съестными продуктами, указание мер предотвращения заразных болезней и производство медицинских исследований по уголовным делам. Однако в те годы ветеринарных врачей не было, всю ветеринарную работу выполняли лекари-медики.

В начале XIX в. в сибирских губерниях происходил массовый падеж животных, широко распространялись различные инфекционные заболевания, эпизоотии становились народным бедствием. Особенно массовая гибель животных происходила в 1809 г., что послужило причиной обращения сибирского губернатора И.Б. Пестеля с просьбой о командировании в Сибирь ветеринарных врачей. 22 мая 1809 г. министру внутренних дел князю Куракину было поручено вызвать из чужих краев от трех до шести ветеринарных врачей для Сибирского края. 7 февраля 1810 г. три ветеринарных врача, приглашенные царским правительством из Австрии и выдержавшие испытание при Санкт-Петербургской медико-хирургической академии, были командированы в Сибирский край: Христиан Гаупт – в Иркутскую, Иоганн Кретлов – Тобольскую, Иоганн Конигсон – Томскую губернии. На место службы они прибыли в июне 1810 г. и были включены в штаты губернских врачебных управ. Они работали в перечисленных губерниях от шести до десяти лет. В последующие годы в Сибирские губернии направлялись выпускники Санкт-Петербургской медико-хирургической академии. В каждой губернии было по одному ветеринарному врачу, который занимался регистрацией случаев появления заразных болезней, перепиской внутри губерний. Больным животным лечебную помощь они не оказывали, организацией мероприятий по предупреждению заболевания и падежа животных тоже не занимались. В 1827 г. по инициативе ветеринарного врача Иркутской губернской врачебной управы губернатор Сибири возбудил ходатайство перед Комитетом министров о назначении к губернским ветеринарным врачам 2-3 учеников для обучения их ветеринарному делу. Комитет министров разработал положение «О назначении к находящемуся в Иркутской губернии ветеринарному лекарю двух учеников и об определении оных в некоторых других губерниях». На положение царь Николай I написал: «Согласен, сделайте соображение, невозможно ли было бы учредить в Иркутске или Омске ветеринарную школу из тамошних охотников». Комитет министров запросил мнения губернаторов Сибири. Губернатор Восточной Сибири признал учреждение в Иркутске ветеринарной школы необходимым и полезным. Но ветеринарная школа не была организована.

25 мая 1829 г. было утверждено положение Комитета министров «Об учреждении при губернских гимназиях, по всем сибирским гимназиям, ветеринарного класса».

В последующие годы улучшения ветеринарной деятельности не последовало.

В XIX веке в сибирских селах сильно распространилось коновальство, знахарство, а в бурятских улусах – шаманство, об этом часто писали в газетах.

Широкое распространение чумы рогатого скота, постоянно завозимой из Монголии, вызвало необходимость открытия первых ветеринарных пунктов для осмотра промышленного скота по Тункинскому тракту (1887-92 гг.). В начале XX в. в сибирских губерниях дополнительно были учреждены должности помощников губернских ветеринаров, уездных ветеринаров и фельдшеров. В отдельных губерниях Сибири число ветеринарных врачей к 1917 г. доходило до 30 человек. Первые ветеринарные лечебницы в сибирских городах были построены в 1901-03 гг. В последующие годы построены благоустроенные ветеринарные лазареты на Сибирской железной дороге для оказания лечебной помощи лошадям Сибирского военного округа.

После революции ветеринарная служба в Сибирских губерниях стала восстанавливаться с 1920 г. после изгнания белых войск.

Правовой основой развития ветеринарии в сибирских губерниях в советский период были нормативно-правовые документы советской власти, партийных органов, ветеринарные уставы РСФСР, СССР. Но ветеринарная деятельность в Сибири имела некоторые особенности:

- на бескрайних просторах Сибири плотность населения весьма низкая, следовательно, количество сельскохозяйственных животных в расчете на единицу земельных угодий многократно меньше, чем в Европейской части страны, что приводит к значительному увеличению зоны обслуживания ветеринарных учреждений и ветеринарных специалистов;

- наличие в сибирской тайге многих видов диких животных, являющихся факторами природной очаговости отдельных инфекционных болезней, создает дополнительные трудности по обеспечению эпизоотического благополучия территорий субъектов этого региона;

- поголовье сельскохозяйственных животных сосредоточенно в южных, более благоприятных условиях развития сельскохозяйственного производства, где имеются агрохолдинги, крупные животноводческие комплексы, птицефабрики, а в северных районах их очень мало, поэтому ветеринарные учреждения также более крупные, укомплектованные современными средствами ветеринарного назначения, размещены на юге Сибири, а в северных районах созданы ветеринарные пункты со штатом один-два специалиста;

- в агропромышленном комплексе субъектов Сибирского федерального округа преобладающее развитие получило животноводство, особенно скотоводство, свиноводство, птицеводство, что требует высокого уровня организации ветеринарного обслуживания этих отраслей животноводства;

- в этой зоне развито охотничье хозяйство, рыбоводство на крупных озерах и реках, что также обуславливает особенности ветеринарной деятельности;

- территория субъектов Сибирского федерального округа имеет общую границу со странами Азии, с которыми наше государство имеет активные торговые взаимоотношения, в том числе в сфере импорта и экспорта животных, продуктов животноводства, что обуславливает необходимость четкой организации государственного ветеринарного надзора на государственной границе и транспорте.

Большой вклад в развитие животноводства и ветеринарного обеспечения внесли 305 ветеринарных врачей в субъектах Сибирского федерального округа, которым присвоены почетные звания «Заслуженный ветеринарный врач РСФСР», «Заслуженный ветеринарный врач России», «Почетный работник сельского хозяйства РСФСР», «Почетный работник сельского хозяйства России», в том числе в Алтайском крае – 89, Забайкальском – 30, Красноярском – 21; Новосибирской области – 51, Омской – 31, Иркутской – 22, Кемеровской – 21, Томской – 13; Республике Бурятия – 19, Алтай – 5, Тыва – 3.

В организацию и совершенствование ветеринарной службы огромный вклад внесли: С.И. Тарейкин, И.Г. Погуляй, В.А. Апалькин (Алтайский край); Е.М. Степанов, В.В. Паутов, Г.В. Ботвин, Б.А. Мирошниченко (Забайкальский край); М.Е. Лагуновский, М.Б. Ашепа, А.Т. Анишин, М.П. Килин (Красноярский край); Н.Я. Люньков, В.П. Смирнов, И.Н. Никитин, Ю.И. Созонов, Б.Н. Балыбердин (Иркутская область); П.В. Потанов, Н.С. Шабров, В.Г. Мерман, Г.Н. Лопатин, В.П. Карпов (Кемеровская область); А.Ф. Дорофеев, А.Н. Иванов, Ю.Н. Голощапов, Н.С. Щепилов, Н.Н. Шабалин, С.И. Джупина, А.И. Лапшин, М.А. Амироков, О.А. Рожков

(Новосибирская область); А.А. Морозов, Л.И. Федотова, К.П. Лобанов, А.Т. Мирошниченко, С.Я. Крюков, В.И. Околелов (Омская область); Я.Т. Кузнецов, А.М. Стояновский, Ю.Н. Феоктистов, А.М. Прохоров, И.И. Цуркан, В.М. Михеев, В.В. Табакаев (Томская область); Г.П. Тюменцев, В.Я. Суетин, П.М. Карбаинов, Г.А. Угрюмов (Республика Бурятия); И.И. Беляков, Д.Ш. Сарыглар, А.М. Саая, Ш.М. Монгуш, С.М. Достай (Республика Тыва); С.А. Куликов, В.К. Румянцева, С.И. Харин, А.П. Савинцов (Хакасская Республика).

Заключение. Современная государственная ветеринарная служба субъектов Сибирского федерального округа объединена в рамках Сибирского соглашения. Разрабатываются и реализуются региональные программы по совершенствованию ветеринарной службы, профилактике и ликвидации заразных болезней животных, охране территории Сибири от заноса и распространения особо опасных болезней и обеспечения продовольственной безопасности своего региона.

ЛИТЕРАТУРА:

1. Адарин, Т. Т. История ветеринарии Республики Алтай / Т. Т. Адарин. – Горно-Алтайск, 2003. – с 96.

2. Государственный архив Омской области, ф. 2, дело № 65–146.

3. Государственный архив Иркутской области, ф. 32, дело № 666.

4. Государственный архив Иркутской области, ф. 32, дело № 53, № 364.

5. Градзельковский, И. И. Значение эпизоотий в экономической жизни человека / И.И. Градзельковский. – Харьков, 1911.

6. Донченко, А. С. История ветеринарной медицины: древний мир – начало XX века / А. С. Донченко, Т. Н. Осташко, Т. И. Самоловова, Ф. И. Василевич – Москва: КолосС, 2012. – 488 с.

7. Донченко, А. С. Очерки истории ветеринарии в Западной Сибири: XVII – начало XX в. / А. С. Донченко, Т. Н. Осташко, Т. И. Самоловова. – Новосибирск, 2002. – 272 с.

8. Донченко, А. С. Очерки истории ветеринарии Сибири 1917-1927 гг. / А. С. Донченко, Т. Н. Осташко, Т. И. Самоловова. – Новосибирск, 2016. – 432 с.

9. Донченко, А. С. Очерки истории Советской ветеринарии:1928 – 1941 / А. С. Донченко, Т. Н. Самоловава, С. Я. Попков, Н. А. Донченко. – Новосибирск, 2017. 375 с.

10. История ветеринарии России и ее субъектов / Под ред. И. Н. Никитина, В. М. Авилова, С. Г. Дресвянниковой. – Казань, 2017. – Т. 1 – 288 с.

11. Колисниченко, И. Д. История ветеринарии на Алтае / И. Д. Колисниченко – Барнаул: Изд-во АГАЦ, 2001, 170 с.

12. Коропов, В. М. История ветеринарии в СССР / В. М. Коропов. – Москва, 1954. –318 с.

13. Лапшин, А. И. Ветеринария Новосибирской области. / А. И. Лапшин, Н. И. Шаболин. – Новосибирск, 1982. 18 с.

14. Никитин, И. Н. История ветеринарии / И. Н. Никитин. – Москва: КолосС, 2006. –256 с.

15. Никитин, И.Н. Государственной ветеринарной службе Иркутской области 200 лет. / И. Н. Никитин, В. Л. Тихонов, П. Н. Смирнов. – Иркутск, 1998. – 162 с.

16. Орлов, М. А. История ветеринарии Забайкалья / М. А. Орлов. – Чита, 1997. – 56 с.

ИСТОРИЧЕСКИЕ И СОВРЕМЕННЫЕ ОСОБЕННОСТИ ВЕТЕРИНАРНОЙ СЛУЖБЫ В СУБЪЕКТАХ СИБИРСКОГО ФЕДЕРАЛЬНОГО ОКРУГА

Никитин И.Н., Домолазов С.М.

Резюме

В статье описываются исторические и современные особенности ветеринарной службы субъектов Сибирского федерального округа. Обращается внимание на начало организации ветеринарного дела в Сибири в начале XIX века, его развитие в последующие два столетия. В статье обобщены особенности ветеринарной деятельности в Сибири, обусловленные ее климатическими условиями.

HISTORICAL AND MODERN FEATURES OF VETERINARY SERVICES IN THE SUBJECTS OF THE SIBERIAN FEDERAL DISTRICT

Nikitin I.N., Domolazov S.M.

Summary

The article describes the historical and modern features of the veterinary service of the subjects of the Siberian Federal district. Attention is drawn to the beginning of the organization of veterinary business in Siberia at the beginning of the XIX century, its development in the next two centuries. The article summarizes the features of veterinary activity in Siberia, due to its climatic conditions.

DOI 10.31588/2413_4201_1883_1_249_144 УДК 619:617.572

ПРИЧИНЫ ВОЗНИКНОВЕНИЯ И ВИДЫ ХИРУРГИЧЕСКОЙ КОРРЕКЦИИ МЕДИАЛЬНОЙ ПЛЕЧЕВОЙ НЕСТАБИЛЬНОСТИ У ДЕКОРАТИВНЫХ ПОРОД СОБАК

Павловская Е.А. – доцент каф. ветеринарной хирургии, **Позябин С.В.** – профессор каф. ветеринарной хирургии, **Панинский С.М.** – доцент каф. ветеринарной хирургии

ФГБОУ ВО «Московская государственная академия ветеринарной медицины и биотехнологии – МВА имени К.И. Скрябина»

Ключевые слова: плечевая кость, лопатка, плечевой сустав, собака, нестабильность, хирургия, артроскопия

Keywords: humerus, scapula, shoulder joint, dog, instability, surgery, arthroscopy

Плечевая нестабильность – это патологическое перемещение caput humeri (головки плечевой кости) касательно суставной поверхности scapula (лопатки), вызванное разрушением пассивных и активных стабилизаторов плечевого сустава. У собак при клиническом осмотре, оценке движений и пальпации может быть совершенно различная степень проявления недомогания до полного отсутствия симптомов. Необходимо использовать алгоритм оценки суставов, расположенных дистальнее плечевого, так как они могут являться причиной нарушения движения конечности. По данным литературных источников, отклонения плече-лопаточного сочленения иногда сопровождались несоответствиями в строении articulatio cubiti (локтевой сустав), которые играли ведущую роль в патологическом процессе. Есть основание говорить о том, что медиальная плечевая нестабильность в некоторых случаях является основополагающей аномалией, которая может привести к несостоятельности конечности [2].

Вывихи и подвывихи в плечевом суставе, как в суставе большой подвижности, могут происходить в любом направлении. Чаще всего, в 75 % регистрируются в медиальном направлении [1].

На сегодняшний день, несмотря на значительные усилия отечественных и зарубежных ветеринарных врачей, не существует наилучшего метода лечения медиальной плечевой нестабильности. Не было проведено ни одного перспективного рандомизированного исследования для оценки последствий консервативного лечения медиальной плечевой нестабильности по сравнению с хирургическими техниками. Также не было перспективных оценок, сравнивающих различные хирургические методы коррекции данной патологии [7].

Проведя анализ литературных источников, посвященных данной проблематике с 1983 по 2018 года, выявили 3 основных способа лечения данной патологии (Рисунок 1): консервативное лечение; хирургическая коррекция посредством артротомии (которая включает в себя несколько техник); артроскопия (малоинвазивная хирургическая техника с применением радиочастотного индуцированного термического ушивания капсулы (RITC).

Хирургическая коррекция посредством артротомии представлена тремя видами операций: протезирование искусственных связок из монофиламента; ушивание капсулы матрасным или крестообразным швами из синтетических материалов; медиальный тенодез сухожилия бицепса.

Оценка результатов лечения в большинстве исследований проводилась по градации: полное восстановление функции или приемлемое состояние. При этом первичной оценкой результата был угол отведения плеча, точность которого вызывает сомнения в качестве объективной оценки нестабильности плечевого сустава. Также, в некоторых случаях, в реабилитационном периоде использовали фиксирующие бандажи (повязка Вельпо), спицевые шины, что может влиять на эффективность проводимого хирургического лечения [3, 4, 5, 6, 8, 9, 10, 11, 12, 14].

Рисунок 1 – Методы лечения медиальной плечевой нестабильности у собак

В наиболее достоверном исследовании, проведенном на 104 суставах с MSI сообщается о 48 % консервативного лечения, 44 % – реконструкция сустава и 9 % RITC. На основании полученных данных, авторы сделали выводы о том, что хирургическое восстановление в 3 раза эффективнее консервативного лечения, и в 1,6 раз эффективнее RITC, при этом RITC в 1,8 раз эффективнее медикаментозной коррекции. Однако в данном исследовании не все собаки оценены повторно, поэтому исследование не несет полной достоверности. Животные не были распределены по группам случайным образом, соответственно выбор метода лечения был заранее предопределен [6].

В целом, патология является трудно оценимой вследствие различных типов повреждений: только медиальной хрящеплечевой связки, только подлопаточной мышцы или ее сухожилия, либо медиальной хрящеплечевой связки, подлопаточной мышцы и капсулы сустава. Поэтому нет убедительных доказательств в пользу одного метода хирургической коррекции по сравнению с другим. Выбор тактики ситуационен. Также, отсутствует систематический обзор или мета-анализ случаев. Серьезным недостатком всех исследований является отсутствие гистопатологии связок для оценки изменений после лечения. Также, не учитываются особенности поддерживающего связочного аппарата в зависимости от породной и возрастной принадлежности, что и явилось целью нашей работы.

Материал и методы исследований. Исследования проводили на базе кафедры ветеринарной хирургии с 2019 по 2021 года. Объектом исследования служили собаки декоративных пород, половозрелые особи вне зависимости от полового диморфизма (йоркширские терьеры (n=12), чихуахуа (n=12)), в возрастном диапазоне от 2 до 14 лет. В исследовании использовали следующие методы: тонкое анатомическое препарирование, макроморфометрия, статистическая обработка полученных данных.

Результат исследований. При манипуляциях на капсуле плечевого сустава отмечали ее эластичность у всех собак в возрастном диапазоне до 7 лет. При этом, латеральная и медиальная хрящеплечевые связки легко отделялись от капсулы. Синовиальная оболочка без резких границ переходила в суставной хрящ. При осмотре суставных поверхностей они соответствовали друг другу. Толщина суставной капсулы была равномерна со всех сторон. В процессе макроморфометрии установлены схожесть в длине латеральной хрящеплечевой связки у собак пород йоркширский терьер и чихуахуа, и разница ее ширине. У собак породы чихуахуа она была в два раза уже, чем у йоркширских терьеров.

При анализе доступных литературных данных и собственных морфологических исследованиях, обнаружены инволютивные изменения некоторых компонентов плечевого сустава. У собак породы чихуахуа и йоркширский терьер в возрастной группе от 7 лет и старше утрачивалась эластичность капсулы сустава. Фиброзный слой капсулы и анатомически сопряженные сухожильные структуры подвергались жировой дистрофии. Также мы столкнулись с трудностями в препаровке латеральной и медиальной хрящеплечевых связок, их визуализация была не четкой, а при отделении их от точек крепления, они значительно укорачивались (Рисунок 2).

При оценке краниальной и медиальной хрящеплечевых связок у собак породы йоркширский терьер она удлинялась, а у чихуахуа незначительно укорачивалась. При этом центральная часть имела тенденцию к удлинению среди всех объектов исследования. Удлинение каудальной части характерно для всех собак, но особенно выражено у чихуахуа.

В таблице 1 прослеживается тенденция к увеличению ширины связок у декоративных пород собак старше 7 лет, однако медиальная хрящеплечевая связка подвергается более равномерным изменениям.

Во время визуальной оценки структур и морфометрии было решено геометризовать связочные структуры. Деформация медиальной хрящеплечевой связки у чихуахуа старше 7 лет представляет собой прямоугольную трапецию (Рисунок 3), а у породы йоркширский терьер имеет комбинацию двух перпендикулярных прямоугольников, либо прямоугольника и квадрата (Рисунок 4). Данные графического изображения объясняют равномерное системное распределение нагрузки в волокнах медиальной хрящеплечевой связки у породы чихуахуа, а, соответственно, и ее поверхностную устойчивость. У собак породы йоркширский терьер данный компонент сустава обладает неправильной формой, а его компенсационные механизмы приводят к значимой в ортопедическом плане атрофии центральной части. При скрупулезном анализе литературных источников по данной проблематике, мы выявили однократное упоминание менискоидной складки в областях подвижного прикрепления хрящевого покрытия к гленоиду и точке прикрепления к капсуле связочного аппарата. Авторы отмечали ее отчетливую визуализацию у крупных пород собак [13]. В процессе собственных исследований, довольно часто наблюдалась структура, представленная в таблице 2 и на рисунке 5.

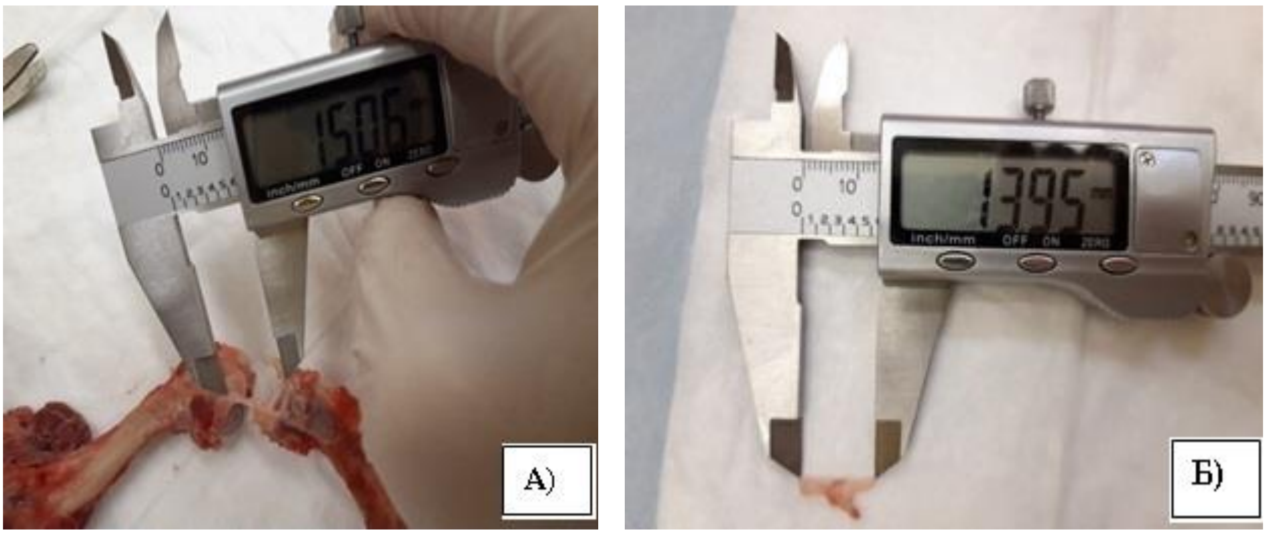

Рисунок 2 – Морфометрия медиальной хрящеплечевой связки пекинеса, 14 лет. Макропрепарат. А) – при нахождении связки в суставе, Б) – изолированно ex vivo

Таблица 1 – Хрящеплечевые связки плечевого сустава у декоративных пород собак. Морфологические показатели.

Вид/ порода/ возраст	Хрящеплечевые связки	Правая грудная конечность		Левая грудная конечность	
		длина, мм	ширина, мм	длина, мм	ширина, мм
Чихуахуа моложе 7 лет	латеральная	9,95±0,05	Плеч. 0,16±0,01 Центр. 0,15±0,01 Лопат. 0,21±0,005	9,45±0,07	Плеч. 0,18±0,01 Центр. 0,17±0,01 Лопат. 0,27±0,005
	медиальная	Кран. 11,93±0,5 Центр. 9,21±0,7 Кауд. 10,24±0,05	Плеч. 0,15±0,04 Центр.0,14±0,04 Лопат.0,22±0,003	Кран.12,9 ±0,5 Центр.10,21±0,7 Кауд. 11,24±0,16	Плеч. 0,20±0,02 Центр. 0,14±0,04 Лопат. 0,27±0,003
Чихуахуа старше 7 лет	латеральная	12,89±0,07	Плеч. 0,37±0,01 Центр. 0,16±0,01 Лопат. 0,35±0,005	14,18±0,05	Плеч. 0,37±0,01 Центр. 0,16±0,01 Лопат. 0,35±0,005
	медиальная	Кран. 14,9±0,7 Центр. 15.21±0,7 Кауд. 17,24±0,16	Плеч. 0,23±0,03 Центр. 0,21±0,04 Лопат. 0,37±0,005	Кран. 12.46±0,05 Центр. 15.05±0,4 Кауд. 15,97±0,11	Плеч. 0,36±0,02 Центр. 0,22±0,01 Лопат. 0,36±0,005
Йоркширские терьеры моложе 7 лет	латеральная	9,54±0,05	Плеч. 0,37±0,01 Центр. 0,21±0,01 Лопат. 0,22±0,01	9,15±0,05	Плеч. 0,31±0,02 Центр. 0,24±0,01 Лопат. 0,19±0,01
	Медиальная	Кран. 9,6±0,02 Центр 8,6±0,05 Кауд. 9,6±0,02	Плеч. 0,46±0,02 Центр 0,30±0,006 Лопат. 0,27±0,01	Кран. 9,76±0,01 Центр 9,56±0,04 Кауд. 9,85±0,01	Плеч. 0,14±0,02 Центр 0,14±0,01 Лопат. 0,17±0,01
Йоркширские терьеры старше 7 лет	латеральная	11,63±2	Плеч. 0,32±0,05 Центр. 0,18±0,01 Лопат. 0,33±0,015	12,3±1	Плеч. 0,42±0,2 Центр. 0,25±0,08 Лопат. 0,57±0,2
	медиальная	Кран. 11,77 ±1,5 Центр. 10,86±0,1 Кауд. 10,59±0,4	Плеч. 0,26±0,1 Центр. 0,26±0,1 Лопат. 0,21±0,04	Кран. 12,35 ±0,1 Центр. 10,64±0,02 Кауд. 12,1±0,5	Плеч. 0,26±0,05 Центр. 0,32±0,14 Лопат. 0,28±0,005

Различия между сравниваемыми величинами достоверны (P≤0,05). Обозначения в таблице: «Кран.» – краниальная часть; «Кауд.» – каудальная часть; «Плеч.» – ширина в точке крепления медиальной хрящеплечевой связки к плечевой кости; «Центр» – ширина медиальной хрящеплечевой связки в ее середине; «Лопат.» – ширина в точке крепления медиальной хрящеплечевой связки к лопатке

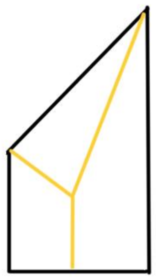

Рисунок 3 – Иллюстрация возрастных преобразований медиальной хрящеплечевой связки у собак породы чихуахуа старшей возрастной группы (7 лет и >)

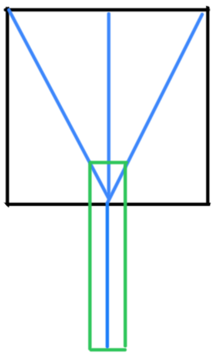

Рисунок 4 – Иллюстрация возрастных преобразований медиальной хрящеплечевой связки у собак породы йоркширский терьер старшей возрастной группы (7 лет и >)

Таблица 2 – Частота встречаемости менискоидной складки у собак декоративных пород

Показатель	Йоркширский терьер	Чихуахуа
Процент встречаемости, %	16	100
Количество особей, гол.	2	12

Данная структура наилучшим образом выражена в каудо-медиальной зоне сустава в качестве уплотнения, где волокна связки идут между фиброзным и синовиальным слоями капсулы, плотно вплетаясь в нее циркулярным образом, что, безусловно, обеспечивает дополнительную устойчивость сустава в целом.

Вероятно, менискоидные складки служат для ограничения избыточного движения в суставе в краниальном направлении, являясь приобретенным адаптационно-компенсаторным компонентом. Данные зарубежных коллег подчеркивают его значимость, поскольку артропатии плечевого сустава широко распространены среди крупных пород собак. Чаще данная структура обнаруживается в III и IV сегментах гленоидной губы, что подчеркивает ее роль в поддержании устойчивости плечевого сустава, так как компенсирует перерастяжение латеральной хрящеплечевой связки, предотвращает ее разрыв и латеральный вывих плечевого сустава. Кроме того, менискоидная складка обладает поддерживающей функцией для медиальной хрящеплечевой связки. Соответственно, данная структура предотвращает вывих плечевого сустава в медиальном и латеральном направлениях.

Рисунок 5 – Отпрепарированная менискоидная складка (обозначена стрелкой) собаки породы йоркширский терьер, 12 лет. Макропрепарат.

Нами были проанализированы данные по наличию капюшонообразного нависания хрящевого покрытия суставной поверхности лопаточной кости над аналогичной плечевой кости. В проведенных исследованиях был зарегистрирован данный факт только среди собак породы чихуахуа. Мы предполагаем метаморфоз данной структуры как следствие изменения биомеханики в статической фазе шага, которое выражается у собак породы чихуахуа в развороте грудной конечности в каудальном направлении.

Заключение. В процессе проведенных исследований обнаружены некоторые достоверные изменения в статических стабилизаторах плечевого сустава у декоративных пород собак в виде снижения эластичности и увеличении растяжимости медиальной хрящеплечевой связки.

В суставе происходили следующие инволютивные изменения: увеличение длины и ширины латеральной и медиальной хрящеплечевых связок у декоративных пород собак, значительное удлинение медиальной хрящеплечевой связки у чихуахуа в каудальной части и укорочение в краниальной. Однако порода чихуахуа лучше адаптировалась к переносимым нагрузкам, так как у нее медиальная хрящеплечевая связка приобрела форму прямоугольной трапеции, а у йоркширских терьеров данная структура истончалась в центральной части, что приводило к возникновению медиальной плечевой нестабильности.

Полученные данные необходимо учитывать при выборе тактики лечения собак с медиальной плечевой нестабильностью. В качестве дальнейших исследований планируется экстраполировать полученные данные в микроархитектонику изучаемых структур.

ЛИТЕРАТУРА:

1. Павловская, Е.А. Морфофункциональные предпосылки к возникновению плечевой нестабильности у собак мелких пород / Е. А. Павловская, А. М. Мороз // Материалы сборника научных трудов Десятой Всероссийской межвузовской конференции по клинической ветеринарии в формате Purina Partners. – Москва. – 2020. – С. 259-268.

2. Позябин, С. В. Артропатии плечевого сустава у собак: клинико-морфологические закономерности / С. В. Позябин, Н. А. Слесаренко, Е. А. Павловская. – Москва: Изд. «Перо», 2020. – С. 44.

3. Becker, W. Extracorporeal shockwave therapy for shoulder lameness in dogs / W. Becker, M. P. Kowaleski [et al.] // Journal of the American Animal Hospital Association. – 2015. – Vol. 51(1). – P. 15-9.

4. Cook, J. L. Treatment of Dogs Diagnosed with Medial Shoulder Instability Using Radiofrequency-Induced Thermal Capsulorrhaphy / J. L. Cook, J. L. Tomlinson, D. B. Fox // Veterinary Surgery. – 2005. – Vol. 34. – P. 469-475.

5. Fitch, R. B. Clinical evaluation of prosthetic medial glenohumeral ligament repair in the dog (ten cases) / R. B. Fitch, L. Breshears, A. Staatz, S. Kudnig // Veterinary and Comparative Orthopaedics and Traumatology. – 2001. – Vol. 14. – P. 222-228.

6. Franklin, S. P. Outcomes Associated With Treatments for Medial, Lateral, and Multidirectional Shoulder Instability in Dogs / S. P. Franklin, C. M. Devitt, J. Ogawa, P. Ridge, J. L. Cook // Veterinary Surgery. – 2013. – Vol. 42. – P. 361-364.

7. Kieves, N. R. There is no superior treatment method for medial shoulder instability in dogs / N. R. Kieves, S. J. Jones // Veterinary Evidence. – 2020. – Vol 5. – № 1. https://www.ivis.org/library/veterinaryevidence/veterinary-evidence-vol-5-n 1-mar-2020/there-no-superior-treatment-method-for-medial-shoulder-instability-dogs

8. Neill, O Treatment of shoulder instability caused by medial glenohumeral ligament rupture with thermal capsulorrhaphy / O. Neill, T. Innes // Journal of Small Animal Practice. – 2004. – Vol. 45(10). – P. 521-524.

9. O'Donnell, E. M. Treatment of medial shoulder joint instability in dogs by extracapsular stabilization with a prosthetic ligament: 39 cases (2008–2013) / E. M. O'Donnell, S. O. Canapp Jr., J. L. Cook, F. Pike // Journal of the American Veterinary Medical Association. – 2017. – Vol. 251(9). – P. 1042-1052.

10. Penelas, A. Arthroskopisch-assistierte Stabilisation einer medialen Schulterinstabilität bei einem Zergpudel / A. Penelas, A. Pozzi, E. Stanczyk, A. Gutbrod // Schweizer Archiv fur Tierheilkunde. – 2018. – Vol. 160(9). – P. 533-538.

11. Pettitt, R. A. Stabilisation of medial shoulder instability by imbrication of the subscapularis muscle tendon of insertion / R. A. Pettitt, D. N. Clements, M. J. Guilliard // Journal of Small Animal Practice. – 2007. – Vol. 48. – P. 626-631.

12. Pucheau, B. Surgical treatment of shoulder instability a retrospective study on 76 cases (1993–2007) / B. Pucheau, B. Duhautois // Veterinary and Comparative Orthopaedics and Traumatology. – 2008. – Vol. 21. – P. 368-374.

13. Sager, M. Chronic shoulder lameness in the dog – MRI findings in primary non bony alterations / M. Sager // 12th Meeting of the International Radiology Association. – 2000. – P. 21-25.

14. Vasseur, P. B. Effects of tendon transfer on the canine scapulohumeral joint / P. B. Vasseur, R. R. Pool, K. Klein // American Journal of Veterinary Research. – 1983. – Vol. 44(5). – P. 811-815.

ПРИЧИНЫ ВОЗНИКНОВЕНИЯ И ВИДЫ ХИРУРГИЧЕСКОЙ КОРРЕКЦИИ МЕДИАЛЬНОЙ ПЛЕЧЕВОЙ НЕСТАБИЛЬНОСТИ У ДЕКОРАТИВНЫХ ПОРОД СОБАК

Павловская Е.А., Позябин С.В., Панинский С.М.

Резюме

В статье представлен анализ литературных данных по лечению и причинам возникновения медиальной плечевой нестабильности у собак за последние 35 лет. Выявлены инволютивные изменения хрящеплечевых связок плечевого сустава у собак породы чихуахуа и йоркширский терьер. Проанализирована степень равномерности изменений по морфометрическим показателям в зависимости от породной принадлежности. Описана частота встречаемости менискоидных складок у собак данных пород. Полученные авторами данные имеют базовое значение в патогенезе медиальной плечевой нестабильности и определении тактики дальнейшей лечебной коррекции.

CAUSES AND TYPES OF SURGICAL CORRECTION OF MEDIAL SHOULDER INSTABILITY OF HOUSEDOGS

Pavlovskaya E.A., Pozyabin S.V., Paninsky S.M.

Summary

This article presents the literature data analysis of treatment and causes of medial shoulder instability of housedogs over the past 35 years. Involutive alterations of shoulder joint ligaments are detected in Chihuahua and Yorkshire Terrier dog breeds. Degree of alteration uniformity is analyzed by morphometric exponent depending on breed affiliation. Periodicity of meniscus ligament occurrence is described for these dog breeds. Abstained data has a basic meaning of pathogenesis of medial shoulder instability and defining tactics of further therapeutic correction.

DOI 10.31588/2413_4201_1883_1_249_151 УДК 639.381.2

ДЕГУСТАЦИОННЫЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ КЛАРИЕВОГО СОМА, ВЫРАЩЕННОГО В УСЛОВИЯХ АКВАКУЛЬТУРЫ

Папаев Р.М.[1] – к.б.н., **Гирфанов А.И.**[1] – к.вет.н., доцент, **Шаламова Г.Г.**[1] – к.вет.н., **Ларина Ю.В.**[1] – к.б.н., **Мотина Т.Ю.**[1] – к.б.н., **Ежкова А.М.**[1] – д.б.н., профессор, **Ежков В.О.**[2] – д.вет.н., профессор

[1]ФГБОУ ВО «Казанская государственная академия ветеринарной медицины имени Н.Э. Баумана»
[2]Татарский НИИ АХП – обособленное структурное подразделение ФИЦ КазНЦ РАН

Ключевые слова: сом клариевый, дегустация, мясо рыбы, рыбный бульон, самцы, самки

Keywords: clary catfish, tasting, fish meat, fish broth, males, females

Продовольственная безопасность страны – это одна из стратегических задач современного государства. Повышение качества продуктов питания требует особого подхода для решения данной задачи.

На сегодняшний день особо актуальным является вопрос здорового питания человека, в виду повышения качества жизни населения. Рыба, несомненно, входит в перечень продуктов здорового питания [6, 8].

Мясо рыбы в своем составе содержит легкоусвояемые белки, витамины, микроэлементы, полиненасыщенные жирные кислоты [4, 5, 7].

Высокая потребность объемов мяса рыбы в рационе питания человека требует создания дополнительных искусственных условий содержания водных обитателей в рамках, так называемой, аквакультуры. Выявление питательной, энергетической ценности мяса рыбы, выращенной в искусственных условиях, в отличие от естественных требует научного подхода в целях создания микроклиматических параметров и обеспечения полноценной кормовой базы.

В последние десятилетия одним из интересных для аквакультуры объектов стал африканский клариевый сом (Clariasgariepinus). Клариевый сом – это перспективный объект аквакультуры. В первую очередь, биологические особенности клариевых сомов позволяют не тратить много сил на оптимизацию параметров среды при индустриальных методах выращивания, а во-вторых, клариевые сомы имеют высокую эффективность конвертации потребляемых ими кормов [1].

По своей природе клариевый сом неприхотлив к условиям среды, имеет высокую толерантность к концентрации кислорода, так как дыхание осуществляется атмосферным воздухом за счет наджаберного органа [3].

Вышеуказанное, позволило нам обозначить цель и задачи нашего исследования, которые включали органолептическую оценку африканского сома путем проведения дегустационной оценки мясного бульона и вареного мяса.

Материал и методы исследований. Исследования по определению органолептических показателей проводились на 2 группах африканских клариевых сомов по 3 головы, отличающихся по половой принадлежности (самки и самцы). Сомы были подращены в условиях лаборатории аквакультуры ФГБОУ ВО Казанская ГАВМ. Рыбу содержали в условиях установки замкнутого водоснабжения. Кормление осуществляли с применением комбикорма для сомов, трехкратно.

В течение всего периода исследования условия содержания и кормления рыб обеих групп были одинаковыми, за ними проводили регулярное наблюдение за состоянием здоровья и сохранностью поголовья.

По окончанию срока исследования, был проведен контрольный убой подопытных рыб. Убой производился после 12-часовой голодной выдержки. Перед дегустационной оценкой мясо хранили в течение суток, при температуре +4°С.

Органолептические показатели мяса сомов и рыбного бульона проводили посредством дегустации согласно ГОСТ 9959-2015 [2].

Оценку проводила дегустационная комиссия в количестве шести человек по 9-ти балльной шкале.

При выполнении пробы варки мясо массой 100-120 г помещали в стеклянную колбу с холодной водой (соотношение воды и мяса 2:1), доводили до кипения и варили на электрической плитке в течение 5 минут. После окончания варки мясо рыбы извлекли из бульона и охладили до (35±5) °С, затем нарезали на кусочки массой 15-20 г и представили дегустаторам.

При оценке вареного мяса сомов учитывались следующие органолептические показатели: внешний вид, аромат, цвет, консистенция, сочность и вкус.

При дегустационной оценке мясного рыбного бульона учитывали: внешний вид, аромат, вкус, наваристость. Оценку проводили из стаканов, в которые был предварительно налит бульон.

Все пробы были пронумерованы. Результаты оценки мяса рыбы и рыбного бульона записывались в дегустационные листы. Для более точной характеристики вкусовых показателей между дегустацией мяса и бульона выдерживалась пауза в течение 3 минут. Для промывания ротовой полости от вкусовых характеристик предыдущих проб использовали питьевую бутилированную воду.

Результат исследований. Дегустационная комиссия в количестве 6 человек сформирована из лиц разного пола и возраста с учетом их личностных качеств: коммуникабельности, доступности для привлечения к работе, самостоятельности и независимости высказывания мнений, заинтересованности в участии в органолептическом анализе. Результаты работы дегустационной комиссии статистически обработаны и приведены в таблице 1.

Для облегчения анализа данных по органолептическим свойствам мяса сомов информация представлена на рисунке 1.

Таблица 1 – Показатели дегустационной оценки мяса сомов и рыбного бульона

№	Показатель	Пол рыбы	
		самцы (n=3)	самки (n=3)
Мясо			
1	внешний вид	6,0±0,4	5,8±0,3
2	аромат	5,9±0,5	5,5±0,9
3	цвет	6,1±0,3	6,2±0,3
4	консистенция	6,0±0,4	6,2±0,6
5	сочность	5,8±0,5	5,7±0,6
6	вкус	5,3±0,5	4,8±0,7
7	общая оценка	34,5±1,9	33,3±1,7
Бульон			
8	наваристость	5,3±0,5	6,0±0,8
9	внешний вид	4,0±0,5*	5,5±0,5
10	аромат	5,0±0,8	4,8±0,3
11	вкус	4,5±0,7	4,5±0,9
12	общая оценка	18,8±1,6	20,8±1,5

* различия между самками и самцами достоверны с вероятностью 95 %

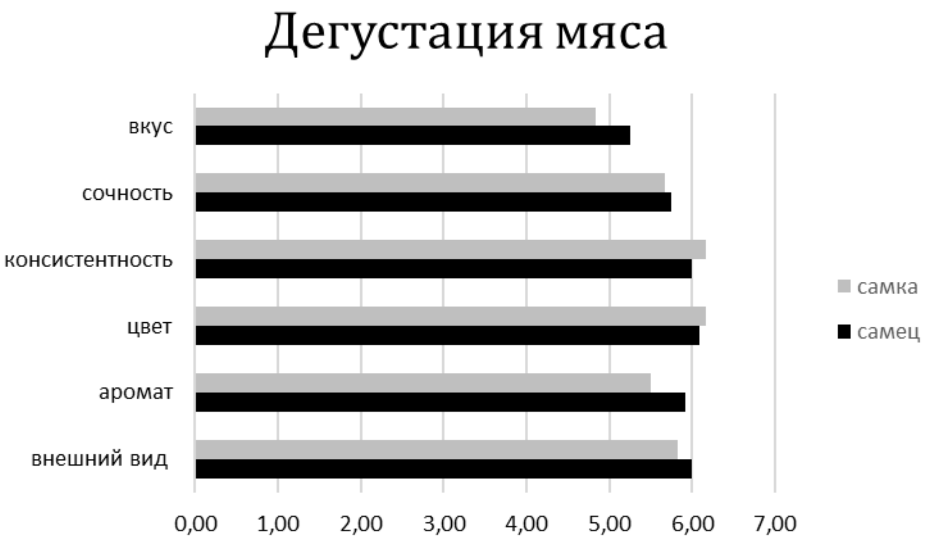

Рисунок 1 – Результаты дегустационной оценки мяса сомов разного пола

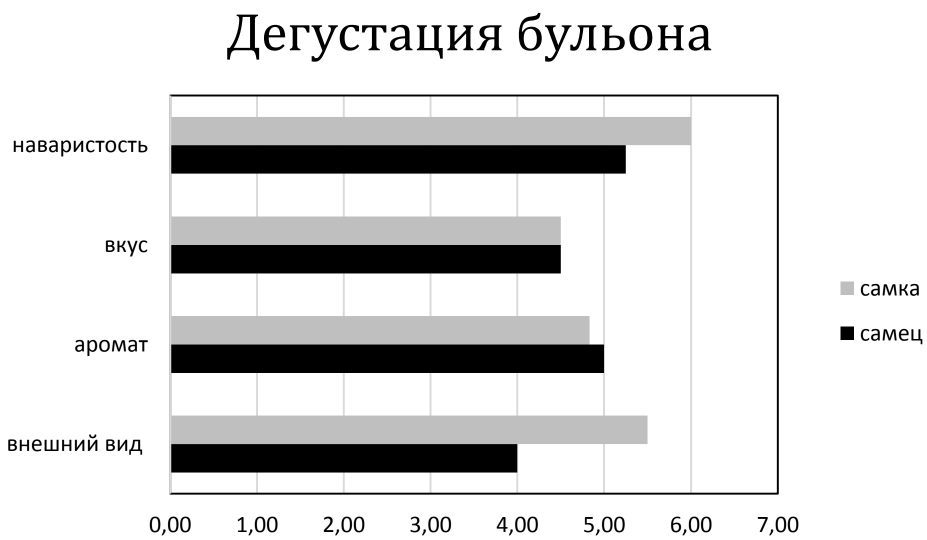

Рисунок 2 – Результаты дегустационной оценки бульона, полученного при варке мяса сомов разного пола

Как видно из рисунка 1, в результате дегустации мяса сомов, показатель «вкус» у мяса самок ниже 5 баллов, что трактуется как «Немного безвкусный (приемлемый)», в то время как этот же показатель у мяса самцов 5,3 балла (Средний (удовлетворительный)).

Сочность мяса выше у самцов сома, чем у самок на 0,1 балла, в целом этот показатель, как у мяса самцов, так и мяса самок трактуется как средний (удовлетворительный).

Показатель «консистенция» у мяса самок (6,17 баллов) выше, чем у мяса самцов (6 баллов) на 0,17 балла, в тоже время этот показатель нами трактуется как «Недостаточно нежный».

Цвет мяса сомов, как у самок, так и у самцов определен как недостаточно хороший, в то же время данный показатель выше у самок на 0,1 бала.

Аромат мяса средний (удовлетворительный), причем, у мяса самцов этот показатель составляет 5,9 балла, тогда как у мяса самок он составил 5,5 балла.

Внешний вид мяса у самцов недостаточно хороший, в то время как у мяса самок он оценивался как «Средний (удовлетворительный)».

Общая оценка составила для мяса самцов 34,5 балла, тогда как для мяса самок

33,3 балла, что трактуется как среднее качество мяса.

На рисунке 2 представлена дегустационная оценка качества бульона, полученного при варке мяса сомов.

Как видно из рисунка 2, показатель наваристости бульона выше для мяса самок и составляет 6 баллов (Недостаточно наваристый), в то время как для мяса самцов этот показатель ниже на 0,7 балла и трактуется как «Средняя (удовлетворительная)».

Показатель вкуса бульона, полученного при варке мяса, как самок, так и самцов равный и оставляет 4,5 балла, что толкуется как «Безвкусный (приемлемый)».

Показатель «Аромат бульона» из мяса самок составил 4,8 баллов, что расценивается как «Без аромата (приемлемый)», тогда как из мяса самцов он составил 5 баллов, что трактуется как «Средний (удовлетворительный)».

Показатель «Внешний вид» для бульона, полученного из мяса самок, больше чем из мяса самцов на 1,5 балла. Этот показатель для мяса самок соответствует среднему (удовлетворительный), в то время как для мяса самцов он соответствует – немного непривлекательный (приемлемый).

Общая оценка качества бульона из мяса, полученного от самок сомов, составила 20,8 балла (Среднее (удовлетворительное)), тогда как из мяса самцов она составила 18,8 балла, что соответствует «Ниже среднего (приемлемое)».

Заключение.Таким образом, на основании проведенных исследований установили, что качество мяса, полученного от самок и самцов Клариевых сомов, – среднее удовлетворительное и может употребляться в пищу людям. В то же время качество бульона, полученного после варки мяса от самок Клариевых сомов, выше, чем от самцов.

ЛИТЕРАТУРА:

1. Артеменков, Д. В. Выращивание клариевого сома (Clarias gariepinus) на комбикормах с добавками пробиотика Субтилис в условиях УЗВ: автореф. дис. ... канд. сельскохоз. наук: 06.04.01 / Артеменков Дмитрий Владимирович. – Москва, 2013. – 23 с.

2. ГОСТ 9959-2015 Мясо и мясные продукты. Общие условия проведения органолептической оценки. Введ. 01.01.2017 г. – 2016 – 33 с.

3. Медников, Б. М. Жизнь животных / Б. М. Медников. – Москва: Просвещение, 1983. 241 с.

4. Папаев, Р. М. Возрастная динамика жирно-кислотного состава мышечной ткани рыб / Р. М. Папаев, Г. Г. Шаламова, Т. Ю. Мотина // Ученые записки Казанской государственной академии ветеринарной медицины им. Н.Э. Баумана. – 2021. – Т. 246. – № 2. – С. 154-156.

5. Hoseini, S. M. Effects of dietary arginine supplementation on ureagenesis and amino acid metabolism in common carp (Cyprinuscarpio) exposed to ambient ammonia / S. M. Hoseini, Y. A. Vatnikov, E. V. Kulikov [et al.] // Aquaculture. – 2019. – Т. 511. – С. 734.

6. Man, Y. Primary amino acids affect the distribution of methylmercury rather than inorganic mercury among tissues of two farmed-raised fish species / Y. Man, R. Yin, C. Qin [et al.] // Chemosphere. – 2019. – Т. 225. – С. 320-328.

7. Muranova, T. A. Hydrolysates of soybean proteins for starter feeds of aquaculture: the behavior of proteins upon fermentolysis and the compositional analysis of hydrolysates / T. A. Muranova, D. V. Zinchenko, A. I. Miroshnikov // Russian Journal of Bioorganic Chemistry. – 2019. – Т. 45. – № 3. – С. 195-203.

8. Wang, J. Peptide transporter 1 (pept1) in fish: a review / J. Wang, X. Yan, R. Lu [et al.] // Aquaculture and Fisheries. – 2017. – Т. 2. – № 5. – С. 193-206.

ДЕГУСТАЦИОННЫЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ КЛАРИЕВОГО СОМА, ВЫРАЩЕННОГО В УСЛОВИЯХ АКВАКУЛЬТУРЫ

Папаев Р.М., Гирфанов А.И., Шаламова Г.Г., Ларина Ю.В., Мотина Т.Ю., Ежкова А.М., Ежков В.О.

Резюме

Условия лабораторий аквакультуры позволяют проводить научные исследования с их разными объектами в том числе для изучения вкусовых характеристик. Проведенные исследования представляют собой показатели дегустационных характеристик, которые связаны с половой принадлежностью Клариевых сомов.

TASTING CHARACTERISTICS OF CLARY CATFISH GROWN IN AQUACULTURE CONDITIONS

Papaev R.M., Girfanov A.I., Shalamova G.G., LarinaYu.V., MotinaT.Yu., Ezhkova A.M., Ezhkov V.O.

Summary

The conditions of aquaculture laboratories allow conducting scientific research with their various objects, including for the study of taste characteristics. The conducted studies are indicators of tasting characteristics that are associated with the gender of the Clary catfish.

DOI 10.31588/2413_4201_1883_1_249_156 УДК 576.7

ФИЗИОЛОГИЧЕСКИЕ МЕХАНИЗМЫ ЛОКАЛЬНОГО ИММУННОГО ОТВЕТА МОЛОЧНОЙ ЖЕЛЕЗЫ

Погодаева П.С. – аспирант, **Карпенко Л.Ю.** – д.б.н., профессор, зав. кафедры биохимии и физиологии, **Душенина О.А.** – к.б.н., ассистент кафедры биохимии и физиологии

ФГБОУ ВО «Санкт-Петербургский государственный университет ветеринарной медицины»

Ключевые слова: локальный иммунный ответ, молочная железа, тканевые макрофаги, иммуноглобулины, мыши, стафилококковая вакцина

Keywords: local immune response, mammary glands, tissue macrophages, immunoglobulins, mice, staphylococcal vaccine

Согласно литературным данным главную роль в этиологии мастита играет бактериальный фактор, а основными его возбудителями являются бактерии группы стафилококков [3]. В связи с нарастающей антибиотикорезистентностью этих микроорганизмов, поиск альтернативных методов профилактики и лечения мастита имеет высокую актуальность.

Одним из перспективных методов, направленных на активацию эндогенных защитных механизмов животных является локальная антигенная стимуляция. Среди её преимуществ: продолжительный период защиты, отсутствие негативного влияния на молочную продукцию и отсутствие приспособительных механизмов у возбудителей мастита.

Благоприятным фактором для проведения локальной антигенной стимуляции молочной железы является само ее строение, а именно, наличие большого количества лимфоидной ткани. Мощная лимфатическая система помимо оборота большого объема жидкости в ходе секреции молока, осуществляет также синтез факторов клеточного иммунитета [3]. Однако сам механизм формирования локального иммунного ответа молочной железы на данный момент изучен недостаточно подробно.

Материал и методы исследований. В рамках подготовки к эксперименту из беременных мышей, содержащихся в одинаковых условиях, были сформированы опытная (30 особей) и контрольная (30 особей) группы, согласно методике [5]. Особи опытной группы за 5-7 дней до родов были обработаны фабричной стафилококковой вакциной (производство АО «Биомед» им. И.И. Мечникова, Россия), введенной подкожно в область молочных желез. Для группы контроля применяли стерильный изотонический раствор натрия хлорида, по аналогичной схеме.

Далее был получен патологоанатомический материал из пакетов молочных желез и проведен отбор крови. Материал отбирался в три этапа – на первой, второй и третьей неделе лактации для наблюдения динамики изменений физиологических показателей.

Кровь отбирали согласно стандартным методикам [4]. Кровь, консервированную гепарином, центрифугировали при 1000 оборотов в течение 30 минут. Затем мышей усыпляли, согласно принципам биоэтики [1] и отделяли пакеты молочных желез, использованные для изготовления гистологических препаратов по стандартной технологии. Гисто-срезы окрашивали гематоксилин-эозином. Микроскопию гисто-срезов проводили на световом микроскопе при увеличении х10 и х40.

Результат исследований. В ходе микроскопии полученных гистологических препаратов молочной железы мышей наблюдается следующая картина:

1. Во всех исследуемых образцах в некоторых полях зрения обнаруживаются

искомые тканевые макрофаги. Это клетки неправильной формы диаметром 15-80 мкм, распределены в тканях неравномерно и оснащены множественными отростками. Ядра овальные с неплотным хроматином, локализованным под ядерной оболочкой. Часто наблюдается наличие нескольких ядер. Цитоплазма клеток светлая, обильная, «воздушная» за счет большого количества эндоцитозных микровезикул, вакуолей и лизосом (Рисунок 1).

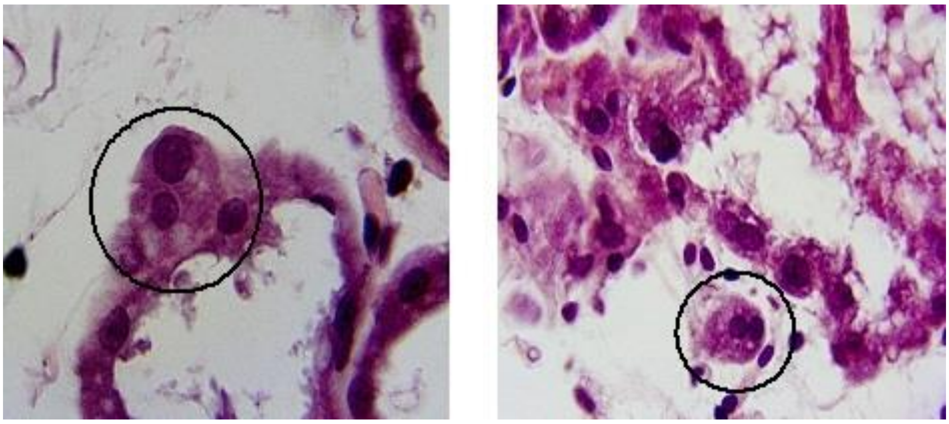

Рисунок 1 – Клетки макрофагальной природы в гисто-срезах молочной железы лактирующих мышей, окраска гематоксилин-эозином, увеличение x40 и x10

В ходе изучения гистологических препаратов молочной железы был проведен подсчет клеток макрофагального ряда в ста полях зрения. Согласно полученным данным (Таблица 1), наибольшее количество клеток макрофагального ряда наблюдали в молочной железе мышей на второй неделе лактации. В препаратах, полученных на третьей неделе лактации, наблюдали резкое снижение числа иммунокомпетентных клеток, что связано с завершением лактации и постепенным угасанием иммунных процессов в молочной железе.

Таблица 1 – Результаты подсчета клеток макрофагального ряда

Среднее количество клеток макрофагального ряда в ста полях зрения			
Показатель	1 неделя лактации	2 неделя лактации	3 неделя лактации
Опытная группа	69,6±2,07*	78,2±2,38*	50,8±2,38*
Контрольная группа	38,3±2,51	47,3±1,52	23,3±1,52

*P<0,05 по сравнению с группой контроля

Таблица 2 – Показатели иммуноглобулинов A, G, M в крови мышей

Стадия лактации / исследуемый показатель	Ig Aг/л	Ig Gг/л	Ig Mг/л
Группа контроля (NaCl 0,9%)			
1 неделя лактации	0,96±0,039	3,83±0,18	1,35±0,1
2 неделя лактации	1,01±0,033*	4,16±0,14*	1,13±0,068*
3 неделя лактации	0,81±0,047*	2,83±0,075*	0,73±0,07*
Группа опыта (стафилококковая вакцина)			
1 неделя лактации	1,12±0,085**	4,81±0,19**	1,45±0,16**
2 неделя лактации	1,22±0,06**	5,3±0,1**	1,19±0,08**
3 неделя лактации	0,9±0,06**	3,6±0,1**	0,91±0,07**

*P<0,05, по сравнению с предыдущей стадией лактации; **P<0,05, по сравнению с группой контроля

По результатам эксперимента (Таблица 2), содержание иммуноглобулинов классов A, G и M в крови иммунизированных мышей было выше, чем содержание соответствующих иммуноглобулинов у животных контрольной группы на всех этапах лактации. Концентрация иммуноглобулинов класса А, в крови животных обработанных стафилококковой вакциной, была выше в среднем на 15 %, класса G выше в среднем на 23 % и класса M, выше в среднем на 12 %, чем у животных контрольной группы.

Повышение количества антигенпрезентирующих клеток в тканях молочной железы мышей, подвергнутых иммунизации, подтверждается более высокими числовыми показателями у опытной группы, что в 1,7– 2,2 раза выше в сравнении с контрольной группой на всех сроках исследования. Повышение концентрации иммуноглобулинов в крови иммунизированных животных свидетельствует о стимулирующем влиянии антигенного воздействия также и на гуморальные факторы иммунитета. При этом наиболее высокие показатели иммуноглобулинов классов А и G наблюдались на второй неделе лактации, что совпадало с максимальным количеством клеток макрофагального ряда в тканях молочной железы.

Заключение. Таким образом, по результатам проведенного исследования был сделан вывод о наличии иммунологической активности у макрофагальных клеток молочной железы и подтверждено их участие в процессе формирования локального иммунитета в ответ на проведение антигенной стимуляции. Кроме того, основываясь на данных о концентрации иммуноглобулинов в крови иммунизированных мышей, мы предполагаем наличие связи между увеличением количества клеток макрофагальной природы и повышением концентрации иммуноглобулинов в крови исследуемых особей, за счет процессинга антигена клетками макрофагального ряда и запуском реакции последовательной активации иммунокомпетентных клеток, финальным звеном которой являются плазматические клетки синтезирующие иммуноглобулины.

ЛИТЕРАТУРА:

1. Герасимов, С. В. Анализ нормативных документов, регламентирующих требования к проведению доклинических исследований ветеринарных препаратов / С. В. Герасимов, В. С. Понамарёв, Н. Л. Андреева [и др.] // Вопросы нормативно-правового регулирования в ветеринарии. – Санкт-Петербург. – 2020. – № 3. – С. 27-29.

2. Погодаева, П. С. Некоторые аспекты локального иммунного ответа в тканях молочной железы / П. С. Погодаева, Л. Ю. Карпенко, В. С. Понамарев // Международный вестник ветеринарии. – 2020. – № 4. – С. 129-133.

3. Скопичев, В. Г. Мастит: физиология, этиология, профилактика, диагностика, лечение / В. Г. Скопичев, Г. Ю. Лаптев, К. В. Племяшов [и др.] // Санкт-Петербург: Издательство ФБГОУ ВО СПбГАВМ, 2017 – С. 168-173

4. Степанова, О. И. Метод взятия крови из малой подкожной вены голени у мышей / О. И. Степанова // Биомедицина. – 2006. – № 2. – С. 137-139.

5. Alistratova, F. Immunobiology of the mammary gland in mice in the phases of lactation and physiological rest / F. Alistratova, N. Panova, V. Skopichev [et al.] // Reproduction in Domestic Animals. – 2019. – Vol. 54. – No S3. – P. 103.

ФИЗИОЛОГИЧЕСКИЕ МЕХАНИЗМЫ ЛОКАЛЬНОГО ИММУННОГО ОТВЕТА МОЛОЧНОЙ ЖЕЛЕЗЫ

Погодаева П.С., Карпенко Л.Ю., Душенина О.А.

Резюме

Локальная антигенная стимуляция является перспективном методом лечения и профилактики маститов. Однако, несмотря на доказанную эффективность данной методики, физиологический механизм локального иммунного ответа молочной железы до сих пор не изучен достаточно подробно. В исследовании раскрыты некоторые механизмы реализации локального иммунного ответа молочной железы на примере опытной модели лактирующих мышей. В ходе исследования изучалось действие стафилококковой вакцины на количественные показатели антигенпрезентирующих клеток макрофагальной природы в молочной железе и концентрацию иммуноглобулинов в крови лактирующих мышей.

PHYSIOLOGICAL MECHANISMS OF LOCAL IMMUNE RESPONSE OF THE BREAST

Pogodaeva P.S., Karpenko L.Yu., Dushenina O.A.

Summary

Local antigenic stimulation is a promising method for the treatment and prevention of mastitis. However, despite the proven effectiveness of this technique, the physiological mechanism of the local immune response of the mammary gland has not yet been studied in sufficient detail. In this study, we reveal some of the mechanisms of the implementation of the local immune response of the mammary gland using the example of an experimental model of lactating mice. The study studied the effect of staphylococcal vaccine on the quantitative parameters of antigen-presenting macrophage cells in the mammary gland and the concentration of immunoglobulins in the blood of lactating mice.

DOI 10.31588/2413_4201_1883_1_249_160 УДК 619:617

МЕТОДОЛОГИЯ ВЫПОЛНЕНИЯ ОРГАНОСОХРАНЯЮЩИХ ОПЕРАЦИЙ НА ПАРЕНХИМАТОЗНЫХ ОРГАНАХ У ЖИВОТНЫХ

Позябин С.В. – д.вет.н., профессор, зав. кафедрой ветеринарной хирургии,
Шумаков Н.И. – к.вет.н., доцент кафедры ветеринарной хирургии,
Хафез С.Г – аспирантка кафедры ветеринарной хирургии

ФГБОУ ВО «Московская государственная академия ветеринарной медицины и биотехнологии – МВА имени К.И Скрябина»

Ключевые слова: Резекция, селезенка, печень, гемостаз, плазма
Keywords: Resection, spleen, liver, hemostasis, plasma

Печень и селезенка у животных являются самыми крупными паренхиматозными органами, которые легко травмируются как при прямом воздействии ранящими и колотыми предметами, так и вследствие тупых травм органов брюшной полости [11, 12]. Согласно данным статистики, в мирное время ранения печени встречаются с частотой 15-29,9 % случаев, послеоперационная летальность составляет от 4 до 39,3 % [13].

Хирургические патологии печени и селезенки широко распространены среди собак и кошек. Заболевания этих органов у собак составляют до 25 % среди незаразных болезней, регистрируемых у данного вида животных [9, 14, 15].

Для выполнения органосохраняющих операций на паренхиматозных органах прибегают к частичной резекции, которая может выполняться по нескольким методикам. История выполнения таких операций берет свое начало в 1958 году, когда взамен острого рассечения была предложена методика дигитоклозии [1, 2].

Быстрая остановка кровотечения из сосудов печени является первоочередной задачей для хирурга при любом виде хирургического вмешательства, будь то плановая или экстренная помощь. При любой операции необходимо осуществлять полный, быстрый, безопасный, а также с минимальным повреждающим эффектом гемостаз [6].

Важно отметить, что остановка кровотечения из печени, в отличие от селезенки затруднительна, так как в рану дополнительно истекает желчь, обладающая выраженной фибринолитической активностью [4, 7].

Среди новых методов хирургической резекции паренхиматозных органов можно выделить методику использования хирургического степплера [8], которая заключается в том, что после обнажения печени, маркируют границы здоровой и патологической тканей. Данный метод подразумевает под собой ювелирную работу хирурга, а также дорогостоящего инструмента. Техника такого метода заключается в маркировке части печени, вставляемой между зубцами степплера, инструмент закрепляют и включают лезвие степплера. В результате этого, производится резекция с лигированием сосудов. Затем ушивают лапаротомную рану. Такой способ сокращает время оперативного вмешательства по сравнению с техникой дигитоклазии и снижение кровотечения практически в два раза.

В доступной литературе подробно описана техника гильотины, которая по технике схожа с методом дигитоклазии. Единственное отличие в том, что здесь диссекция капсулы и транссекция производятся с помощью скальпеля [8]. Но в такой технике присутствует ряд недостатков, которые описаны авторами [5, 6] и заключается в том, что при трансекции паренхимы печени с помощью скальпеля вызывается сильное повреждение сосудов и желчных протоков, что сопровождается обильным крово- и желчеистечением. Такая техника несет за собой большие риски и нежелательна в ветеринарной хирургии.

Ряд авторов [8, 9] предлагают метод ультрасонических волн, который основан на том, что паренхиматозные органы содержат большое количество влаги по соотношению коллагена к эластину. В результате такой особенности, ткань печени может селективно фрагментироваться от сосудов и протоков, в состав которых входит большее количество коллагена. Отмечается, что при использовании данной техники кровотечение меньше, чем при использовании метода дигитоклазии.

В 80-х годах был разработан еще один метод, который можно применять на паренхиматозных органах – с помощью давления воды, вследствие чего кровеносные сосуды и желчные протоки повреждаются минимально [13]. Для проведения такого способа необходим аппарат «Waterjet cutter». Этот аппарат создает необходимое давление воды, которое составляет 25 кг/см^2 [2, 7], которое позволяет выполнять хирургическую манипуляцию на паренхиматозных органах. Данная техника увеличивает время операции, но уменьшает риск крово- и желчеистечения, по сравнению с методом «ультрасонических волн».

В настоящее время, появляются современные методы и новое оборудование, позволяющее выполнять хирургические вмешательства на паренхиматозных органах. Одной из них, является метод ультразвукового сдвига «Гармонический Скальпель» [7]. Этот метод заключается в использовании специальных ножниц с ультразвуковой активацией для лигирования небольших сосудов между вибрирующими лопастями. Создающаяся продольная вибрация лезвия с частотой 55,5 кГц может легко рассекать паренхиму печени. В результате денатурации белков происходит эффект коагуляции, который происходит в результате разрушения водородных связей в белках и выделения тепла в вибрирующую ткань. Такой метод рекомендован, как при открытых оперативных вмешательствах, так и в малоинвазивной хирургии.

В настоящее время, ряд авторов [3, 7] считает холодноплазменную коагуляцию инновационным методом быстрой остановки печёночных кровотечений. Преимущество данного метода заключается в том, что за время, необходимое для окончательного гемостаза при коагуляции, теряется незначительное количество крови, не вызывающее изменений витальных показателей. Воздействие холодной плазмы ограничивается поверхностными слоями обрабатываемой области, где вызывает незначительные патологические изменения, нивелирующиеся в своем большинстве к 30-м суткам, не повреждает глубже лежащую ткань печени, а также не приводит к каким-либо клинически значимым изменениям в работе органа [10].

Вместе с тем, наряду с классической методикой на сегодняшний момент возможно использование целого ряда методик электрохирургического, лазерного и ультразвукового рассечения мягких тканей, которые успешно используются в медицине человека, однако не нашли применения в ветеринарной медицине в связи с недостаточностью информации об экспериментальном и клиническом применении данных методов. В результате было выделено ряд техник, используемых в работе на паренхиматозных органах, которые можно применить у мелких домашних животных.

Наиболее современной является лазерная техника резекции паренхиматозных органов, которая отличается от предыдущих тем, что диссекция и транссекция патологического участка совершается с помощью лазерного излучения. Кровотечение при данной методике не значительное. Частичная гепатэктомия с помощью данной техники по сравнению с методом дигитоклазии требует меньшего времени [11].

К одному из методов можно отнести «технику электроножа», который нашел применение в лапароскопической хирургии. Гемостатический эффект определяется интенсивным парообразованием тканевой жидкости, при котором происходит оплавление и сварка стенок кровеносных сосудов. Основными достоинствами способа являются, уменьшение всасывающей способности раневой поверхности, абластичность, возможность оперировать в инфицированных тканях. В результате такой техники возникает большая зона ожога и некроз тканей [3, 10].

Лазер является одним из видов современного оборудования. Его применяют для рассечения, испарения и одновременной коагуляции намеченного участка без повреждения окружающих тканей. Механизм воздействия лазерного излучения состоит в нагреве биологических тканей при его поглощении и стимуляции свертывания крови. В основе способности останавливать кровотечение лежит коагуляция стенок сосудов и форменных элементов крови с образованием тромба [11].

Есть данные, что развитие раневого процесса, перифокально дистанционных изменений и воспалительной реакции после резекции печени высокоинтенсивным лазерным излучением зависит от используемого режима (1064, 1320 и 1440 нм) в острых и хронических состояниях. Заживление лазерной раны печени происходит быстрее, однако нет данных о параметрах излучения, оптимально подходящего для разных видов животных. В то же время, высокоинтенсивное лазерное излучение (ВИЛИ) успешно и эффективно используется в хирургии человека больше 40 лет.

В доступной литературе недостаточно представлена информация об особенностях воздействия излучения с разной длинной волны в сравнительной оценке. Многие авторы отмечают, что до настоящего времени не систематизированы оптимальные режимы воздействия высокоинтенсивного лазерного излучения, обеспечивающие наилучший гемостатический эффект при минимизации повреждений ткани, а также отсутствует единая сформированная концепция регенерации, учитывающая морфологические изменения, происходящие после лазерного воздействия и их влияние на динамику заживления [5, 8, 13].

Целью исследований стало – апробирование и сравнение особенностей клинического применения электрохирургической и лазерной резекции паренхиматозных органов.

Материал и методы исследований. Исследования проводили на трех кроликах массой тела 5 кг и возрастом 14 месяцев. После общей анестезии с соблюдением правил асептики и антисептики выполняли лапаротомию по белой линии живота. Затем последовательно эвакуировали из брюшной полости селезенку и печень. На каждом из органов выполняли резекцию ткани объемом 2 см^3 в двух участках: в первом с помощью электрохирургического скальпеля; во втором с помощью диодного лазера. Эффективность резекции оценивали по скорости рассечения тканей, наличия кровотечения, видимой реакции сохраняемых тканей.

После общей анестезии с соблюдением правил асептики и антисептики, выполняли лапаротомию по белой линии живота каудально от области мечевидного хряща длиной 10-12 см. Остановив кровотечение, возникшее после оперативного доступа, эвакуировали из брюшной полости селезенку, расположив ее на марлевых салфетках, пропитанных стерильным физиологическим раствором и выполняли частичную резекцию 1/3 части селезенки с помощью диодного лазера мощностью 20-35 ватт и прицельным пучком 1,2 мм, используя длину волны у трех кроликов 1064 нм, и трех кроликов 1320 нм и у трех кроликов 1440 нм. Воздействие лазерного излучения на ткани выполняли контактным способом, то есть рассечение тканей выполнялось при соприкосновении оптического проводника с тканью резецируемого органа.

Известно, что во время контакта лазерного излучения на паренхиму органа, происходит испарение влаги, в результате чего происходит легкое задымление [11]. Такой эффект, как испарение вовремя воздействия лазерного излучения, способствует обширному ожогу в месте иссечения с ярко выраженным обугливанием, вызывает ожог 4 степени в месте контакта лазерной энергии с паренхимой органа. Благодаря широкой зоне обугливания, дает возможность не делать паузы при резекции, а также, не опасаясь возникновения паренхиматозного кровотечения.

После проведения резекции органа, выполнялось ушивание операционной раны, послойно, с соблюдением всех правил асептики и антисептики.

Послеоперационное лечение проводили в течение 14 дней. В этот период было назначено энрофлоксацин 2,5 % 10 мг/кг 2 раза в день в течении 14 дней, мелоксидил 0,5 мг/кг 1 раз в день в течении 5 дней, церукал 0,5 мг/кг 2 раза в день в течении 5 дней. В период послеоперационного восстановления выполняли ультразвуковое исследование брюшной полости на 1 и 3 сутки после операции для контроля послеоперационного выпада и паренхиматозного кровотечения. Во всех случаях, выпада и кровотечения не было обнаружено.

Результат исследований. При оценке воздействия на ткани селезенки высокочастотной электрической энергии и лазерного излучения установлено, что при применении электрохирургического метода наблюдается тканевая реакция вблизи иссечения. При контакте с электроножом паренхима органа в зоне иссечения подвергается большой температуре, в результате чего возникает ожог характерной картины для 4 степени (Рисунок 1 и 2). Окружающая ткань в течении минуты начинает увеличиваться в объёме в полтора раза. Одновременно с этим происходило изменение цвета на темно-красный. Такие изменения паренхимы селезенки наблюдались на протяжении 1,5-2 см от места иссечения.

Во время иссечения 1/4 части селезенки с помощью высокочастотной электрической энергии приходилось неоднократно делать повторные движения электроножа возле края паренхимы для купирования возникающего паренхиматозного кровотечения, а также не однократно приходилось делать паузы для ревизии иссечения с целью профилактики кровотечения, что сказывалось на времени проведения резекции и в целом всего оперативного вмешательства.

Рисунок – 1 Этап частичной резекции селезенки у кролика с помощью диодного лазера

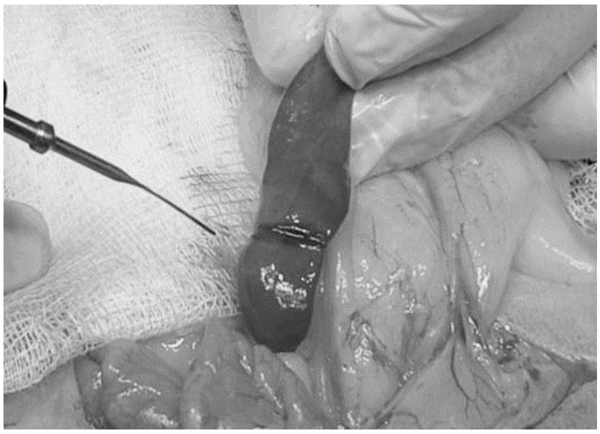

Рисунок 2 – Этап частичной резекции селезенки у кролика с помощью электрического ножа

При лазерном воздействии на паренхиму печени и селезенки нами было замечено, что во время контакта лазерного излучения на паренхиму органов, происходит испарение влаги в результате чего происходит задымление. В результате, которого, изменяется видимость места хирургического приема. Но нужно заметить, что задымление не такое сильное и быстро развеивается. Такой эффект, как испарение во время воздействия лазерного излучения, способствует обширному ожогу в месте иссечения с ярко выраженным обугливанием, вызывает ожог 4 степени в месте контакта лазерной энергии с паренхимой органов.

Благодаря широкой зоне обугливания, дается возможность не делать паузы при резекции, а также, не опасаясь возникновения паренхиматозного кровотечения.

Во время исследования было замечено, что вблизи зоны иссечения, ткань паренхиматозных органов, таких как селезенка и печень не увеличивалась в объёме, в отличии от воздействия электрической энергии, но однородность цвета паренхимы печени и селезенки под воздействием лазерной энергии изменялась. Цвет паренхимы становился неоднородным темно–красным и изменялся по площади больше, если сравнивать с воздействием высокочастотной электрической энергии.

Заключение. Проведенные исследования данных доступной литературы и интраоперационных наблюдений для определения эффективности электрохирургических и лазерных методов резекции печени и селезенки, позволили установить, что основные опасности оперативного вмешательства на печени связаны с возникновением диффузного обильного паренхиматозного кровотечения во время операции, вторичного кровотечения в постоперационный период с последующей кровопотерей, анемией, угрожающей жизни животного. Решение проблем, связанных с кровотечением, позволит значительно уменьшить количество интра- и постоперационных осложнений, расширяя показания к частичной гепатэктомии при различных гепатохирургических патологиях. С появлением таких методов резекции, появилась возможность оперировать те патологии, которые раньше считались не операбельными [4].

Прошивание паренхимы печени с целью гемостаза приводит к дистрофическим и некротическим изменениям гепатоцитов, а также морфологическим признакам микрососудистого тромбоза и фиброза, сохраняющегося вплоть до 180-х суток.

Изложенные методики проведения операций на паренхиматозных органах, позволяют лечащему врачу своевременно выбрать оптимальный способ хирургического приема под каждого пациента и уменьшить риски возникновения интра- и постоперационных осложнений при выполнении данных операций.

Применение современных методов резекции паренхиматозных органов с использованием лазерного и ультразвукового излучения, лазерной коагуляции имеет несомненные перспективы для применения в ветеринарной медицине с изучением особенностей воздействия данных методик на разные органы и ткани у различных видов животных.

На основании исследований разработан способ частичной резекции селезенки у лабораторных и мелких домашних животных, который основан на использовании лазерного излучения и заключается во введении животного в общую анестезию, выполнения медианной лапаротомии с последующим использованием лазерного излучения мощностью 20-35 Ватт с длинной волны 1320 нм в контактном режиме для рассечения тканей селезенки и отличается высоким контролем объема травмированных тканей, гемостазом в области резекции и минимальным посттравматическим воспалением.

ЛИТЕРАТУРА:

1. Аббас, Б. Х. Техника резекции части печени у собак, кошек и кроликов / Б. Х. Аббас // Ветеринарная медицина. – 2009. – № 4. – С. 43-44.

2. Бондаревский, И. Я. Аргонусиленная коагуляция и высокоинтенсивное лазерное излучение в хирургии печени / И. Я. Бондаревский, Д. Е. Гринчий // Фундам. исследования. – 2011. – С. 485–487.

3. Коваленко, В. Л. Морфологическая характеристика компенсаторно приспособительных реакций в цирротически измененной

печени после воздействия на неё высокоинтенсивным лазерным излучением / В. Л. Коваленко, Н. В. Абромовская, Д. В. Гарбузенко // Урал. мед. журн. – 2007. – № 12. – С. 75-78.

4. Малиновский, Н. Н. История развития физических методов гемостаза в хирургии / Н. Н. Малиновский, Е. И. Брехов, И. В. Аксенов [и др.] // Хирургия. – 2006. – № 4. – С. 1-4.

5. Позябин, С. В. Ранняя эндоскопическая диагностикя патологий печени у собак / С. В. Позябин, Н. И. Шумаков // «Российский ветеринарный журнал. Мелкие домашние и дикие животные». – 2013. – № 4. – С. 52.

6. Позябин, С. В. Эндоскопическая биопсия печени у собак/ С. В. Позябин, Н. И. Шумаков // Ветеринарный доктор. – 2013. – № 8. – С. 14-15.

7. Семичев, Е. В. Морфофункциональные изменения печени крыс в ранние сроки после резекции левой доли с применением холодноплазменного коагулятора (экспериментальное исследование) / Е. В. Семичев, А. Н. Байков, Г. Ц. Дамбаев [и др.] // Анналы хирургической гепатологии. – 2018. – № 20 (1). – С. 76-83.

8. Тимербулатов, В. М. Современные методы рассечения и коагуляции тканей в хирургии органов брюшной полости / В. М. Тимербулатов, В. В. Плечев, А.Г. Хасанов. – Москва: МЕДпрессинформ, 2007. – 174 с.

9. Уша, Б. В. Болезни печени собак: учебное пособие / Б. В. Уша, И. М. Беляков // Москва: Колос, 2002. – 340 с.

10. Швед, И. А. Особенности заживления лазерной раны печени после ее резекции высокоинтенсивным лазерным излучением в эксперименте. / И. А. Швед, А. В. Воробей, Т. Э. Владимирская [и др.] // Новости хирургии. – 2013. – С. 21.

11. Alkozia, E. M. Bleeding in liver surgery; prevention and Treatment / E. M. Alkozia, T. Lisman, R. Parte //Clin. Liver disease. – 2009. – Vol. 13 (13). – № 1. – P.145-154.

12. Carus, T. Collateral tissue damage by several types of coagulation (monopolar, bipolar, cold plasma and ultrasonic) in a minimally invasive, perfused liver model / T. Carus, K. Rackebrandt // International Scholarly Research Network ISRN Surg. – 2011. – P. 1205.

13. Chopra, S. S. Evaluation of laparoscopic liver resection with 2 different, Nd: Yag lasers for future use in a high-field open MRI / S. S. Chopra, G. Wiltberger, U. Teichgraeber [et al.] // Photomed laser surg. – 2009. – № 2. – P. 281-286.

14. Fossum, T. W. Small animal surgery / T. W. Fossum // 3rd edi, Elsevier Mosby. – 2006. – P. 1632.

15. Poon, R. T. Current Techique of liver transection / R. T. Poon // HPB surg. – 2007. – Vol. 9. – № 3. P. 166-173.

МЕТОДОЛОГИЯ ВЫПОЛНЕНИЯ ОРГАНОСОХРАНЯЮЩИХ ОПЕРАЦИЙ НА ПАРЕНХИМАТОЗНЫХ ОРГАНАХ У ЖИВОТНЫХ

Позябин С.В., Шумаков Н.И., Хафез С.Г.

В настоящее время частичную гепатэктомию и спленоэктомию у мелких домашних животных проводят в исключительных ситуациях. Риск значительного, угрожающего жизни животного кровотечения при таких операциях велик, поэтому органосохраняющие операции на селезенке до настоящего времени относятся к категории редких оперативных вмешательств, и они недостаточно разработаны. К тому же, до сих пор в доступной литературе отсутствуют результаты исследований и систематизированная информация по данной теме. В связи с этим разработка эффективных методов оперативного вмешательства на паренхиматозных органах остается одной из актуальных проблем, поскольку применение методов органосохраняющих операций, минимизация объема хирургической травмы является одной из основных задач ветеринарной хирургии.

METHODOLOGY FOR PERFORMING ORGAN-SAVING OPERATIONS ON PARENCHYMATOUS ORGANS IN ANIMALS

Pozyabin S.V., Shumakov N.I., Hafez S.G.

Summary

Currently, partial hepatectomy and splenectomy in small domestic animals are performed in exceptional situations. The risk of significant, life-threatening animal bleeding during such operations is high, so organ-preserving operations on the spleen are still classified as rare surgical interventions, and they are not sufficiently developed. In addition, there are still no available research results and systematic information on this topic in the available literature. In this regard, the development of effective methods of surgical intervention on parenchymal organs remains one of the urgent problems, since the use of methods of organ-preserving operations, minimizing the volume of surgical trauma is one of the main tasks of veterinary surgery.

DOI 10.31588/2413_4201_1883_1_249_167 УДК 636.5.033.087.7

ГЕМАТОЛОГИЧЕСКИЙ СТАТУС ЦЫПЛЯТ-БРОЙЛЕРОВ ПРИ ВВЕДЕНИИ В ПИТЬЕВУЮ ВОДУ КОРМОВЫХ ДОБАВОК БИОФЕРРОН И БИОЦИНК

Ряднова Ю.А.[1] – аспирант, **Саломатин В.В.**[1] – д.с.-х.н., профессор,
Ряднов А.А.[1] – д.б.н., профессор, **Воронцова Е.С.**[1] – к.б.н.,
Курская Ю.А.[2] – к.с.-х.н.

[1]ФГБОУ ВО «Волгоградский государственный аграрный университет»
[2]ФГБОУ ВО «Смоленская государственная сельскохозяйственная академия»

Ключевые слова: цыплята-бройлеры, кормовые добавки Биоферрон и Биоцинк, эритроциты, гемоглобин, общий белок, альбумины, мочевина, белковый индекс, общий кальций

Keywords: broiler chickens, Bioferron and Biozinc feed additives, red blood cells, hemoglobin, total protein, albumins, urea, protein index, total calcium

Одним из важнейших способов реализации производственного потенциала птицы является улучшение качества комбикормов и повышение их биологической ценности.

В настоящее время при производстве продукции птицеводства используются высокопродуктивные кроссы, генетический потенциал которых проявляется в оптимальных условиях содержания и кормления. Это предъявляет высокие требования к качеству кормов и обеспеченности птицы биологически активными веществами, микроэлементами, позволяющими активировать обменные процессы в организме быстрорастущей птицы [15].

В последнее время большое значение придаётся использованию в кормлении птицы экологически безопасных биологически активных кормовых добавок и препаратов, положительно влияющих на их физиологическое состояние и мясную продуктивность.

Недопёкина С.В. и др. [12] отмечают, что необходимым условием использования новых кормовых добавок в рационах сельскохозяйственной птицы является определение их влияния на физиологическое состояние и уровень метаболических процессов в её организме. К методам, позволяющим дать объективную оценку этого влияния, относится исследование крови.

Поэтому исследование влияния кормовых добавок Биоферрон и Биоцинк на морфологические и биохимические показатели крови цыплят-бройлеров актуально для практического птицеводства.

Кормовая добавка Биоцинк, содержит экстракт растительного субстрата пихты сибирской (93-95 %) и витаминно-минерально-аминокислотный комплекс (5-7 %).

Кормовая добавка Биоферрон, содержит водный экстракт пихты сибирской (95 %) и витаминно-минерально-аминокислотный комплекс (5 %). Он разработан для улучшения пищеварения и продуктивности сельскохозяйственных животных, в том числе птицы.

Все процессы, происходящие в организме цыплят-бройлеров, в той или иной степени, отражаются на морфологическом составе крови и её физико-химических свойствах, что позволяет оценить интенсивность окислительных процессов и уровень метаболизма у птицы.

В связи с чем, при проведении научно-хозяйственного опыта нами, наряду с мясной продуктивностью, были изучены гематологические показатели подопытных цыплят-бройлеров.

Материал и методика исследований. Для проведения научно-хозяйственного опыта по методу аналогов в суточном возрасте были сформированы пять групп (контрольная и четыре опытные) по 60 голов в каждой. Срок выращивания цыплят-бройлеров составил 40 дней.

Исследования на цыплятах-бройлерах кросса «Росс-308» были проведены в ООО «Фрегат-Юг» птицефабрики «Карповская» Городищенского района Волгоградской области.

Эксперимент проводился по схеме, представленной в таблице 1.

Таблица 1 – Схема научно-хозяйственного опыта

Группа	Количество цыплят-бройлеров, голов	Продолжительность выращивания, дней	Особенности кормления
Контрольная	60	40	Полнорационный комбикорм (ПК)
I опытная	60	40	ПК+добавка в питьевую воду Биоферрона из расчёта 1 л на 1 т воды
II опытная	60	40	ПК+добавка в питьевую воду Биоферрона из расчёта 2 л на 1 т воды
III опытная	60	40	ПК+добавка в питьевую воду Биоцинка из расчёта 1 л на 1 т воды
IV опытная	60	40	ПК+добавка в питьевую воду Биоцинка из расчёта 2 л на 1 т воды

Полнорационные комбикорма для молодняка птицы сравниваемых групп были одинаковыми по составу ингредиентов, энергетической ценности, питательных и биологически активных веществ. Отличие заключалось в том, что кормовые добавки Биоферрон и Биоцинк вводились в питьевую воду цыплятам-бройлерам опытных групп по схеме эксперимента, ежедневно, начиная с суточного возраста.

Фронт кормления и поения, плотность посадки, параметры микроклимата и режим освещения были одинаковыми для всех подопытных цыплят-бройлеров.

Для изучения морфологических и биохимических показателей крови у 6 цыплят-бройлеров из каждой сравниваемой группы в 40-дневном возрасте был произведён забор крови.

Гематологические показатели у молодняка птицы определяли по общепринятым методикам. Полученные в ходе эксперимента цифровые данные были обработаны методом вариационной статистики.

Результаты исследований. Уже сообщалось [2], что кровь представляет значительный интерес как объект интерьерных исследований, состав которой характеризует различные стороны обменных процессов, а также функциональное состояние организма в целом.

В то же время введение кормовых добавок Биоферрон и Биоцинк цыплятам-бройлерам в питьевую воду должно основываться на изучении их влияния на обмен веществ и биохимические процессы в их организме.

Результаты исследований гематологических показателей показывают, что они были в пределах физиологической нормы у цыплят-бройлеров во всех сравниваемых группах.

По количеству эритроцитов и содержанию гемоглобина в крови, в определенной степени, можно судить об интенсивности окислительно-восстановительных процессов, протекающих в организме птицы [6].

Количество эритроцитов, лейкоцитов и уровень гемоглобина в крови подопытных цыплят-бройлеров приведены в таблице 2.

Введение кормовых добавок Биоферрон и Биоцинк в питьевую воду цыплятам-бройлерам в опытных группах способствовало увеличению количества эритроцитов и содержания гемоглобина в крови, по сравнению с контролем.

Так, у цыплят-бройлеров I, II, III и IV опытных групп в 40-дневном возрасте количество эритроцитов в крови было больше, чем у молодняка контрольной группы, соответственно на 0,13 (4,81 %); 0,22 (8,15 %; P<0,05); 0,17 (6,30 %) и $0,28 \times 10^{12}$/л (10,37 %; P<0,05).

Преимущество по количеству эритроцитов в крови между опытными группами выявлено у цыплят-бройлеров IV группы, которые превосходили по данному показателю молодняк I, II и III групп соответственно на 0,15 (5,30 %); 0,06 (2,05 %) и $0,11 \times 10^{12}$/л (3,83 %).

Таблица 2 – Количество эритроцитов, лейкоцитов, содержание гемоглобина и величина гематокрита в крови подопытных цыплят-бройлеров

Показатель	Группа				
	контрольная	I опытная	II опытная	III опытная	IV опытная
Эритроциты, 10^{12}/л	2,70±0,06	2,83±0,11	2,92±0,07*	2,87±0,11	2,98±0,07*
Лейкоциты, 10^9/л	22,97±0,20	23,17±0,29	23,25±0,28	22,92±0,38	23,11±0,25
Гемоглобин, г/л	96,73±0,51	100,22±1,36*	102,33±1,17**	101,53±1,75*	103,90±1,45***
Гематокрит	32,90±0,35	33,25±0,41	33,68±0,58	33,12±0,44	33,30±0,16

Примечание: здесь и далее разность достоверна: * - $p \leq 0,05$; ** - $p<0,01$; *** - $p<0,001$

Введение в питьевую воду цыплятам-бройлерам опытных групп изучаемых кормовых добавок оказало определённое влияние на повышение в крови содержания гемоглобина. При этом содержание гемоглобина в крови молодняка птицы I, II, III и IV опытных групп было больше, по сравнению с контрольной группой, соответственно на 3,49 (3,61 %; P<0,05); 5,60 (5,79 %; P<0,01); 4,80 (4,96 %; P<0,05) и 7,17 г/л (7,41 %; P<0,001). Между опытными группами преимущество по содержанию гемоглобина в крови имели цыплята-бройлеры IV группы, которые превосходили по этому показателю I, II и III группы на 3,68 (3,67 %); 1,57 (1,53 %) и 2,37 г/л (2,33 %), соответственно.

Также сообщалось [14], что увеличение количества эритроцитов и гемоглобина в крови у цыплят-бройлеров свидетельствует об усилении работы кроветворных органов и усилении интенсивности окислительно-восстановительных процессов в организме.

Остренко К.С. и др. [13] подчёркивают, что увеличение количества эритроцитов в крови цыплят-бройлеров свидетельствует об улучшении гемопоэза.

Гематологические исследования в сочетании с другими методами имеют высокую диагностическую и прогностическую ценность. Вместе с тем особого внимания заслуживают математические методы определения индексов красной крови по формулам.

Определение эритроцитарных индексов позволяет количественно оценить морфологические свойства эритроцитов. Среднее содержание гемоглобина в эритроците (MCH) отражает его абсолютное количество в отдельной клетке, и изменения этого показателя в основном определяются её объемом.

Средняя концентрация гемоглобина в эритроцитах рассчитывается из отношения гемоглобина крови к гематокриту (MCHC). Этот индекс является чувствительным индикатором изменений образования гемоглобина независимо от объёма клеток.

В ходе исследования было обнаружено, что существенной разницы в среднем содержании гемоглобина в эритроцитах (MCH) у подопытных цыплят-бройлеров не было. Однако в исследуемый возрастной период у молодняка птицы I, II, III и IV опытных групп показатель MCHC был несколько выше, чем у контрольной. Таким образом, введение кормовых добавок Биоферрон и Биоцинк в питьевую воду цыплятам-бройлерам не оказывает негативного влияния на кроветворную функцию организма.

Одно из важнейших мест в оценке физиологического состояния организма, его резистентности и иммунологической реактивности занимают лейкоциты, которые выполняют защитную, антитоксическую, транспортную и другие функции.

В ходе исследования было установлено, что достоверных различий по количеству лейкоцитов в крови между сравниваемыми группами цыплят-бройлеров не было.

Биохимические показатели крови, характеризующие белковый обмен в организме подопытных цыплят-бройлеров, представлены в таблице 3.

Таблица 3 – Компоненты крови, отражающие белковый обмен у подопытных цыплят-бройлеров

Показатель	Группа				
	контрольная	I опытная	II опытная	III опытная	IV опытная
Общий белок, г/л	36,77±0,28	37,94±0,26*	38,33±0,35**	38,10±0,33*	38,83±0,20***
Альбумины: г/л % от общ.	14,87±0,15 40,43	15,51±0,14* 40,88	15,73±0,21** 41,03	15,60±0,20* 40,95	15,99±0,16*** 41,18
Глобулины: г/л % от общ.	21,90±0,20 59,57	22,43±0,25 59,12	22,60±0,19* 58,97	22,50±0,19 59,05	22,84±0,15** 58,82
Белковый индекс	0,68±0,01	0,69±0,01	0,70±0,01	0,69±0,01	0,70±0,01
Мочевина, ммоль/л	0,49±0,01	0,47±0,03	0,44±0,02*	0,46±0,01	0,42±0,01***
Мочевая кислота, мкмоль/л	473,92±9,56	445,25±12,89	411,84±14,40**	428,10±14,38*	420,77±8,45**
Креатинин, мкмоль/л	31,60±0,22	31,30±0,26	30,72±0,21*	30,95±0,17*	30,45±0,22**
Активность АЛТ, ед/л	9,83±0,73	11,13±0,34	12,50±0,68*	11,35±0,22	13,20±0,26**
АСТ, ед/л	284,90±10,80	311,80±4,32*	337,53±9,64**	317,88±8,84*	343,20±11,13**

Проведёнными исследованиями установлено, что изучаемые кормовые добавки положительно влияют на белковый обмен цыплят-бройлеров.

Так, содержание общего белка в сыворотке крови цыплят-бройлеров I, II, III и IV опытных групп в 40-дневном возрасте было больше, по сравнению с контрольной группой, соответственно на 1,17 (3,18 %; $P<0,05$); 1,56 (4,24 %; $P<0,01$); 1,33 (3,62 %; $P<0,05$) и 2,06 г/л (5,60 %; $P<0,001$).

Среди опытных групп преимущество по содержанию общего белка в сыворотке крови имели цыплята-бройлеры IV группы, которые превосходили по данному показателю молодняк I, II и III групп соответственно на 0,89 (2,34 %; $P<0,05$); 0,50 (1,30 %) и 0,73 г/л (1,92 %).

Белки – важнейшие биологически активные вещества. Их количество в сыворотке крови в определенной степени определяет интенсивность белкового обмена в организме цыплят-бройлеров [5].

Увеличение содержания общего белка в сыворотке крови цыплят-бройлеров опытных групп, по сравнению с молодняком контрольной группы, является наглядным подтверждением более интенсивного белкового обмена в их организме.

При этом данные о содержании белка и его фракций с другими показателями крови дополняют картину физиологических изменений, которые происходят у молодняка птицы при введении кормовых добавок в питьевую воду.

Альбумины создают в крови коллоидно-осмотическое давление, которое регулирует баланс воды и электролитов между плазмой и тканями и поддерживает объём крови, необходимый для нормального кровотока. Они растворяют и транспортируют анионы, переносят растворимые промежуточные продукты метаболизма от одной ткани к другой. Другая фракция белков – глобулины: транспортируют липиды, эстрогены, каротиноиды, стероиды, жирорастворимые витамины, эстеразы, неполярные жирные кислоты, соли желчных кислот, желчные пигменты, гематин, йод, цинк, медь, железо, лекарственные препараты [3].

Введение кормовых добавок Биоферрон и Биоцинк в питьевую воду цыплятам-бройлерам опытных групп способствовало увеличению абсолютного содержания альбуминов в сыворотке крови, по сравнению с молодняком контрольной группы: у бройлеров I, II, III и IV опытных групп абсолютное содержание альбуминов было выше, чем в контрольной группе, соответственно на 0,64 (4,30 %; P<0,05); 0,86 (5,78 %; P<0,01); 0,73 (4,91 %; P<0,05) и 1,12 г/л (7,53 %; P<0,001). Между цыплятами-бройлерами опытных групп превосходство по изучаемому показателю было у IV группы, цыплята которой превосходили молодняк I, II и III групп соответственно на 0,48 (3,09 %; P<0,05); 0,26 (1,65 %) и 0,39 г/л (2,50 %).

Повышение уровня альбуминов в сыворотке крови свидетельствует не только об активности синтеза тканевого белка в организме, но и о повышении функциональной активности печени [9].

При этом у молодняка птицы контрольной группы относительное содержание глобулинов в сыворотке крови было выше, по сравнению с I, II, III и IV опытными группами, соответственно на 0,45; 0,60; 0,52 и 0,75 относительных процентов.

Однако абсолютное содержание глобулинов в сыворотке крови цыплят-бройлеров I, II, III и IV опытных групп было больше, чем у молодняка контрольной группы, соответственно на 0,53 (2,42 %); 0,70 (3,20 %; P<0,05); 0,60 (2,74 %) и 0,94 г/л (4,29 %; P<0,01).

Зотеев С.В. и другие. [7] отмечают, что интенсивность белкового обмена определяется белковым индексом: чем он выше, тем интенсивнее обмен.

У цыплят-бройлеров I, II, III и IV опытных групп изучаемый показатель превосходил контрольную группу соответственно на 1,47; 2,94; 1,47 и 2,94 %. Это свидетельствует о том, что белковый обмен в организме молодняка опытных групп был более интенсивным, чем в контрольной.

Интенсивность белкового обмена у подопытного молодняка птицы отражает содержание в крови продуктов распада азотистых веществ – мочевины и мочевой кислоты.

Мочевина и креатинин характеризуют процесс расщепления аминокислот в печени. Как метаболиты белкового обмена, они отражают взаимосвязь между синтезом в организме белков собственных тканей и выведением с мочой конечных продуктов [8].

Так, у цыплят-бройлеров I, II, III и IV опытных групп концентрация мочевины в сыворотке крови была ниже, чем в контрольной группе, соответственно на 0,02 (4,08 %);0,05 (10,20 %; P<0,05); 0,03 (6,12 %) и 0,07 ммоль/л (14,29 %; P<0,001).

При этом аналогичная закономерность была установлена у подопытного молодняка птицы и в отношении креатинина. У цыплят-бройлеров I, II, III и IV опытных групп содержание креатинина в сыворотке крови было меньше, по сравнению с молодняком контрольной группы, соответственно на 0,30 (0,95 %); 0,88 (2,78 %; P<0,05); 0,65 (2,06 %; P<0,05) и 1,15 мкмоль/л (3,64 %; P<0,01).

Котарев В.И. и др. [10] сообщают, что креатинин является конечным продуктом распада креатина, который играет важную роль в энергетическом обмене мышечной и других тканей. Креатинин выводится из почек через клубочковую фильтрацию. Снижение этого показателя говорит об улучшении обменных процессов в организме.

Установлено, что в конце периода выращивания у молодняка I, II, III и IV опытных групп содержание мочевой кислоты в крови, в сравнении с контрольной группой, было также меньше соответственно на 28,67 (6,05 %); 62,08 (13,10 %; P<0,01); 45,82 (9,67 %; P<0,05) и 53,15 мкмоль/л (11,21 %; p<0,01).

В процессе исследований установлено, что у цыплят-бройлеров I, II, III и IV опытных групп в 40-дневном возрасте активность АСТ была выше, по сравнению с молодняком птицы контрольной группы, соответственно на 26,90 (9,44 %; p<0,05); 52,63 (18,47 %; p<0,01); 32,98 (11,58 %; P<0,05) и 58,30 ед./л (20,46 %; P<0,01). Между опытными группами преимущество по активности АСТ в сыворотке крови выявлено у цыплят-бройлеров IV группы, которые превосходили по данному показателю птицу I, II и III групп соответственно на 31,40 (10,07%; P<0,05); 5,67 (1,68 %) и 25,32 ед./л (7,97 %).

Недопёкина С.В. и др. [11] отмечают, что повышение активности АсАТ может указывать на улучшение азотистого обмена и стимуляцию процесса катализа переноса аминогрупп с аспарагиновой кислоты на кислоту альфа-кетоглутаровую, которая в больших количествах содержится в печени и скелетных мышцах, сердце и почках, а также в лёгких и в поджелудочной железе.

Таким образом, можно косвенно предположить, что кормовые добавки положительно влияют на азотистый обмен бройлеров опытных групп.

Аналогичная тенденция у подопытного молодняка птицы установлена и по активности в сыворотке крови АЛТ.

Так, активность АЛТ в сыворотке крови цыплят-бройлеров I, II, III и IV опытных групп была выше, чем у молодняка контрольной группы, соответственно на 1,30 (13,22 %); 2,67 (27,16 %; p<0,05); 1,52 (15,46 %) и 3,37 ед./л (34,28 %; p<0,01). Максимальным данный показатель был в IV опытной группе, а различия между этой группой, и I, II и III опытными группами составили 2,07 (18,60 %; P<0,001); 0,70 (5,60 %) и 1,85 ед./л (16,30 %; P<0,001).

Следовательно, снижение концентрации мочевины и мочевой кислоты в крови с одновременным увеличением содержания общего белка, альбуминов, увеличение белкового индекса, активности АСТ и АЛТ свидетельствует о более интенсивном синтезе аминокислот и белка в организме бройлеров опытных групп, в сравнении с контролем. Однако белковый обмен был более интенсивным у цыплят-бройлеров, которым вводили в питьевую воду кормовую добавку Биоцинк из расчёта 2 л на 1 т воды.

Холестерин входит в состав клеточных мембран и служит исходным материалом при биосинтезе стероидных гормонов. В коже витамин D образуется из модифицированного холестерина. В печени холестерин превращается в желчные кислоты, соли которых выводятся с желчью из желчного пузыря в желудочно-кишечный тракт. Глюкоза – один из важных компонентов крови. Большинство тканей (мозг, эритроциты, паренхима почки, хрусталик глаза, работающая мышца) полностью зависят от прямого поступления глюкозы в клетки, в частности от трех типов клеток: печёночные, мышечные и жировой ткани. В отличие от других тканей, головной мозг не может накапливать глюкозу и нуждается в её постоянном поступлении из крови для обеспечения энергетических потребностей [16].

Биохимические показатели крови, характеризующие липидный, углеводный и минеральный обмен, у подопытного молодняка птицы приведены в таблице 4.

Таблица 4 – Компоненты крови, характеризующие углеводный, липидный и минеральный обмен у подопытных цыплят-бройлеров в 40-дневном возрасте

Показатель	Группа				
	контрольная	I опытная	II опытная	III опытная	IV опытная
Холестерин, ммоль/л	3,35±0,12	4,15±0,24*	4,44±0,21**	4,00±0,19*	4,28±0,24**
Триглицериды, ммоль/л	1,16±0,03	1,24±0,02*	1,30±0,03**	1,21±0,02	1,26±0,02*
Глюкоза, ммоль/л	10,58±0,13	11,22±0,29	11,43±0,28*	11,12±0,27	11,63±0,24**
Кальций, ммоль/л	2,63±0,03	2,83±0,07*	2,90±0,06**	2,79±0,05*	2,87±0,06**
Неорганический фосфор, ммоль/л	2,18±0,02	2,25±0,02*	2,21±0,02	2,27±0,04	2,41±0,04***

Цыплята-бройлеры I, II, III и IV опытных групп в 40-дневном возрасте превосходили молодняк контрольной группы по содержанию триглицеридов в сыворотке крови соответственно на 0,08 (6,90 %; P<0,05); 0,14 (12,07 %; P<0,01);

0,05 (4,31 %) и 0,10 ммоль/л (8,62 %; P<0,05). При этом необходимо подчеркнуть, что содержание триглицеридов в сыворотке крови молодняка птицы, которому вводили в питьевую воду кормовую добавку Биоцинк в количестве 1 и 2 л на 1 т воды, было ниже, чем у цыплят-бройлеров, получавших с питьевой водой кормовую добавку Биоферрон. Хотя цыплята-бройлеры III и IV опытных групп имели более высокий коэффициент переваримости сырого жира, по сравнению с птицей I и II опытных групп. Это свидетельствует о лучшем использовании их организмом жиров.

Также содержание холестерина в сыворотке крови цыплят-бройлеров I, II, III и IV опытных групп было больше, чем в контрольной группе, соответственно на 0,80 (23,88 %; P<0,05); 1,09 (32,54 %; P<0,01); 0,65 (19,40 %; P<0,05) и 0,93 ммоль/л (27,76 %; P<0,01).

При этом молодняк птицы I, II, III и IV опытных групп превосходил контрольную группу по концентрации глюкозы в крови соответственно на 0,64 (6,05 %); 0,85 (8,03 %; P<0,05); 0,54 (5,10 %) и 1,05 ммоль/л (9,92 %; P<0,01).

У птицы высокий уровень кальциево-фосфорного обмена. Фосфор – структурный элемент костяка животных, который участвует в его образовании, росте и обмене минеральных веществ в крови. Это активный катализатор и стимулятор эффективного использования корма. В составе фосфорной кислоты нуклеотидов фосфор входит в структуру РНК и ДНК цитоплазмы и ядер и выполняет пластическую функцию. За счёт фосфорилирования осуществляется кишечная сорбция, гликолиз, гликогенолиз, почечная экскреция, транспорт липидов, углеводов и обмен аминокислот [4].

Кальций в форме ионов оказывает непосредственное влияние на свёртываемость крови и участвует в процессах возбуждения нервной системы. Кальций – стабилизатор проницаемости клеточных мембран. До 99 % от общего количества кальция в организме сосредоточено в виде фосфатов и карбонатов в костной ткани, что во многом определяет прочность скелета и его способность вырабатывать кальций для образования яичной скорлупы [1].

Концентрация кальция и фосфора используется для оценки фосфорно-кальциевого питания бройлеров.

Результаты исследований свидетельствуют о том, что содержание общего кальция в сыворотке крови цыплят-бройлеров I, II, III и IV опытных групп было больше, чем у молодняка контрольной группы, соответственно на 0,20 (7,60 %; P<0,05); 0,27 (10,27 %; P<0,01); 0,16 (6,08 %; P<0,05) и 0,24 ммоль/л (9,12 %; P<0,01).

Наиболее высокой концентрация неорганического фосфора в сыворотке крови была в I, II, III и IV опытных группах: выше, по сравнению с контролем, соответственно на 0,07 (3,21 %; P<0,05); 0,03 (1,38 %); 0,09 (4,13 %) и 0,23 ммоль/л (10,55 %; P<0,001).

Следовательно, биохимические показатели крови, характеризующие минеральный обмен у цыплят-бройлеров, свидетельствуют о том, что в их организме обмен кальция и фосфора протекал нормально.

Заключение. Данные гематологических показателей однозначно подтверждают тот факт, что введение кормовых добавок Биоферрон и Биоцинк в питьевую воду цыплятам-бройлерам опытных групп способствует усилению окислительно-восстановительных процессов в организме и, как следствие, активации обмена веществ. Более интенсивно эти процессы протекали в организме бройлеров, которым вводили в питьевую воду кормовую добавку Биоцинк в количестве 2 л на 1 т воды.

ЛИТЕРАТУРА:

1. Буряков, Н. П. Доступный кальций в рационе кур родительского стада / Н. П. Буряков, А. С. Заикина // Птицеводство. – 2018. – № 5. – С. 16-21.

2. Варакин, А. Т. Влияние новых кормовых добавок на физиологические показатели и продуктивность лактирующих коров / А. Т. Варакин, В. В. Саломатин, Е. А. Харламова, М. А. Степурина, М. В. Саломатина //

Зоотехния. – 2014. – № 1. – С. 12-14.

3. Васильева, Е. А. Клиническая биохимия сельскохозяйственных животных / Е. А. Васильева. – 2-е изд., доп. и перераб. – Москва: Россельхозиздат, 1982. – 254 с.

4. Егоров, И. А. Фосфаты в комбикормах для птицы селекции СГЦ «Смена» / И. А. Егоров, В. Г. Вертипрахов, Т. Н. Ленкова [и др.] // Птицеводство. – 2018. – № 10. – С. 14-19.

5. Злепкин, А. Ф. Морфологический и биохимический состав крови цыплят-бройлеров при введении в рацион биологически активных препаратов / А. Ф. Злепкин, В. В. Саломатин, В. А. Злепкин, В.О. Паршкова // Птицеводство. – 2019. – № 2. – С. 30-34.

6. Злепкин, В. А. Эффективность использования биологически активных добавок при выращивании цыплят-бройлеров на промышленной основе: монография / В. А. Злепкин, В. В. Саломатин, Д. А. Злепкин. – Волгоград: ФГБОУ ВО Волгоградский ГАУ, 2019. – 124 с.

7. Зотеев, С. В. Зерновое сорго в комбикормах для цыплят-бройлеров / С. В. Зотеев, В. С. Зотеев, Г. А. Симонов, В. В. Мухранов // Птицеводство. – 2017. – № 6. – С. 27-29.

8. Зяблицева, М. А. Кормление цыплят-бройлеров при добавлении микробиологических препаратов / М. А. Зяблицева, А. А. Белооков // Птицеводство. – 2017. – № 8. – С. 21-25.

9. Комарова, З. Б. Использование в рационах петухов тыквенного жмыха, обогащённого биодоступной формой йода / З. Б. Комарова, Т. В. Берко, С. М. Иванов, Д. Н. Ножник // Птицеводство. – 2015. – № 7. – С. 29-33.

10. Котарев, В. И. Показатели крови молодняка кур-несушек при применении споросодержащего пробиотика / В. И. Котарев, Л. И. Денисенко // Птица и птицепродукты. – 2020. – № 3. – С. 46-48.

11. Недопёкина, С. В. Адаптационные реакции организма бройлеров на L-лизин сульфата в рационе / С. В. Недопёкина, С. Д. Чернявских, Ю. П. Рыжкова [и др.] // Птицеводство. – 2018. – № 4. – С. 24-27.

12. Недопёкина, С. В. Изменения в крови цыплят-бройлеров при введении в рацион новой кормовой добавки / С. В. Недопёкина, С. Д. Чернявских, И. Н. Гальцева, А. Д. Коваленко // Птицеводство. – 2018. – № 10. – С. 26-28.

13. Остренко, К. С. Влиянииеаскорбата лития на гематологические показатели и белковый обмен бройлеров / К. С. Остренко, В. П. Галочкина, В. А. Галочкин // Птицеводство. – 2018. – № 4. – С. 10-15.

14. Саломатин, В. В. Изменение гематологических показателей у цыплят-бройлеров при введении в рационы селенсодержащих препаратов / В. В. Саломатин, А. Ф. Злепкин, В. А. Злепкин, В. О. Паршкова // Птицеводство. – 2019. – № 4. – С. 49-54.

15. Соколова, Т. М. Натуральный продукт в рационе цыплят-бройлеров / Т. М. Соколова, И. А. Егоров, Т. В. Егорова [и др.] // Птицеводство. – 2018. – № 9. – С. 25-29.

16. Хакимова, Г. А. Влияние антиоксиданта на показатели крови цыплят-бройлеров / Г. А. Хакимова, В. Н. Шилов, Р. М. Ахмадуллин [и др.] // Птицеводство. – 2018. – № 8. – С. 42-46.

ГЕМАТОЛОГИЧЕСКИЙ СТАТУС ЦЫПЛЯТ-БРОЙЛЕРОВ ПРИ ВВЕДЕНИИ В ПИТЬЕВУЮ ВОДУ КОРМОВЫХ ДОБАВОК БИОФЕРРОН И БИОЦИНК

Ряднова Ю.А., Саломатин В.В., Ряднов А.А., Воронцова Е.С., Курская Ю.А.

Резюме

Авторами представлены результаты исследований по влиянию кормовых добавок Биоферрон и Биоцинк на морфологические и биохимические показатели крови цыплят-бройлеров. Установлено, что введение цыплятам-бройлерам опытных групп в питьевую воду Биоферрона и Биоцинка (I опытная группа –полнорационный комбикорм (ПК)+1 л Биоферрона на 1 т воды; II опытная – ПК+2 л Биоферрона на 1 т воды; III опытная – ПК+1 л Биоцинка на 1 т воды; IV опытная группа – ПК+2 л Биоцинка на 1 т воды) способствует повышению в крови, в пределах физиологической нормы, количества эритроцитов, содержания гемоглобина, глюкозы; в сыворотке крови - общего белка, альбуминов, триглицеридов, общего кальция, неорганического фосфора, в сравнении с контролем. У молодняка опытных групп был выше белковый индекс сыворотки крови и более высокая активность АСТ и АЛТ. Гематологические исследования показывают, что введение кормовых добавок Биоферрон и Биоцинк в питьевую воду цыплятам-бройлерам опытных групп улучшает окислительно-восстановительные процессы в организме, и тем самым активизирует обмен веществ и энергии. Наиболее интенсивно эти процессы протекали в организме цыплят-бройлеров, которым в питьевую воду вводили кормовую добавку Биоцинк в количестве 2 л на 1 т воды.

HEMATOLOGICAL STATUS OF BROILER CHICKENS WHEN INTRODUCING BIOFERRON AND BIOZINC FEED ADDITIVES INTO DRINKING WATER

RyadnovaYu.A., Salomatin V.V., Ryadnov A.A., Vorontsova E.S., Kurskaya Yu.A.

Summary

The authors present the results of studies on the effect of feed additives Bioferron and Biozinc on the morphological and biochemical parameters of the blood of broiler chickens. It was found that the introduction of broiler chickens of the experimental groups into drinking water Bioferron and Biozinc (I experimental group - complete feed (CF) + 1 l of Bioferron per 1 ton of water; II experimental - CF + 2 l of Bioferron per 1 ton of water; III experimental - CF + 1 l Biozinc per 1 ton of water; IV experimental group - CF + 2 liters of Biozinc per 1 ton of water) promotes an increase in the blood, within the physiological norm, of the number of red blood cells, the content of hemoglobin, glucose; in blood serum - total protein, albumin, triglycerides, total calcium, inorganic phosphorus, in comparison with the control. The young animals of the experimental groups had a higher serum protein index and a higher activity of AST and ALT. Hematological studies show that the introduction of feed additives Bioferron and Biozinc into the drinking water of broiler chickens of the experimental groups improves the redox processes in the body, and thereby activates the metabolism and energy. These processes were most intense in the body of broiler chickens, who were injected with the feed additive Biozinc in the amount of 2 liters per 1 ton of water into their drinking water.

DOI 10.31588/2413_4201_1883_1_249_176 УДК 636.5.033.087.7.612.11/.12

ИЗМЕНЕНИЕ ГЕМАТОЛОГИЧЕСКИХ ПОКАЗАТЕЛЕЙ ЦЫПЛЯТ-БРОЙЛЕРОВ ПРИ ВВЕДЕНИИ В ПИТЬЕВУЮ ВОДУ КОРМОВОЙ ДОБАВКИ БИОЦИНК

Ряднова Ю.А. – аспирант, **Саломатин В.В.** – д.с.-х.н., профессор,
Ряднов А.А. – д.б.н., профессор, **Воронцова Е.С.** – к.б.н.

ФГБОУ ВО «Волгоградский государственный аграрный университет»

Ключевые слова: полнорационный комбикорм, цыплята-бройлеры, Биоцинк, эритроциты, гемоглобин

Keywords: complete feed, broiler chickens, Biozinc, erythrocytes, hemoglobin

Значительные успехи современного птицеводства определяются организацией полноценного кормления, в котором главную роль играют корма высокого качества, их относительное сочетание и обогащение рационов различными кормовыми добавками [4, 7, 9, 13, 17].

Разработка новых, оказывающих комплексное воздействие на организм молодняка птицы кормовых добавок, апробация эффективных схем их применения является актуальным и имеет научное и практическое значение для птицеводства.

Поэтому изучение влияния кормовой добавки Биоцинк на гематологические показатели цыплят-бройлеров актуально.

Материал и методы исследований. Экспериментальные исследования проводились в ООО «Фрегат-Юг» птицефабрика «Карповская» Городищенского района Волгоградской области на цыплятах-бройлерах кросса «Росс-308».

Для проведения научно-хозяйственного опыта были сформированы три группы суточных цыплят-бройлеров по 60 голов в каждой по методу аналогов. В таблице 1 приведена схема проведенного исследования.

Подопытный молодняк птицы получал полнорационные комбикорма одинаковые по содержанию ингредиентов, биологически активных и питательных веществ, энергии. Отличие заключалось в том, что в питьевую воду цыплятам-бройлерам I и II опытных групп вводилась кормовая добавка Биоцинк, согласно схеме опыта.

В процессе исследования цыплята-бройлеры из контрольной группы получали полнорационный комбикорм (ПК) в соответствии с фазами выращивания; цыплята первой опытной группы – ПК + добавка в питьевую воду Биоцинка в расчёте 1,0 л на 1 т воды; второй опытной группы – ПК + добавка в питьевую воду Биоцинка в количестве 2,0 л на 1 т воды.

Таблица 1 – Схема научно-хозяйственного опыта

Группа	Количество цыплят-бройлеров, голов	Продолжительность выращивания, суток	Особенности кормления
Контрольная	60	40	Полнорационный комбикорм (ПК)
I опытная	60	40	ПК + добавка в питьевую воду Биоцинка в расчёте 1 л на 1 т воды
II опытная	60	40	ПК + добавка в питьевую воду Биоцинка в расчёте 2 л на 1 т воды

Во всех подопытных группах параметры содержания, фронт кормления и поения, плотность посадки, микроклимат были одинаковыми.

В возрасте 40 суток у подопытного молодняка птицы был произведен забор крови для анализа гематологических показателей, который проводился по общепринятым методикам.

Полученные в опыте цифровые данные были обработаны методом вариационной статистики.

Результат исследований. По результатам исследования морфологические и биохимические показатели крови у подопытных цыплят-бройлеров находились в пределах физиологической нормы (Таблица 2 и 3).

Согласно полученным данным, введение в питьевую воду молодняку птицы опытных групп кормовой добавки Биоцинк способствовало повышению уровня гемоглобина и количества эритроцитов в крови, в сравнении с контролем (Таблица 2).

Так, количество эритроцитов у птицы в возрасте 40 дней I опытной группы было выше по сравнению с контролем на $0{,}17\times10^{12/}$л или 6,30 %; II опытной группы - на $0{,}28\times10^{12}$ л или 10,37 % ($P<0{,}05$). То есть молодняк птицы II опытной группы по количеству эритроцитов превосходил цыплят-бройлеров I опытной группы на $0{,}11\times10^{12}$ л или 3,83 %.

Введение в питьевую воду молодняку птицы опытных групп кормовой добавки Биоцинк способствовало повышению содержания в крови гемоглобина по сравнению с контролем. Так, уровень гемоглобина у молодняка птицы опытных групп была выше, чем у цыплят контрольной группы, на 4,80 или 4,96 % ($P<0{,}05$) у первой группы и на 7,17 г/л или 7,41 % ($P<0{,}001$) у второй группы. То есть по содержанию гемоглобина вторая опытная группа превосходила аналогов первой опытной группы на 2,37 г/л (2,33 %).

Таким образом, увеличение концентрации гемоглобина и количества эритроцитов в крови молодняка птицы первой и второй опытных групп относительно контрольной группы, свидетельствует о повышении интенсивности окислительно-восстановительных процессов в их организме.

Определение биохимических и морфологических показателей крови в сочетании с другими методами исследований имеют большую диагностическую и прогностическую значимость. Так, среднее содержание гемоглобина в одном эритроците (СГЭ) отражает абсолютное количество его в отдельной клетке. Средняя концентрация гемоглобина в эритроцитах (КГЭ), вычисляемая как отношение содержания гемоглобина в крови к показателю гематокрита, выраженное в процентах, является универсальным показателем функциональной неравнозначности эритроцитов [6].

Показатели гемограммы у подопытного молодняка птицы представлены в таблице 2.

В результате исследований не было установлено статистически достоверных различий по гематокриту у молодняка птицы сравниваемых групп. Хотя более высокий показатель выявлен у молодняка птицы опытных групп.

Также существенной разницы по среднему содержанию гемоглобина в одном эритроците (СГЭ) у подопытной птицы не установлено.

Таблица 2 – Показатели гемограммы у подопытных цыплят-бройлеров в 40-дневном возрасте (n = 6)

Группа	Лейкоциты, 109/л	Эритроциты, 1012/л	Гемоглобин, г/л	Гематокрит, %	КГЭ, %	СГЭ, гг
Контрольная	22,97±0,20	2,70±0,06	96,73±0,51	32,90±0,35	29,40±0,44	35,83±0,9
I опытная	22,92±0,38	2,87±0,11	101,53±1,75*	33,12±0,44	30,67±0,85	35,38±1,25
II опытная	23,11±0,25	2,98±0,07*	103,90±1,45***	33,30±0,16	31,20±0,38*	34,87±1,02

*- $P<0{,}05$; ***- $P<0{,}001$

Средняя концентрация гемоглобина в эритроцитах является чувствительным показателем изменений гемоглобинообразования, не зависящая от объёма клетки.

КГЭ в изучаемый возрастной период у молодняка птицы I опытной группы был выше, чем у контроля, на 1,27 %; у II опытной группы - на 1,80 % (P<0,05).

Существенных различий по количеству лейкоцитов в крови между сравниваемыми группами установлено не было.

Следовательно, введение в питьевую воду разного количества кормовой добавки Биоцинк молодняку птицы первой и второй опытных групп способствовало более высокому содержанию в крови гемоглобина и количества эритроцитов по сравнению с контролем. У цыплят-бройлеров опытных групп была выше средняя концентрация гемоглобина в эритроцитах. Это свидетельствует об усилении работы кроветворных органов, повышении интенсивности окислительно-восстановительных процессов в организме.

Для оценки полноценности рациона кормления цыплят-бройлеров были проведены исследования биохимического состава крови, которые также позволяют выявить особенности обмена веществ у птицы.

Согласно Григорьеву Н.Г. [1], об интенсивности белкового обмена в организме цыплят-бройлеров можно судить по изменению содержания общего белка и белковых фракций в сыворотке крови (Таблица 3).

Таблица 3 – Содержание биохимических показателей крови подопытных цыплят-бройлеров (n=6)

Показатель	Группа		
	контрольная	I опытная	II опытная
Общий белок, г/л	36,77±0,28	38,10±0,33*	38,83±0,20***
Альбумины (А): г/л % от общ.	14,87±0,15 40,43	15,60±0,20* 40,95	15,99±0,16*** 41,18
Глобулины (Г): г/л % от общ.	21,90±0,20 59,57	22,50±0,19 59,05	22,84±0,15** 58,82
Белковый индекс	0,68±0,01	0,69±0,01	0,70±0,01
Мочевина, ммоль/л	0,49±0,01	0,46±0,01	0,42±0,01***
Мочевая кислота, мкмоль/л	473,92±9,56	428,10±14,38*	420,77±8,45**
Креатинин, мкмоль/л	31,60±0,22	30,95±0,17*	30,45±0,22**
АСТ, ед./л	284,90±10,80	317,88±8,84*	343,20±11,13**
АЛТ, ед./л	9,83±0,73	11,35±0,22	13,20±0,26***
Триглицериды, ммоль/л	1,16±0,03	1,21±0,02	1,26±0,02*
Холестерин, ммоль/л	3,35±0,12	4,00±0,19*	4,28±0,24**
Глюкоза, ммоль/л	10,58±0,13	11,12±0,27	11,63±0,24**
Неорганический фосфор, ммоль/л	2,18±0,02	2,27±0,04	2,41±0,04***
Общий кальций, ммоль/л	2,63±0,03	2,79±0,05*	2,87±0,06**
Железо, мкмоль/л	29,85±0,73	31,18±0,13	31,63±0,25*

*- P<0,05; **- P<0,01; ***- P<0,001

Согласно проведенным исследованиям, в конце периода выращивания у молодняка птицы первой опытной группы содержание общего белка в сыворотке было достоверно больше на 1,33 г/л ил 3,62 % (P<0,05), у второй опытной группы – на 2,06 г/л или 5,60 % (P<0,001) по сравнению с контролем. То есть количество общего белка у молодняка птицы II опытной группы по сравнению с первой опытной группой было выше на 0,73 г/л или 1,92 %.

Таким образом, повышение содержания общего белка в сыворотке крови молодняка птицы опытных групп указывает на более интенсивные окислительно-восстановительные процессы в их организме, по сравнению с контролем [3, 8, 10, 16].

При введение в питьевую воду

цыплятам-бройлерам опытных групп кормовой добавки Биоцинк в сыворотке крови увеличилась относительная и абсолютная концентрация альбуминов: абсолютное содержание альбуминов у бройлеров I опытной группы было больше на 0,73 г/л (4,91 %; P<0,05), у цыплят II опытной группы - 1,12 г/л (7,53 %; P<0,001), по сравнением с контролем. Среди молодняка птицы опытных групп преимущество по уровню абсолютной концентрации альбуминов установлено у цыплят-бройлеров II группы, которые превосходили молодняк птицы I группы по данному показателю на 0,39 г/л или 2,50 %.

Повышение концентрации альбуминов в сыворотке крови свидетельствует не только об активности синтеза тканевого белка организма, но и об усилении функциональной деятельности печени [5, 14, 15].

В процессе исследований выявлено, что у молодняка птицы контрольной группы относительное содержание глобулинов в сыворотке крови было выше, чем у аналогов первой опытной группы на 0,52 %; второй опытной группы - на 0,75 %.

Однако абсолютное содержание глобулинов у птицы первой опытной группы было больше, по сравнению с аналогами контрольной группой, на 0,60 г/л (2,74 %); второй опытной группы – на 0,94 г/л (4,29 %; P<0,01).

Интенсивность белкового обмена определяют по белковому индексу [2]. У цыплят-бройлеров первой опытной группы белковый индекс сыворотки крови был выше на 1,47 % по сравнению с аналогами контрольной группы; второй опытной группы - на 2,94 %. Это свидетельствует о том, что в организме птицы опытных групп белковый обмен протекал эффективнее.

Кроме того, более высокий белковый индекс у молодняка птицы первой и второй опытных групп указывает на имеющийся в крови резерв высокодисперсных белков – альбуминов, которые обеспечивают интенсивный рост бройлеров.

Таким образом, введение в питьевую воду цыплятам-бройлерам опытных групп кормовой добавки Биоцинк способствует активизации белкового обмена в их организме. Однако более высокие показатели по белковому обмену были установлены у цыплят-бройлеров, которым вводили в питьевую воду кормовую добавку Биоцинк в количестве 2,0 л на 1 т воды.

Об интенсивности белкового обмена у подопытного молодняка птицы можно судить по концентрации мочевины и мочевой кислоты, продуктов распада азотистых веществ (Таблица 3).

У молодняка птицы первой опытной группы содержание мочевины в сыворотке крови было ниже на 0,03 ммоль/л (6,12 %), чем у аналогов контрольной группы; второй опытной группы - на 0,07 ммоль/л (14,29 %; P<0,01).

Аналогичная закономерность была установлена и в отношении креатинина. Так, у молодняка птицы первой опытной группы уровень креатинина в сыворотке крови был ниже на 0,65 мкмоль/л (2,06 %; P<0,05), чем в контрольной группе; второй опытной группы - на 1,15 мкмоль/л (3,64 %; P<0,01).

Также установлено, что в конце периода выращивания у птицы первой опытной группы концентрация мочевой кислоты была меньше на 45,82 мкмоль/л (9,67 %; P<0,05); второй опытной группы – на 53,15 мкмоль/л (11,21 %; P<0,01) по сравнению с контролем.

Смирнов О.К. [12] указывает, что среди факторов белкового обмена важное значение имеют аминотрансферазы (АЛТ – аланинаминотрансферазы и АСТ – аспартатаминотрансферазы), которые катализируют важнейшие процессы, связанные с белковым обменом, в организме животных.

Согласно данным исследования, активность трансаминаз в сыворотке крови молодняка птицы сравниваемых групп находилась в пределах физиологической нормы (таблица 3).

У молодняка птицы первой опытной группы в возрасте 40 дней активность АСТ в сыворотке крови была выше на 32,98 ед./л (11,58 %; P<0,05), второй опытной группы – на 58,30 ед./л (20,46 %; P<0,01) по сравнению с контролем. Преимущество по активности АСТ выявлено у молодняка птицы второй опытной группы, которое составило 25,32 ед./л (7,97 %) по сравнению с аналогами первой опытной группы.

Аналогичная тенденция у подопытного молодняка птицы была установлена и по активности АЛТ в сыворотке крови.

Так, у цыплят-бройлеров первой опытной группы активность АЛТ была выше на 1,52 ед./л (15,46 %), второй опытной группы – на 3,37 ед./л (34,28 %; P<0,01) по сравнению с аналогами контрольной группы. Максимальным данный показатель был во второй опытной группе, различие между данной группой и первой опытной группой составило 1,85 ед./л или 16,30 % (P<0,001).

Следовательно, снижение в крови концентрации мочевины, мочевой кислоты, креатинина, увеличение содержания общего белка, альбуминов, повышение активности АЛТ и АСТ в пределах физиологической нормы свидетельствуют о более интенсивном синтезе аминокислот и белка в организме молодняка птицы опытных групп, по сравнению с контрольными аналогами. При этом более интенсивно белковый обмен протекал у цыплят-бройлеров, которым вводили в питьевую воду кормовую добавку Биоцинк из расчёта 2 л на 1 т воды.

Данные Саломатина В.В., Горлова И.Ф., Водянникова И.В. [11] указывают, что липиды, являясь одним из основных элементов биологических мембран, играют важную роль в процессах жизнедеятельности организма, участвуют в передаче нервных импульсов, создании межклеточных контактов.

Биохимические показатели крови, характеризующие липидный и углеводный обмены у подопытного молодняка птицы приведены в таблице 3.

Молодняк птицы первой опытной группы в конце периода выращивания по содержанию триглицеридов в сыворотке крови превосходил аналогов из контроля на 0,05 ммоль/л (4,31 %), второй опытной группы - на 0,10 ммоль/л (8,62 %; P<0,05).

Уровень холестерина в сыворотке крови бройлеров первой опытной группы был выше на 0,65 ммоль/л (19,40 %; P<0,05), по сравнению с контрольной группой; второй опытной группы - на 0,93 ммоль/л (27,76 %; P<0,01).

При этом молодняк птицы первой опытной группы по концентрации глюкозы в крови превосходил цыплят-бройлеров из контрольной группы на 0,54 ммоль/л (5,10 %); второй опытной группы – на 1,05 ммоль/л (9,92 %; P<0,01). Полученные данные свидетельствуют о более высокой энергообеспеченности организма молодняка птицы опытных групп.

Минеральные элементы оказывают влияние на азотистый, липидный, энергетический и углеводный обмены. При дефиците по макро- и микроэлементов у птицы нарушается обмен веществ, слабее протекают синтетические процессы, снижается продуктивность.

Содержание в сыворотке крови неорганического фосфора, общего кальция и железа представлены в таблице 3.

В процессе исследований установлено, что уровень общего кальция в сыворотке крови бройлеров первой опытной группы был выше на 0,16 ммоль/л (6,08 %; P<0,05), второй опытной группы - на 0,24 ммоль/л (9,12 %; P<0,01) по сравнению с аналогами контрольной группы.

Концентрация неорганического фосфора в крови молодняка птицы первой опытной группы была выше на 0,09 ммоль/л (4,13 %), в сравнении с контролем, второй опытной группы - на 0,23 ммоль/л (10,55 %; P<0,001).

Таким образом, биохимические показатели сыворотки крови, отражающие минеральный обмен у сравниваемых цыплят-бройлеров, свидетельствуют о том, что обмен фосфора и кальция в их организме протекал нормально.

Проведённые исследования свидетельствуют о том, что уровень железа в крови молодняка птицы первой опытной группы была выше на 1,33 мкмоль/л (4,45 %), второй опытной группы - на 1,78 мкмоль/л (5,96 %; P<0,05) по сравнению с контролем.

Заключение. Введение в питьевую воду цыплятам-бройлерам кормовой добавки Биоцинк способствует интенсификации окислительно-восстановительных процессов в организме, как следствие активизации обмена веществ и энергии. Наиболее эффективно эти процессы протекали в организме цыплят-бройлеров, которым в питьевую воду вводили кормовую добавку Биоцинк в количестве 2 л на 1 т воды.

ЛИТЕРАТУРА:

1. Григорьев, Н. Г. Некоторые показатели белкового обмена у телок / Н. Г. Григорьев // Животноводство. – 1957. – № 9. – С. 44-46.

2. Зерновое сорго в комбикормах для цыплят-бройлеров / С. В. Зотеев [и др.] // Птицеводство. – 2017. – № 6. – С. 27-29.

3. Злепкин, В. А. Эффективность использования биологически активных добавок при выращивании цыплят-бройлеров на промышленной основе: монография / В. А. Злепкин, В. В. Саломатин, Д. А. Злепкин. – Волгоград: ФГБОУ ВО Волгоградский ГАУ, 2019. – 124 с.

4. Изменение гематологических показателей у цыплят-бройлеров при введении в рацион селенсодержащих препаратов / В. В. Саломатин [и др.] // Птицеводство. – 2019. – № 4. – С. 49-54.

5. Использование в рационах петухов тыквенного жмыха, обогащённого биодоступной формой йода / З. Б. Комарова [и др.] // Птицеводство. – 2015. – № 7. – С. 29-33.

6. Кулаченко, В. П. О функциональном состоянии эритроцитов в крови сельскохозяйственных животных / В. П. Кулаченко // Сельскохозяйственная биология. – 1991. – № 2. – С. 115-119.

7. Малахов, А. Г. Биохимия сельскохозяйственных животных / А. Г. Малахов, С. И. Вишняков. – Москва: Колос, 1984. – С. 11-36.

8. Морфологический и биохимический состав крови цыплят-бройлеров при введении в рацион биологически активных препаратов / А. Ф. Злепкин [и др.] // Птицеводство. – 2019. – № 2. – С. 30-34.

9. Родионова, Т. Н. Влияние препарата Аспарагинат цинка на продуктивность и сохранность цыплят-бройлеров / Т. Н. Родионова, В. В. Строгов, А. А. Андреев // Ветеринария. – 2020. – № 8. – С. 45-47.

10. Садовников, Н. В. Влияние микроэлементов меди, свинца и цинка на морфологическую структуру тканей печени и почек цыплят-бройлеров / Н. В. Садовников, А. Д. Шушарин // Аграрный вестник Урала. – 2016. – № 10 (152). – С. 42-51.

11. Саломатин, В. В. Интенсификация производства продуктов животноводства на основе прогрессивных технологий кормления сельскохозяйственных животных: монография / В. В. Саломатин, И. Ф. Горлов, И. В. Водянников. – Москва: Вестник РАСХН, 2004. – 348 с.

12. Смирнов, О. К. Раннее определение продуктивности животных / О. К. Смирнов. – М.: Колос, 1974. – 112 с.

13. Фисинин, В. И. Мировые и российские тренды развития птицеводства / В. И. Фисинин // Животноводство России. – 2018. – № 4. – С. 2-4.

14. Шперов, А. С. Особенности и перспективы использования селенорганических препаратов в кормлении свиней / А. С. Шперов, А. Ф. Злепкин, А. А. Ряднов. – Волгоград: ИПК ФГОУ ВПО ВГСХА «Нива», 2009. – 108 с.

15. Behaviour and animal welfareindicators of broiler chickens housed in an enriched environment / M. I. Lourenco da Silva [et al.] // PLoS ONE. – 2021. – 16(9). e0256963.

16. Effect of synbiotic from Allium sativum and Lactobacillus acidophilus on hema-tological indices, antioxidative status and intestinal ecology of broiler chicken / P. Sunu [et al.] // Journal of the Saudi Society of Agricultural Sciences. – 2021. – 20(2). – P. 103-110

17. Hassan, F. A. M. Seasonal impact on growth performance, economic feasibility, hematological indices, and blood biochemical composition of broiler chickens / F. A. M. Hassan, R. Reda // J. Anim. Health Prod. – 2021. – 9(4). – P. 471-478.

ИЗМЕНЕНИЕ ГЕМАТОЛОГИЧЕСКИХ ПОКАЗАТЕЛЕЙ ЦЫПЛЯТ-БРОЙЛЕРОВ ПРИ ВВЕДЕНИИ В ПИТЬЕВУЮ ВОДУ КОРМОВОЙ ДОБАВКИ БИОЦИНК

Ряднова Ю.А., Саломатин В.В., Ряднов А.А., Воронцова Е.С.

Резюме

В статье приведены исследования по влиянию кормовой добавки Биоцинк на биохимические и морфологические показатели крови цыплят-бройлеров. Установлено, что введение в питьевую воду молодняку птицы опытных групп Биоцинка (I опытная группа – 1 л на 1 т воды; II опытная группа – 2 л на 1 т воды) повышало в крови, в пределах физиологической нормы, количество эритроцитов, концентрацию гемоглобина, глюкозы; в сыворотке крови: содержание общего белка, глобулинов, альбуминов, общего кальция, активность аминотрансфераз (АСТ и АЛТ), по сравнению с контрольной группой. У молодняка птицы опытных групп был также выше и белковый индекс сыворотки крови.

CHANGE OF HEMATOLOGICAL INDICATORS OF BROILER CHICKENS WHEN INTRODUCED INTO DRINKING WATER FEED ADDITIVE BIOZINC

Ryadnova Yu.A., Salomatin V.V., Ryadnov A.A., Vorontsova E.S.

Summary

The article presents studies on the influence of the feed additive Biozinc on the biochemical and morphological parameters of the blood of broiler chickens. It was found that the introduction of Biozinc into drinking water for young birds of experimental groups (I experimental group - 1 liter per 1 ton of water; II experimental group - 2 liters per 1 ton of water) increased the number of erythrocytes, the concentration of hemoglobin, glucose in the blood, within the physiological norm; in the blood serum: the content of total protein, globulins, albumins, total calcium, the activity of aminotransferases (AST and ALT), compared with the control group. The young birds of the experimental groups also had a higher protein index of blood serum.

DOI 10.31588/2413_4201_1883_1_249_183 УДК 619:616.98:578.828

ВСТРЕЧАЕМОСТЬ РЕТРОВИРУСОВ ЖИВОТНЫХ В РАЙОНАХ РЕСПУБЛИКИ ТАТАРСТАН

Сафина Р.Ф. – аспирант, **Сальманова Г.Р.** – аспирант, **Усольцев К.В.** – к.вет.н., **Хаммадов Н.И.** – к.б.н., **Фаизов Т.Х.** – д.вет.н., профессор

ФГБНУ «Федеральный центр токсикологической, радиационной и биологической безопасности»

Ключевые слова: ретровирусы, ИФА, ПЦР, вирус артрита – энцефалита коз, вирус лейкоза крупного рогатого скота

Keywords: retroviruses, ELISA, PCR, caprine arthritis-encephalitis virus, bovine leukemia virus

В экономике Республики Татарстан одной из доминирующих отраслей является сельское хозяйство, в частности животноводство. Скотоводство Татарстана показывает довольно высокие результаты по производству мяса и молока в сравнении с другими регионами Российской Федерации. Заболевания, вызываемые ретровирусами, причиняют животноводству существенный экономический ущерб, который выражается в недополучении молока и приплода, преждевременной выбраковке животных, нарушении воспроизводительной функции больных животных, ограничениях племенной работы и хозяйственной деятельности в связи с неблагополучием [6].

Ретровирусы – это РНК-содержащие вирусы, встраивающие свой геном в геном клетки организма хозяина. Семейство ретровирусов включает такие заболевания животных как вирус иммунодефицита крупного рогатого скота (КРС), вирус лейкоза крупного рогатого скота, вирус артрита-энцефалита коз, вирус висна-маеди овец, инфекционную анемию лошадей и другие [15]. Для репликации своего генома ретровирусы используют механизм обратной транскрипции для синтеза копий ДНК (провирусная ДНК). Как правило, ретровирусы инфицируют соматические клетки. Однако некоторые из них в результате инфекции могут попадать в клетки зародышевого пути. В этом случае интегрированные вирусные гены наследуются по тем же законам, что и остальные гены организма [13].

Лейкоз крупного рогатого скота – хроническое заболевание опухолевой природы, проявляющееся лимфоцитозом и опухолегенезом, ведущее животное к гибели. Этиологическим агентом заболевания является вирус бычьего лейкоза – *Bovine Leukemia Virus*, согласно Международной таксономии, относящийся к роду *Deltaretroviridae* [10]. Болеет преимущественно взрослый крупный рогатый скот. При этом заболевании возможно длительное вирусоносительство и инфицирование молодых особей перед проявлением клинических признаков. Это связано с тем, что вирусная частица в организме животного в течение короткого времени преобразуется в ДНК-провирус, не проявляясь клиническими симптомами [9]. Есть сообщения о межвидовой передаче данного вируса [3, 8]. В соответствии с Ветеринарными правилами по профилактике и борьбе с лейкозом КРС, утвержденными приказом Минсельхоза РФ в 2021 году, молоко и молозиво от инфицированного животного, предварительно подвергая термической обработке путем прогревания при температуре не ниже 85 °С в течение не менее 10 минут или кипячения не менее 5 минут разрешено сдавать на переработку или использовать внутри резервации, притом молоко от больных животных подлежит уничтожению. Убой больных и инфицированных животных осуществляется на предприятиях по убою животных или оборудованных для этих целей убойных пунктах. При обнаружении у животных клинической стадии болезни при патологоанатомическом вскрытии, их мясо подлежит утилизации [2]. Диагностику вируса лейкоза проводят серологическими (реакциями иммунодиффузии в геле, иммуноферментный анализ) и молекулярно-генетическими (полимеразная цепная реакция) методами. Серологические методы диагностики не позволяют точно выявлять активные антитела, возникающие при вирусном инфицировании, примерно до шестимесячного возраста теленка, так как в данный период жизни в их крови присутствуют материнские антитела, обеспечивающие колостральный иммунитет. Однако метод полимеразной цепной реакции позволяет прямо осуществлять детекцию вируса путем обнаружения минимального количества копий провирусной ДНК в образцах в течение латентного периода болезни, а у телят – старше 15-дневного возраста [1, 4].

Вирус артрита-энцефалита коз (ВАЭК) относится к лентивирусам подсемейству ретровирусов, куда входят также антигенно и генетически родственные вирусы висна-маеди овец, инфекционной анемии лошадей, иммунодефицита человека (ВИЧ-1 и ВИЧ-2). Это медленно протекающая вирусная болезнь, сопровождающаяся развитием энцефаломиелитов (преимущественно у молодняка), хронических пролиферативных синовитов, периартритов, прогрессирующих интерстициальных пневмоний и интралобулярных маститов [11]. Имеются данные об образовании антител к антигенам данного вируса у людей. Но особую актуальность придает факт того, что у людей, употребляющих молоко от инфицированных ВАЭК коз, наблюдается неспецифическое (положительное) реагирование в серологических реакциях на ВИЧ-1 и ВИЧ-2 [14].

Ретровирус часть времени находится в организме не в виде вирусной частицы, а в виде провируса, не проявляя клинической картины заболевания. Таким образом, вирусная частица находится в крови в момент заражения (кратковременно) и во время активной репродукции вируса, соответственно РНК вируса можно выявить только в это время. Провирусная ДНК представлена в геноме самого зараженного организма, и в достаточном количестве присутствует в крови. Полимеразная цепная реакция (ПЦР) позволяет проводить индикацию вируса в самые ранние сроки, после попадания вируса в организм [12].

Цель данного исследования – мониторинг животноводческих хозяйств Республики Татарстан на наличие ретровирусов, а именно возбудителя лейкоза КРС (ВЛ КРС) и вируса артрита-энцефалита коз (ВАЭК).

Материал и методы исследований. Нами были отобраны образцы крови крупного рогатого скота и коз из различных животноводческих хозяйств РТ. Отбор проб осуществляли в вакуумные пробирки с ЭДТА (этилендиаминтетрауксусная кислота) из яремной вены. Всего было происследовано 144 образца крови КРС из 3 районов РТ (Лаишевского, Буинского и Алькеевского) по 48 проб, а также 108 образцов крови коз из 3 козоводческих хозяйств РТ, из каждого хозяйства по 36 образцов крови.

Нуклеиновые кислоты выделяли комплектами реагентов «МАГНО-сорб» (для ВАЭК) и «ДНК-сорб-В» (для ВЛ КРС) согласно инструкции производителя. Для ПЦР амплификации использовалась плазмидная ДНК положительного контроля. ПЦР осуществляли на амплификаторе C1000 с оптическим блоком CFX96 («BioRad», США).

Методика проведения ПЦР амплификации аналогична описанной ранее [5] со следующими модификациями: для возбудителя лейкоза КРС – прямой праймер tgttcaatgtttctcaaggcaacgc; обратный праймер aggtgagtctctgatggctaagggc; зонд ROX-cctcctatctccctggttaatctctctacggc – RTQ, температура отжига составляла 60,5 °С, считывание результатов ПЦР (флуоресценции) происходило в каждом цикле ПЦР, при 60,5 °С по каналам Rox и Cy5; для ВАЭК – прямой праймер gcaaacgcgattcagcagtct; обратный праймер taccatggcataggttgcctctaa; зонд Rox-ctgtccagacccttgctaatgcaactgc-BHQ2, температура отжига праймеров составляла 57° С, детекция результата ПЦР (флуоресценции) происходит на каждом цикле ПЦР, при 57 °С по каналам Rox и Cy5. Для более детального исследования данных образцов был проведен ИФА на обнаружение противолейкозных антител к антигену gp 51 (ген *env*) «Набором ИФА (Вариант 2) VeriTest» (ООО «Ветбиохим», Россия), согласно приложенной инструкции. Для подтверждения наличия антител к антигену p 28 возбудителя висна-маеди/артрита-энцефалита коз применяли иммуноферментный анализ (коммерческий тест IDEXX, Франция), который основан на использовании иммуногенного пептида трансмембранного белка (TM, ген *env*) и рекомбинантного белка p 28, входящего в состав капсида вируса (ген *gag*), в соответствии с инструкцией производителя.

Результат исследований В результате исследования, проведенного в животноводческих хозяйствах районов РТ, методом полимеразной цепной реакции в режиме реального времени, с использованием специфичных праймеров на ВЛ КРС и иммуноферментного анализа с антигеном gp 51 были получены следующие результаты. Методом ПЦР выявлено 39 положительных образцов (27 %) и 105 отрицательных (73 %). Методом ИФА в 30 образцах были обнаружены антитела к вирусу лейкоза КРС, 114 образцов были определены как серонегативные. В Лаишевском районе методом ПЦР выявлено положительных на вирус лейкоза 21 животных, тогда как в ИФА – 18. В Буинском районе выявлено 12 положительных проб, здесь же методом ИФА выявлено лишь 6 положительных проб. И 6 положительных проб были одинаково обнаружены методами ПЦР и ИФА в Алькеевском районе (Таблица 1).

Таблица 1 – Результаты исследования по обнаружению ВЛ КРС

Район Республики Татарстан	Количество проб	Положительные образцы			
		ПЦР	%	ИФА	%
Лаишевский район	48	21	44	18	38
Буинский район	48	12	25	6	12
Алькеевский район	48	6	12	6	12
Всего	144	39	27	30	21

Таблица 2 – Результаты исследования по обнаружению ВАЭК

Район Республики Татарстан	Количество проб	Положительные образцы			
		ПЦР	%	ИФА	%
Высокогорский район	36	18	50	16	44
Черемшанский район	36	6	17	2	5
Верхнеуслонский район	36	0	0	0	0
Всего	108	24	22	18	17

Данные, полученные в результате ПЦР и иммуноферментного анализа на ВАЭК показывают, что вирус артрита-энцефалита коз обнаружился в хозяйствах Высокогорского (18 проб) и Черемшанского районов (6 проб), в хозяйстве Верхнеуслонского района данный вирус не выявлен. Всего положительных проб на ВАЭК по исследуемым хозяйствам 24, из которых ПЦР показало 24 положительных результата, а ИФА только 18, в 6 пробах антитела против ВАЭК не обнаружились (Таблица 2).

Кроме того, в ходе данной работы проведена диагностика на клинические признаки ВАЭК. У некоторых коз из хозяйства Высокогорского района выражен артрит суставов, шаткость походки, в других исследуемых хозяйствах клинические признаки ВАЭК не обнаружены. Важная роль в распространении ретровирусных инфекций принадлежит импорту животных [7]. Несмотря на отсутствие специфических клинических признаков, у некоторых инфицированных вирусом животных наблюдается снижение общей резистентности организма. Частота развития патологий коррелирует с увеличением возраста животных. Ретровирусные инфекции имеют во многом схожий цикл репродукции вируса, и проявление одного ретровируса в организме животных становится подобным, как и у других представителей семейства *Retroviridae.* Этот факт необходимо учитывать при разработке методологии диагностики ретровирусных болезней.

Заключение. По лейкозу КРС исследовано 144 пробы крови КРС из разных животноводческих районов РТ методами ПЦР и ИФА. Методом ПЦР обнаружено 39 положительных образцов, ИФА – 30 образцов. По нашим данным, высокая инфицированность наблюдалась в Лаишевском районе (21 положительных образцов из 48) и низкая - в Алькеевском районе (6 из 48). Несовпадение результатов ПЦР и ИФА могут говорить об особенностях вирусного цикла вируса лейкоза, а также о высокой чувствительности метода ПЦР. То есть, провирус лейкоза КРС можно обнаружить на ранних стадиях инфицирования, когда в организме животного антитела к нему еще не образованы. По вирусу артрита-энцефалита коз всего проанализировано 108 образцов, положительных проб по исследуемым хозяйствам 24, из которых ПЦР показало 24 положительных результата, а ИФА только 18; в 6 пробах антитела против ВАЭК не обнаружились. Это связано с особенностями процесса инфицирования ВАЭК, провирус может быть обнаружен на ранних стадиях, а антитела образуются на более поздней стадии после заражения животного и могут длительное время циркулировать в организме инфицированных животных. Расхождение результатов ПЦР и ИФА связано с особенностями вирусного цикла ретровирусов, а также более высокой чувствительностью метода ПЦР по сравнению с ИФА. Важно отметить, что наиболее достоверным и точным диагностическим решением является комплексная диагностика ретровирусов животных, которая включала бы применение всех методов обнаружения данного заболевания, описанных нами ранее в статье. Это обеспечило бы наиболее достоверную развернутую клинико-диагностическую картину для ветеринарного врача или исследователя, а значит, послужило бы более эффективными мерами профилактически-оздоровительных мероприятий при борьбе с ретровирусами сельскохозяйственных животных.

ЛИТЕРАТУРА:

1. Бобкова, Г. Н. Лейкоз КРС / Г. Н. Бобкова, П. П. Шамаро, Т.А. Прудникова // Вестник Брянской ГСХА. – 2011. – С.42-48. – eLIBRARY ID: 22913443

2. Ветеринарные правила осуществления профилактических, диагностических, ограничительных и иных мероприятий, установления и отмены карантина и иных ограничений, направленных на предотвращение распространения и ликвидацию очагов лейкоза крупного рогатого скота. Приказ Минсельхоза РФ от 24.03.2021 № 156 «Об утверждении Ветеринарных правил осуществления профилактических, диагностических, ограничительных и иных мероприятий, установления и отмены карантина и иных ограничений, направленных на предотвращение распространения и ликвидацию очагов лейкоза КРС» (Зарегистрировано в Минюсте РФ от 29.04.2021№63300). – http://publication.pravo.gov.ru/Document/View/0001202104290036

3. Гулюкин, М. И. Межвидовая передача вируса лейкоза КРС в эксперименте / М. И. Гулюкин, Н. Г. Козырева, Л. А. Иванова [и др.] // Вопросы вирусологии. – 2015. – Т. 60. – №

5. – С. 32-37.

4. Косовский, Г. Ю. Инфекционная опасность носителей провируса вируса бычьего лейкоза и ее оценка в связи с лейкоцитозом / Г. Ю. Косовский, В. И. Глазко, И. А. Андрейченко, С. Н. Ковальчук, Т. Т. Глазко // Сельскохозяйственная биология. – 2016. – Т. 51. – № 4. – С. 475-482. – DOI: 10.15389/agrobiology.2016.4.475rus

5. Лукманова, Г. Р., Анализ геномов вируса артрит-энцефалита коз для поиска генетических маркеров / Г. Р. Лукманова, Н. И Хаммадов // Новости науки в АПК. – 2019. – № 3 – С. 220-224.

6. Сафина, Р. Ф. Повышение чувствительности и специфичности ПЦР с использованием ДНК-маркеров, кодирующих белки p24 и gp51, в ПЦР-РВ для индикации ВЛКРС / Р. Ф. Сафина, Г. Р. Лукманова, К. В. Усольцев, Н. И. Хаммадов, Т. Х. Фаизов // Ветеринарный врач. – 2019. – № 2. – С. 8-14.

7. Утанова Г. Х. Применение полимеразной цепной реакции для детекции возбудителя энзоотического лейкоза в молоке коров / Г. Х Утанова, Е. С. Красникова // Вестник Ветеринарии. – 2014. – № 3. – С. 27-29.

8. Gertrude, C. Bovine leukemia virus discovered in human blood / C. B. Gertrude, D. L. Anne, M. S. Hua, L. D. Chu [et al.] // BMC Infection Disease. – 2019. – № 19. – С. 297. – DOI: 10.1186/s12879-019-3891-9.

9. Kettmann, R. Genomic integration of bovine leukemia provirus: comparison of persistent lymphocytosis with lymph node tumor from of enzootic / R. Kettmann, Y. Cleuter // Proc. Nat Acad. Sci. U S A. – 1980. – № 77. – P. 2577-2581. – doi: 10.1073/pnas.77.5.2577.

10. King, A. M. Q. Taxonomy: classification and nomenclature of viruses / A. M. Q. King, J. Adams, E. B. Carstens, E. J. Lefkowitz // Ninth Report of the ICTV. Amsterdam: Elsevier, Academic Press. – 2012.

11. Konshi, M. An epidemic of caprine arthritis encephalitis in Japan: Isolation of the virus / M. Konshi // Virology. – 2004. – № 66. – P. 911-917.

12. Li, Y. Development of TaqMan-based qPCR method for detection of caprine arthritis-encephalitis virus (CAEV) infection / Y. Li, F. Zhou, X. Li, [et al.] // Arch Virol. – 2013. – № 21. – P. 35-41.

13. Suntsova, M. Molecular functions of human endogenous retroviruses in health and disease / M. Suntsova, A. Garazha, A. Ivanova [et al.] // Cell Mol Life Sci. – 2015. - 72 (19). – P. 3653-3674.

14. Tesoro-Cruz, E. Frequency of the serological reactivity against the caprine arthritis encephalitis lentivirus gp135 in children who consume goat milk/ E. Tesoro-Cruz [et al.]// Arch Med Res. – 2009. – V. 40, 3. – P.204-207.

15. Poletti, V. Interactions between Retroviruses and the host cell genome / V. Poletti, F. Mavilio // Journal of Molecular Therapy Methods and Clinical development. – 2018. – Vol. 8 – P. 31-41. – DOI: 10.1016/j.omtm.2017.10.001.

ВСТРЕЧАЕМОСТЬ РЕТРОВИРУСОВ ЖИВОТНЫХ В РАЙОНАХ РЕСПУБЛИКИ ТАТАРСТАН

Сафина Р.Ф., Сальманова Г.Р., Усольцев К.В., Хаммадов Н.И., Фаизов Т.Х.

Резюме

Целью исследования являлось проведение мониторинга животноводческих хозяйств Республики Татарстан на наличие ретровирусов, а именно возбудителя лейкоза КРС (ВЛ КРС) и вируса артрита-энцефалита коз (ВАЭК). По лейкозу КРС происследовано 144 пробы крови КРС и 108 проб крови коз из разных животноводческих районов РТ методами ПЦР и ИФА. Расхождение результатов ПЦР и ИФА связаны с особенностями вирусного цикла ретровирусов, а также высокой чувствительностью данного метода при котором осуществляется ранняя диагностика провируса, когда антитела в организме животного еще не образованы. Исходя из результатов исследования наиболее достоверным и точным диагностическим решением является комплексная ранняя диагностика ретровирусов животных, которая включала бы применение всех, описанных нами в статье, методов обнаружения данного заболевания.

INCIDENCE OF ANIMAL RETROVIRUSES IN AREAS OF THE REPUBLIC OF TATARSTAN

Safina R.F., Salmanova G.R., Usoltsev K.V., Khammadov N.I., Faizov T.Kh.

Summary

The aim of present study was carry out monitoring of livestock farms in the Republic of Tatarstan for the presence of retroviruses, namely the causative agent of bovine leukemia (BLV) and caprine arthritis encephalitis virus (CAEV). A total of 144 blood samples of cattle and 108 blood samples of goats from different livestock regions of the Republic of Tatarstan were examined by PCR and ELISA methods to detect BLV. The obtained divergent results of PCR and ELISA were associated with the peculiarities of the viral cycle of retroviruses, as well as the high sensitivity of this method. The lost is used for early diagnosis of the provirus, when antibodies have not been formed in the animal's body yet. Based on the results of the study, the most reliable and accurate diagnostic solution is a comprehensive early diagnosis of animal retroviruses, which would include the use of all the methods for detecting this disease described in the present article.

DOI 10.31588/2413_4201_1883_1_249_189 УДК 619:618.11

НЕСПЕЦИФИЧЕСКАЯ УСТОЙЧИВОСТЬ ОРГАНИЗМА КРУПНОГО РОГАТОГО СКОТА НА ФОНЕ ПРИМЕНЕНИЯ БИОПРЕПАРАТОВ

Семенов В.Г. – д.б.н., профессор, **Софронов В.Г.** – д.в.н., профессор,
Лукина Н.М. – аспирант, **Семенов А.А.** – аспирант,
Иванова Т.Н. – аспирант, **Лузова А.В.** – аспирант, **Майкотов А.Н.** – аспирант

ФГБОУ ВО «Чувашский государственный аграрный университет»

Ключевые слова: коровы, биопрепараты, воспроизводительные качества, неспецифическая резистентность, иммунопрофилактика

Keywords: cows, biopreparations, reproductive qualities, nonspecific resistance, immunoprophylaxis

Качество и количество производимой молочной продукции предопределяется состоянием здоровья коров. Реализация репродуктивного и продуктивного потенциала животного обеспечивается интенсивной деятельностью органов и систем организма, но в то же время, полноценностью системы резистентности во многом предопределяется функциональная активность организма. Многие факторы окружающей среды оказывают негативное воздействие на организм, поэтому в условиях интенсивного ведения животноводства организму коров приходится работать на пределе своих возможностей. В результате происходит сокращение как продолжительности производственной эксплуатации, так и периода продуктивного долголетия, после чего полноценная реализация потенциала продуктивности не представляется возможной [1, 2, 3, 4, 5].

Целью данной работы было, повышение неспецифической устойчивости организма и реализация воспроизводительных качеств коров на фоне применения биопрепаратов Prevention-N-C и Salus-PE.

Материал и методы исследований. Экспериментально-исследовательская работа проведена на базе молочно-товарной фермы СХПК «Новый путь» Аликовского района Республики Чувашия. Для исследования были сформированы три группы коров периода сухостоя по принципу групп-аналогов по 10 животных в каждой. С целью повышения неспецифической устойчивости организма и улучшения воспроизводительных качеств коров применяли биопрепараты, которые были разработаны учеными ФГБОУ ВО Чувашский ГАУ: Prevention-N-C и Salus-PE (В.Г. Семенов и др.). Схема исследования следующая: 1-я опытная группа – Prevention-N-C, внутримышечно, в дозе 10 мл трехкратно за 45-40, 25-20 и 15-10 суток до отела, 2-я опытная группа – Salus-PE в указанной дозе и сроки, в контрольной группе биопрепараты не применялись.

Результат исследований. Показатели микроклимата коровника и родильного отделения соответствовали зоогигиеническим требованиям и удовлетворяли физиологическим потребностям организма.

Анализ статистической отчетности о заболеваемости коров болезнями воспроизводительной функции и гинекологическими болезнями показал, что задержание последа зафиксирована у трех коров контрольной группы, а у животных опытных групп данной патологии не наблюдалось. У двух коров контрольной группы задержание последа вызвало острое катаральное воспаление эндометрия, которое впоследствии переросло в гнойно-катаральное. В 1-й опытной группе зарегистрирован один случай слизисто-катарального эндометрита. Субинволюция матки наблюдалась у одной головы в 1-й опытной группе, а во 2-й опытной – не была обнаружена. После отела у трех коров группы контроля зарегистрировано серозное воспаление молочной железы.

Первая половая охота у коров 1-й опытной группы (42,6±0,76 суток) наступала раньше на 12,0 суток (Р<0,05), а во 2-й опытной (38,0±0,89 суток) – на 16,6 суток (Р<0,05), чем в контрольной (54,6±1,51 суток). В первую половую охоту в контрольной группе оплодотворились 20 % коров, в 1-й опытной – 40 % и во 2-й опытной – 50 %. Сервис-период у коров 1-й опытной группы (95,5±1,97 суток) сократился на 22,5 суток, у 2-й опытной (89,1±1,58 суток) – на 28,9 суток, в сравнении с контролем (118,0±4,47 суток). Выявлено уменьшение индекса осеменения коров 1-й и 2-й опытных групп (1,8±0,38 и 1,6±0,22) в 1,27 и 1,43 раза соответственно, нежели в контрольной (2,3±0,94).

Результаты исследований крови коров приведены в таблице 1.

Таблица 1 – Морфологический состав крови коров

Группа животных	Сроки наблюдения, сут.		Эритроциты, $\times 10^{12}$/л	Гемоглобин, г/л	Лейкоциты, $\times 10^{9}$/л
	до отела	после отела			
Контрольная	35 – 30		6,07±0,19	107,2±1,21	7,48±0,14
	15 – 10		6,27±0,09	106,4±1,08	7,74±0,17
	10 – 5		6,29±0,07	105,8±1,04	9,00±0,10
		3 – 5	6,38±0,14	106,0±0,98	8,26±0,18
1 опытная	35 – 30		6,16±0,14	108,0±0,83	7,62±0,17
	15 – 10		6,48±0,07	109,2±0,83	8,06±0,15
	10 – 5		6,69±0,10*	109,6±1,06*	8,36±0,11*
		3 – 5	7,04±0,13*	110,4±1,15*	8,82±0,13*
2 опытная	35 – 30		6,20±0,17	107,0±0,76	7,54±0,25
	15 – 10		6,58±0,11	108,6±0,91	8,28±0,20
	10 – 5		6,74±0,13	110,2±1,16*	8,90±0,17**
		3 – 5	7,10±0,09	112,4±1,12**	9,18±0,16**

* Р<0,05; ** Р<0,01.

Из данных таблицы видно, что в крови коров опытных групп число эритроцитов было выше по сравнению с контрольной группой. Во 2-й опытной группе содержание эритроцитов у животных было выше на $0,04\times 10^{12}$/л – за 30-25 дней до отела, на $0,10\times 10^{12}$/л – за 15-10 дней до отела, на $0,05\times 10^{12}$/л – за 10-5 дней до отела, на $0,06\times 10^{12}$/л – через 3-5 дней после отела. Похожая картина динамики концентрации гемоглобина наблюдалась в крови коров опытных групп. Следует отметить, что повышение концентрации гемоглобина и количества эритроцитов в крови коров опытных групп свидетельствует об улучшении их кроветворения под действием биопрепаратов Prevention-N-C и Salus-PE.

Количество лейкоцитов в крови животных опытных и контрольной групп повышалось в период опытов. Но следует подчеркнуть, что животные опытных групп превосходили по данному показателю контрольных сверстниц: за 15-10 суток до отела – на 0,32 и $0,54\times 10^{9}$/л (Р>0,05), за 10-5 суток до отела – на 0,36 и $0,90\times 10^{9}$/л (Р<0,05-0,01) и через 3-5 суток после отела – на 0,56 и $0,92\times 10^{9}$/л (Р<0,05-0,01). Отмеченная динамика количества лейкоцитов в крови животных подтверждает активизацию клеточных факторов неспецифической резистентности организма.

Следует отметить, что количество эозинофилов в крови животных опытной и контрольной групп увеличивалось в заключительном периоде беременности, а уменьшение этих гранулоцитов отмечалось за 10-5 дней до отела. Уменьшение количества эозинофилов в крови животных свидетельствует о том, что коровы находились в состоянии стресса. Однако количество этих формованных элементов в крови коров опытных групп было значительно выше, что подтверждает антистрессовый эффект исследуемых биопрепаратов.

Следовательно, биопрепараты Prevention-N-C и Salus-PE, которые применяют животным внутримышечно за 45-40, 25-20 и 15-10 дней до отела, повышают стрессоустойчивость и, самое главное, усиливают клеточные факторы неспецифической защиты организма, с более выраженным соответствующим эффектом Salus-PE.

Заключение. Таким образом, применение биопрепаратов Prevention-N-C и Salus-PE в наиболее критический период организма стельных коров улучшает репродуктивную функцию организма, предотвращает возникновение гинекологических заболеваний в родовом и послеродовом периодах, повышает неспецифическую резистентность, с более выраженным действием Salus-PE.

ЛИТЕРАТУРА:

1. Герасимова, Н. И. Воспроизводительные и продуктивные качества черно-пестрого скота на фоне иммунокоррекции / Н. И. Герасимова // Научно-образовательная среда как основа развития агропромышленного комплекса и социальной инфраструктуры села: мат. междунар. науч.-практ. конф., посвящ. 85-летию ФГБОУ ВО Чувашская ГСХА. – Чебоксары, 2016. – С. 272-276.

2. Никитин, Д. А. Эмбриотоксические и тератогенные свойства иммунокорректирующего препарата ПС-6 / Д. А. Никитин // Российский журнал «Проблемы ветеринарной санитарии, гигиены и экологии». – Москва. – 2012. – № 1 (7). – С. 83-85.

3. Племяшов, К. В. Репродуктивная функция высокопродуктивных молочных коров при нарушении обмена веществ и ее коррекция / К. В. Племяшов, Д. О. Моисеенко // Вопросы нормативно-правового регулирования в ветеринарии. – Санкт-Петербург. – 2010. – С. 37-40.

4. Семенов, В. Г. Реализация воспроизводительных и продуктивных качеств крупного рогатого скота / В. Г. Семенов, Н. И. Герасимова, А. В. Волков, А. В. Лопатников // Рациональное природопользование и социально-экономическое развитие сельских территорий как основа эффективного функционирования АПК региона: мат. всерос. науч.-практ. конф. с междунар. участ., посвящ. 80-летию со дня рождения заслуженного работника сельского хозяйства РФ, почетного гражданина ЧР А.П. Айдака. – Чебоксары, 2017. – С. 314-319.

5. Семенов, В. Г. Неспецифическая защита организма коров-матерей и телят в реализации воспроизводительных и продуктивных качеств / В. Г. Семенов, Д. А. Баймуканов, В. Г. Тюрин, Н. И. Косяев [и др.] // Доклады Национальной академии наук Республики Казахстан. – Алматы. – 2018. – Т. 3. – № 319. – С. 26-38.

НЕСПЕЦИФИЧЕСКАЯ УСТОЙЧИВОСТЬ ОРГАНИЗМА КРУПНОГО РОГАТОГО СКОТА НА ФОНЕ ПРИМЕНЕНИЯ БИОПРЕПАРАТОВ

Семенов В.Г., Софронов В.Г., Лукина Н.М., Семенов А.А., Иванова Т.Н., Лузова А.В., Майкотов А.Н.

Резюме

Предложен способ профилактики заболеваний послеродового периода и реализации биологического ресурса репродуктивных качеств черно-пестрого скота за счет активации неспецифической резистентности организма стельных коров биопрепаратами. Установлено, что у коров 1-й и 2-й опытных групп, в которых использовались биопрепараты, время отделения последа было на 5,2 и 5,9 часа меньше, чем в контроле. Первая половая охота у коров 1-й опытной группы началась на 12,0 дней раньше, а во 2-й опытной группе – на 14,6 дней, чем в контроле. Внутримышечные инъекции биопрепаратов Prevention-N-C и Salus-PE коровам за 45-40, 25-20 и 15-10 дней до отела активировали клеточные факторы неспецифической защиты и повышали устойчивость организма к стрессу, с более выраженным соответствующим эффектом Salus-PE, апробированного впервые.

NONSPECIFIC RESISTANCE OF THE BODY OF CATTLE AGAINST THE BACKGROUND OF THE USE OF BIOLOGICAL PRODUCTS

Semenov V.G., Sofronov V.G., Lukina N.M., Semenov A.A., Ivanova T.N., Luzova A.V., Maikotov A.N.

Summary

A method for the prevention of diseases of the postpartum period and the implementation of the biological resource of reproductive qualities of black-and-white cattle due to the activation of nonspecific resistance of the body of pregnant cows with biological products is proposed. It was found that in cows of the 1st and 2nd experimental groups, in which biological products were used, the separation time of the placenta was 5.2 and 5.9 hours less than in the control. The first sexual heat in the cows of the 1st experimental group began 12.0 days earlier, and in the 2nd experimental group - 14.6 days earlier than in the control. Intramuscular injections of biologicals Prevention-N-C and Salus-PE in cows for 45-40 days, 25-20 and 15-10 days. Before calving, cellular nonspecific defense factors were activated and increased the body's resistance to stress, with a more pronounced corresponding effect of Salus-PE tested for the first time.

DOI 10.31588/2413_4201_1883_1_249_193 УДК 619:618.11

ОБЕСПЕЧЕНИЕ ЗДОРОВЬЯ И РЕАЛИЗАЦИЯ БИОРЕСУРСНОГО ПОТЕНЦИАЛА ТЕЛЯТ БИОПРЕПАРАТАМИ

Семенов В.Г. – д.б.н., профессор, **Софронов В.Г.** – д.в.н., профессор, **Лукина Н.М.** – аспирант, **Толстова С.Л.** – аспирант, **Иванова Т.Н.** – аспирант, **Лузова А.В.** – аспирант, **Мусаев С.А.** – аспирант

ФГБОУ ВО «Чувашский государственный аграрный университет»

Ключевые слова: телята, биопрепараты, неспецифическая резистентность, иммунопрофилактика

Keywords: calves, biopreparations, nonspecific resistance, immunoprophylaxis

Одной из главных проблем современного животноводства является сохранение молодняка в ранний постнатальный период, потому как новорожденные телята не имеют устойчивости к заболеваниям [7, 5, 6]. Длительные стрессы приводят к истощению запасов молодого организма, что может быть причиной нарушений функций жизненно важных систем и, вследствие этого, появления болезней, снижения общей резистентности и выбраковки поголовья в период выращивания [2, 4].

Факторы внешней среды – мощные стрессовые факторы, вызывающие дезадаптацию телят и нарушение стратегии адаптации организма, что клинически проявляется снижением эффективности иммунологического статуса организма, нарушением обмена веществ и развитием заболеваний желудочно-кишечного тракта. Из изложенного следует, что мероприятия по профилактике заболеваний желудочно-кишечного тракта телят должны состоять из анализа технологии содержания и выращивания телят с последующей коррекцией экологического гомеостаза, выявления этиологических агентов, проведения специфической активной и пассивной профилактики с предварительной коррекцией иммунного и биохимического статуса как племенного поголовья, так и молодняка в хозяйстве [1, 3]. Целью настоящей работы была реализация биоресурсного потенциала организма и обеспечение здоровья телят на фоне применения биопрепаратов Prevention-N-C и Salus-PE.

Материал и методы исследований. Научно-исследовательская работа проведена на базе МТФ СХПК «Новый путь» Аликовского района Чувашской Республики. Для проведения научно-хозяйственного опыта были сформированы три группы телят по принципу групп-аналогов по 10 животных в каждой. С целью реализации биоресурсного потенциала телят использовали биопрепараты, разработанные учеными ФГБОУ ВО Чувашский ГАУ: Prevention-N-C и Salus-PE (В.Г. Семенов и др.). Телятам 1-й и 2-й опытных групп внутримышечно инъецировали соответственно Prevention-N-C и Salus-PE двукратно на 2...3-е и 7...9-е сутки жизни в дозе 3 мл, в контрольной группе биопрепараты не применялись. Показатели экстерьера и роста, сохранности и заболеваемости телят изучали на 1, 30, 60, 90, 120, 150 и 180-е сутки, а телок – на 300 и 420-е сутки по современным методикам, принятым в зоотехнии.

Результат исследований. Показатели микроклимата в родильном отделении, телятнике с холодным методом содержания телят в индивидуальных домиках, а также в телятниках для выращивания и доращивания телок по традиционной методике были в пределах зоогигиенических требований. Анализ исследований рационов телят до 180-суточного возраста и телок до 420 дней свидетельствуют, что они обеспечивали потребности животных в питательных веществах, обменной энергии, а также в микро- и макроэлементах и витаминах.

Наблюдался планомерный рост живой массы телок опытных и контрольной групп в пределах срока наблюдения с 33,0±0,63 до 366,2±1,21 кг, с 33,6±0,97 до 373,3±1,57 кг и с 33,8±1,03 до 380,6±2,28 кг, соответственно. С назначением биопрепаратов Prevention-N-C и Salus-PE показатели живой массы телок 1-й и 2-й опытных групп, выращенных в условиях пониженных температур, с последующим выращиванием и доращиванием в типовых помещениях, были достоверно выше, чем у сверстниц группы контроля. В частности, если к концу периода выращивания (180 суток) по указанному показателю роста животные 1-й и 2-й опытных групп превосходили коров контрольной группы на 5,1 и 7,6 кг соответственно, то к окончанию периода доращивания (420 суток) – на 7,1 и 14,4 кг (P<0,01-0,001).

Аналогичная картина наблюдалась в динамике среднесуточного прироста живой массы подопытных животных. Например, на 30-е сутки жизни минимальный среднесуточный привес наблюдался как у телят в контроле, так и в 1-й и 2-й опытных группах и, соответственно, составил 703±18,37 г, 710±15,46 и 713±21,36 г, это позволяет сделать вывод об отсутствии достоверной разницы в сравниваемых группах (P> 0,05). На протяжении всего исследования указанная скорость роста у животных экспериментальных групп была выше, чем у сверстниц в контрольной группе. В то же время разница между показателями среднесуточного прироста животных в 1-й опытной и контрольной группах была достоверной только через 120 дней после опытов на 40,0 г или на 5,31 % (P <0,05). Среднесуточный прирост у животных 2-й опытной группы достоверно превышал контрольные значения через 30, 60, 90, 120, 150, 180 и 300 дней после постановки опыта на 47 г, 47, 43, 44, 37 и 40 г (или 6, 6,3, 5,7, 4,7 и 4,9 %) соответственно (P <0,05). Итак, внутримышечные инъекции биопрепаратов Prevention-N-C и Salus-PE телятам в раннем постнатальном онтогенезе активировали их рост в период выращивания и доращивания. В то же время разработанный и испытанный нами Salus-PE показал наиболее выраженный эффект, стимулирующий рост, чем ранее протестированный Prevention-N-C. Данные о заболеваемости и сохранности телят в период выращивания до 180 дней представлены в таблице 1.

Таблица 1 – Заболеваемость и сохранность телят

Показатель	Группа животных		
	контрольная	1 опытная	2 опытная
Количество животных в группах	10	10	10
Заболело	5	2	1
Выздоровело	4	2	1
Пало	1	–	–
Продолжительность болезни, сут.	8,37±1,03	4,07±0,43*	3,0±0,00***
Заболеваемость, %	50,0	20,0	10,0
Сохранность, %	90,0	100	100
Коэффициент Мелленберга	2,32	0,45	0,17

* P<0,05; *** P<0,01

Из приведенной выше таблицы следует, что в контрольной группе в период выращивания было 5 случаев заболеваний телят, в том числе 3 кишечных и 2 респираторных заболевания; в 1-й опытной группе выявлено 2 случая заболевания – 1 кишечное и 1 респираторное, во 2-й опытной группе – один теленок заболел диспепсией. Таким образом, заболеваемость телят в контрольной, 1-й и 2-й опытных группах составила 50, 20 и 10 %, соответственно. Сроки выздоровления у телят опытных групп были короче, чем в контрольной группе, на 4,30 и 5,37 дня, соответственно. В группе контроля пало 1 животное, а в опытных группах все телята выздоровели. Таким образом, сохранность телят в опытных группах составила 100 %, а группе контроля – 90,0 %. Коэффициент Мелленберга использовался для оценки терапевтической и профилактической эффективности апробированных биопрепаратов. Этот коэффициент у животных контрольной группы был выше в 5,25 и 14,05 раза соответственно, чем у сверстников 1-й и 2-й опытных групп. Таким образом, внутримышечное введение биопрепаратов Prevention-N-C и Salus-PE телятам в раннем периоде постнатального онтогенеза позволило профилактировать заболевания органов пищеварения и дыхания, сократить сроки выздоровления и коэффициент Мелленберга ($P < 0{,}05$-$0{,}001$). Различия в частоте пульса и дыхательных движений, а также в температуре тела, между животными контрольной и опытных групп были несущественными. Таким образом, биопрепараты Prevention-N-C и Salus-PE, использованные в опытах, не показали отрицательного влияния на физиологическое состояние телят в условиях пониженных температур адаптивной технологии выращивания, а также в периоды выращивания и доращивания телок в типовых помещениях.

Заключение. Из вышеизложенного следует, что биопрепараты Prevention-N-C и Salus-PE, примененные в периоды выращивания и доращивания животных, способствовали сохранности телят и профилактике заболеваемости, а также наиболее полной реализации биоресурсного потенциала организма.

ЛИТЕРАТУРА:

1. Герасимова, Н. И. Воспроизводительные и продуктивные качества черно-пестрого скота на фоне иммунокоррекции / Н. И. Герасимова, В. Г. Семенов // Научно-образовательная среда как основа развития агропромышленного комплекса и социальной инфраструктуры села: мат. междунар. науч.-практ. конф., посвящ. 85-летию ФГБОУ ВО Чувашская ГСХА. – Чебоксары. – 2016. – С. 272-276.

2. Голушко, О. Г. Использование добавки беби-спринт в кормлении телят-молочников / О. Г. Голушко, М. А. Надаринская, А. И. Козинец, Т. Г. Козинец // Вестник Брянской государственной сельскохозяйственной академии. – Брянск. – 2015. – № 2-1. – С. 23-28.

3. Исаев, В. В. Комплексная система мероприятий по профилактике желудочно-кишечных болезней телят / В. В. Исаев, А. А. Блохин, Т. Д. Хрисанова, О. В. Коробова // Аграрная наука Евро-Северо-Востока. – Киров. – 2011. – № 4 (23). – С. 53-58.

4. Мосолова, Н. И. Совершенствование технологии производства бифидогенных препаратов / Н. И. Мосолова, А. В. Балышев, Е. Н. Воронцова // Ветеринарная патология. – Ростов-на-Дону. – 2012. – № 4 (42). – С. 79-83.

5. Семенов, В. Г. Реализация воспроизводительных и продуктивных качеств крупного рогатого скота / В. Г. Семенов, Н. И. Герасимова, А. В. Волков, А. В. Лопатников // Рациональное природопользование и социально-экономическое развитие сельских территорий как основа эффективного функционирования АПК региона: мат. всерос. науч.-практ. конф. с междунар. участ., посвящ. 80-летию со дня рождения заслуженного работника сельского хозяйства РФ, почетного гражданина ЧР А.П. Айдака. – Чебоксары. – 2017. – С. 314-319.

6. Семенов, В. Г. Неспецифическая защита организма коров-матерей и телят в реализации воспроизводительных и продуктивных качеств / В. Г. Семенов, Д. А. Баймуканов, В. Г. Тюрин, Н. И. Косяев [и др.] // Доклады Национальной академии наук Республики Казахстан.- Алматы. – 2018. – Т. 3. – № 319. – С. 26-38.

7. Шишкина, М. А. Энергия роста и сохранность телят в зависимости от состояния иммунной системы после рождения / М. А. Шишкина // Инновационное развитие АПК Северного Зауралья: мат. региональной науч.-практ. конф. молодых ученых. – Тюмень. – 2013. – С. 357-360.

ОБЕСПЕЧЕНИЕ ЗДОРОВЬЯ И РЕАЛИЗАЦИЯ БИОРЕСУРСНОГО ПОТЕНЦИАЛА ТЕЛЯТ БИОПРЕПАРАТАМИ

Семенов В.Г., Софронов В.Г., Лукина Н.М., Толстова С.Л., Иванова Т.Н., Лузова А.В., Мусаев С.А.

Резюме

Предложен производству способ реализации биоресурсного потенциала телят в периоды выращивания и доращивания за счет активации неспецифической резистентности организма биопрепаратами Prevention-N-C и Salus-PE. Живая масса телок контрольной, 1-й и 2-й опытных групп стабильно увеличивалась до конца периода наблюдения, а показатели живой массы животных 1-й и 2-й опытных групп при назначении биопрепаратов Prevention-N-C и Salus-PE соответственно, были значительно выше, чем в контрольной группе. Установлено, что иммунопрофилактика организма новорожденных телят комплексными биопрепаратами способствует профилактике заболеваний органов дыхания и пищеварения, активизирует рост в периоды выращивания по адаптивной технологии в индивидуальных домиках, выращивания и доращивания в типовых помещениях, при более выраженном эффекте Salus-PE.

ENSURING THE HEALTH AND REALIZATION OF THE BIORESOURCE POTENTIAL OF CALVES WITH BIOPREPARATIONS

Semenov V.G., Sofronov V.G., Lukina N.M., Tolstova S.L., Ivanova T.N., Luzova A.V., Musaev S.A.

Summary

A new way of realizing the bioresource potential of calves during rearing and rearing is proposed due to the activation of nonspecific resistance of the organism with biological preparations Prevention-N-C and Salus-PE. The live weight of heifers of the control, 1st and 2nd experimental groups steadily increased until the end of the observation period, and the live weight indicators of animals of the 1st and 2nd experimental groups when prescribing biological preparations Prevention-N-C and Salus-PE, respectively, were significantly higher than in the control group. It has been established that immunoprophylaxis of newborn calves with complex biological preparations contributes to the prevention of respiratory and digestive diseases, activates growth during periods of cultivation using adaptive technology in individual homes, cultivation and rearing in standard rooms, with a more pronounced Salus-PER effect.

DOI 10.31588/2413_4201_1883_1_249_197 УДК 636.237.21:612.111

ЭРИТРОЦИТЫ И ОСОБЕННОСТИ ВЗАИМОСВЯЗИ ИХ УРОВНЯ С МЕТАЛЛАМИ И МЕТАЛЛОИДАМИ В ОРГАНИЗМЕ ТЕЛОЧЕК

Сорокина С.А. – аспирант, **Дерхо М.А.** – д.б.н., профессор

ФГБОУ ВО «Южно-Уральский государственный аграрный университет»

Ключевые слова: эритроциты и их индексы, металлы и металлоиды, кровь, телочки
Keywords: erythrocytes and their indices, metals and metalloids, blood, chicks

Ключевым параметром газотранспортной функции крови в организме животных являются эритроциты, которые, благодаря наличию в их цитоплазме специфического белка гемоглобина обладают способностью обратимо связывать дыхательные газы и транспортировать их по всему организму. Установлено, что количество эритроцитов в организме животных зависит от возраста, породы, пола, сезонности, направления продуктивности [4, 6, 7, 8], определяя активность и направленность окислительно-восстановительных процессов. Согласно данным [3, 7], газотранспортные способности эритроцитов напрямую зависят от их формы и объема и, как следствие, функционального состояния плазматической мембраны и её устойчивости к действию различных факторов. Косвенно судить о морфофункциональных характеристиках эритроцитов можно по величине эритроцитарных индексов [2], уровень которых отражает эффективность дыхательной функции крови.

Установлено, что в условиях природно-техногенных провинций, как результат адаптации эритроцитов к существующему уровню поступления и элиминации загрязнителей окружающей среды, адаптационно изменяется морфофункциональное состояние клеток и мембранная устойчивость. В частности, такие загрязнители окружающей среды, как тяжелые металлы, одной из первичных мишеней для своего действия определяют биологические мембраны, в том числе и эритроцитов. Согласно данным [3, 12], тяжелые металлы действуют на клетки крови за счет их способности связываться с функциональными группами мембранных белков (SH-группы), что влияет на их морфологические характеристики и определяет время жизни в кровотоке (скорость гемолиза и элиминации). Кроме этого, металлы увеличивают скорость перекисного окисления липидов в мембранных структурах, инициируя их стрессовое повреждение; вытесняют железо из простетической группы гемоглобина [5]. При этом эритроциты – это один из основных механизмов, способствующих транспорту и распределению металлов в организме животных [10].

Характер и степень проявления действия тяжелых металлов на эритроциты зависит от уровня и длительности их поступления в организм животных, так как некоторые из них (железо, медь, цинк, кобальт, марганец) в физиологических концентрациях обладают биологической активностью (участвуют в эритропоэзе, обеспечивают возможность сохранения и выполнения газотранспортных функций красными клетками) [6]. В тоже время такие металлы, как свинец, ртуть, кадмий, никель, поступая в организм даже в незначительных количествах, обладают мембранотоксичностью [8, 12]. Несмотря на то, что токсическое влияние тяжелых металлов на дыхательную функции крови достаточно хорошо отражено в научных исследованиях [3, 7, 12], вопросы адаптационных изменений эритроцитов в условиях хронического низко дозового поступления металлов, позволяющих сохранять их уровень в пределах границ нормы практически не изучены, что и актуализирует тему исследований.

В связи с этим целью нашей работы явилась оценка возрастной изменчивости эритроцитов и их морфофункциональных характеристик, оцениваемых по величине эритроцитарных индексов в организме телочек, а также определение зависимости их параметров от концентрации металлов и металлоидов в крови.

Материал и методы исследования. Телочки голштинизированной черно-пестрой породы, являющиеся объектом исследования, принадлежали сельскохозяйственному предприятию ООО «Ункурдинское» (Нязепетровский район Челябинской области). Опытная группа (n=10) была сформирована с учетом принципа приближенных аналогов и результатов оценки их клинического статуса (здоровые).

Материалом исследования служила кровь, которую получали из яремной вены животных с соблюдением принципов асептики и антисептики. Для взятия крови использовали двухсторонние одноразовые иглы 19G и держатели одноразовых вакуумных систем (Санкт-Петербург). Кровь у телочек брали утром до кормления в 3-, 6-, 9- и 12-месячном возрасте, её исследование проводилось в день взятия.

Эритрограмма крови животных определена при помощи гематологического анализатора Mindray BC 2800 Vet (Китай), имеющего видоспецифичные настройки для крупного рогатого скота; содержание металлов – при помощи атомно-абсорбционного спектрометра Квант -2А (Россия) в смеси пропан-воздух.

Статистическая обработка выполнена при помощи пакета анализа MS Exel 2007. Он предусматривал расчет средней величины ее ошибки, варьирование признака в интервале X_{min}-X_{max}, дисперсии и коэффициента вариации. Сопряженность признаков определяли путем расчета коэффициента корреляции Спирмена. Значимым считалось значение с Р менее 0,05.

Результат исследований. Клинический анализ крови используется как инструмент, позволяющий оценить физиологическое состояние и уровень здоровья животных [2]. Кроме этого, анализ и интерпретация его составных компонентов позволяет получить информацию об особенностях роста и развития организма, возрастной адаптации к условиям среды и т.д. Так, в крови телочек опытной группы в молочно-растительный и растительный периоды выращивания количество эритроцитов и гематокрита уменьшалось, отражая проявление общебиологических закономерностей, установленных для крупного рогатого скота в периоды раннего постнатального онтогенеза [4, 6]. Уровень клеток и их объемная доля в крови 12-месячных телок были меньше, чем у 3-месячных на 34,35 и 20,68 %, соответственно (Таблица 1). При этом параметры колебались в пределах физиологической нормы. Однако с возрастом сокращался размах вариации величин в границах X_{min}-X_{max}, уменьшалось значение коэффициента дисперсии и вариации, свидетельствуя о повышении однородности особей в группе по данным признакам. Следовательно, в ходе взросления животных за счет становления функциональной активности органов эритропоэза устанавливалось гомеостатическое равновесие между скоростью процессов пролиферации и элиминации красных клеток. По данным [7, 12], в условиях природно-техногенных провинций формирование функциональной активности органов кроветворения очень сильно сопряжено с уровнем поступления металлов и металлоидов в организм животных в составе компонентов рациона кормления (Таблица 1).

Количество эритроцитов в циркуляторном русле телочек отражалось на концентрации гемоглобина, входящим в их состав и обеспечивающим способность к транспорту дыхательных газов [7, 12]. Поэтому уровень гемоглобина, как и эритроцитов, с возрастом уменьшался на 24,51 %. При этом для параметра была характерна аналогичная возрастная изменчивость статистических характеристик.

Гематологический анализатор,

кроме основных эритроцитарных параметров, определяет величину эритроцитарных индексов расчетным путем. Их величина характеризует морфологические особенности клеток.

Таблица 1 – Эритроцитарные параметры и индексы эритроцитов в группе телочек (n=10)

Показатель	Статистические характеристики	Возраст телок, мес			
		3	6	9	12
Эритроциты, 10^{12}/л	X±m	10,86±0,32	9,62±0,32*	7,17±0,12*	7,13±0,11*
	X_{min}-X_{max}	9,24-11,90	8,58-11,01	6,45-7,47	6,78-7,67
	Sx^2	1,06	1	0,15	0,13
	Cv	9,46	9,42	5,48	5,02
Гемоглобин, г/л	X±m	135,00±2,82	127,80±2,57	102,00±1,48*	101,90±1,21*
	X_{min}-X_{max}	122,00-145,00	119,00-140,00	97,00-110,00	97,00-108,00
	Sx^2	79,56	65,96	21,78	14,54
	Cv	6,61	6,35	4,53	3,74
Гематокрит, %	X±m	36,64±0,96	33,96±0,96*	29,18±0,32*	29,06±0,40*
	X_{min}-X_{max}	32,10-42,70	29,30-38,20	27,30-31,00	28,20-31,70
	Sx^2	13,41	9,18	1,75	1,63
	Cv	10	8,92	4,91	4,32
MCV, фл.	X±m	33,74±0,51	35,30±0,55	40,69±0,98*	40,76±0,96*
	X_{min}-X_{max}	31,20-35,90	33,40-38,00	37,20-45,30	36,10-44,70
	Sx^2	2,58	3,02	9,60	9,62
	Cv	4,76	4,92	7,61	7,63
МСН, пг	X±m	12,44±0,07	13,28±0,15*	14,22±0,16*	14,29±0,22*
	X_{min}-X_{max}	12,10-12,60	12,60+13,90	12,70-14,00	13,40-15,20
	Sx^2	0,05	0,22	0,25	0,49
	Cv	1,78	3,5	3,70	4,76
МСНС, г/л	X±m	368,44±4,17	376,30±2,21	349,60±3,20*	350,60±3,03*
	X_{min}-X_{max}	351,00-390,00	345,00-392,00	339,00-366,00	337,00-360,00
	Sx^2	173,85	155,57	102,49	91,82
	Cv	3,58	3,31	2,90	2,73

Примечание: * – $P<0,05$ по отношению к 3-месячному возрасту

Размер и объем клеток характеризует такой показатель, как средний объем эритроцита (MCV, Mean Cell Volume), величина которого зависит от отношения между количеством эритроцитов и их объемной долей в крови [2]. Значение данного эритроцитарного индекса в организме телочек с возрастом увеличивалась на 20,81 %.

При этом особи в опытной группе становились более разнородными по «ёмкостным» возможностям красных клеток, так как возрастал размах вариации признака, значение коэффициента дисперсии и вариации. Следовательно, в ходе роста и развития телочек на фоне уменьшения количества эритроцитов увеличивалась «емкость» эритроцита среднего размера, что позволяло ему насыщаться гемоглобином и выполнять свои газотранспортные функции. Данный вывод подтверждался возрастной изменчивостью величины МСН (Mean Cell Hemoglobin), характеризующей среднее содержание гемоглобина в отдельном эритроците [7, 12] и отражающей соотношение между концентрацией гемоглобина и количеством эритроцитов в кровотоке телочек [2]. Возрастной прирост МСН в интервале 3-12 месяцев составил 14,87 %.

На фоне увеличения в клиническом анализе крови телочек величин MCV и МСН уровень МСНС (Mean cell hemoglobin concentration), характеризующий среднюю концентрацию гемоглобина в эритроците [2], наоборот, уменьшался. Следовательно, возрастное изменение объема клеток и количества в них гемоглобина происходило на фоне снижения «плотности» заполнения цитоплазмы эритроцитов гемоглобином. Это позволяет предположить, что отсутствовал баланс между пролиферацией эритроцитов и синтезом гемоглобина в органах кроветворения.

Гомеостаз эритроцитов сопряжен с

содержанием минеральных веществ в организме животных, которые прямо или косвенно участвуют в процессах кроветворения. Незаменимым элементом для эритропоэза является железо, входящее в состав гемоглобина и участвующее в транспорте дыхательных газов [15]. Уровень металла в крови телок планомерно увеличивался и превышал в 12-месячном возрасте уровень 3-месячного на 29,58 % (Таблица 2). При этом он соответствовал границам нормы [1]. Это дает основание утверждать, что в организме телок в период их выращивания клеточные и системные гомеостатические механизмы обеспечивали метаболические потребности в железе, минимизируя риски, связанные с его токсичностью.

В поддержании гомеостаза эритроцитов важную роль играет не только железо, но и такие микроэлементы, как медь, марганец, цинк, кобальт и никель, которые антагонистически или синергетически взаимосвязаны с метаболизмом железа [9].

Из биоэлементов только концентрация марганца соответствовала границам нормы в крови телок, изменяясь от 0,17±0,01 (3-мес. возраст) до 0,21±0,01 мг/л (12-мес. возраст). Данный элемент участвует в гомеостазе эритроцитов, входя в состав фермента супероксиддисмутазы (синтез гема, защита железа от окисления в его клеточном «лабильном пуле») [11, 15].

Таблица 2 – Содержание металлов и металлоидов в крови телок (n=10)

Показатель	Статистические характеристики	Возраст телок, мес				Норма
		3	6	9	12	
Железо (Fe), мг/л	X±m	129,88±0,94	142,82±0,63*	168,28±1,87*	168,30±1,67*	100-200
	X_{min}-X_{max}	124,30-135,20	140,20-146,50	161,00-176,00	163,30-177,10	
	Sx^2	8,87	3,91	34,93	27,84	
	Cv	2,29	1,38	3,51	3,14	
Медь (Cu), мг/л	X±m	0,34±0,01	0,44±0,01*	0,55±0,04*	0,57±0,04*	0,75-1,25
	X_{min}-X_{max}	0,30-0,38	0,40-0,50	0,43-0,77	0,46-0,58	
	Sx^2	0,002	0,002	0,01	0,12	
	Cv	6,46	8,32	22,09	22,30	
Цинк (Zn), мг/л	X±m	1,50±0,01	1,65±0,01	1,87±0,14	2,38±0,19	3-5
	X_{min}-X_{max}	1,47-1,52	1,62-1,69	1,46-2,69	1,68-3,38	
	Sx^2	0,0003	0,0005	0,2	0,34	
	Cv	1,18	1,34	23,88	24,69	
Кобальт (Co), мг/л	X±m	0,015±0,0003	0,019±0,003	0,020±0,001*	0,021±0,002*	0,03-0,05
	X_{min}-X_{max}	0,01-0,02	0,01-0,025	0,012-0,027	0,014-0,029	
	Sx^2	0,001	0,01	0,004	0,005	
	Cv	6,20	20,36	22,56	24,56	
Марганец (Mn), мг/л	X±m	0,17±0,01	0,20±0,01	0,20±0,01	0,21±0,01	0,15-0,25
	X_{min}-X_{max}	0,10-0,21	0,14-0,25	0,15-0,26	0,16-0,27	
	Sx^2	0,002	0,002	0,002	0,003	
	Cv	17,51	14,04	15,01	20,72	
Никель (Ni), мг/л	X±m	0,05±0,003	0,08±0,01*	0,10±0,01*	0,15±0,02*	0,12
	X_{min}-X_{max}	0,04-0,06	0,04-0,11	0,04-0,14	0,07-0,27	
	Sx^2	0,001	0,001	0,001	0,01	
	Cv	18,33	29,43	33,32	51,04	
Свинец (Pb), мг/л	X±m	0,021±0,006	0,044±0,003*	0,046±0,003*	0,047±0,003*	0,25
	X_{min}-X_{max}	0,01-0,07	0,03-0,06	0,036-0,06	0,037-0,057	
	Sx^2	0,02	0,01	0,009	0,008	
	Cv	87,52	21,96	20,34	17,13	
Кадмий (Cd), мг/л	X±m	0,004±0,0004	0,006±0,001*	0,007±0,0001*	0,013±0,003*	0,05
	X_{min}-X_{max}	0,003-0,007	0,005-0,008	0,005-0,008	0,009-0,016	
	Sx^2	0,0019	0,0015	0,0014	0,0013	
	Cv	19,14	18,04	14,63	14,16	

Примечание: * – $P<0,05$ по отношению к 3-месячному возрасту; норма по Г.П. Грибовский для биометаллов, для токсичных элементов – средняя величина по референтным границам

В тоже время уровень таких элементов, как медь, участвующая посредством ферроксидазы в транспорте и мобилизации запасов железа; цинк, поддерживающий адекватный эритропоэз за счет вхождения в состав цинк-зависимых факторов транскрипции и ферментов, катализирующих реакции включения железа в гемоглобин; кобальт, необходимый для выработки эритропоэтина [9], хотя и возрастал в ходе роста телок, но не соответствовал границам нормы. Исключение составлял никель, уровень которого в крови растущих телок увеличивался в 3,0 раза, превышая среднюю нормативную величину, установленную для зоны Южного Урала [1]. Установлено, что никель, благодаря способности «имитировать» гипоксию, активирует фактор транскрипции HIF-1, влияя на кровоснабжение и рост кровеносных сосудов, синтез эритропоэтина [14]. Изменение количества биоэлементов в крови телят сопровождалось повышением разнородности особей в группе по конкретному признаку, определяя значение величины стандартного отклонения и коэффициента вариации. Следовательно, параметры минерального гомеостаза имели индивидуальные черты в организме конкретных животных. Уровень токсичных элементов – свинца и кадмия планомерно возрастал в крови телочек с возрастом, превышая исходное значение в 2,24 и 3,25 раза, хотя и был значительно меньше среднего значения референтных границ параметра для зоны Южного Урала [1]. Величина стандартного отклонения в статистической выборке данных в соответствующий возраст и значение коэффициента вариации, наоборот уменьшалось, отражая эффективность работы гомеостатических механизмов в регуляции метаболизма данных металлов в организме животных. Основываясь на том, что кроветворная система является одной из наиболее чувствительных систем, и кровь представляет собой не только способ транспортировки, но и критическую мишень токсичности металлов, мы определили взаимосвязь между параметрами эритрограммы и уровнем элементов в крови телочек, рассчитав значения коэффициентов корреляции (Таблица 3).

При этом мы исходили из того, что микроэлементы являются кофакторами ферментов, участвующих в гемопоэзе, а также могут связываться с эритроцитами для транспортировки в органы-мишени [11]. Так, железо статистически значимо было связано с количеством гемоглобина (r= -0,69±0,25 – -0,72±0,24) и величиной MCH (r= 0,62±0,27 – 0,74±0,23), как результат его использования в синтезе гема. Наличие данных корреляций подтверждало взаимосвязь железа с содержанием кислорода в организме животных. Удивительно, что мы не обнаружили значимых связей между медью и параметрами эритрограммы, так как её биологические связи с кроветворением обусловлены присутствием металла в составе ферроксидазы и церулоплазмина, участвующих в окислении Fe(II) до Fe(III) [9, 13, 15]. Возможно, это связано с низкой обеспеченностью организма телок медью.

У цинка были выявлены отрицательные статистически значимые связи с гемоглобином (r= -0,70±0,24 – 0,76±0,23), определяя участие цинк-зависимых ферментов в синтезе гемоглобина и кроветворении в целом. Как известно, железо и цинк антагонисты, что наиболее ярко проявляется в процессе всасывания металлов в кишечном тракте [9, 11, 13]. Однако в условиях дисбаланса между Fe (норма) и Cu (недостаток) в крови телок последний способствовал включению железа в состав гемоглобина, предупреждая появление анемии. В нашем исследовании выявлена статистически значимая или близкая к ней связь между кобальтом и количеством эритроцитов (r= -0,61±0,28 – -0,72±0,25), кобальтом и MCV (r= 0,54±0,29 – 0,77±0,22). Известно, что кобальт входит в состав витамина B_{12} и кобаламин-содержащих ферментов, участвуя за счет этого в кроветворении. Однако по данным [9] кобальт и железо являются антагонистами, что и определило возрастную динамику данных металлов в крови телочек.

Таблица 3 – Корреляции в парах металл – параметр эритрограммы (n=10)

Металл	Возраст, мес.	Гематологические показатели крови					
		эритроциты, 10^{12}л	гемоглобин, г/л	гематокрит, %	MCV, fL	MCH, pg	MCHC, g/l
Железо (Fe), мг/л	3	-0,08±0,35	-0,69±0,25	-0,08±0,35	0,01±0,35	0,71±0,25	0,14±0,35
	6	-0,42±0,32	-0,69±0,26	-0,61±0,28	0,20±0,35	0,74±0,23	-0,04±0,35
	9	-0,33±0,33	-0,72±0,24	-0,24±0,34	0,32±0,34	0,66±0,26	-0,18±0,35
	12	-0,75±0,23	-0,71±0,25	0,56±0,29	0,24±0,34	0,62±0,27	-0,70±0,25
Медь (Cu), мг/л	3	-0,21±0,35	-0,15±0,35	-0,10±0,35	0,21±0,35	0,32±0,34	-0,05±0,35
	6	-0,41±0,32	-0,54±0,27	-0,06±0,35	-0,43±0,32	-0,55±0,30	0,20±0,35
	9	-0,05±0,35	-0,25±0,34	-0,06±0,35	0,32±0,34	0,36±0,33	0,40±0,32
	12	0,01±0,35	-0,49±0,31	0,63±0,27	0,52±0,30	-0,29±0,34	-0,19±0,35
Цинк (Zn), мг/л	3	-0,30±0,34	-0,75±0,23	-0,30±0,34	0,01±0,35	0,20±0,35	-0,13±0,35
	6	-0,04±0,35	-0,76±0,23	-0,06±0,35	0,01±0,35	0,12±0,35	-0,20±0,35
	9	-0,03±0,35	-0,70±0,25	-0,22±0,36	0,20±0,35	0,05±0,35	-0,09±0,35
	12	-0,45±0,32	-0,72±0,24	-0,42±0,32	0,08±0,35	0,16±0,35	-0,04±0,35
Кобальт (Co), мг/л	3	-0,63±0,27	-0,12±0,35	-0,38±0,33	0,75±0,23	0,18±0,34	-0,70±0,25
	6	-0,72±0,25	-0,09±0,35	-0,13±0,35	0,77±0,22	0,10±0,35	-0,12±0,35
	9	-0,61±0,28	-0,22±0,35	-0,22±0,35	0,54±0,29	0,08±0,35	-0,01±0,35
	12	-0,61±0,28	-0,09±0,35	-0,18±0,35	0,62±0,27	0,41±0,32	-0,35±0,33
Свинец (Pb), мг/л	3	-0,14±0,35	-0,15±0,35	-0,23±0,34	0,19±0,35	0,15±0,35	-0,24±0,34
	6	-0,31±0,34	-0,21±0,35	-0,15±0,35	0,39±0,33	0,36±0,33	-0,33±0,33
	9	-0,19±0,35	-0,11±0,35	-0,41±0,32	0,43±0,32	0,33±0,33	-0,56±0,29
	12	-0,06±0,35	-0,12±0,35	-0,13±0,35	0,17±0,35	0,05±0,35	-0,22±0,35
Марганец (Mn), мг/л	3	-0,27±0,34	-0,37±0,33	-0,38±0,33	0,25±0,34	0,31±0,34	-0,13±0,35
	6	-0,05±0,35	-0,18±0,35	-0,24±0,34	0,49±0,31	0,21±0,35	-0,18±0,35
	9	-0,31±0,34	-0,28±0,34	-0,02±0,35	0,19±0,35	0,29±0,34	-0,29±0,34
	12	-0,55±0,30	-0,49±0,31	-0,38±0,33	0,23±0,34	0,28±0,34	-0,06±0,35
Никель (Ni), мг/л	3	-0,05±0,35	-0,32±0,33	-0,56±0,29	0,22±0,34	0,48±0,31	-0,11±0,35
	6	0,46±0,31	-0,31±0,34	-0,20±0,35	0,57±0,29	0,51±0,30	-0,54±0,30
	9	-0,26±0,34	-0,49±0,22	-0,21±0,35	0,28±0,34	0,07±0,35	-0,55±0,30
	12	-0,1±0,35	-0,34±0,33	-0,38±0,33	0,52±0,30	0,26±0,34	-0,60±0,29
Кадмий (Cd), мг/л	3	-0,20±0,35	-0,12±0,35	-0,02±0,35	0,32±0,33	0,43±0,32	-0,23±0,34
	6	-0,52±0,30	-0,57±0,29	-0,42±0,32	0,04±0,35	0,04±0,35	-0,09±0,35
	9	-0,28±0,34	-0,29±0,34	-0,33±0,33	0,56±0,29	0,64±0,27	-0,32±0,34
	12	-0,05±0,35	-0,36±0,33	-0,25±0,34	0,17±0,35	0,22±0,34	-0,47±0,31

Примечание: жирным шрифтом выделены достоверные ($P<0,05$) и близкие к ним значения

Марганец, как и медь, достоверно не был связан с параметрами эритрограммы в организме телочек, так как он участвует в эритропоэзе опосредованно, за счет стабилизации ионов железа (влияние Mn на гомеостаз эритроцитов было реализовано посредством железа), которое коррелировало с гемоглобином и MCH.

В нашем исследовании отсутствовали значимые связи между никелем, кадмием и свинцом и гематологическими показателями, что, вероятно, связано с не токсичной концентрацией металлов в крови животных и организме в целом [10].

Заключение. В крови телочек голштинизированной черно-пестрой породы в молочно-растительный и растительный периоды выращивания уменьшается количество эритроцитов, гематокрита и гемоглобина на 34,35; 20,68 и 24,51 %, соответствуя границам нормы. При этом размер и объем эритроцитов (MCV, Mean Cell Volume), «ёмкостные» возможности клеток (MCH, Mean Cell Hemoglobin) увеличиваются на 20,81 и 14,87 %, а вот плотность заполнения цитоплазмы эритроцитов гемоглобином (MCHC) снижается на 4,84-7,09 %. Важную роль в формировании гомеостаза эритроцитов играют металлы и металлоиды. Так уровень железа и марганца в крови телок с возрастом увеличивается на 29,58 и 23,52 %, соответствуя границам нормы, а концентрация меди, цинка и кобальта, хотя и повышается, но не достигает её нижних границ. Количество никеля в крови животных увеличивается в 3,0 раза, превышая среднюю нормативную величину, установленную для зоны Южного Урала, а вот свинца и кадмия, возрастая в 2,24 и 3,25, не достигают среднего референтного значения. Железо крови коррелирует с количеством гемоглобина (r= -0,69±0,25 – -0,72±0,24) и величиной МСН (r= 0,62±0,27 – 0,74±0,23); цинка с гемоглобином (r= -0,70±0,24 – -0,76±0,23); кобальт с эритроцитами (r= -0,61±0,28 – -0,72±0,25) и MCV (r= 0,54±0,29 – 0,77±0,22). Марганец и медь статистически значимо не связаны с параметрами эритрограммы, так как они участвует в эритропоэзе опосредованно через железо. Никель, кадмий и свинец значимо не коррелируют с гематологическими показателями, так как не достигают в организме животных токсичной концентрации.

ЛИТЕРАТУРА:

1. Грибовский, Г. П. Ветеринарно-санитарная оценка загрязнителей окружающей среды на Южном Урале: монография / Г. П. Грибовский. Челябинск, 1996. – 225 с.

2. Егорова, Е. Н. Клинико-диагностическое значение эритроцитарных индексов, определяемых автоматическими гематологическими анализаторами / Е. Н. Егорова, Р. А. Пустовалова, М. А. Горшкова // Верхневолжский медицинский журнал. – 2014. – Т 12 (3). – С. 34-41.

3. Кочарли, Н. К. Влияние ионов тяжелых металлов на мембранную устойчивость эритроцитов в норме и при различной патологии организма / Н. К. Кочарли, С. Т. Гумматова, Х. Д. Абдуллаев, Н. М. Зейналова // Фундаментальные исследования. – 2012. – № 11. – С. 299-303.

4. Ливощенко, Е. М. Эритроцитопоэз коров в зависимости от физиологического состояния организма / Е. М. Ливощенко // Сумской национальный аграрный университет. – 2016. – № 4. – С. 57-59.

5. Охрименко, С. М. Влияние триптофана на некоторые показатели азотистого обмена у крыс при оксидативном стрессе, вызванном солями кобальта и ртути / С. М. Охрименко, // Вестник Днепропетровского университета. Биология. Экология. – 2006. – Т.2. – №4. – С. 134-138.

6. Раицкая, В. И. Гематологические и биохимические показатели крови крупного рогатого скота, мясного направления по сезонам года / В. И. Раицкая, В. М. Севастьянова // Norwegian journal of development of the international science. – 2020. – № 40(1). – С. 49-52.

7. Рыбьянова, Ж. С. Особенности морфологии эритроцитов в организме телят в условиях техногенной провинции / Ж. С. Рыбьянова, М. А. Дерхо // АПК России. – 2017. – Т. 24. – № 3. – С. 687-692.

8. Шишин, Н. И. Элементный статус крови крупного рогатого скота голштинской породы в биогеохимических условиях Кемеровской области / Н. И. Шишин, О. И. Себежко, Ю. И. Федяев, Т. В. Скиба [и др.] // Вестник НГАУ. – 2017. – № 3(44). – С. 70-79.

9. Angelova, M. G. Trace Element Status (Iron, Zinc, Copper, Chromium, Cobalt, and Nickel) in Iron-Deficiency Anaemia of Children under 3 Years. / M. G. Angelova, T. V. Petkova-Marinova, M. V. Pogorielov, A. N. Loboda [et al.] // Anemia. – 2014. – doi: 10.1155/2014/718089.

10. Andjelkovic, M. Toxic Effect of Acute Cadmium and Lead Exposure in Rat Blood, Liver, and Kidney / M. Andjelkovic, A. Buha Djordjevic, E. Antonijevic, B. Antonijevic [et al.] // Int. J. Environ Res. Public Health. – 2019. – Vol. 16(2). – P. 274. – doi: 10.3390/ijerph16020274.

11. Case, A. J. Manganese superoxide dismutase depletion in murine hematopoietic stem cells perturbs iron homeostasis, globin switching, and epigenetic control in erythrocyte precursor cells / A. J. Case, J. M. Madsen, D. G. Motto, D. K. Meyerholz, F. E. Domann // Free Radic Biol Med. – 2013 Vol. 56. – P. 17-27. – doi: 10.1016/j.freeradbiomed.2012.11.018.

12. Derkho, M. Erythrocytes and Their Transformations in the Organism of Cows / M. Derkho, L. Mukhamedyarova, G. Rubjanova, P. Burkov // Inter. Journal of

Veterinary Science. – 2019. – Vol. 8(2). – P. 61-66.

13. Lin, Y.H. Morphometric analysis of erythrocytes from patients with thalassemia using tomographic diffractive microscopy / Y. H. Lin, Sh. Sh. Huang, Sh. J. Wu, K. B. Sung // J. Biomedical Optics. – 2017. – Vol. 2(11). – P. 116009. – doi.org/10.1117/1.JBO.22.11.116009

14. Maxwell, P. HIF-1: an oxygen and metal responsive transcription factor / P. Maxwell, K. Salnikow // Cancer Biol Ther. – 2004. – Vol. 3(1). – P. 29-35. – doi: 10.4161/cbt.3.1.547.

15. Van Swelm R.P.L. The multifaceted role of iron in renal health and disease / R. P. L. Van Swelm, J. F. M. Wetzels, D. W. Swinkels // Nat. Rev. Nephrol. –2020. – Vol. 16(2). – P. 77-98. – doi: 10.1038/s41581-019-0197-5.

ЭРИТРОЦИТЫ И ОСОБЕННОСТИ ВЗАИМОСВЯЗИ ИХ УРОВНЯ С МЕТАЛЛАМИ И МЕТАЛЛОИДАМИ В ОРГАНИЗМЕ ТЕЛОЧЕК

Сорокина С.А., Дерхо М.А.

Резюме

Дана оценка возрастной изменчивости эритроцитов и их морфофункциональных характеристик, оцениваемых по величине эритроцитарных индексов в организме телочек голштинизированной черно-пестрой породы, а также определена зависимость их параметров от концентрации металлов и металлоидов в крови. Установлено, что в крови животных с возрастом уменьшается в рамках границ нормы количество эритроцитов, гематокрита и гемоглобина на 34,35; 20,68 и 24,51 %. Величина MCV и MCH увеличиваются на 20,81 и 14,87 %, а вот MCHC снижается на 4,84-7,09 %. Уровень железа и марганца в крови телок с возрастом увеличивается на 29,58 и 23,52 %, соответствуя границам нормы, а концентрация меди, цинка и кобальта, хотя и повышается, но не достигает её нижних границ. Количество никеля в крови животных увеличивается в 3,0 раза, превышая среднюю нормативную величину, установленную для зоны Южного Урала, а вот свинца и кадмия, возрастая в 2,24 и 3,25, не достигают среднего референтного значения. Железо крови коррелирует с количеством гемоглобина (r= -0,69±0,25 – -0,72±0,24) и величиной MCH (r= 0,62±0,27 – 0,74±0,23); цинка с гемоглобином (r= -0,70±0,24 – -0,76±0,23); кобальта с эритроцитами (r= -0,61±0,28 – 0,72±0,25) и MCV (r= 0,54±0,29 – 0,77±0,22).

ERYTHROCYTES AND FEATURES OF THE RELATIONSHIP OF THEIR LEVEL WITH METALS AND METALLOIDS IN THE BODY OF HEIFERS

Sorokina S.A., Derkho M.A.

Summary

The assessment of the age variability of erythrocytes and their morphofunctional characteristics, estimated by the value of erythrocyte indices in the body of Holstein black-and-white breed heifers, is given, and the dependence of their parameters on the concentration of metals and metalloids in the blood is determined. It was found that the number of erythrocytes, hematocrit and hemoglobin in the blood of animals decreases with age within the limits of the norm by 34.35, 20.68 and 24.51 %. The value of MCV and MCH increases by 20.81 and 14.87 %, but the MCN decreases by 4.84-7.09 %. The level of iron and manganese in the blood of heifers increases by 29.58 and 23.52% with age, corresponding to the norm, and the concentration of copper, zinc and cobalt, although increasing, does not reach its lower limits. The amount of nickel in the blood of animals increases by 3.0 times, exceeding the average standard value established for the zone of the Southern Urals, but lead and cadmium, increasing by 2.24 and 3.25, do not reach the average reference value. Blood iron correlates with the amount of hemoglobin (r= -0.69±0.25 - -0.72±0.24) and the value of MSN (r= 0.62±0.27 - 0.74±0.23); zinc with hemoglobin (r= -0,70±0,24 – -0,76±0,23); co-balt with erythrocytes (r= -0.61±0.28 – -0.72±0.25) and MCV (r= 0,54±0,29 – 0,77±0,22).

DOI 10.31588/2413_4201_1883_1_249_205 УДК: 619:614.94/636. 5.033

МОЛОЧНАЯ ПРОДУКТИВНОСТЬ И КАЧЕСТВО МОЛОКА КОРОВ ПРИ ИСПОЛЬЗОВАНИИ РАЗЛИЧНЫХ ВИДОВ ПОДСТИЛОЧНЫХ МАТЕРИАЛОВ

Софронов П.В.[1] – к.вет.н., доцент, **Данилова Н.И.**[1] – д.б.н., профессор, **Кузнецова Е.Л.**[1] – к.вет.н., доцент, **Каналина Н.М.**[1] – к.б.н., доцент, **Белоглазова О.А.**[1] – аспирант, **Сидыганов Ю.Н.**[2] – д.тех.н., профессор

[1]ФГБОУ ВО «Казанская государственная академия ветеринарной медицины имени Н.Э. Баумана»
[2]ФГБОУ ВО «Поволжский государственный технологический университет»

Ключевые слова: новый гигиенический подстилочный материал, молочная продуктивность, затраты корма

Keywords: new hygienic bedding material, average daily gain, livestock safety, feed costs

Развитие молочной отрасли в целом по России является наиболее важной производственной и социально значимой задачей для села. Она обеспечивает занятость людей, однако, при этом молочное животноводство является самой трудной отраслью сельского хозяйства, где очень высоко значение человеческого фактора. Характерной особенностью развития молочного скотоводства в последние годы является внедрение новых индустриальных технологий производства молока, обеспечивающих снижение себестоимости продукции [4].

Для получения высокой продуктивности в молочном скотоводстве на предприятиях следует решать оптимальные зоотехнические и ветеринарно-санитарные режимы по условиям содержания, кормления и профилактики заболеваний. Большое значение в обеспечении животных оптимальных условий содержания имеет систематический контроль показателей микроклимата в помещении, что в конечном итоге способствует получению от них максимальной продуктивности, снижению заболеваемости и себестоимости молочной продукции [6].

Создание оптимального микроклимата в современных животноводческих зданиях возможно при оборудовании современных систем отопления, вентиляции, средств локального обогрева с автоматическим управлением и регулированием, систем навозоудаления непрерывного действия при обеспечении надлежащей тепло- и гидроизоляции ограждающих конструкций. Для этого требуется четкая организация работы зооветеринарной и инженерной служб, зоотехнического контроля над строительством зданий и состоянием микроклимата в животноводческих помещениях, своевременное и квалифицированное обслуживание систем его обеспечения [5].

Изучение влияния окружающей среды на состояние организма животных имеет достаточно важное значение в производственной практике. Поскольку, в животноводческом здании высока концентрация поголовья на ограниченной площади, важно исполнять требуемые зоогигиенические и ветеринарно-санитарные нормы, создавая условия содержания животных в зависимости от их физиологических потребностей [1].

Большое влияние на микроклимат животноводческого здания оказывает качество подстилочного материала. В большинстве скотоводческих хозяйств используют солому, которая является отходом при выращивании зерновой продукции. Однако, несмотря на свою дешевизну, она плохо впитывает влагу, быстро становится холодной, скользкой, достаточно часто поражается патогенной микрофлорой, а также ее желательно подвергать измельчению [2; 3].

Исходя из вышесказанного, исследования свойств подстилочных материалов, используемых в скотоводстве, являются актуальными. В связи с вышеизложенным, целью нашего эксперимента являлось изучение влияния различных видов подстилочных материалов, в сравнительном аспекте, на продуктивность и качество молочной продукции лактирующих коров.

Материал и методы исследований. Работа выполнялась в СХПК «Племенной завод им. Ленина» Атнинского района Республики Татарстан. Производственный опыт был проведен на лактирующих коровах голштинской породы, которые содержались в трех типовых помещениях, построенных в соответствии с нормами технологического проектирования предприятий. Каждое помещение предназначено для содержания 200 голов коров, способ содержания которых был привязным, а система содержания круглогодовая стойловая с использованием выгульных площадок. Условия кормления всех подопытных лактирующих коров соответствовали общепринятым рационам.

Производственный опыт был проведен на 75 дойных коровах с января по март 2020 года. Животные были разделены на три группы и сформированы по методу аналогов с учётом живой массы, возраста, физиологического состояния и периода лактации, по 25 дойных коров в каждой: из которых были сформированы три группы:

первая контрольная группа - животные содержались на соломенной подстилке (первый коровник);

вторая контрольная группа - был использован необработанный подстилочный материал, аналогичный опытной изучаемой подстилке (второй коровник);

третья опытная группа – использовался изучаемый новый гигиенический подстилочный материал (третий коровник).

Исследования были проведены с новым гигиеническим подстилочным материалом, который состоит из древесной стружки толщиной 0,1-0,6 мм и длиной 2 – 5 мм, а также переработанных отходов деревообрабатывающей промышленности. В подстилочном материале удалены металлические примеси. Удаление частиц, меньше 2 мм, проводится путем сепарации через сита (обеспыливание), с последующим формированием прямоугольного брикета под давлением в упаковочную полиэтиленовую пленку. Упакованный брикет обеззараживается ионизирующим излучением, представляющим поток гамма-квантов, при этом гамма-излучение воздействует на электроны молекул подстилочного материала, создает высокоактивные радикалы и тем самым разрушает ДНК патогенной микрофлоры. Перед использованием, пленка удаляется и формируется рыхлый ковер из подстилочного материала. Готовый подстилочный материал отвечает требованиям ТУ 16.29.14-001-19235409-2018.

В работе был использован метод санитарно-гигиенического обследования. Для изучения условий содержания лактирующих коров в животноводческом помещении использовались общепринятые зоогигиенические методы: определение температуры и влажности – термогигрометром, скорость движения воздуха – термоанемометром, содержание в воздухе газов (углекислого газа и аммиака) - аспиратором и набором индикаторных трубочек, освещенность – люксметром, запыленность – гравиметрическим и бактериологическая обсемененность - седиментационным методом. Исследования отдельных параметров микроклимата проводились ежемесячно в течение 3 суток подряд, утром, днем и вечером в центре и торцах помещения на уровне 50 и 150 см.

Учет молочной продуктивности проводили по результатам контрольной дойки, а качество молока коров определяли общепринятыми методами по следующим показателям: жир, белок, лактоза, сухое вещество, сухой обезжиренный остаток молока, дифференциальный подсчет соматических клеток.

Результат исследований. Главное назначение животноводческих помещений

– это защищать животных от неблагоприятных воздействий окружающей среды в любое время года. В связи с тем, что в хозяйстве применяется круглогодовое стойловое содержание лактирующих коров, поддержание микроклимата в пределах зоогигиенических норм в животноводческих помещениях имеет важное значение.

В связи с этим, в коровниках были проведены исследования по оценке основных параметров микроклимата в животноводческих зданиях, в которых использовались различные виды подстилочных материалов (Таблица 1).

Таблица 1 – Параметры микроклимата в исследуемых коровниках

Показатель	Группа		
	первая	вторая	третья
Температура воздуха, ^0C	8,1±0,5	8,2±0,4	8,3±0,4
Относительная влажность воздуха %	75,1±3,9	74,9±3,7	70,8±3,6
Скорость движения воздуха, м/сек	0,14±0,01	0,14±0,01	0,15±0,01
Концентрация NH_3, мг/м^3	15,3±0,78	15,0±0,75	13,2±0,64*
Содержание CO_2, %	0,21±0,01	0,20±0,01	0,18±0,01
Концентрация H_2S, мг/м^3	3,42±0,18	3,40±0,17	2,89±0,15*
Освещенность, лк	72,3±3,7	72,2±3,6	72,6±3,6
Концентрация пыли, мг/м^3	0,54±0,03	0,55± 0,04	0,46± 0,02*
Микробная обсемененность, т.м.т./м^3	51,3±2,6	51,2±2,6	42,6±2,3*

* - $P \leq 0,05$

Таблица 2 – Характеристика отдельных показателей качества молока

Показатель	Сроки исследования, месяцы								
	январь			февраль			март		
	1	2	3	1	2	3	1	2	3
Массовая доля: жира,%	3,59±0,16	3,58±0,19	3,97±0,21	3,79±0,20	3,77±0,21	3,98±0,13	3,83±0,25	3,80±0,21	4,04±0,15
Массовая доля белка,%	2,91±0,15	2,91±0,21	2,92±0,16	2,72±0,18	2,71±0,19	2,79±0,16	2,87±0,26	2,85±0,19	2,91±0,16
Массовая доля лактозы,%	4,27±0,26	4,26±0,23	4,45±0,25	4,12±0,21	4,11±0,21	4,16±0,22	3,89±0,19	3,87±0,21	4,04±0,22
СОМО,%	8,21±0,42	8,23±0,41	8,44±0,43	7,89±0,37	7,86±0,39	7,91±0,40	7,75±0,38	7,72±0,42	7,97±0,39
Сухое вещество, %	13,61±0,68	13,65±0,71	14,94±0,75	15,75±0,79	15,71±0,81	16,12±0,82	14,09±0,72	14,03±0,75	14,28±0,73
Соматические клетки, тыс/см^3	469,5±24,2	452,3±25,2	313,8±16,5*	584,1±31,0	563,2±29,1	331,9±21,5*	457,6±23,9	447,6±24,1	249,5±10,6*
Количество микроорганизмов, тыс. КОЕ/см^3	156±9	148±8	83±5*	161±9	154±8	79±4*	169±7	153±9	71±4*

* - $P \leq 0,05$

Анализируя табличные данные, можно сделать вывод о том, что исследуемые параметры микроклимата в воздухе животноводческих зданий были на уровне зоогигиенических норм. Однако, если в первой контрольной группе с использованием соломы в качестве подстилки, параметры находились на нижней границе допустимого уровня, то в опытной третьей группе, где применялся изучаемый гигиенический подстилочный материал, они были оптимальными для содержания лактирующих коров. Во второй группе, где использовался необработанный подстилочный материал, исследуемые показатели находились примерно на одном уровне, как и в помещении контрольной группы с использованием соломы.

Основные результаты по качеству молочной продукции подопытных животных, содержащихся на различных видах подстилочного материала, представлены в таблице 2.

Анализируя данные, приведенные в таблице 2, можно сделать вывод о том, что использование изучаемого подстилочного материала у опытных животных в третьем коровнике способствовало улучшению отдельных показателей, характеризующих качество молока, по сравнению с контролем. Так к концу исследования содержание жира у опытных животных превышало контроль на 0,17 %, белка – 0,04 %, лактозы – 0,15 %, СОМО – 0,22 %, сухого вещества – 0,19 %, количество соматических клеток, напротив, уменьшилось на 45,5 %, микробная обсеменённость – на 58,0 %, что свидетельствует о высоком качестве молока, отвечающему требованиям сырья высшего сорта. У животных второй группы, где использовался необработанный подстилочный материал, исследуемые показатели качества молочной продукции находились примерно на том же уровне, что и у коров контрольной группы, которые содержались в помещении с использованием соломы.

Таблица 3 – Расчет экономической эффективности в среднем на одну лактирующую корову

Показатель	Группа		
	первая	вторая	третья
Среднесуточный удой, кг	33,40±1,69	33,43±1,71	35,44±1,78
Себестоимость ед. продукции, руб.	17,75	17,76	17,82
Дополнительные расходы на закупку подстилочного материала на ед. продукции, руб.	0,11	0,12	0,18
Цена реализации единицы продукции, руб.	23,81	23,82	24,07
Выручка от реализации, руб.	757,99	795,97	853,04
Прибыль, руб.	191,31	202,25	221,50
Рентабельность, %	25,45	25,44	25,97
Экономическая эффективность на 1 рубль дополнительных затрат, руб.	-	-	1,68

Анализируя данные, приведенные в таблице 3, можно сделать вывод о том, что, благодаря использованию изучаемого гигиенического подстилочного материала, рентабельность повысилась на 0,52% по сравнению с контрольной группой, где животные содержались на подстилке из соломы, а экономическая эффективность на 1 рубль дополнительных затрат составила 1,68 рубля.

Таким образом, резюмируя вышесказанное, можно сделать заключение о том, что использование исследуемого гигиенического подстилочного материала, изготовленного по ТУ 16.29.14-001-19235409-2018 предприятием ООО «ОМЕГА», способствует улучшению отдельных параметров микроклимата в животноводческом помещении, а именно снижению влажности, вредных газов, пылевой загрязненности и микробной обсемененности; улучшению качества молока выраженное в достоверном уменьшении соматических клеток на 45,5 % и микробной загрязненности – на 58,0 % по сравнению с контрольной группой, где животные содержались на подстилке из соломы. В конечном итоге, улучшение качества молока способствовало повышению цены реализации единицы продукции в опытной группе, где был использован изучаемый гигиенический подстилочный материал, в результате чего рентабельность повысилась на 0,52% по сравнению с контрольной группой, где животные содержались на подстилке из соломы, а экономическая эффективность на 1 рубль дополнительных затрат составила 1,68 рубля.

ЛИТЕРАТУРА:

1. Кудрин, М. Роль микроклимата в продуктивности коров / М. Кудрин, С. Ижболдина // Животноводство России. – 2011. - №8. – С. 33-34. ISSN 2313-5980.

2. Московский, М. Н. Изучение основных аэродинамических свойств измельченного соломистого материала / М. Н. Московский, А. А. Гуляев, А. Н. Легконогих // Инженерный вестник Дона: электрон. научный журнал. – 2013. – № 2 (25). – С. 11-16. – ISSN 2073-8633.

3. Сергиенко, А. Г. Исследование свойств подстилочного материала для животных Северо-Кавказского региона / А. Г. Сергиенко, С. П. Псюкало, В. А. Луханин, Е. В. Усова // Политематический сетевой электронный научный журнал Куб.ГАУ. – 2015. – № 109 (05). – ISSN: 1990-4665. – Режим доступа: http://ej.kubagro.ru/a/viewaut.asp?id=3985.

4. Тараторкин, В. М. Ресурсосберегающие технологии в молочном животноводстве и кормопроизводстве / В. М. Тараторкин, Е. Б. Петров. – Москва: Колос. – 2009. – 376 с.

5. Файзрахманов, Р. Н. Влияние нового подстилочного материала на микроклимат / Р. Н. Файзрахманов, В. Г. Софронов, Н. И. Данилова, П. В. Софронов [и др.] // Материалы Всероссийской (национальной) научно-практической конференции: «Научные разработки и инновации в решении приоритетных задач современной зоотехнии». Курск, 11 марта 2021. – Курск: Изд-во Курск. гос. с.-х. ак. – 2021. – С. 212-217.

6. Файзрахманов, Р. Н. Изменение основных параметров микроклимата коровников в зависимости от вида применяемого подстилочного материала / Р. Н. Файзрахманов, В. Г. Софронов, Н. И. Данилова [и др.] // Ученые записки Казанской государственной академии ветеринарной медицины им. Н.Э. Баумана. – 2021. – Т. 247. – № 3. – С. 277-284.

МОЛОЧНАЯ ПРОДУКТИВНОСТЬ И КАЧЕСТВО МОЛОКА КОРОВ ПРИ ИСПОЛЬЗОВАНИИ РАЗЛИЧНЫХ ВИДОВ ПОДСТИЛОЧНЫХ МАТЕРИАЛОВ

Софронов П.В., Данилова Н.И., Кузнецова Е.Л., Каналина Н.М., Белоглазова О.А., Сидыганов Ю.Н.

Резюме

Использование исследуемого гигиенического подстилочного материала, изготовленного предприятием ООО «ОМЕГА» и отвечающего требованиям ТУ 16.29.14-001-19235409-2018, способствует улучшению отдельных параметров микроклимата в животноводческом помещении, а именно снижению влажности, вредных газов, пылевой загрязненности и микробной обсемененности; улучшению качества молока выражающемся в достоверном уменьшении соматических клеток на 45,5 % и микробной загрязненности – на 58,0 % по сравнению с контрольной группой, где животные содержались на подстилке из соломы. В конечном итоге, улучшение качества молока способствовало повышению цены реализации единицы продукции в опытной группе, где был использован изучаемый гигиенический подстилочный материал, в результате чего рентабельность повысилась на 0,52% по сравнению с контрольной группой, где животные содержались на подстилке из соломы, а экономическая эффективность на 1 рубль дополнительных затрат составила 1,68 рубля.

MILK PRODUCTIVITY AND QUALITY OF COWS' MILK WHEN USING VARIOUS TYPES OF BEDDING MATERIALS

Sofronov P.V., Danilova N.I., Kuznetsova E.L., Kanalina N.M., Beloglazova O.A., Sidiganov Yu.N.

Summary

The use of the studied hygienic bedding material, manufactured by OMEGA LLC and meeting the requirements of TU 16.29.14-001-19235409-2018, improves certain microclimate parameters in the livestock building, namely, reducing humidity, harmful gases, dust pollution and microbial contamination; improved milk quality, expressed in a significant decrease in somatic cells by 45.5 % and microbial contamination - 58.0 % compared with the control group, where the animals were kept on straw bedding. Ultimately, the improvement in milk quality contributed to an increase in unit selling price in the experimental group, where the studied hygienic bedding material was used, resulting in a profitability increase of 0.52 % compared to the control group, where the animals were kept on straw bedding, and economic efficiency per 1 ruble of additional costs amounted to 1.68 rubles.

DOI 10.31588/2413_4201_1883_1_249_211 УДК 619:615.3:612.017.1

ПРИМЕНЕНИЕ ИЛЬМЕТИНА ДЛЯ СТИМУЛЯЦИИ ИММУНИТЕТА У НОВОРОЖДЕННЫХ ТЕЛЯТ

Трубкин А.И. – к.вет.н., доцент, **Лутфуллин М.Х.** – д.вет.н., профессор, **Закиров Т.М.** – к.б.н., ассистент, **Фролов Г.С.** – к.с-х.н., ассистент

ФГБОУ ВО «Казанская государственная академия ветеринарной медицины имени Н.Э. Баумана»

Ключевые слова: новорожденные телята-гипотрофики, диарея, «Ильметин», внутрибрюшинно

Keywords: newborn calves-hypotrophic, diarrhea, «Ilmetin», intraperitoneally

Использование инновационных, слабоизученных технологий приводит к многим трудностям и проблемам. В первую очередь, максимальное ускорение процесса роста молодняка провоцирует целый ряд проблем биологического характера. Нарушение обмена веществ, ослабление иммунной системы, серьезные проблемы с гормональным балансом, в итоге получаем слабый, неспособный развиваться молодняк. Ослабленный иммунитет значительно повышает вероятность заболевания.

Достаточно распространенной болезнью, которая нарушает нормальный обмен веществ – это гипотрофия. Чаще всего подобное заболевание называют – «синдром слабого теленка». Это одна из самых актуальных проблем в сфере ветеринарной медицины [1, 2, 3, 6].

Гипотрофия – достаточно сложная проблема, которая проявляется у животных сразу же после рождения. Внешние признаки показывают слабость и недостаточно развитое тело животного. Новорожденные телята с гипотрофией не в состоянии самостоятельно стоять, слабо развиты мышцы и повышенная вероятность заболеть. В период беременности, важно контролировать питание матери. Это касается дозировки, периодичности, наполнения необходимыми элементами и витаминами. Если относиться безответственно к питанию, то вероятность рождения теленка-гипотрофика значительно увеличивается. Подобное животное не в состоянии набрать массу, значительно сокращается срок его жизни, что приводит к его выбраковке.

Однако, гипотрофия не воспринимается, как заболевание наивысшей опасности. На рынке давно существует внушительный список разнообразных препаратов и медикаментов, способный укрепить здоровье животного, поднять иммунитет. Однако доступность многих медикаментов остается под большим вопросом. Поэтому разработка, тестирование и выпуск новых препаратов продолжает активно рассматриваться многими учеными.

Ключевая задача исследования заключалась в проверке дееспособности препарата Ильметина и выявление объективного его влияния на биохимическое состояние показателей крови здоровых телят и телят-гипотрофиков.

Материал и методы исследований. Чтобы получить точные данные, и вычислить влияние Ильметина на организм телят, решено сформировать 4 отдельные группы. Средний возраст каждого теленка составляет 10-12 суток. В каждой группе присутствует по пять особей.

В первой и второй группах присутствуют животные, которые относятся к физиологически здоровым телятам. Третья, четвертая группы – это телята, которые страдают от гипотрофии. Условия содержания и кормления, в которых находились телята всех четырёх групп, были одинаковые.

Клинические наблюдения велись за всеми животными на протяжении всего периода эксперимента. Препарат использовался, исходя из заранее вычисленной дозировки. Телятам с нормальным физиологическим состоянием вводили 20 мл, а для телятам-гипотрофикам – 15 мл. Использованный в эксперименте препарат вводили внутрибрюшинно, рядом с правой голодной ямкой. Взятие проб крови осуществляли из яремной вены, утром до кормления, с соблюдением правил асептики и антисептики в стерильные пробирки..

Результат исследований. На седьмые сутки эксперимента показатели уровня кальция и резервной щелочности у телят двух подопытных групп были достоверно выше (Таблица 1), по отношению к их сверстникам из двух контрольных групп,

Таблица 1 – Влияние «Ильметина» на биохимические показатели крови телят

Показатель	Периоды исследований (дни)			
	начало опыта	3	7	14
телята - нормотрофики				
Общий белок, г/л	60,7±4,5	62,5±3,9	67,4±4,1**	65,5±4,3**
	60,7±4,7	61,3±4,4	61,8±3,9	61,6±1,4
Общий кальций, ммоль/л	2,33±0,13	2,48±0,17	2,95±0,18*	3,03±0,12*
	2,39±0,11	2,37±0,12	2,33±0,22	2,42±0,18
Неорганический фосфор, ммоль/л	1,76±0,18	1,87±0,27	2,05±0,16	2,09±0,16
	1,85±0,12	1,83±0,22	1,82±0,13	1,84±0,16
Резервная щелочность, об % CO_2	29,5±2,4	37,3±3,5	40,7±3,3*	43,8±3,2*
	30,7±2,2	29,7±2,9	29,5±2,2	30,7±2,3
телята - гипотрофики				
Общий белок, г/л	52,2±4,9	53,1±4,3	58,7±4,9*	59,4±1,3*
	52,3±2,8	52,5±3,4	52,1±3,7	51,9±0,9
Общий кальций, ммоль/л	1,57±0,12	1,72±0,16	2,18±0,17*	2,29±0,11*
	1,55±0,09	1,55±0,13	1,51±0,15	1,58±0,09
Неорганический фосфор, ммоль/л	1,30±0,17	1,42±0,24	1,62±0,13	1,68±0,14
	1,32±0,11	1,35±0,18	1,33±0,11	1,37±0,13
Резервная щелочность, об % CO_2	14,4±2,2	22,9±3,3	26,4±3,2*	29,2±2,9*
	14,6±1,9	14,9±2,7	14,8±1,9	14,9±2,1

Примечание: в значении числителя будут стоять показатели телят, находящиеся в опытной группе, знаменатель – это значения, отвечающие за показания телят из контрольной группы (*$P<0,05$ по отношению к контрольной группе)

В дальнейшем контрольные исследования (14 день) показали, что у телят – гипотрофиков содержание в крови кальция, неорганического фосфора, общего белка и резервной щелочности фактически достигли физиологических значений. У их сверстников контрольной группы, напротив, выраженных изменений эти показатели не претерпевали.

Животные из двух опытных групп были более спокойными и лучше росли, нежели их сверстники из двух контрольных групп, о чём свидетельствовали клинические наблюдения. У клинически здоровых телят средний прирост живой массы равен 310 г, у телят из контрольных групп – 260 г. В общей сложности, в течение 30 дней абсолютный прирост живой массы у клинически здоровых телят опытных групп составил 9,3±0,4 кг, когда у контрольных – 7,6±0,3 кг. У отстававших в развитии телят 5,1±0,3 кг и 2,5±0,1 кг, соответственно.

Заключение. В предыдущих исследованиях на лабораторных животных, нами было установлено, что препарат «Ильметин» обладает вяжущими, противовоспалительными, бактерицидными и бактериостатическими свойствами [4].

Результаты биохимических исследований позволяют сделать заключение о том, что препарат «Ильметин» оказывает выраженную стимуляцию иммунных и обменных процессов телят–нормотрофиков и телят–гипотрофиков, при этом не выводя их за пределы физиологических значений [5].

ЛИТЕРАТУРА:

1. Анохин, Б. М. Комплексное лечение телят при гипотрофии / Б. М. Анохин, Л. А. Саврасов // Ветеринария. – 2004. – № 1. – С. 52-54.

2. Евглевский, А. А. Иммунометаболическая активность препарата на основе янтарной кислоты и левамизола / А. А. Евглевский, Е. П. Евглевский, Т. И. Михалева, О. Н. Михайлова // Ветеринария. – 2013. – № 1. – С. 64-65.

3. Кузнецов, А. И. Физиология молодняка сельскохозяйственных животных. Учебн. Пособие /А. И. Кузнецов, В. Ф. Лысов. – Троицк: УГАВМ, 2003 – 80с.

4. Трубкин, А. И. Определение профилактической эффективности Ильметина при острых расстройствах пищеварения поросят / А. И. Трубкин, М. В. Харитонов // Ученые записки Казанской государственной академии ветеринарной медицины им. Н.Э. Баумана. – Т. 232. – 2018. – С. 134

5. Трубкин, А. И. Интероперитониальное введение Ильметина, как способ коррекции иммунологического статуса у новорожденных телят при желудочно-кишечных болезнях / А. И. Трубкин, М. В. Харитонов// Ученые записки Казанской государственной академии ветеринарной медицины им. Н.Э. Баумана. – 2017. – Т. 231 (III). – С. 140-144

6. Шалатанов, И. С. Влияние типа кормления коров на здоровье телят / И. С. Шалатанов // Ветеринария. – 2004. – № 5. – С. 12-14.

ПРИМЕНЕНИЕ ИЛЬМЕТИНА ДЛЯ СТИМУЛЯЦИИ ИММУНИТЕТА У НОВОРОЖДЕННЫХ ТЕЛЯТ

Трубкин А.И., Лутфуллин М.Х., Закиров Т.М., Фролов Г.С.

Резюме

В статье представлены результаты применения препарата Ильметина для стимуляции иммунитета у новорожденных телят. Установлено, что препарат Ильметин обеспечивает выраженную стимуляцию обменных и иммунных процессов телят нормо– и гипотрофиков, не выводя их за пределы физиологических значений.

THE USE OF ILMETIN TO STIMULATE IMMUNITY IN NEWBORN CALVES

Trubkin A.I., Lutfullin M.Kh., Zakirov T.M., Frolov G.S.

Summary

The article presents the results of the use of the drug Ilmetin to stimulate immunity in newborn calves. It was found that the drug Ilmetin provides a pronounced stimulation of metabolic and immune processes in calves, normal and hypotrophic, without taking them out of the range of physiological values.

DOI 10.31588/2413_4201_1883_1_249_214 УДК 638.154.3

ПРИМЕНЕНИЕ ВОДНЫХ ЭКСТРАКТОВ И СПИРТОВЫХ НАСТОЕК РАСТИТЕЛЬНОГО ПРОИСХОЖДЕНИЯ В ПЧЕЛОВОДСТВЕ

Туктаров В.Р. – профессор, **Андреева А.В.** – профессор, **Ильясова З.З.** – доцент

ФГБОУ ВО «Башкирского государственного аграрного университета»

Ключевые слова: пчеловодство, пчелы, герань луговая, герань красная, полынь горькая

Keywords: beekeeping, bees, meadow geranium, red geranium, wormwood

Пчеловодство является высокорентабельной отраслью сельского хозяйства. Однако, только сильные и здоровые пчелиные семьи могут максимально использовать медосбор, делая пасеку прибыльной. Любая болезнь ослабляет пчелиную семью, особенно это относится к заболеваниям инфекционной этиологии [2, 5].

С древних времен люди изучали лечебные свойства продуктов пчеловодства, а также использовали их для поддержания и восстановления своего здоровья. Продукты пчеловодства от природы обладают высокой питательной ценностью и содержат большое количество биологически активных веществ. Все продукты пчеловодства являются натуральными антибиотиками. В отличие от фармацевтических препаратов, уничтожающих патогенную и полезную микрофлору, они действуют избирательно, что предотвращает рост и развитие вредных микроорганизмов [1, 3].

Медоносные пчёлы, как и другие виды сельскохозяйственных животных, подвержены различным заболеваниям, большинство из которых приводят к ослаблению пчелиных семей и гибели пчёл. Больные семьи снижают продуктивность, опылительную деятельность и наносят огромный ущерб хозяйству [4, 6].

Болезни пчел подразделяют на заразные (инфекционные и инвазионные) и незаразные. Незаразные заболевания делятся на три основные группы: обусловленные недоброкачественными кормами, нарушением содержания и разведения пчел. Инфекционные заболевания вызываются бактериями, плесневыми грибками и вирусами; инвазионные заболевания возникают в результате проникновения и размножения различных паразитов в организме пчелы [1].

Среди инфекционных болезней пчел достаточно распространен гнилец. В пчеловодстве много внимания уделяется лечению и профилактике этого заболевания. По результатам анализа ветеринарной отчетности (форма № 1 ветеринарная) районов Республики Башкортостан гнильцовые болезни пчел встречаются повсеместно, при этом бактериозы чаще всего выделяют на пасеках Бураевского, Аургазинского (европейский и американский гнилец) и Альшеевского (европейский гнилец) административных районов [4].

Широкое распространение различных заболеваний среди пчел определяет дальнейший поиск новых препаратов на основе лекарственных растений. Многие исследователи изучали динамику действия лекарственных препаратов при инфекционных болезнях пчел, используя для этого, например, водные и спиртовые настойки из девясила, чистеца лесного, недотроги железистой, борщевика сибирского и вегетативных частей картофеля [1].

Популярность лекарственных растений связана с их безвредностью, дешевизной и эффективностью. Лекарственные растения могут проявлять различные свойства, в том числе антисептические, бактериостатические и бактерицидные, благодаря различным биологическим веществам, входящим в их состав.

В связи с этим было решено изучить эффективность водных экстрактов и спиртовых настоек растительного происхождения на динамику гибели сапрофитных бацилл в гнезде пчелиной семьи в лабораторных условиях.

Целью исследований явилось изучение эффективности применения водных экстрактов и спиртовых настоек растительного происхождения в пчеловодстве.

Материал и методы исследований. Исследование проводилось на кафедрах факультета биотехнологий и ветеринарной медицины ФГБОУ ВО Башкирский ГАУ. Лабораторные исследования антисептических, бактериостатических и бактерицидных свойств лекарственных растений в виде водных экстрактов, 10 и 30 % спиртовых настоек герани луговой, герани красной и полыни горькой проводили путем опрыскивания питательных сред, предварительно засеянных культурой возбудителя Bacillus orpheus. Для этого чашки Петри с МПА разделили на две половины, на каждую из которых делали посев исследуемой культуры возбудителя Bacillus orpheus, затем, одну половину опрыскивали готовыми растворами лекарственных растений грани луговой, герани красной и полыни горькой. Наблюдения за ростом осуществляли в течение 3 суток.

Материалом для исследования послужили погибшие личинки открытого расплода пчёл из сот, при исследовании которых был выделен Bacillus orpheus, и подтвержден в результате посева на питательные среды, анализа и микроскопии выросших колоний, погибших личинок и сот. Посев производили на следующие питательные среды: мясо-пептонный агар (МПА), среды Гисса с индикатором бромкрезоловым пурпурным и сахарозой; маннитом (КГ); фруктозой; глюкозой (КГ) и лактозой. На плотных питательных средах наблюдали колонии беловато-серого цвета с металлическим блеском.

Результат исследований. Лабораторные эксперименты показали, что испытанные водные вытяжки и спиртовые настойки растительных препаратов обладают бактериостатическими и бактерицидными свойствами. Результаты исследований свойств лекарственных растений представлены в таблице 1.

Таблица 1 – Эффективность применения лекарственных растений

Время культивирования, час	Герань луговая			Герань красная			Полынь горькая		
	водный раствор	спиртовая настойка		водный раствор	спиртовая настойка		водный раствор	спиртовая настойка	
		10%	30%		10%	30%		10%	30%
24	+	+	-	-	-	-	-	-	-
48	++	+	-	+	-	-	+	-	-
72	++	++	-	++	-	-	++	-	-

Примечание: - рост отсутствует; + незначительный рост; ++ обильный рост

Водные растворы герани красной и полыни горькой задерживали рост культуры Bacillus orpheus уже в первые сутки культивирования. В последующие дни их бактериостатическая способность была подавлена микроорганизмами, через 48 часов регистрировали незначительный рост, а через 72 часа обильный рост Bacillus orpheus. Водные растворы герани луговой обладают слабой бактериостатической активностью, через 24 часа регистрировали незначительный рост микроорганизмов, а через 48 часов отмечали активный рост Bacillus orpheus.

Наиболее активно препятствовали росту возбудителя спиртовые настойки. Однако 10 % спиртовые настойки герани луговой не обладают выраженной бактериостатической активностью. Бактерицидность герани луговой отмечалась только в 30 % спиртовой настойке. Герань красная и полынь горькая обладают выраженными бактерицидными свойствами, уже 10 % спиртовые настойки полностью подавляют рост Bacillus orpheus и сохраняют свою активность в течение эксперимента.

Таким образом, установлено, что 10 % раствор герани красной и полыни горькой в лабораторных условиях обладает бактерицидными свойствами по отношению к Bacillus orpheus.

Заключение. В результате эксперимента было установлено, что 10 % спиртовая настойка герани красной и полыни горькой способны подавить и уничтожить Bacillus orpheus. Спиртовая настойка герани красной и полыни горькой обладают эффективными свойствами в борьбе с Bacillus orpheus за счёт более активной экстракции, нежели водный настой герани луговой, который повышает рост Bacillus orpheus. Исходя из данных, можно утверждать, что спиртовые настойки с наибольшей активностью превосходят по фармакологическому действию водные лекарственные формы. Применение 10 % спиртовой настойки герани красной и полыни горькой оказывают выраженные терапевтические действия, следовательно, их можно рекомендовать для профилактики распространения Bacillus orpheus.

ЛИТЕРАТУРА:

1. К вопросу о дезинфекции в пчеловодстве / В. Р. Туктаров, В. Н. Саттаров, И. М. Борисов [и др.] // Пчеловодство. – 2018. – № 10. – С. 32-35.

2. Киреевский, И. Р. Болезни пчёл: учебное пособие / И. Р. Киреевский. Москва: АСТ; Донецк: Сталкер, 2006. – 303 с.

3. Мерщиев, В. М. Борьба с ассоциативной формой заболевания пчел аскофероз, варрооз, европейский гнилец / В. М. Мерщиев // Сборник научно-исследовательских работ по пчеловодству. – Рыбное, 2005. – С. 173-185.

4. Туктаров, В. Р. Безопасные средства борьбы с бактериальной инфекцией личинок пчѐл / В. Р. Туктаров, З. З. Ильясова // Дулатовские чтения 2020: Материалы XII Международной научно-практической конференции "Трансформация опыта менеджмента агробизнеса Европейского Союза в Казахстан и страны Центральной Азии", Костанай, 27 декабря 2020 года. – Костанай: Костанайский инженерно-экономический университет им. М. Дулатова. – 2020. – С. 103-106.

5. Характеристика ассоциативных болезней пчел, регистрируемых в Краснодарском крае / А. В. Степаненко, С. Рахил, М. И. Азизи, А. Н. Марков, А. А. Лысенко // Технологические инновации в современном мире: Сборник статей по материалам международной научно-практической конференции. – 2019. – С. 54-59.

6. Чернышов, С. Е. Болезни пчёл Алтайского края / С. Е. Чернышов // Вестник Алтайского государственного аграрного университета. – 2003. – № 1(9). – С. 166.

ПРИМЕНЕНИЕ ВОДНЫХ ЭКСТРАКТОВ И СПИРТОВЫХ НАСТОЕК РАСТИТЕЛЬНОГО ПРОИСХОЖДЕНИЯ В ПЧЕЛОВОДСТВЕ

Туктаров В.Р., Андреева А.В., Ильясова З.З.

Резюме

Основной целью эксперимента явилось изучение эффективности применения водных экстрактов и спиртовых настоек растительного происхождения в пчеловодстве. В результате эксперимента было установлено, что 10% спиртовая настойка герани красной и полыни горькой способны подавить и уничтожить Bacillus orpheus. Спиртовая настойка герани красной и полыни горькой обладают эффективными свойствами в борьбе с Bacillus orpheus за счёт более активной экстракции, нежели водный настой герани луговой, который повышает рост Bacillus orpheus. Исходя из данных, можно утверждать, что спиртовые настойки с наибольшей активностью превосходят по фармакологическому действию водные лекарственные формы. Применение 10 % спиртовой настойки герани красной и полыни горькой оказывают выраженные терапевтические действия, следовательно, их можно рекомендовать для профилактики распространения Bacillus orpheus.

APPLICATION OF WATER EXTRACTS AND ALCOHOLIC TINKS OF VEGETABLE ORIGIN IN BEEKEEPING

Tuktarov V.R., Andreeva A.V., Ilyasova Z.Z.,

Summary

The main purpose of the experiment was to study the effectiveness of the use of aqueous extracts and alcoholic tinctures of plant origin in beekeeping. As a result of the experiment, it was found that 10% alcoholic tincture of red geranium and wormwood is capable of suppressing and destroying Bacillus orpheus. An alcoholic tincture of red geranium and wormwood has effective properties in the fight against Basillus orpheus due to a more active extraction than an aqueous infusion of meadow geranium, which increases the growth of Basillus orpheus. Based on the data, it can be argued that alcoholic tinctures with the highest activity are superior in pharmacological action to aqueous dosage forms. The use of 10 % alcoholic tincture of red geranium and wormwood has pronounced therapeutic effects; therefore, they can be recommended for the prevention of the spread of Vasillus orpheus. Effects, therefore, they can be recommended for this disease of bee brood.

DOI 10.31588/2413_4201_1883_1_249_218 УДК 619:616.2:632.2

БРОНХОПНЕВМОНИЯ ТЕЛЯТ (ДИАГНОСТИКА, СИМПТОМАТИКА, ЛЕЧЕНИЕ)

Филипов И.Г. – аспирант, **Чеходариди Ф.Н.** – д.вет.н., профессор, зав. кафедрой ВСЭ, хирургии и акушерства

ФГБОУ ВО «Горский государственный аграрный университет»

Ключевые слова: телята, бронхопневмония, отвар из солодки, полевого хвоща и медуницы, кровь
Keywords: calves, bronchopneumonia, decoction of licorice, horsetail and lungwort, blood

В настоящее время животноводство в нашей стране характеризуется экстенсивными методами, применяемыми в кормлении, содержании и эксплуатации животных. При этом нарушения зоогигиенических параметров содержания и кормления животных являются одними из основных причин возникновения заболеваний молодняка.

Развитие патологических процессов зависит от состояния иммунной системы животных, а также эффективности применения современных методов и средств лечения неспецифической бронхопневмонии телят, с этой целью применение метода этиопатогенетической терапии неспецифической бронхопневмонии является актуальной проблемой [1, 3, 4, 5, 6].

При проведении диспансеризации ежегодно в России выявляют телят в раннем постнатальном периоде с заболеваниями дыхательной системы и органов пищеварения до 80 % [2].

Целью работы было изучение эффективности применения метода патогенетической терапии острой формы неспецифической бронхопневмонии телят в сочетании с лекарственными препаратами.

Материал и методы исследований. Для проведения опыта нами были отобраны телята в 2-3 месячном возрасте, с клиническими признаками острой формы бронхопневмонии.

Таблица 1 – Схема лечения неспецифической бронхопневмонии телят

Контрольная группа	Первая опытная группа	Вторая опытная группа
Канамицин сульфат 300 тыс. ед. – 2 раза в день	Цефотоксин 200 ед. – 2 раза в день в/м	Гентамицина сульфат 300 тыс. ед. – 2 раза в день в/м
Сульфадимизин в порошке 3,0 – 2 раза в день	Сульфакамфокаин в ампулах 5 мл. – 2 раза в день в/м	Сульфадимизин внутрь 3 мл – 2 раза в день
Тетравит 5 мл – 1 раз в день в/м	Тетравит 5 мл – 1 раз в день в/м	Тетравит 5 мл – 1 раз в день в/м
10 % раствор хлорида кальция, 20 % раствор глюкозы, аскорбиновая кислота (30: 50: 5) – 2 раза в день	Отвар из хвои, медуницы и солодки по 50 мл. внутрь – 2 раза в день	10 % раствор хлорида кальция, 20 % раствор глюкозы, аскорбиновая кислота (30: 50: 5) – 2 раза в день
Эуфиллин 2,4% 2 мл – 2 раза в день	Бентонитовая глина и янтарная кислота внутрь 2% от основного рациона корма	Иммуномодулятор «Азоксивет» 3 мл – 1 раз в день в/м
	Новокаиновая блокада по М.Ш. Шакурову	

Диспансеризацию животных с целью выявления больного поголовья проводили в животноводческих хозяйствах: СК «Радуга», расположенном в Пригородном районе РСО-Алания и учебно-экспериментальной ферме ФГБОУ ВО ГГАУ, расположенной в городе Владикавказ. При этом мы оценивали условия содержания телят, причины возникновения заболеваний органов дыхания, распространенность данной патологии.

С целью проведения научно-производственного опыта из отобранных телят было сформировано 3 группы по принципу аналогов (контрольная и две опытные), по 6 телят в каждой. В таблице 1 приведена схема лечения контрольной и опытной групп телят. Во время проведения опыта мы изучали динамику морфологических, биохимических и иммунологических показателей крови телят. Все исследования проводили по общепринятым методикам.

Физико-химический состав бентонитовой глины и её фармако-токсикологическую оценку проводили совместно с научными сотрудниками федерального государственного бюджетного научного учреждения «Федеральный центр токсикологической, радиологической и биологической безопасности ВНИВИ» г. Казань. Химический состав бентонитовой глины определяли на спектрофотометре «Перин Эльмар A Ahalyst 200». Острую токсичность определяли на крысах и кроликах (лабораторные животные).

Результат исследований. Было проведено исследование химического состава бентонитовой глины при этом мы установили, что бентонитовая глина содержит: свинец (20,95 мг/кг), кадмий (0,37 мг/кг), медь (3,32 мг/кг), цинк (76,8 мг/кг), железо (643,0), марганец (16,0 мг/кг), кобальт (0,065) и никель (0,57 мг/кг).

Нами было установлено действие бентонитовой глины на организм лабораторных животных (крысы). В процессе опыта проводили наблюдения за крысами в течение 24 часов, при этом выявили, что двигательная активность сохранилась, отсутствовали признаки повышенной возбудимости. Гибель животных не зарегистрировали. Также нами была определена ЛД50, которая составила 20000 МК/кг. Данный сорбент не обладает кумуляцией.

Бентонитовая глина не обладает раздражающим и кожно-резорбтивным действием на крысах.

При проведении диспансеризации телят в возрасте от 2 до 3 месяцев нами было выявлено голов с неспецифической бронхопневмонией – 25,2 %, а с острыми расстройствами пищеварения – всего 14,5 %

Комплекс таких неблагоприятных факторов, как несоответствующие зоогигиеническим требованиям условия содержания и ухода, неполноценное кормление и, что немаловажно, неэффективное лечение способствовало более затяжному течению болезни. Заболевший молодняк характеризовался отставанием в росте и развитии, был более подвержен инфекционным патологиям. Вследствие этого у исследуемых животных возникали нарушения в обмене веществ, сопровождающиеся снижением продуктивности, падежу и соответственно значительным экономическим ущербом.

В хозяйствах телята содержатся в групповых клетках по 6-8 животных. В качестве подстилки используется солома. Летом телята содержатся в лагере для отдыха, где оборудованы небольшие дворики. Рацион телят состоит из сена, концентратов и обрата.

При оценке симптомов неспецифической бронхопневмонии нами было отмечено следующее: общее состояние оценивалось, как угнетенное, аппетит – пониженный, температура тела – повышенная (на 1-2 °С), частота пульса и дыхательных движений – учащенные. При внешнем осмотре отметили матовость и взъерошенность шерстного покрова, цианотичность слизистых оболочек конъюнктивы. У телят выявили одышку, усиление кашлевого рефлекса, катарально-гнойные выделения из носа. Аускультацией обнаружили хрипы, дыхание оценивалось как жесткое, бронхиальное. Перкуссией обнаружили очажки притупления, преимущественно расположенные в передних и средних долях легких.

У телят контрольной группы, к восьмым суткам лечения еще отмечалось угнетение общего состояния, увеличение температуры на 0,5 °С, аппетит не пришел в норму. При аускультации слышны сухие хрипы, при перкуссии очаги притупления. Из носовых отверстий выделялся гнойный экссудат.

В то же время состояние телят опытных групп оценивалось как удовлетворительное, температура тела в пределах 39,7 ºС, аппетит восстановился. При аускультации хрипов не обнаружено, при перкуссии обнаруживались незначительные притупления у вершин долей их легких. На пятые сутки исследования общее состояние у телят было хорошее, температура тела была 39 ºС, аппетит хороший. При аускультации хрипы не слышны, истечения из носовых отверстий прекратились. Среднесуточный прирост живой массы подопытных телят первой опытной группы составлял 590 г, второй опытной – 580 г, а в контроле – 350 г.

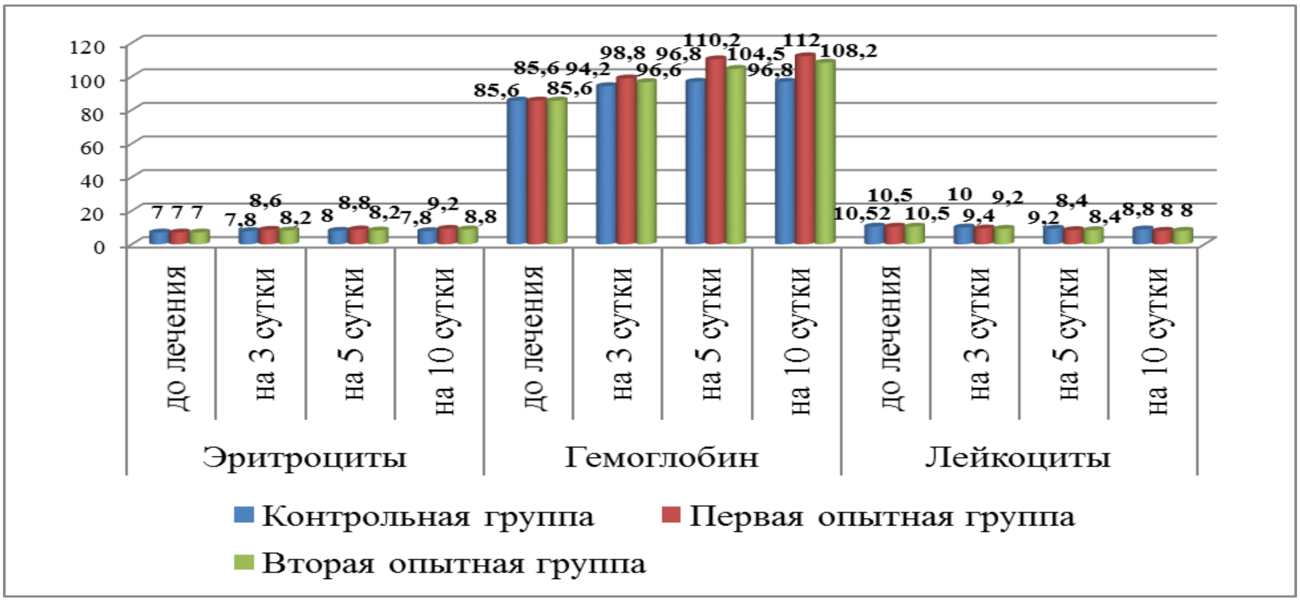

Рисунок 1 – Динамика морфологических показателей крови телят подопытных групп (M±m, n=6)

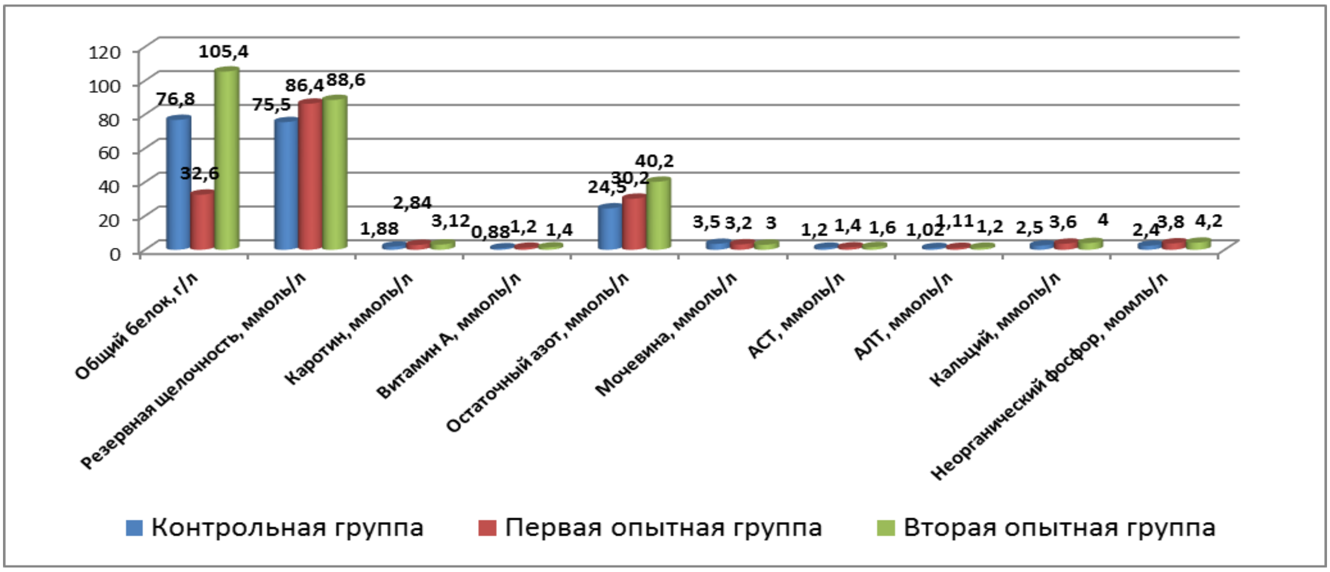

Рисунок 2 – Биохимические показатели крови при неспецифической бронхопневмонии у телят подопытных групп (M±m, n=6)

Анализ рисунка 1 показывает, что у телят первой опытной группы количество эритроцитов, уровень гемоглобина повышались на 10-е сутки на 18,0 и 15,8 %, у второй подопытной группы на 12,8 и 11,7 %, соответственно по сравнению с контролем.

Следовательно, этиопатогенетическая терапия способствует максимально ускоренному восстановлению морфологических показателей крови телят опытных групп.

Комплексный подход при лечении неспецифической бронхопневмонии способствует более быстрой нормализации биохимических показателей крови телят опытных групп, в сравнении с контролем (Рисунок 2).

Установлено, что при применении комплексной терапии неспецифической бронхопневмонии телят произошло повышение массы тела у телят первой опытной группы на 23,5 %, второй опытной группы на 21,7 % по сравнению с контролем. Это свидетельствует о том, что применяемые для лечения телят опытных групп методики способствуют быстрому восстановлению систем организма, восстановлению аппетита, улучшению физиологического состояния, что в конечном итоге является экономически более эффективным методом.

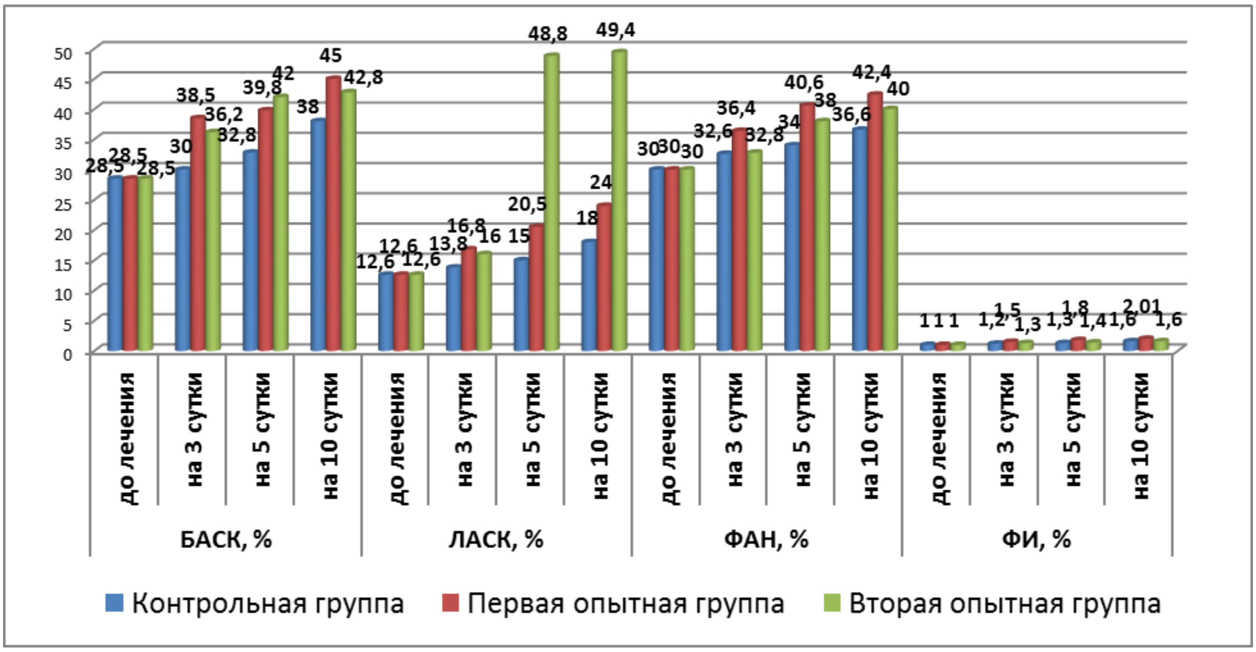

Рисунок 3 – Иммунологические показатели крови у подопытных групп телят (M±m, n=6)

Анализ рисунка 3 показывает, что БАСК, ЛАСК, ФАН, и ФИ у телят опытных групп имели тенденцию к повышению. Так в первой опытной группе к концу исследований данные показатели увеличились на 18,5, 33,0, 15,8, и 25%; во второй – на 11,0, 24,5, 9,2 и 12,6 %, соответственно по сравнению с контрольной группой.

Таким образом, комплексная этиопатогенетическая терапия улучшает неспецифическую резистентность организма опытных телят по сравнению с телятами контрольной группы.

Заключение. Согласно проведенным исследованиям:

1 Бронхопневмония молодняка крупного рогатого скота в исследуемых хозяйствах имеет широкое распространение и составляет в среднем 25,2 % от числа исследованных. Основными причинами возникновения бронхопневмонии молодняка являются нарушение ухода, содержания, параметров микроклимата и кормления телят;

2. Применение выбранного метода лечения телятам первой опытной группы показало следующие результаты: количество эритроцитов, уровень гемоглобина повышались на 10-е сутки на 18,0 и 15,8 %, у второй подопытной группы на 12,8 и 11,7 %, соответственно по

сравнению с контролем;

3. Комплексная терапия вызывает повышение содержания общего белка на 20,54 %, резервной щелочности – на 14,2 %, концентрации каротина – Витамина А – 36,0 % альбуминов – на 9,2 %, гамма – глобулинов – АСТ-АЛТ – на 9,8 %, кальция – 44,0 %, фосфора – 58,0 % по сравнению с контролем;

4. Этиопатогенетическая терапия вызывает повышение в сыворотки крови у телят БАСК, ЛАСК и ФАН у первой опытной группы на 8,8%, 33,0%, 15,8%, у второй опытной группы - на 11,0%, 9,2% и 12,6% по сравнению с контролем.

ЛИТЕРАТУРА:

1. Великанов, В. И. Морфологические и физико-биологические показатели крови новорожденных телят под действием, препарата «Полиоксидоний» / В. И. Великанов // Ученые записки Казанской госуд. Академии ветер. Медецины имени Н. Э. Баумана. – 2016. – № 4. – Т. 228. – С .8-11

2. Великанов, В. И. Изучение некоторых показателей естественной резистентности новорожденных телят после применения, препарата «Полиоксидоний» в антенатальный период / В. И. Великанов [и др.] // Иппология и ветеринария. – 2014. – № 2(24) – С. 20-29

3. Комарова, Л. Н. Влияние меди на состояние ткани легких телят / Л. Н. Комарова, Т. И. Лапина // Этика и профессиональное мастерство в образовании ветеринарии собственно научных трудов, под редакцией В. И. Жукова и др. – Барнаул: Изд. АГАУ, 2000. – С. 84.

4. Найбулаева, С. К. Опыт лечения бронхопневмонии телят в сравнительном аспекте / С. К. Найбулаева, С. В. Абдулхамидова, К. З. Махмудов, // Сборник статей республиканской научно-практической конференции «Актуальные проблемы развития животноводства» Республики Дагестан. – Махачекала. – 2016. – С. 211-215.

5. Позов, С. А. Физиологическое состояние телят под влиянием добавок микроэлементов / С. А. Позов, Г. Н. Комарова // Актуальные вопросы диагностики, профилактики и борьбы болезней с-х животных. Материалы науч.-практ. конф. посвящ. 70-летию Ставропольского ГАУ. – Ставрополь. – 1999 – С. 305-307.

6. Тихонов, С. Л. Эффективность препарата из крапивы при бронхопневмонии бычков / С. Л. Тихонов, Н. В. Тихонова, А. В. Степанов, Ф. А. Сунгатуллин // Актуальные вопросы ветеринарийной медицины. Материалы Сибирского международного ветеринарного конгресса 3-4 марта-2005. Г. – Новосибирск. – 2005. – С. 278-279.

БРОНХОПНЕВМОНИЯ ТЕЛЯТ (ДИАГНОСТИКА, СИМПТОМАТИКА, ЛЕЧЕНИЕ)

Филипов И.Г., Чеходариди Ф.Н.

Резюме

Нами был проведен научно-производственный опыт в условиях Горского государственного аграрного университета (научно-экспериментальная ферма) и СК «Радуга (Пригородный район РСО - Алания) на телятах, больных острой формой бронхопневмонии. Возраст телят составлял от 2 до 3 месяцев. По результатам исследований распространённости бронхопневмонии телят нами установлено, что в исследуемых хозяйствах в среднем заболело 25,2 % телят в возрасте от 2 до 3 месяцев. После применения комплексной терапии у животных первой опытной группы среднесуточный прирост увеличился и составил 590 г, второй опытной группы – 580 г, тогда как в контрольной группе – 350 г. Морфологическими, биохимическими и иммунологическими исследованиями крови установлено, что применение комплексной терапии в сочетании с бентонитовой глиной в качестве минеральной подкормки и иммуномодулятором «Азоксивет», способствует повышению неспецифической резистентности организма телят больных неспецифической бронхопневмонией и ускоряет их выздоровление на 3 суток.

BRONCHOPNEUMONIA OF CALVES (DIAGNOSTICS, SYMPTOMS, TREATMENT)

Filipov I.G., Chehodaridi F.N.

Summary

We carried out a research and production experiment in the conditions of the Mountain State Agrarian University (scientific and experimental farm) and the SC "Raduga" (Prigorodny District of North Ossetia - Alania) on calves of patients with an acute form of bronchopneumonia. The calves were 2 to 3 months old. According to the results of studies of the prevalence of bronchopneumonia in calves, we found that in the studied farms, on average, 25.2 % of calves at the age of 2 to 3 months fell ill. After the application of complex therapy in animals of the first experimental group, the average daily gain increased and amounted to 590 g, in the second experimental group – 580 g, while in the control group - 350 g. clay as a mineral supplement and an immunomodulator "Azoksivet" helps to increase the nonspecific resistance of the body of calves of patients with nonspecific bronchopneumonia and accelerates their recovery by 3 days.

DOI 10.31588/2413_4201_1883_1_249_224 УДК 636:631.0:636.083.37:636.5

ВЛИЯНИЕ УСЛОВИЙ СОДЕРЖАНИЯ НА РОСТ ЦЫПЛЯТ-БРОЙЛЕРОВ И МОРФОЛОГИЧЕСКИЕ ПОКАЗАТЕЛИ КРОВИ

Фролова А.Б. – магистрант, **Асрутдинова Р.А.** – д.вет.н., профессор, **Вахитов И.Х.** – д.б.н., профессор, **Муллахметов Р.Р.** – к.вет.н., доцент

ФГБОУ ВО «Казанская государственная академия ветеринарной медицины имени Н.Э. Баумана»

Ключевые слова: цыплята-бройлеры, микроклимат, среднесуточные приросты, иммуностимулятор

Keywords: broiler chickens, microclimate, average daily gains, immunostimulant

В настоящее время российское птицеводство, безусловно, является лидером на рынке животноводческой продукции. Более полувека птицеводческая отрасль обеспечивает население страны высококачественной диетической продукцией – мясом птицы и яйцом, производство которых на душу населения выросло соответственно до 33 кг и 307 яиц [2].

В современных экономических условиях успешное ведение промышленного птицеводства может быть достигнуто не только за счет внедрения новых технологий, комплектования поголовья породами и кроссами птицы с высоким генетическим потенциалом и скоростью роста, но и за счет использования новых фармакологических разработок и способов формирования здоровья сельскохозяйственной птицы [3, 8].

На сегодняшний день имеется большой выбор иммуностимулирующих препаратов уже готовых для применения или находящихся на стадии испытаний, которые предназначены для разных видов животных с целью повышения их сохранности и показателей экономической эффективности [1].

Полисахариды рассматриваются как перспективный комплекс биологически активных веществ для создания новых лекарственных средств с целью коррекции различных нарушений иммунной системы [7].

Учитывая вышеизложенное, поиск новых иммуностимулирующих препаратов отечественного производства является актуальной задачей, которая требует изучения, испытания и внедрения их в ветеринарную практику.

В условиях промышленного содержания при высоком уровне технологического стресса вторичные иммунодефицитные состояния регистрируют почти у 80 % поголовья птицы [5]. Вакцинация птицы с низким уровнем резистентности не приводит к выработке достаточного количества защитных антител и сопровождается увеличением количества поствакцинальных осложнений. Применение некоторых химических средств, в том числе лекарственных, также вызывает существенное угнетение работы иммунной системы. Поэтому изучение условий содержания цыплят-бройлеров и их влияния на росто-весовые и гематологические показатели весьма актуально.

Материал и методы исследований. Для проведения исследований в суточном возрасте по методу аналогов было сформировано четыре группы цыплят-бройлеров кросса «Росс-308» (контрольная и три опытные) по 15 голов в каждой. Срок выращивания птицы составил 49 дней.

Производственные опыты проводили в условиях «Тукаевский Племрепродуктор 2-го порядка» птицефабрики Челны-Бройлер Тукаевского района Республики Татарстан.

Использовали зоотехнические,

гигиенические, клинические, гематологические методы исследования.

По появлению после введения «Распол» каких-либо внешних признаков, изменению поведенческой реакции, не выявленных у птицы в контрольной группе, делали заключение об общем действии на организм.

В последующих исследованиях испытывали полисахарид «Распол» на фоне применения вакцины СЕВАК ФлюН9 К (Сева) против инфекционного бронхита кур. В качестве контроля для сравнительного анализа применяли вакцину против ИБК без полисахарида «Распол».

В кормлении подопытных цыплят-бройлеров были использованы полнорационные комбикорма. Подопытный молодняк при напольном содержании размещался на глубокой подстилке в специально отгороженных секциях. Плотность посадки, фронт кормления и поения, параметры микроклимата и режим освещения во всех сравниваемых группах были одинаковыми. Для изучения гематологических показателей у 6 цыплят-бройлеров из каждой сравниваемой группы был произведён забор крови. Морфологические показатели крови у птицы определяли по общепринятым методикам.

Результат исследований. С целью изучения влияния полисахарида «Распол» при разном режиме применения на интенсивность роста и гематологические показатели при вакцинации против инфекционного бронхита использовали 45 цыплят- бройлеров. Птице первой группы двукратно с интервалом 3 дня вводили полисахарид «Распол» в дозе 133,2 мг/кг за 3 дня до вакцинации и в день иммунизации. Вторая группа цыплят получала «Распол» в день вакцинации и через три дня после неё. Третья группа цыплят получала «Распол» только после вакцинации в такой же дозе. Контролем при этом служили 15 цыплят, которых вакцинировали путем крупнодисперсионного распыления против инфекционного бронхита без «Распол».

В птицеводческом предприятии применяется напольное содержание на несменяемой подстилке. Для подстилки используют опилки из расчета 2 кг на голову. Площадь пола зала составляет 2304 м^2. Плотность посадки: в возрасте 0-3 дня на1 м^2 – 16 голов, 4-7 – 26 гол/м², 8-14 – 11,4 гол/м², 15-21 – 6,7 гол/м², 22-28 – 6,7 гол/м², 29-42 – 6,7гол/м².

Температура воздуха при посадке цыплят колебалась от 31,7 до 32,4 ºС. Птичник оборудован электрическими брудерами для локального обогрева (особенно в первые и вторые сутки). Температура у края зонда брудера достигает 34-35 ºС, а в дальнейшие сроки она снижается. На протяжении всего опыта скорость движения воздуха и относительная влажность соответствовали требованиям зоогигиенических нормативов. При исследовании газового состава установили, что концентрация NH_3 не превышала зоогигиенических параметров для птицеводческих комплексов, а наличие CO_2 и H_2S выявлено не было. Помещение птичника и оборудование в нем перед посадкой птицы ремонтируют, убирают и обеззараживают дезинфицирующими растворами. После механической уборки и влажной дезинфекции птичника применяют газацию (при герметичном помещении). После такой обработки здание птичника оставляют для отдыха и проветривают не меньше недели.

Клиническим наблюдением, термометрией установлено, что температура тела у подопытной птицы колебалась в пределах 40,9-42,0 °С, пульс и частота дыхания находились в пределах 150-220 сердечных сокращений и 55-60 дыхательных движений в минуту, что соответствовало физиологической норме.

За период наблюдения живая масса цыплят во всех группах колебалась в пределах установленных нормативов для данного кросса. Установлено закономерное повышение живой массы ремонтного молодняка птицы (Таблица 1).

Динамика изменений живой массы молодняка птицы опытных групп зависела от схемы применения полисахарида при вакцинации. Максимальная эффективность установлена при применении «Распол» в день вакцинации и через 3 дня после неё в дозе 133,2 мг/кг. Через 7 дней после вакцинации живая масса цыплят второй опытной группы была больше на 5,2 % чем контрольной птицы. На 42 день после иммунизации разница в живой массе у цыплят первой группы составляла 21,8 г, второй группы – 27,6 г относительно контрольной группы. Наблюдения за птицей до конца опытного периода показывают, что наибольшей скоростью роста обладали цыплята второй опытной группы, они на конец исследования имели живую массу 1059,6±82,9 г, что выше контрольных показателей на 2,7 %. Проведенными опытами установлено, что полисахарид «Распол» оказывает определенное влияние на интенсивность роста молодняка птицы.

Таблица 1 – Динамика живой массы цыплят-бройлеров при применении иммуностимулятора «Распол»

Возраст птицы	Группа цыплят			
	контрольная	1 опытная	2 опытная	3 опытная
1 день	61,6±9,6	60,3±8,3	64,9±4,9	60,3±8,3
7 день (1 неделя)	165,9±16,9	170,6±21,6	175,0±19,2	171,4±26,4
8-14 день (2 неделя)	314,7±49,7	320,4±47,4	324,3±75,3	330,9±64,9
15-21 день (3 неделя)	442,8±68,8	418,5±43,5	428,3±44,2	410,7±39,8
22-28 день (4 неделя)	586,5±56,3	554,5±52,6	587,7±32,9	546,7±53,4
29-35 день (5 неделя)	699,1±66,1	681,4±63,4	692,1±68,6	679,9±67,9
36-42 день (6 неделя)	885,3±55,3	907,1±82,1	912,9±71,9	863,4±69,4
43-49 день (7 неделя)	1031,9±121,9	1038,1±101,2	1059,6±82,9	1049,7±74,8

Таблица 2 – Морфологические показатели крови цыплят-бройлеров

Показатель	Группа			
	контрольная	1 опытная	2 опытная	3 опытная
Исходные показатели				
Гемоглобин, г/л	90,19±3,04	89,60±0,40	88,19±0,30	87,69±0,69
Эритроциты, х10^{12}/л	3,08±0,02	3,02±0,14	2,94±0,12	2,90±0,17
Лейкоциты, х10^{9}/л	31,26±0,64	30,41±1,02	32,26±2,73	30,81±1,24
Псевдоэозинофилы,%	30,36±1,22	20,71±0,72	28,92±0,30	30,10±1,50
Эозинофилы, %	6,46±0,58	6,88±0,68	7,36±0,82	6,92±0,52
Лимфоциты, %	54,30±3,64	55,21±1,22	54,08±2,88	54,16±4,43
Моноциты, %	6,28±0,25	6,22±0,16	7,46±0,72	6,86±0,14
Базофилы, %	2,60±0,36	1,98±0,09	2,18±0,12	1,96±0,16
на 14 сутки после вакцинации				
Гемоглобин, г/л	92,82±6,62	94,94±8,87	95,64±4,84	96,78±3,42
Эритроциты, х10^{12}	2,54±0,04	2,62±0,04	2,64±0,04	3,12±0,01**
Лейкоциты, х10^{9}/л	32,67±0,45	33,67±1,45	32,63±0,23	32,10±1,23
Псевдоэозинофилы,%	29,46±1,09	28,92±0,89	27,34±0,06	27,62±1,64
Эозинофилы, %	6,31±0,18	6,76±0,80	6,69±0,16	7,20±0,08***
Лимфоциты, %	54,32±3,28	54,56±2,31	55,05±4,20	55,02±3,08
Моноциты, %	8,76±0,46	8,52±0,07	9,12±0,23	8,62±0,30
Базофилы, %	1,15±0,18	1,24±0,25	1,80±0,09**	1,54±0,10
на 28 сутки после вакцинации				
Гемоглобин, г/л	93,74±6,04	95,86±4,42	96,81±7,26	104,79±6,69
Эритроциты, х10^{12}/л	2,62±0,16	2,71±0,14	2,81±0,11	3,26±0,13*
Лейкоциты, х10^{9}/л	34,56±1,22	34,92±1,06	33,94±0,78	34,24±0,95
Псевдоэозинофилы,%	26,96±0,12	27,15±0,08	28,70±0,06**	26,89±0,66
Эозинофилы, %	7,63±0,24	6,82±0,11**	6,12±0,39*	6,61±0,59
Лимфоциты, %	54,68±3,62	55,69±3,21	54,36±2,21	54,92±4,11
Моноциты, %	8,82±0,32	9,17±0,28	9,49±0,25	9,67±0,43
Базофилы, %	1,91±032	1,17±0,23	1,33±0,11	1,91±0,16

Примечание: * - $P \leq 0,05$; ** - $P \leq 0,02$; *** - $P \leq 0,001$

Как объект интерьерных исследований, значительный интерес представляет кровь, состав которой характеризует различные стороны обменных процессов, а также функциональное состояние организма в целом.

Определение количественных и качественных показателей ряда компонентов крови является одним из методов оценки состояния здоровья цыплят-бройлеров [4, 6]. Важнейшим принципом нормального функционирования организма является поддержание постоянства внутренней среды, которое достигается деятельностью ряда систем, находящихся между собой в сложных регуляторных взаимоотношениях. С учетом вышесказанного изучали влияние «Распол» на морфологические показатели крови.

Результаты изучения гематологических показателей у птиц после введения полисахарида «Распол» представлены в таблице 2.

Вакцинация птицы на фоне применения полисахарида «Распол» в качестве иммуностимулятора вызвала достоверное повышение на 14-е сутки после вакцинации у цыплят третьей опытной группы количества эритроцитов на 18,6,0 % ($P \leq 0,02$) и эозинофилов на 12,4 % ($P \leq 0,001$), второй группы-базофилов на 0,65% ($P \leq 0,02$) в крови по сравнению с показателями птицы контрольной группы. Изменения показателей лейкоцитарной формулы были в пределах физиологической нормы. Тенденция к увеличению числа лимфоцитов в крови указывает на повышение клеточных факторов иммунитета.

На 28 сутки после вакцинации у цыплят второй и третьей групп количество эозинофилов уменьшилось до 6,12±0,39-6,82±0,11 % ($P \leq 0,02$), а псевдоэозинофилов повысилось во второй группе до 28,70±0,06 % ($P \leq 0,05$).

В исследованиях было установлено, что гематологические показатели подопытных цыплят-бройлеров находились в пределах физиологической нормы. Количество эритроцитов и уровень гемоглобина в крови, в известной мере, характеризуют интенсивность окислительно-восстановительных процессов, происходящих в организме цыплят-бройлеров.

Данные таблицы 2 свидетельствуют о том, что вакцинация цыплят на фоне применения полисахарида «Распол» в качестве иммуностимулятора способствовала некоторому увеличению в крови количества эритроцитов и концентрации гемоглобина.

ЛИТЕРАТУРА:

1. Асрутдинова, Р. А. Результаты применения некоторых иммуномодуляторов для повышения резистентности телят / Р. А. Асрутдинова // Ученые записки Казанской государственной академии ветеринарной медицины им. Н.Э.Баумана. – 2012. – Т. 211. – С. 214-218.

2. Бобылева, Г. А. Направления, определяющие развитие птицеводства на ближайшую перспективу / Г. А. Бобылева // Птица и птицепродукты. – 2017. – № 3. – С. 22.

3. Булдакова, К. А. Экспериментальное обоснование применения препарата альгасол в промышленном птицеводстве: дис. канд. ветеринар. наук: 06.02.03 / Булдакова Ксения Витальевна. – Киров, 2016. – 157 с.

4. Варакин, А. Т. Влияние новых кормовых добавок на физиологические показатели и продуктивность лактирующих коров / А. Т. Варакин, В. В. Саломатин, Е. А. Харламова [и др.] // Зоотехния. – 2014. – № 1. – С. 12-14.

5. Воронин, Е. С. Иммунология / Е. С. Воронин, А. М. Петров, М. М. Серых. – Москва: Изд. Колос-пресс, 2002. – 406 с.

6. Головко, А. Н. Влияние препарата Факс-1 на биохимию крови цыплят-бройлеров / А. Н. Головко // Птицеводство. – 2011. – № 9. – С. 47-49.

7. Камалиев, А. Р. Фармако-токсикологическая характеристика и эффективность полисахаридного препарата «Гемив» для повышения неспецифической резистентности кроликов: дис. канд. ветеринар. наук: 06.02.03 / Камалиев Айдар Рафаилович. – Казань, 2015. – 193 с.

8. Камалиева, М. Г. Влияние условий содержания ремонтного молодняка кур на

формирование иммунитета и качество мяса / М. Г. Камалиева, Р. А. Асрутдинова, С. М. Гарипов // Вестник КрасГАУ. – 2017. – № 5 (128). – С. 35-39.

ВЛИЯНИЕ УСЛОВИЙ СОДЕРЖАНИЯ НА РОСТ ЦЫПЛЯТ-БРОЙЛЕРОВ И МОРФОЛОГИЧЕСКИЕ ПОКАЗАТЕЛИ КРОВИ

Фролова А.Б., Асрутдинова Р.А., Вахитов И.Х., Муллахметов Р.Р.

Резюме

В данной статье описываются результаты исследования, проведенные в условиях «Тукаевский Племрепродуктор 2-го порядка» птицефабрики Челны-Бройлер Тукаевского района РТ на цыплятах-бройлерах. Двукратное применение полисахарида «Распол» при данном микроклимате в день вакцинации и через 3 дня после иммунизации в дозе 133,2 мг/кг способствует более интенсивному росту птицы и повышению живой массы, оказывает стимулирующее действие на морфологические показатели крови. Предложен новый высокоэффективный иммунокорректор при выращивании цыплят-бройлеров.

INFLUENCE OF KEEPING CONDITIONS ON THE GROWTH OF BROILER CHICKS AND BLOOD MORPHOLOGICAL INDICATORS

Frolova A.B., Asrutdinova R.A., Vakhitov I.Kh., Mullakhmetov R.R.

Summary

This article describes the results of a study conducted in the conditions of the "Tukaevsky Breeding Reproducer of the 2nd order" of the Chelny-Broiler poultry farm in the Tukaevsky region of the Republic of Tatarstan on broiler chickens. The double application of the polysaccharide "Raspol" in this microclimate on the day of vaccination and 3 days after immunization at a dose of 133.2 mg/kg promotes more intensive growth of the bird and an increase in live weight, has a stimulating effect on morphological blood parameters. A new highly effective immunocorrector for growing broiler chickens is proposed.

DOI 10.31588/2413_4201_1883_1_249_229 УДК 636.93:612

ПРИМЕНЕНИЕ АДАПТОГЕНОВ РАСТИТЕЛЬНОГО И ЖИВОТНОГО ПРОИСХОЖДЕНИЯ НА ФОНЕ ПОВЫШЕННОЙ ФИЗИЧЕСКОЙ НАГРУЗКИ В ТЕСТЕ «ПЛАВАНИЕ»

Хабибуллин Р.М.[1] – к.б.н., доцент, **Миронова И.В.**[1,2]. – д.б.н., доцент,
Хабибуллин И.М.[1] – к.б.н., ст. преподаватель

[1]ФГБОУ ВО «Башкирский государственный аграрный университет»
[2]Федеральное казенное учреждение «Научно-исследовательский институт Федеральной службы исполнения наказаний Российской Федерации»

Ключевые слова: мыши, хомяки-самцы, гомеостаз, морфогенез, настойка левзеи, настойка лимонника, настойка пантокрина, трутневый гомогенат, физическая нагрузка, адаптация, миокард

Keywords: mice, male hamsters, homeostasis, morphogenesis, leuzea tincture, lemongrass tincture, pantocrine tincture, drone homogenate, exercise, adaptation, myocardium

Максимальные физические нагрузки оказывают отрицательное влияние на организм. Это приводит к нарушениям физиологических процессов, в результате чего возникает снижение работоспособности. У лабораторных животных это сопровождается изменениями в скелетной мускулатуре, сердечной мышце, легочной ткани, печени и почках, а также в биохимических процессах организма [1, 2, 9].

При формировании физической выносливости, организм, находит возможности для восстановления физиологических функций и адаптации, но, когда внутренние резервы исчерпаны и организм находится на пределе своих возможностей, происходят изменения в физиологических процессах [3].

Ряд ученых рекомендуют после максимальных и длительных физических нагрузок, применять биологически активные вещества для восстановления адаптивных свойств организма [4, 5, 6, 7, 8].

Материал и методы исследований. Объектом исследования выступали лабораторные животные, а именно 60 белых мышей, которых разделили на три группы по принципу пар-аналогов. Экспериментальным животным первой группы задавали адаптоген – настойку левзеи, второй – настойку пантокрина, а третья группа мышей была контрольной и получала дистиллированную воду.

Параллельно проводили исследования, где в качестве модельных животных выступали хомяки одного возраста, разделенные по принципу пар-аналогов на три группы, по 25 голов в каждой. Первой группе хомяков задавали настойку лимонника, второй группе биологически активный продукт пчеловодства – трутневый гомогенат. Дозировку адаптогенов, необходимую для экспериментальных животных, рассчитывали исходя из живой массы по правилу Кларка. Хомяков третьей группы отнесли к контрольной, и они получали дистиллированную воду, согласно схеме опыта. Дача препаратов – адаптогенов хомякам экспериментальных групп осуществлялась после максимальных физических нагрузок.

Максимальную физическую нагрузку мыши и хомяки получали методом «вынужденного плавания», один раз в неделю по Porsalt (1978). Формирование физической выносливости проводили в процессе четырех заплывов. Проведение гистологических исследований внутренних органов проводили, с соблюдением комплекса мероприятий, стерильными инструментами. Фиксация материала, взятого для гистологических исследований, осуществлялась в 10 %-ом растворе нейтрального формалина.

Подготовка препаратов для гистологических исследований осуществлялась по методике Иванова И.Ф. и Ковальского П.А., 1976 г.

Результат исследований. Четырехэтапная фиксация плавательной активности показала, что на начальном этапе опыта мыши контрольной и опытных групп не демонстрировали каких-либо существенных межгрупповых различий. Плавательная активность у модельных животных всех опытных групп после недельного срока проведения экспериментальных исследований стала несколько ниже, относительного начального периода, а через 2 недели – значительно увеличилась (Рисунок 1).

Животные опытных групп демонстрировали более длительную плавательную активность, чем контрольные сверстники с разницей 93,6 с. и 97,0 с., соответственно.

У хомяков первой группы, потребляющих препарат-адаптоген настойку лимонника, после первого заплыва, физическая выносливость становилась выше ко второму, третьему и четвертому учетному периоду наших опытов (Рисунок 2).

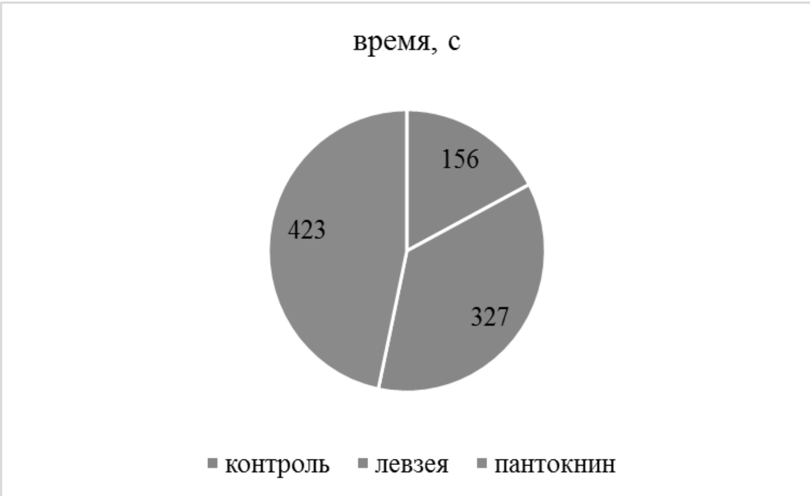

Рисунок 1 – Плавательная активность мышей подопытных групп после завершения опыта

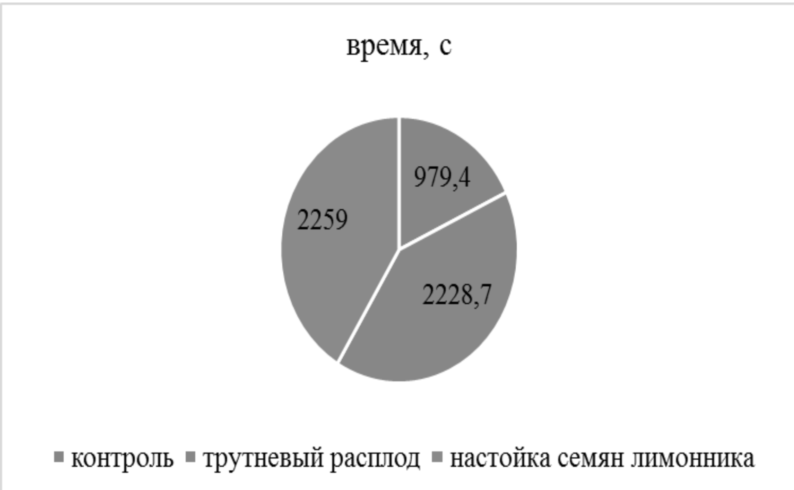

Рисунок 2 – Плавательная активность хомяков

Достаточно отметить, что к четвертому учетному периоду длительность плавательной активности увеличилась до 2259,0 с. (56,67 %).

В опытной группе хомяков, потребляющих адаптоген трутневый гомогенат, плавательная активность достигла значений – 2228,7 с., что выше аналогичных показателей животных контрольной группы на 56,06 %.

Проведение всех четырех серий экспериментальных исследований показало, что физическая работоспособность хомяков опытных групп увеличилась соответственно при потреблении настойки лимонника на 58,7 %, трутневого гомогената – на 58,13 %.

Максимальные физические нагрузки оказывают на лабораторных животных отрицательное влияние, в результате чего их организм пребывает в состоянии стресса. Это вызывает нарушения физиологических процессов, в частности в работе сердечно-сосудистой системы организма модельных животных.

В экспериментальных исследованиях, проведенных на мышах, при применении биологически активных веществ после физических нагрузок наблюдались определенные изменения в сердечной мышце (Рисунок 3, 4, 5).

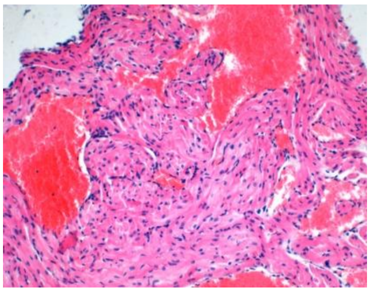

Рисунок 3 – Кардиомиоциты миокарда животного контрольной группы. Окраска гематоксилин-эозином. Микрофотография. Увел.×400.

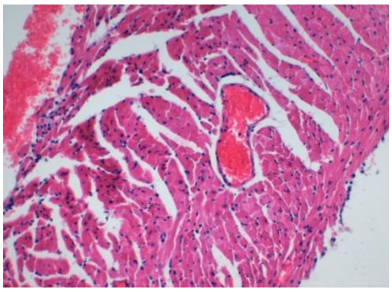

Рисунок 4 – Кардиомиоциты животного опытной 1. Окраска гематоксилин-эозином. Микрофотография. Увел. ×400.

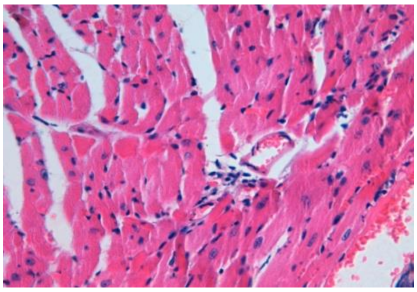

Рисунок 5 – Сердечная мышечная ткань животных, получавших пантокрин. Окраска гематоксилин-эозином. Микрофотография. Увел. ×400.

Морфологические изменения в сердечной мышце у животных контрольной группы, не получавших при физических нагрузках препараты-адаптогены, на гистологических препаратах миокарда в первую очередь отмечались признаки выраженного расширения и кровенаполнения кровеносного русла. В мышечных клетках сердца были признаки дистрофических изменений. Обнаруживались скопления клеточных элементов как во всех слоях сердца, так и на наружной его оболочке. Определялся большой очаг скопления таких клеточных элементов как лимфоцитов, макрофагов, фибробластов. У животных контрольной группы в сердечной мышце определялись отечные зоны со скоплением клеточных элементов.

Сердечная мышца животных, получавших при физической нагрузке препарат левзею сафлоровидную, отличалась от образца контрольной группы. В отдельных сосудах строение стенки было нормальным без патологических изменений. В то же время значительная часть сосудов были полнокровны, несмотря на то, что лежащие вокруг них кардиомиоциты были со слабо выраженными дистрофическими изменениями.

При использовании препарата пантокрина при физической нагрузке, полного восстановления ткани миокарда не происходило. Отдельные кардиомиоциты были с признаками дистофических изменений. Между ними местами выявлялись скопления эритроцитов, а также единичные эритроциты. Отдельные более крупные кровеносные сосуды были кровенаполнены и несколько отечны, а некоторые сосуды имели обычное строение, хотя вокруг проявлялись признаки слабо выраженного отека.

Сходные изменения отмечаются и в сердце хомяков (Рисуно 6, 7, 8).

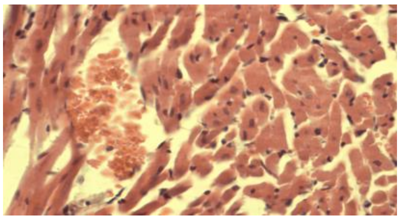

Рисунок 6 – Венозная гиперемия миокарда опытного животного при применении лимонника. Окраска гематоксилин-эозином. Микрофотография. Увел. ×400.

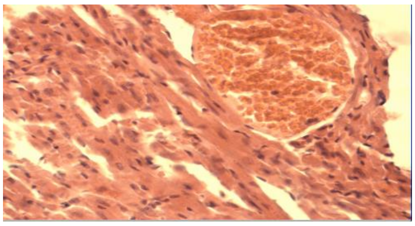

Рисунок 7 Венозная гиперемия миокарда при применении препарата с трутневым расплодом. Окраска гематоксилин-эозином. Микрофотография. Увел. ×400.

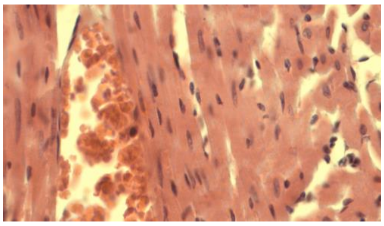

Рисунок 8 – Выраженная венозная гиперемия миокарда сердца контрольной группы животных. Окраска гематоксилин-эозином. Микрофотография. Увел. ×400.

У хомяков кровеносные сосуды сердца характеризуются признаками кровенаполнения и дальнейшей миграцией клеточных элементов крови через стенки микроциркуляторного сосуда в перикапиллярную зону. Со значительным застоем крови встречаются участки миокарда в венозных сосудах, ближе ко внешнему слою сердца, когда кровеносный сосуд значительно расширен. Расширение кровеносных сосудов может привести к разрыву кровеносных сосудов, с последующим развитием инфаркта. Физические нагрузки максимальной мощности продолжительностью двадцать два дня оказывали отрицательное влияние на организм экспериментальных животных, что подтверждается нашими гистологическими исследованиями.

Заключение. Для восстановления физиологических процессов в организме лабораторных животных после максимальных физических нагрузок рекомендуем использовать адаптогены растительного и животного происхождения, более эффективным является применение трутневого гомогената. После максимальных физических нагрузок, необходимо провести комплекс мероприятий, направленных на предупреждение и профилактику эффекта перетренированности даже при условии того, что в рационе животных применяли препараты-адаптогены.

ЛИТЕРАТУРА

1. Баймурадов, Р. С. Применение адаптогенов и свеклы в спортивной медицине / Р. С. Баймурадов, Ф. И. Чориева // Биология и интегративная медицина. – 2019. – № 2 (30). – С. 228-244.

2. Ибрагимова, А. М. Перспективы и реалии применения препаратов на основе эхинацеи пурпурной в качестве адаптогена в период климатических изменений / А. М. Ибрагимова, Е. В. Неборак, С. П. Сяткин // В сборнике: Эколого-физиологические проблемы адаптации. материалы XVIII Всероссийского симпозиума с международным участием. Российский университет дружбы народов. – 2019. – С. 93-94.

3. Лашин, А. П. Опыт применения адаптогенов у новорожденных телят / А. П. Лашин // В книге: Агропромышленный комплекс: проблемы и перспективы развития. Тезисы докладов всероссийской научно-практической конференции. – 2019. – С. 87.

4. Левицкий, А. Г. Применение адаптогенов на основе женьшеня в предсоревновательной подготовке дзюдоистов / А. Г. Левицкий // В сборнике: Проблемы педагогической деятельности в физической культуре и спорте и пути их решения в физкультурном образовании. материалы научно-практической конференции кафедры педагогики СПбГАФК им. П.Ф. Лесгафта, посвященной памяти А.А. Сидорова (Сидоровские чтения). под науч. ред. Прохоровой М.В.; Государственный комитет Российской Федерации по физической культуре, спорту и туризму;

Санкт-Петербургская государственная академия физической культуры им. П.Ф. Лесгафта. – 2000. – С. 144-146.
5. Остренко, К. С. Научно-практические перспективы применения адаптогенов нового поколения в свиноводстве / К. С. Остренко // В книге: Современное состояние, проблемы и перспективы развития аграрной науки. Материалы IV международной научно-практической конференции. Научный редактор В.С. Паштецкий. – 2019. – С. 354-356.
6. Рудь, Е. Н. Научные основы применения адаптогенов при стрессах в молочном скотоводстве / Е. Н. Рудь, Е. В. Кузьминова, М. П. Семененко, Л. В. Лазаревич, О. В. Ланец // В сборнике: Современные аспекты производства и переработки сельскохозяйственной продукции. сборник статей по материалам VI Международной научно-практической конференции. Ответственный за выпуск А.В. Степовой. – 2020. – С. 165-171.
7. Mironova, I. V. Morphological changes in the muscle tissue of mice with the use of adaptogens / I. V. Mironova, R. M. Khabibullin, M. A. Derkho, S. Y. Kontsevaya [et al.] // В сборнике: IOP Conference Series: Earth and Environmental Science. Сер. "International Scientific and Practical Conference Biotechnology in the Agro-Industrial Complex and Sustainable Environmental Management". – 2020. – P. 12083.
8. Khabibullin, R. M. Morphofunctional changes in the kidneys of mice with the use of adaptogens against the background of physical exertion / R. M. Khabibullin, I. V. Mironova, M. A. Derkho, V. K. Strizhikov [et al.] // В сборнике: IOP Conference Series: Earth and Environmental Science. Сер. International Scientific and Practical Conference Biotechnology in the Agro-Industrial Complex and Sustainable Environmental Management". – 2020. – P. 12052.
9. Khabibullin, R. M. Morphogenesis of the internal organs of mice with the use of adaptogens and physical activity / R. M. Khabibullin, I. V. Mironova, M. A. Derkho, V. K. Strizhikov [et al.] // В сборнике: IOP Conference Series: Earth and Environmental Science. – 2020. – P. 12053.

ПРИМЕНЕНИЕ АДАПТОГЕНОВ РАСТИТЕЛЬНОГО И ЖИВОТНОГО ПРОИСХОЖДЕНИЯ НА ФОНЕ ПОВЫШЕННОЙ ФИЗИЧЕСКОЙ НАГРУЗКИ В ТЕСТЕ «ПЛАВАНИЕ»

Хабибуллин Р.М., Миронова И.В., Хабибуллин И.М.

Резюме

С целью усиления физиологических функции и адаптации организма животных к физическим нагрузкам необходимо применять настойки левзеи сафлоровидной, лимонника, пантокрина и биологически активный продукт пчеловодства трутневый гомогенат в рекомендованных нами дозировках.

APPLICATION OF ADAPTOGENS OF PLANT AND ANIMAL ORIGIN ON THE BACKGROUND OF INCREASED PHYSICAL LOAD IN THE SWIMMING TEST

Khabibullin R.M., Mironova I.V., Khabibullin I.M.

Summary

In order to enhance the physiological function and adaptation of the animal organism to physical activity, it is necessary to use tinctures of leuzea safflower, lemongrass, pantocrine and a biologically active beekeeping product drone homogenate in the dosages recommended by us.

DOI 10.31588/2413_4201_1883_1_249_234 УДК636.082:636.034:591.5

СТЕПЕНЬ ВЛИЯНИЯ ПОВЕДЕНЧЕСКОЙ АКТИВНОСТИ КОРОВ НА МОЛОЧНУЮ ПРОДУКТИВНОСТЬ В УСЛОВИЯХ РОБОТИЗИРОВАННОГО ДОЕНИЯ

Хисамов Р.Р.[1] – к.б.н., доцент, **Загидуллин Л.Р.**[1] – к.б.н., доцент, зав. кафедрой, **Шайдуллин Р.Р.**[2] – д.с.-х.н., доцент, зав. кафедрой, **Москвичева А.Б.**[2] – к.с.-х.н., доцент

[1]ФГБОУ ВО «Казанская государственная академия ветеринарной медицины имени Н.Э. Баумана»
[2]ФГБОУ ВО «Казанский государственный аграрный университет»

Ключевые слова: молочная корова, поведение, отбор, доля влияния, доильный робот
Keywords: dairy cow, behavior, selection, share of influence, milking robot

Этология оформилась в 30-х гг. XX в. Ее признанными основоположниками являются австрийский зоолог К. Лоренц и нидерландский зоолог Н. Тинберген. Этологию они определяли, как «объективное изучение инстинктивных движений» (Н. Тинберген) или как «морфологию поведения животных» (К. Лоренц). Огромное значение имеют исследования лауреата Нобелевской премии, академика И.П. Павлова. В 1903 году он, применив метод условных рефлексов, выявил основные закономерности условно-рефлекторной деятельности и создал учение о высшей нервной деятельности (поведении) [7, 9]. Прогресс этой науки обусловлен потребностями знаний этологии для формирования представления о биологических системах, для практического животноводства, эффективной организации содержания, разведения, повышения продуктивности [8].

Наряду со сложившейся в зоотехнической практике традиционной системы ступенчатого отбора – по происхождению, экстерьеру, конституции, продуктивности и качеству потомства, – важное значение имеет прогноз продуктивности животных с учётом их этологических особенностей, которые можно успешно использовать в селекционно-племенной работе [6]. Поведение скота обусловливается как эндогенными (гормональными, биохимическими, нервными), так и экзогенными факторами, в том числе технологическими [11]. Изучение поведенческих реакций животных разных пород даёт возможность изыскать пути повышения их продуктивности в конкретных условиях кормления и содержания [1].

О возможности передачи особенностей поведения от родителей к потомкам было известно давно, поскольку при разведении сельскохозяйственных и домашних животных человек не только видел своеобразие их поведения, но и научился получать желаемые комбинации признаков поведения у новых пород [5]. Доля влияния наследственных факторов на показатель индекса пищевой активности животных максимально доходит до 0,46, двигательной до 0,70 и общей активности до 0,82. В сочетании с традиционно принятым отбором животных по продуктивности женских предков, эффект селекции с учетом этологических индексов значительно возрастает. Разность по надою высокодостоверно доходит до 19,3-25,1 % [3].

Система роботизированного доения предусматривает беспривязное содержание животных, при котором репертуар поведения будет определяться величиной жизненного пространства животного, условиями кормления и поения, наличием мест для отдыха и их комфортностью, системами освещения, вентиляции и др. Система создает благоприятные условия для проявления поведенческих реакций, осуществление которых было бы ограничено или невозможно при традиционных технологиях [4].

Вопросы повышения продуктивности и адаптивности коров к условиям современных технологий производства молока являются актуальными. Применение в качестве критериев оценки и отбора этологических показателей является одним из направлений решения этих вопросов.

Цель работы – изучение степени и достоверности влияния поведенческой активности коров на их продуктивность.

Материал и методы исследований. Исследования проведены в КФХ «Ахметов» Сабинского района Республики Татарстан. Объектами исследований были 15 коров татарстанского типа холмогорской породы, находящиеся на 2-3 месяцах лактации. Животные содержались в группе, состоящей из 90 коров. В исследуемую группу были отобраны животные с различным суточным удоем. Наблюдение за отмеченными животными велось в течение суток методом хронометража элементарных актов поведения по методике В.И. Великжанина [2]. Для анализа результатов рассчитали индексы пищевой, двигательной и общей активности (ИПА, ИДА, ИОА) по следующим формулам:

ИПА = время, затраченное на поедание корма и жвачку / 1440;

ИДА = время, затраченное на стояние, движение, поедание корма и жвачку стоя, доение / 1440;

ИОА = время, затраченное на стояние, движение, поедание корма, жвачку стоя и лежа, доение / 1440.

Распределение животных на высоко-, средне- и низкопродуктивные группы провели по методике ± 0,5 σ [10]. К 1 группе отнесли низкопродуктивных животных, ко 2 – среднепродуктивных, к 3 – высокопродуктивных. Информацию о продуктивности, параметрах доения на роботах брали из информационной системы управления стадом «Lely T4C». Статистическую обработку данных, в том числе однофакторный дисперсионный анализ, проводили с использованием программы MS Excel из пакета «Microsoft Office».

Система содержания животных – беспривязно-боксовая с возможностью свободного подхода к двум доильным роботам Lely A4. Кормление коров осуществлялось многокомпонентным смешанным рационом 2 раза в сутки (в 8:00 и 13:00) и комбикормом-концентратом на станциях доения. Температура в помещении во время исследований была плюс 2…4 ºС.

Результат исследований. Коровы могут находится в двух положениях: лежа или стоя. Было установлено примерно равное соотношение между ними: положение лежа занимало 706,7 минуты или 49,1 % суточного времени, стоя – 733,3 минуты или 50,9 %. Практически половину времени лежания (347,3 минуты или 24,1 %) коровы жевали жвачку, остальные 25 % времени они бездействовали (рис. 1). Животные несколько больше лежали на левом боку (55,3 %), чем на правом (44,7 %). Большую часть времени стояния (19,7 %) животные употребляли корм, 16,1 % суточного времени коровы проводили стоя пассивно, лишь иногда демонстрируя аллогруминг (взаимное лизание).

Процесс пережевывания жвачки занимал у животных 497,3 минуты или 34,5 % суточного времени, в том числе в положении стоя – 150,0 минут или 10,4 %.

Время передвижения коров по секции фермы составило 3 %. Крайние значения этого показателя равны 10 и 80 минутам, то есть сильно варьируют между животными.

С целью выявления степени влияния различных поведенческих актов на молочную продуктивность коров провели дисперсионный анализ данных. Результаты свидетельствуют, что на молочную продуктивность коров наибольшее влияние оказывают такие поведенческие акты как продолжительность лежания и стояния (η^2=0,23 или 23,4 %), приема корма (η^2 = 0,19). Сила влияния продолжительности процесса жвачки составляет 10 % (Таблица 1).

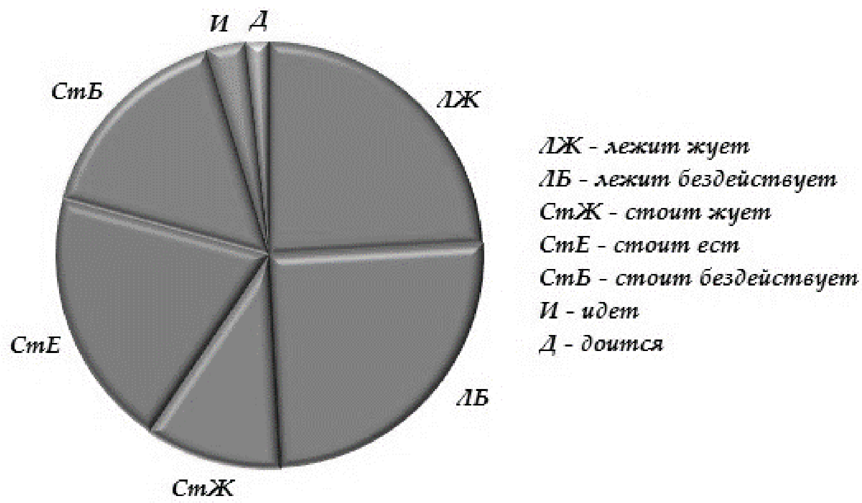

Рисунок 1 – Распределение поведенческих актов коров за сутки

Таблица 1 – Доля и достоверность влияния поведенческой активности на молочную продуктивность коров

№ п/п	Показатель	Удой			
		η^2	$F_{факт.}$	P	$F_{кр.}$
1	Лежание	0,23	1,84	0,200	3,88
2	Стояние	0,23	1,86	0,196	
3	Прием корма	0,19	1,37	0,290	
4	Жвачка	0,10	0,63	0,546	
5	Жвачка лежа	0,19	1,43	0,276	
6	Жвачка стоя	0,22	1,74	0,216	

Примечание: здесь и далее η^2 – доля влияния фактора; $F_{факт.}$ – фактическое значение критерия Фишера; Р – статистически значимые различия при $P \leq 0,05$; $F_{кр.}$ – табличное значение критерия Фишера

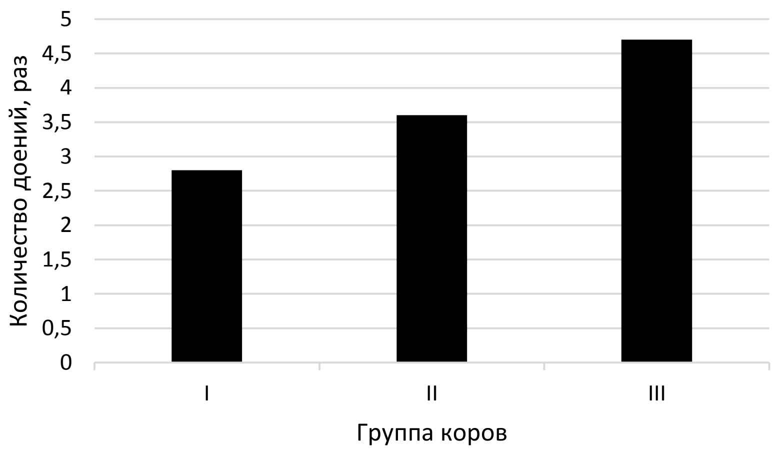

Рисунок 2 – Количество доений в зависимости от молочной продуктивности

F-критическое больше F-фактического во всех поведенческих актах, что свидетельствует о том, что различия между группами (высоко-, средне- и низкопродуктивными) на уровне значимости P≤0,05 (с надежностью 0,95) носят случайный характер.

Анализ количества добровольного доения за сутки показывает, что коровы 1 группы (низкопродуктивная) доились в среднем 2,8 раза. Коровы 2 группы доились на 0,8, 3 группы – на 1,9 раза больше, чем представительницы 1 группы (Рисунок 2).

Однофакторный дисперсионный анализ свидетельствует (Таблица 2), что уровень молочной продуктивности статистически значимо ($P<0,05$) влияет на количество доения коров. Доля влияния уровня молочной продуктивности на количество доений составляет 63,3 %.

С целью использования этологических показателей животных в качестве селекционного критерия рекомендуется [2] применять индексы активности: пищевой, двигательной и общей (ИПА, ИДА, ИОА) с дальнейшим распределением животных на четыре класса активности: инфропассивные (ИП), пассивные (П), активные (А) и ультраактивные (УА). Результаты применения такого подхода представлены в следующей таблице.

Для оценки степени и достоверности влияния классов активности на молочную продуктивность коров провели дисперсионный анализ (Таблица 4).

Таблица 2 – Доля и достоверность влияния уровня удоя на количество доений

Источник вариации	SS	df	$F_{факт.}$	P	$F_{кр}$
Между группами	9,11	2	10,35	0,002	3,88
Внутри группы	5,28	12			
Итого	14,4				
Показатель доли влияния, %	63,3*	14			

* – $P < 0,05$

Таблица 3 – Распределение коров на классы активности

Класс активности	ИП+П	А+УА
Индекс пищевой активности		
Количество коров	10	5
Значение индекса	0,501±0,009	0,624±0,025
Суточный удой, кг	21,4±1,81	20,3±2,66
Индекс двигательной активности		
Количество коров	10	5
Значение индекса	0,433±0,017	0,663±0,025
Суточный удой, кг	19,3±1,88	24,5±1,20
Индекс общей активности		
Количество коров	6	9
Значение индекса	0,693±0,008	0,789±0,008
Суточный удой, кг	19,3±2,77	22,1±1,58

Таблица 4 – Доля и достоверность влияния классов активности на молочную продуктивность коров

№ п/п	Показатель	Удой			
		η^2	$F_{факт.}$	P	$F_{кр.}$
1	Индекс пищевой активности	0,13	1,89	0,194	4,74
2	Индекс двигательной активности	0,20	3,35	0,089	4,66
3	Индекс общей активности	0,21	3,61	0,079	4,66

Р-значения свидетельствуют, что различия в молочной продуктивности коров, относящихся к различным классам поведенческой активности (ИП+П и А+УА), носят случайный характер. Наибольшую долю влияния на молочную продуктивность оказывает индекс общей активности – 21 %. Доля влияния индекса пищевой активности составляет 13 %.

Заключение. Доля влияния различных поведенческих актов на молочную продуктивность коров составляет от 10 (жвачка) до 23 % (лежание и стояние). Вариабельность значений молочной продуктивности между группами коров по всем анализируемым поведенческим актам носят случайный характер. Также носят случайный характер различия в молочной продуктивности коров различного класса поведенческой активности (ИП+П и А+УА). Судя по доле влияния индексов активности на продуктивность коров, рекомендуем в качестве селекционного критерия использовать индекс общей активности ($\eta^2 = 0,21$).

ЛИТЕРАТУРА:

1. Акимушкин, И. Проблемы этологии / И. Акимушкин. – М: Урожай, 1985. – С. 193.
2. Великжанин, В. И. Методические рекомендации по использованию этологических признаков в селекции молочного скота / В.И. Великжанин. – СПб: ВНИИГРЖ, 2000. – 19 с.
3. Гаврилин, С. А. Использование этологических индексов в селекции молочного и молочно-мясного скота: автореф. дис. … канд. с.-х. наук. / С. А. Гаврилин. – Воронеж, 2009, – 25 с.
4. Загидуллин, Л. Р. Поведенческая активность коров в условиях роботизированного доения и ее связь с молочной продуктивностью / Л. Р. Загидуллин, Р. Р. Хисамов, Р. Р. Шайдуллин [и др.] // Молочное и мясное скотоводство. – 2020. – № 8. – С. 10-12.
5. Зорина, З. А. Основы этологии и генетики поведения / З. А. Зорина, И.И. Полетаева, Ж. И. Резникова. – Москва: Изд-во «Высшая школа», 2002. – 384 с.
6. Кудрин, А. Г. Этологический отбор и молочная продуктивность коров / А. Г. Кудрин, С. А. Гаврилин // Сельскохозяйственная биология. – 2010. – № 4. – С. 78-80.
7. Лысов, В. Ф. Физиология и этология животных / В. Ф, Лысов, Т. В. Ипполитова, В. И. Максимов [и др.]. – Москва: КолосС, 2012. – 605 с.
8. Лысов, В. Ф. Этология сельскохозяйственных животных / В. Ф. Лысов, Т. Е. Костина. – Казань: Изд-во КГАВМ, 2003. – 151 с.
9. Панов, Е. Н. Этология – ее истоки, становление и место в исследовании поведения / Е. Н. Панов. – Москва, 1975. – 64 с.
10. Эрнст, Л. К. Повышение эффективности племенной работы в хозяйствах крупных регионов / Л. К. Эрнст, Ю. Н. Григорьевич. – Моск. рабочий, 1985. – С. 132-133.
11. Fraser, A. F. Ethics and Ethology / A. F. Fraser // Anim. Red. Stud. – 1980. – № 2-3. – P. 155-163.

СТЕПЕНЬ ВЛИЯНИЯ ПОВЕДЕНЧЕСКОЙ АКТИВНОСТИ КОРОВ НА МОЛОЧНУЮ ПРОДУКТИВНОСТЬ В УСЛОВИЯХ РОБОТИЗИРОВАННОГО ДОЕНИЯ

Хисамов Р.Р., Загидуллин Л.Р., Шайдуллин Р.Р., Москвичева А.Б.

Резюме

Приведены результаты исследований этологической активности коров в условиях роботизированного доения. Оценена доля влияния поведенческих актов, индексов активности на молочную продуктивность. Установлено, что животные 49,1 % суточного времени проводят лежа, 50,9 % – стоя. 19,7 % времени коровы принимали корм. На процесс пережевывания жвачки отводилось 34,5 % времени. На молочную продуктивность коров наибольшее влияние оказали такие поведенческие акты как продолжительность лежания и стояния (η^2 = 0,23), прием корма (η^2 = 0,19). Доля влияния уровня молочной продуктивности на количество доений составила 63,3 %. Доля влияния индексов активности на молочную продуктивность составила: пищевой – 0,13, двигательной – 0,20, общей – 0,21.

THE DEGREE OF THE INFLUENCE OF BEHAVIORAL ACTIVITY OF COWS ON MILK PRODUCTIVITY IN THE CONDITIONS OF ROBOTIC MILKING

Khisamov R.R., Zagidullin L.R., Shaidullin R.R., Moskvicheva A.B.

Summary

The results of studies of the ethological activity of cows in the conditions of robotic milking are presented. The share of the influence of behavioral acts, activity indices on milk productivity was estimated. It was found that animals spend 49.1 % of the daily time lying down, 50.9 % spend standing. 19.7 % of the time cows took food. 34.5 % of the time was devoted to the process of chewing gum. Such behavioral acts as the duration of lying and standing (n^2 = 0.23), feed intake (n^2 = 0.19) had the greatest impact on the dairy productivity of cows. The share of the influence of the level of milk productivity on the number of milking was 63.3 %. The share of the influence of activity indices on milk productivity was food 0.13, motor 0.20 and total 0.21.

DOI 10.31588/2413_4201_1883_1_249_240 УДК 591.1:591.2:612.3:616-092

ВЛИЯНИЕ КОРОТКОЦЕПОЧЕЧНЫХ ЖИРНЫХ КИСЛОТ НА ХОЛИНЕРГИЧЕСКУЮ РЕГУЛЯЦИЮ СОКРАЩЕНИЙ ТОЛСТОЙ КИШКИ МЫШИ В МОДЕЛИ СИНДРОМА РАЗДРАЖЕННОГО КИШЕЧНИКА

Шайдуллов И.Ф. – ассистент, **Хаертдинов Н.Н.** – к.б.н., доцент, **Шарафутдинова Д.Н.** – аспирант, **Порфирьев А.Г.** – к.б.н., доцент, **Абдулхаков С.Р**. – к.м.н., доцент, **Каримова Р.Г.** – д.б.н., профессор, **Ситдикова Г.Ф.** – д.б.н., профессор

ФГАОУ ВО «Казанский (Приволжский) федеральный университет»

Ключевые слова: синдром раздраженного кишечника, висцеральная гиперчувствительность, короткоцепочечные жирные кислоты, М- и Н-холинорецепторы, сокращения толстой кишки

Keywords: irritable bowel syndrome, visceral hypersensitivity, short-chain fatty acids, M and N-cholinergic receptors, colon contractility

Синдром раздраженного кишечника (СРК) это функциональное расстройство желудочно-кишечного тракта, которое характеризуется хронической абдоминальной болью, дискомфортом, вздутием живота и нарушениями в работе кишечника [7]. Механизмы развития СРК до конца не выяснены, а этиологические факторы включают висцеральную гиперчувствительность, нарушения эпителиальной проницаемости и моторики желудочно-кишечного тракта, умеренное воспаление, дисбиоз, и, как следствие, изменения в оси кишечник-мозг [6, 7]. Перистальтика желудочно-кишечного тракта и секреция слизи, а также чувствительность к механическим или химическим сенсорным стимулам могут быть изменены вследствие нарушений в энтеральной нервной системе [4, 9, 11]. Данные последних лет указывают на значительную роль микробиоты кишечника и ее метаболитов в развитии СРК [6]. Короткоцепочечные жирные кислоты (КЖК) образуются кишечными бактериями в результате ферментации пищевых волокон преимущественно в проксимальном отделе толстой кишки, где их концентрации у человека достигают 70-140 мМ [1]. Помимо обеспечения кишечного гомеостаза и регуляции водно-электролитного баланса КЖК принимают участие в регуляции моторики [3, 5, 10, 12]. Однако, роль КЖК в развитии двигательной дисфункции при СРК практически не изучена.

Целью нашей работы было проанализировать висцеральную гиперчувствительность, морфологию стенки толстой кишки и уровень КЖК в модели пост-воспалительной СРК у мыши. Кроме того, исследовано влияние КЖК на холинергическую регуляцию сокращений препарата толстой кишки мыши при СРК.

Материал и методы исследований. Эксперименты проводились на самцах белых лабораторных мышей в соответствие с Директивой Совета Европейских сообществ (24 ноября 1986 года; 86/609/EEC) и одобрены Локальным этическим комитетом КФУ (протокол № 8 от 05.05.2015). Модель СРК была индуцирована у мышей путем интраректальной инфузии 1 % уксусной кислоты в возрасте P10-P21, что вызывает умеренное воспаление и впоследствии приводит к висцеральной гиперчувствительности у взрослых животных [2]. Гиперчувствительность толстой кишки мышей оценивали в баллах по шкале интенсивности брюшного сгибательного рефлекса (БСР) в ответ на расширение толстой кишки [16].

Для гистологического анализа образцы толстой кишки фиксировали в 10 % формалине и обрабатывали с использованием стандартного протокола. Залитые парафином ткани разрезали на срезы толщиной 5 мкм и окрашивали гематоксилином и эозином. Окрашенные препараты оценивались слепым методом двумя независимыми исследователями.

КЖК определяли в образцах кала (1 г) с помощью газожидкостного хроматографического анализа (Agilent, США). В качестве стандартов использовались коммерческие уксусная, пропионовая и масляная кислоты. Анаэробный индекс (Ai) рассчитывали в относительных единицах (о. е.) по формуле: $Ai = \Sigma C3, C4/C2$, где C2 – ацетат, C3 – пропионат и C4 – бутират. Общий уровень КЖК представлен как сумма всех концентраций кислот и изокислот в мкг/г.

Сократительная активность сегментов проксимального отдела толстой кишки мыши регистрировалась в изометрических условиях с использованием 4-канальной системы для изолированных органов (Biopac, США). В течение всего эксперимента сегмент толстой кишки омывался аэрированным раствором Кребса. Регистрировали сократительную активность, вызванную аппликацией карбахолина (1 мкМ) – неспецифического агониста М- и Н-холинорецепторов, бетанехола (100 мкМ) – агониста М-холинорецепторов и эпибатидина (10 мкМ) – специфического агониста Н-холинорецепторов. Оценивали максимальную амплитуду сокращения до и после применения КЖК в контрольной группе и группе с моделью СРК.

Статистический анализ проводился методами непараметрического и параметрического анализа с использованием программного обеспечения OriginPro (OriginLab, США). Использовали парный t-критерий Стьюдента или тест ANOVA для множественных сравнений, чтобы определить статистические различия для независимых выборок.

Результат исследований. Нами было обнаружено, что в ответ на растяжение толстой кишки при объемах 0,35 и 0,5 мл показатели БСР в опытной группе были значительно выше, чем в контрольной группе ($P<0,05$), что указывает на висцеральную гиперчувствительность в модели СРК у мышей (Таблица 1).

Таблица 1 – Показатели брюшного сгибательного рефлекса в ответ на растяжение толстой кишки мышей контрольной и СРК групп

Группы	n	Объем растяжения, мл				
		0,1	0,25	0,35	0,5	0,65
Контроль	6	0,29±0,11	0,86±0,15	1,77±0,18	2,8±0,12	3,64±0,09
СРК	6	0,5±0,07	1,07±0,09	2,67±0,08*	3,86±0,2*	3,94±0,28

*$P<0,05$ – относительно контрольной группы

Гистологический анализ стенки толстой кишки не выявил различий в морфологии между двумя группами. Существенных структурных повреждений тканей толстой кишки при СРК не наблюдалось. Таким образом, в используемой нами модели поствоспалительной СРК умеренное воспаление в толстой кишке, индуцируемое в ранний постнатальный период, приводит к висцеральной гиперчувствительности у взрослых животных без морфологических изменений стенки толстой кишки [2, 14].

Анализ содержания КЖК и изокислот в фекалиях мышей показал повышение уровней уксусной, пропионовой, масляной и изовалериановой кислоты в образцах от мышей группы с моделью СРК (Рисунок 2). Кроме того, наблюдалось повышение общего уровня изо-кислот с 0,07±0,01 мкг/г в контрольной и до 0,1±0,01 мкг/г в группе мышей с моделью СРК ($n=5$, $P<0,05$). Повышение уровней пропионовой и масляной кислот может указывать на активацию условно-патогенной флоры и строгих анаэробов [1]. На это же указывает и снижение значения анаэробного индекса с -0,35±0,05 о.е. в контрольной группе до -0,44±0,05 о.е. при СРК ($n=5$, $P<0,05$). Согласно литературным данным у пациентов с СРК также наблюдали высокие концентрации КЖК одновременно с повышением представителей микрофлоры, продуцирующих ацетат, пропионат и бутират (*Veillonella* и *Lactobacillus*) [1, 8, 13].

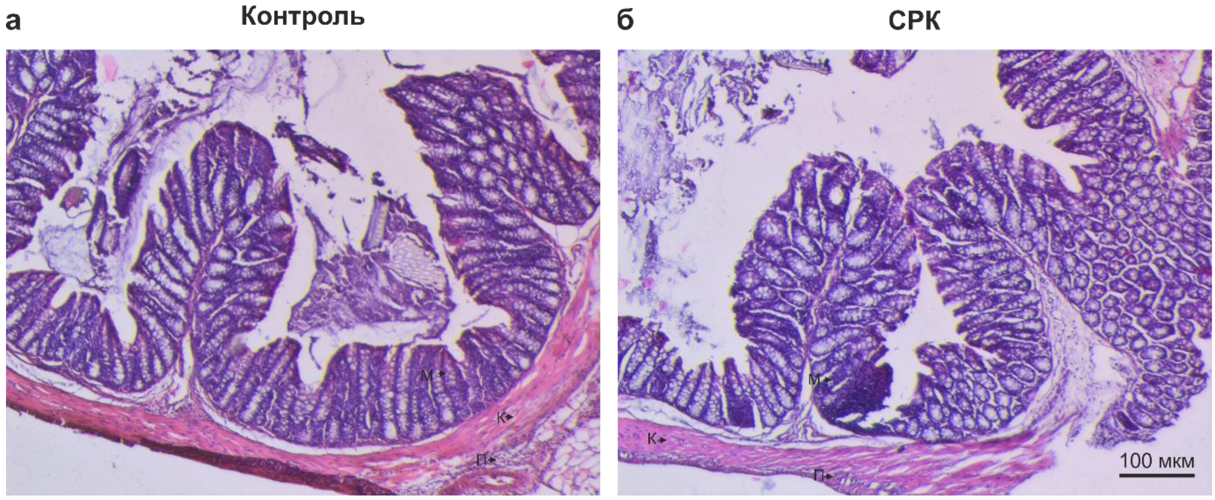

Рисунок 1 – Гистологические образцы стенки толстой кишки у мышей контрольной группы (а) и мышей с моделью СРК (б) в возрасте Р45. Срезы окрашены гематоксилином и эозином

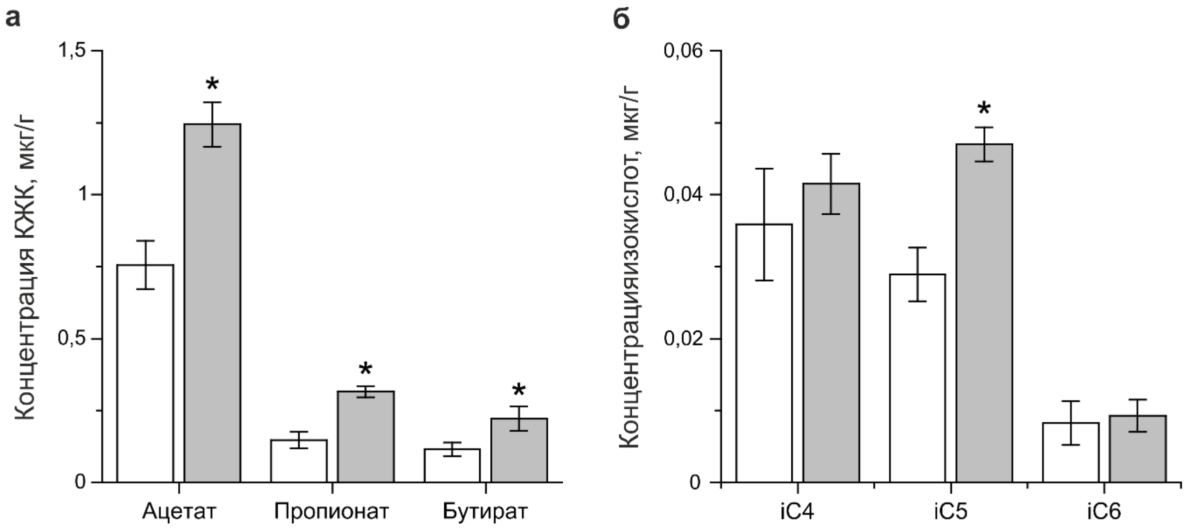

Рисунок 2 – Уровень КЖК в фекалиях мышей контрольной и СРК групп. Концентрации уксусной, пропионовой и бутановой кислот в фекалиях контрольных мышей и мышей с СРК (а). Концентрация изобутановой (iC4), изовалериановой (iC5) и изокапроновой (iC6) кислот в фекалиях контрольной и СРК групп (б). *P<0,05 – относительной показателей контрольной группы

Далее проанализировано влияние КЖК на холинергические механизмы регуляции сокращения препарата толстой кишки в контроле и при моделировании СРК. Известно, что М-холинорецепторы являются первичной мишенью действия ацетилхолина, активация которых вызывает сокращения гладкомышечных клеток. Кроме того, ацетилхолин активирует Н-холинорецепторы, экспрессирующиеся на энтеральных нервах и усиливающие энтеральную нейротрансмиссию [15]. Добавление агонистов М- и Н-холинорецепторов вызывало резкое увеличение тонуса сегмента кишки: амплитуды сокращений, вызванные карбахолином, бетанехолом и эпибатидином составили 1,85±0,11 г (n=6), 1,95±0,15 г (n=10) и 1,21±0,25 г (n=6), соответственно (Рисунок 3). Инкубация препаратов в ацетате, пропионате или бутирате натрия приводила к значительному снижению амплитуды карбахолин и эпибатидин-вызванных сокращений препарата, что свидетельствует об ингибирующем действии КЖК на Н-холинорецепторы экспрессирующиеся на энтеральных нервных окончаниях (Рисунок 3). При этом бутират натрия обладал наиболее выраженными эффектами на сократительную активность. В условиях СРК эффекты КЖК на карбахолин и эпибатидин вызванные сокращения не проявлялись (Таблица 2).

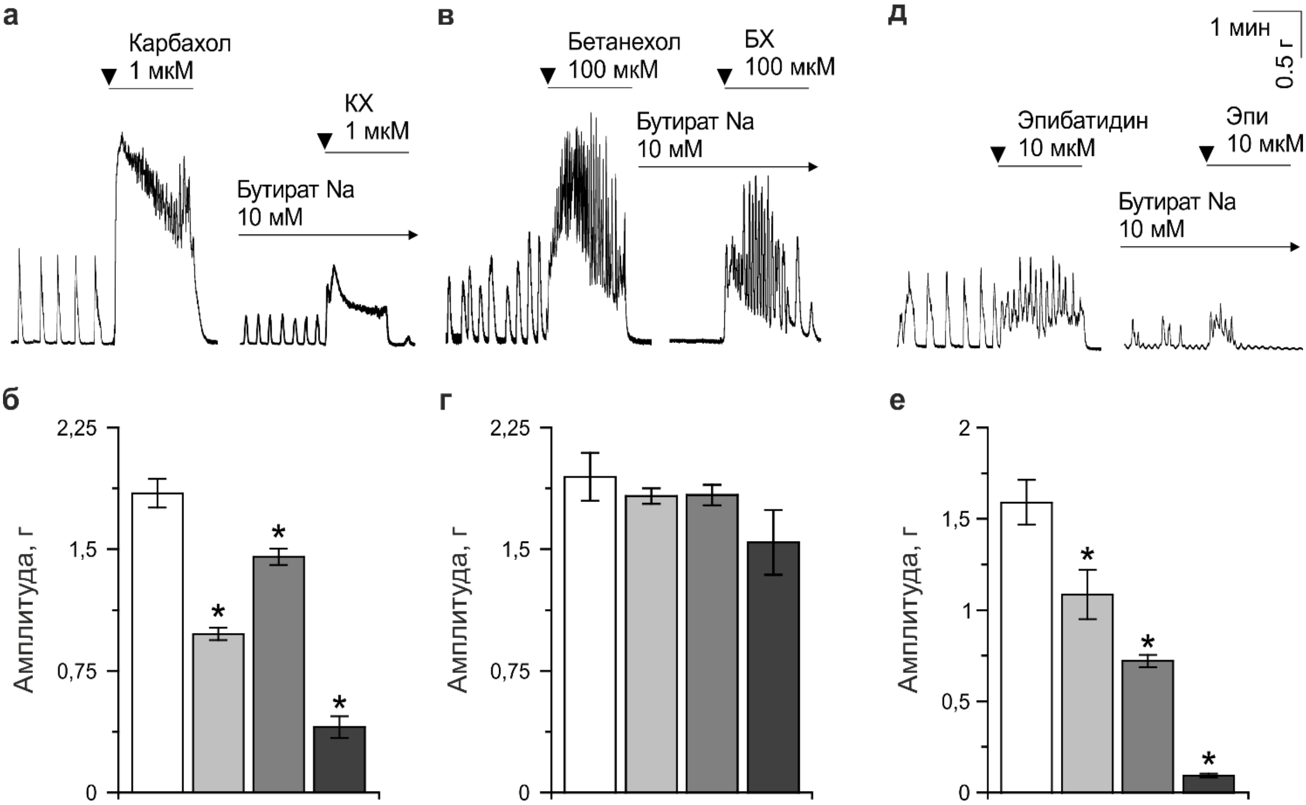

Рисунок 3 – Влияние КЖК на амплитуду вызванных карбахолином, бетанехолом и эпибатидином сокращений сегмента толстой кишки мыши контрольной группы. Оригинальные записи вызванных карбахолином (КХ) (а), бетанехолом (в) и эпибатидином (д) сокращений проксимального отдела толстой кишки мыши до и после инкубации бутановой кислоты (10 мМ). *Стрелкой указано время начала аппликации веществ.* Амплитуда вызванных карбахолином (б; 1 мкМ), бетанехолом (г) и эпибатидином (е) сокращений толстой кишки до (белый) и после инкубации в ацетате натрия (10 мМ; светло-серый), пропионате натрия (10 мМ; серый) и бутирате натрия (10 мМ; черный). *P<0.05 – относительно исходных значений амплитуды вызванных сокращений

Таблица 2 – Эффекты КЖК на амплитуду вызванных карбахолином, бетанехолом и эпибатидином сокращений препарата толстой кишки мыши в модели СРК.

	Агонисты холинорецепторов		
	карбахолин	бетанехол	эпибатидин
Исходные значения	1,41±0,06	0,93±0,16	1,39±0,14
Ацетат натрия	1,09±0,05	0,92±0,04	1,13±0,1
Пропионат натрия	1,22±0,07	0,86±0,07	1,28±0,11
Бутират натрия	1,07±0,05	0,81±0,1	0,99±0,18

*P<0,05 – относительно контрольной группы

Заключение. Таким образом, в модели пост-воспалительной СРК у мышей наблюдалась висцеральная гиперчувствительность без морфологических изменений стенки толстой кишки. Анализ содержания КЖК в фекалиях выявил повышение концентраций уксусной, пропионовой, масляной и общего уровня изокислот, что согласуется с литературными данными об изменении уровня КЖК у пациентов с СРК [8, 13]. Анализ влияния КЖК на вызванные активацией М- и Н-холинорецепторов сокращения препарата толстой кишки показал, что КЖК подавляют ответы, вызванные аппликацией карбахолина и эпибатидина, не влияя на ответы, вызванные аппликацией бетанехола. Эти данные указывают на то, что эффекты КЖК опосредуются через Н-холинорецепторы энтеральных нервных окончаний, усиливающих энтеральную нейротрансмиссию [15]. В условиях СРК ингибирующие эффекты КЖК не проявлялись, что, по-видимому, может быть связано с изменением экспрессии или регуляции активности ионных каналов и рецепторов, отвечающих за сократительную активность, что может быть одним из факторов усиления моторики при СРК. Работа поддержана грантом РФФИ №19-315-90084.

ЛИТЕРАТУРА:

1. Бельмер, С. В. Короткоцепочечные жирные кислоты в лечении функциональных заболеваний кишечника у детей: теоретическое обоснование и практическое применение / С. В. Бельмер, М. Д. Ардатская, А. Н. Акопян. – Москва: Прима Принт, 2015. – 48 с.

2. Al-Chaer, E. D. A new model of chronic visceral hypersensitivity in adult rats induced by colon irritation during postnatal development / E. D. Al-Chaer, M. Kawasaki, P. J. Pasricha // Gastroenterology – 2000. – Vol. 119 – N. 5 – P. 1276-1285.

3. Cherbut, C. Motor effects of short-chain fatty acids and lactate in the gastrointestinal tract / C. Cherbut // Proceedings of the Nutrition Society. – 2003. – Vol. 62 – N. 1 – P. 95–99.

4. Chey, W. Y. Colonic motility abnormality in patients with irritable bowel syndrome exhibiting abdominal pain and diarrhea / W. Y. Chey, H. O. Jin, M. H. Lee, S. W. Sun, K. Y. Lee // American Journal of Gastroenterology – 2001. – Vol. 96 – N. 5 – P. 1499-1506.

5. Dass, N. B. The relationship between the effects of short-chain fatty acids on intestinal motility in vitro and GPR43 receptor activation / N. B. Dass, A. K. John, A. K. Bassil, C. W. Crumbley [et al.] // Neurogastroenterology and Motility. – 2007. – Vol. 19 – N. 1 – P. 66-74.

6. Drossman, D. A. AGA technical review on irritable bowel syndrome / D. A. Drossman, M. Camilleri, E. A. Mayer, W. E. Whitehead // Gastroenterology. – 2002. – Vol. 123 – N. 6 – P. 2108-2131.

7. Enck, P. Irritable bowel syndrome / P. Enck, Q. Aziz, G. Barbara, A. D. Farmer [et al.] // Nature Reviews Disease Primers – 2016. – Vol. 2 – P. 1-24.

8. Gargari, G. Fecal Clostridiales distribution and short-chain fatty acids reflect bowel habits in irritable bowel syndrome / G. Gargari, V. Taverniti, C. Gardana, C. Cremon [et al.] // Environmental Microbiology. – 2018. – Vol. 20 – N. 9 – P. 3201-3213.

9. Gwynne, R. Synaptic Transmission at Functionally Identified Synapses in the Enteric Nervous System: Roles for Both Ionotropic and Metabotropic Receptors / R. Gwynne, J. Bornstein // Current Neuropharmacology. – 2007. – Vol. 5 – N. 1 – P. 1-17.

10. Ono, S. Short-chain fatty acids decrease the frequency of spontaneous contractions of longitudinal muscle via enteric nerves in rat distal colon / S. Ono, S. I. Karaki, A. Kuwahara // Japanese Journal of Physiology. – 2004. – Vol. 54 – N. 5 – P. 483-493.

11. Peiris, M. Peripheral Kv7 channels regulate visceral sensory function in mouse and human colon / M. Peiris, J. R. F. Hockley, D. E. Reed, E. S. J. Smith, D. C. Bulmer, L. A. Blackshaw // Molecular Pain. – 2017. – Vol. 13 – P. 1-16.

12. Shaidullov, I. F. Short chain fatty acids and colon motility in a mouse model of

irritable bowel syndrome / I. F. Shaidullov, D. M. Sorokina, F. G. Sitdikov, A. Hermann [et al.] // BMC Gastroenterology. – 2021. – Vol. 21 – N. 1 – P. 1-12.

13. Sun, Q. Alterations in fecal short-chain fatty acids in patients with irritable bowel syndrome: A systematic review and meta-analysis / Q. Sun, Q. Jia, L. Song, L. Duan // Medicine (United States) – 2019. – Vol. 98 – N. 7.

14. Temiz, T. K. Effect of nitrergic system on colonic motility in a rat model of irritable bowel syndrome / T. K. Temiz, O. Demir, F. Simsek, Y. C. Kaplan [et al.] // Indian Journal of Pharmacology – 2016. – Vol. 48 – N. 4 – P. 424-429.

15. Tobin, G. Muscarinic receptor subtypes in the alimentary tract / G. Tobin, D. Giglio, O. Lundgren // Journal of Physiology and Pharmacology. – 2009. – Vol. 60 – N. 1 – P. 3-21.

16. Yang, B. Changes of cytokine levels in a mouse model of post-infectious irritable bowel syndrome / B. Yang, X. Zhou, C. Lan // BMC Gastroenterology. – 2015. – Vol. 15 – N. 1 – P. 1-7.

ВЛИЯНИЕ КОРОТКОЦЕПОЧЕЧНЫХ ЖИРНЫХ КИСЛОТ НА ХОЛИНЕРГИЧЕСКУЮ РЕГУЛЯЦИЮ СОКРАЩЕНИЙ ПРЕПАРАТА ТОЛСТОЙ КИШКИ МЫШИ В МОДЕЛИ СИНДРОМА РАЗДРАЖЕННОГО КИШЕЧНИКА

Шайдуллов И.Ф., Хаертдинов Н.Н., Шарафутдинова Д.Н., Порфирьев А.Г., Абдулхаков С.Р., Каримова Р.Г., Ситдикова Г.Ф.

Резюме

Синдром раздраженного кишечника (СРК) относится к многофакторным заболеваниям, одним из симптомов которого является нарушение двигательной функции кишечника. Целью нашей работы был анализ влияния КЖК на сокращения сегмента проксимального отдела толстой кишки мыши, вызванных активацией рецепторов ацетилхолина, при моделировании СРК. Мыши в модели СРК продемонстрировали висцеральную гиперчувствительность, при этом гистологический анализ ткани толстого кишечника не выявил значительных отличий в двух группах. Анализ КЖК показал значительное увеличение концентраций уксусной, пропионовой и масляной кислот в фекалиях мышей СРК группы. При исследовании холинергической регуляции сократительной активности сегмента толстой кишки было выявлено, что в контроле бутират натрия, пропионат натрия и ацетат натрия приводили к угнетению сократительных ответов, вызванных карбахолином – неспецифическим агонистом М- и Н-холинорецепторов и эпибатидином – специфическим агонистом Н-холинорецепторов, при этом ответ на аппликацию бетанехола – агониста М-холинорецепторов не изменялся. В условиях моделирования СРК ингибиторные эффекты КЖК на сокращения, вызванные карбахолином и эпибатидином, не проявлялись. Полученные данные свидетельствуют о том, что в пост-воспалительной модели СРК мыши наряду с увеличением уровня КЖК, изменяются их эффекты на сократительную активность толстого кишечника, что может быть одним из факторов усиления моторики при СРК.

EFFECTS OF SHORT-CHAIN FATTY ACIDS ON THE CHOLINERGIC REGULATION OF COLONIC MOTILITY IN A MICE MODEL OF IRRITABLE BOWEL SYNDROME

Shaidullov I.F., Khaertdinov N.N., Sharafutdinova D.N., Porfiriev A.G., Abdulkhakov S.R., Karimova R.G., Sitdikova G.F.

Summary

Irritable bowel syndrome (IBS) refers to a multifactorial disease, one of the symptoms of which is an impaired colon motility. The aim of our work was to analyze the effect of SCFAs on the contraction of the proximal mouse colon specimens, caused by the activation of acetylcholine receptors, in the model of IBS. Mice with a model of IBS showed visceral hypersensitivity, while histological analysis of their colon tissues did not reveal significant differences from the control group. The SCFAs level analysis showed a significant increase in the concentrations of acetic, propionic, and butyric acids in the feces of mice from the IBS group. In study of cholinergic regulation of the contractile activity of the colon segment, it was found that in control sodium butyrate, sodium propionate and sodium acetate decreased contractile responses caused by carbachol, a nonspecific agonist of M- and N-cholinergic receptors and epibatidine, a specific agonist of N-cholinergic receptors. However, SCFAs did not affect the response evoked by bethanechol, an agonist of M-cholinergic receptors. At the same time, we did not observe the inhibitory effects of SCFAs on the contractions induced by carbachol and epibatidine. The obtained data indicate that in the post-inflammatory IBS model of a mouse, along with an increase in the level of SCFAs, their effects on the colon contractility were significantly impaired, which may be one of the factors of increased motility in IBS.

DOI 10.31588/2413_4201_1883_1_249_247 УДК 619.636.084.577

СОСТОЯНИЕ ЗДОРОВЬЯ И БИОХИМИЧЕСКИЕ ПОКАЗАТЕЛИ КРОВИ КРЫС ПРИ НЕСБАЛАНСИРОВАННОМ КОРМЛЕНИИ

Шамсутдинова Н.В. – к. вет.н., **Касанова Н.Р.** – к.с-х.н., **Горева Е.К.** – студент

ФГБОУ ВО «Казанская государственная академия ветеринарной медицины имени Н.Э. Баумана»

Ключевые слова: крысы, кормление, рацион, показатели крови, вес, ожирение
Keywords: rats, feeding, diet, blood count, weight, obesity

Крысы сопровождают человека с давних времён, а в наше время завоёвывают всё большую популярность в качестве «животных-компаньонов» [8]. Было выведено множество разновидностей крыс, характеризующихся особенностями шерстного покрова, общего строения, окрасов и расцветок.

Средняя продолжительность жизни крыс составляет 2-3 года. Самцы весят в среднем 400-650 граммов, самки – 250-450 граммов [9]. Самцы чаще бывают спокойные и ласковые, самки же более активные и игривые.

Крысы, как и человек, всеядны и должны получать сбалансированный корм для поддержания здоровья [10]. Нормальный рацион крыс состоит из злаков, круп и небольшого количества (до 10 %) семян и орехов, свежих овощей и фруктов [8]. Пища животного происхождения менее полезна и крысы могут без неё обходиться, но маложирные кисломолочные продукты (творог, йогурт, кефир), отварное мясо и рыба, варёные вкрутую яйца и гранулы собачьего корма способны дополнить недостаток в растительной пище некоторых белков, жиров, витаминов и микроэлементов.

Для стачивания зубов у крыс всегда должны быть хлебные сухари, древесина лиственных пород деревьев, специальные минеральные (но не солевые) и меловые камни [2]. Однако чрезмерная любовь владельцев, которые постоянно подсыпают корм и лакомства своему питомцу нередко приводит к заболеваниям крыс. В условиях высококалорийного питания у них могут развиться ожирение, дерматиты и даже аденома гипофиза [11].

Ожирение – это хроническое рецидивирующее заболевание, характеризующееся избыточным накоплением жировой ткани в организме, выражающееся в превышении нормы массы для данной особи более чем на 15-20 % [7]. Располагающими факторами к ожирению являются: генетическая предрасположенность, возраст, переедание пищи, стресс, малоподвижный образ жизни, кастрация.

Выделяют следующие виды ожирения: 1) алиментарно-конституциональное, 2) гипоталамическое, которое возникает вследствие нарушения гипоталамических функций, 3) эндокринное, является одним из симптомов первичной патологии эндокринных желез, 4) ятрогенное – может развиться на фоне приема глюкокортикоидов.

Различают две стадии ожирения – стабильную и прогрессирующую. Но общий признак для всех форм ожирения – избыточная масса тела [1]. Следует помнить, что жировая ткань, позволяет организму приспосабливаться к различным условиям: голоду, стрессу, инфекциям, а также к периодам значительного избытка поступления энергии и обладает ауто-, пара- и эндокринной функциями [4, 5, 6].

Исходя из этого, вопрос о поддержании здоровья крыс при несбалансированном питании остается актуальным.

Цель исследования – определить состояние здоровья кастрированных и некастрированных крыс, имеющих лишнюю массу и получающих несбалансированное кормление.

Материал и методы исследований. Объектом исследования служили 20 самцов белых крыс. Животных содержали с возраста одного месяца и до года в стационарных клетках. Небольшие клетки были оснащены лестницами, кормушками, поилками и затемненным уголком для уединения животных. Крысята были приручены к рукам. Для эксперимента крысят подвергали стрессу (громкому лаю, появлению кошки, звуковому сигналу, резкому ночному освещению, забору крови из хвостовой вены).

В возрасте четырех месяцев десять крысят из двадцати кастрировали и сформировали четыре группы по пять самцов в каждой.

I группа – некастрированные крысы, получали только кормом «Зверюшки».

II группа – некастрированные крысы, получали корм «Зверюшки», овощи, мясо, сосиски, печенье, кисломолочные продукты.

III группа – кастрированные крысы, которых кормили кормом «Зверюшки».

IV группа – кастрированные крысы, которых кормили кормом «Зверюшки» и едой со стола.

Ежемесячно производили забор крови из хвостовой вены, соблюдая правила асептики. Исследование крови осуществляли на биохимическом анализаторе Chem Well 2902 (+). В крови исследовали уровень аланинаминотрансферазы (АлАт), креатинина, щелочной фосфатазы (ЩФ), холестерина, общего билирубина. Ежемесячно крыс взвешивали на электронных весах Mometr.

Результат исследований. По результатам наблюдения было установлено, что крысята быстро адаптировались к условиям обитания, хорошо поедали корм «Зверюшки». После формирования 4-х групп, крысам II и IV групп в рацион стали добавлять овощи и еду со стола. Через неделю было заметно, что крысам больше нравилась домашняя пища по сравнению со специализированным кормом. Корм в кормушки подсыпали по мере его съедания. В I группе, где содержались некастрированные самцы, часто возникали драки из-за корма и территории. Во II группе крысы активно поедали корм и пищу со стола и не раз были замечены в драке за лакомый кусочек. У всех крыс в укромных местах находили запасы кусочков овощей и сыра. У всех крыс I и II групп имелись ссадины, раны на ушах, хвосте, лапках. В III и IV группах крысы были активные, хорошо поедали корм, но не проявляли агрессивности по отношению друг к другу. По мере роста движение в клетках для крыс стало затруднительным, но и сами животные не особо хотели двигаться, они больше лежали, прятались под подстилку или уединялись в домиках.

Эксперимент длился 8 месяцев. В течение этого периода, ежемесячно проводили взвешивание всех крыс, результаты представлены в таблице 1.

Таблица 1 – Масса крыс за период исследования

Масса крыс по Макарову В.Г. 2013г [3].	I группа (гр) (n=5)	II группа (гр) (n=5)	III группа (гр) (n=5)	IV группа (гр) (n=5)
4 месяца 437±9	389±7	390±5	390±3	391±8
5 месяцев 453±11	397±9	398±3	397±6	397±10
6 месяцев 464±18	418±12	460±18	450±9	565±10
7 месяцев 478±16	432±15	477±15	468±5	580±6
8 месяцев 484±11	459±10	595±13	485±10	600±15
9 месяцев 494±2	474±20	602±13	490±20	620±20
10 месяцев 498±19	488±19	630±16	505±15	630±15
11 месяцев 505±25	493±12	655±10	510±16	695±18
12 месяцев 508±23	498±8	665±25	520±14	710±20

Из таблицы 1 видно, что в возрасте 4 и 5 месяцев крысы всех групп имели примерно одинаковую массу. В шесть месяцев масса крыс IV группы в среднем составила 565±10 г, скорее всего это связано с тем, что они пришли в норму после кастрации и стали проявлять больший интерес к еде, по сравнению с крысами других групп. С восьмимесячного возраста отмечали изменение массы и у крыс II группы, которые помимо корма получали лакомства. Их масса в среднем составила 595±13 г. Крысы I и III групп, которые получали только корм «Зверюшки», развивались в соответствии с нормой. В восемь месяцев некастрированные самцы I группы имели массу в среднем 459±10 г, а кастрированные самцы III группы имели массу в среднем 485±10 г. К годовалому возрасту у крыс II и IV групп масса резко отличалась от крыс I и III групп, разница в составила 200-300 г. У крыс II и IV групп наглядно отмечали признаки ожирения. Эти крысы вели малоподвижный образ жизни и имели хорошо выраженную подкожно жировую клетчатку. Крысы I и III групп были подвижными с умеренно развитой подкожной жировой клетчаткой.

Для определения влияния на организм крыс несбалансированного кормления, а также стрессовых ситуаций (громкой лай, появление и контакт с кошкой, звуковые сигналы, резкое ночное освещение, забор крови из хвостовой вены), которым они подвергались, в течение всего исследования, была исследована кровь, результаты которой представлены в таблице 2.

Таблица 2 – Биохимические показатели крови крыс

Показатели крови	Группа (n=5)	Период исследования (месяц)							
		5	6	7	8	9	10	11	12
АлАт 14 - 65 Ед/л	1	25±5	22±3	28±5	32±3	25±6	24±5	30±3	29±6
	2	23±3	26±5	29±4	30±3	32±5	32±7	36±2	34±5
	3	36±3	28±4	29±8	28±2	36±9	32±6	34±5	28±3
	4	33±4	35±5	28±6	30±6	48±5	48±9	40±6	31±5
Креатинин 0,1-1,5 мг/дл Ед/л	1	0,4±0,3	0,4±0,3	0,5±0,4	0,4±0,2	0,5±0,2	0,4±0,3	0,5±0,3	0,4±0,2
	2	0,5±0,3	0,6±0,5	0,7±0,5	0,6±0,3	0,5±0,4	0,5±0,2	0,6±0,5	0,5±0,3
	3	0,4±0,2	0,5±0,4	0,5±0,3	0,5±0,3	0,6±0,3	0,6±0,1	0,6±0,5	0,7±0,5
	4	0,5±0,4	0,9±0,3	0,8±0,6	0,6±0,8	0,9±0,6	0,8±0,5	0,8±0,6	1,1±0,2
ЩФ18 - 230 Ед/л U/l	1	44±12	57±6	55±15	52±18	62±12	59±18	59±12	58±16
	2	38±8	42±4	44±12	48±18	50±12	56±18	58±14	60±16
	3	40±12	42±8	40±16	44±18	39±12	52±8	46±12	50±6
	4	40±22	46±16	52±8	52±18	58±12	49±18	56±15	58±16
Холестерин 24,0 – 234 Ед/л	1	69±4	73±16	74±14	80±15	75±18	84±12	95±10	95±22
	2	69±5	72±17	74±15	81±16	80±15	87±13	93±15	102±13
	3	70±6	74±13	76±15	82±15	89±17	90±16	93±16	95±15
	4	56±12	62±5	72±14	76±12	90±16	85±14	95±20	98±18
Общий билирубин 0,0-0,6 мг/дл	1	0	0	0	0	0	0,1±0,1	0,1±0,1	0,2±0,1
	2	0	0	0	0	0,2±0,1	0,3±0,2	0,3±0,1	0,3±0,1
	3	0	0	0	0	0	0,2±0,1	0,2±0,1	0,2±0,1
	4	0	0	0,1±0,1	0,2±0,1	0,2±0,1	0,3±0	0,3±0,1	0,3±0,2

Из таблицы 2 видно, что биохимические показатели крови у крыс с 5-месячного возраста и до 1 года находились в пределах нормы, независимо от возраста, увеличения массы тела и стрессовых ситуаций. Крысы I и III групп были активные, игривые, любознательные и хорошо поедали корм. Крысы II и IV групп с аппетитом поедали корм со стола, и вели малоподвижный образ жизни.

Заключение. Таким образом, несбалансированное кормление (корм «Зверюшки» и лакомство со стола) привело к резкому увеличению массы тела по сравнению с физиологической нормой по возрасту у кастрированных самцов крыс в возрасте шести месяцев, а у некастрированных – в возрасте восьми месяцев. За этот период у крыс развилось алиментарно-конституционное ожирение, которое не повлияло на здоровье крыс, так как они выглядели клинически здоровыми и их показатели крови находились в пределах нормы.

ЛИТЕРАТУРА:

1. Дедова, И. И. Ожирение: этиология, патогенез, клинические аспекты. Руководство для врачей / И. И. Дедова, Г. А. Мельниченко [и др.] // Москва: МИА. – 2004. – 465 с.

2. Жуков, Д. А. Крыса как домашнее животное / Д. А. Жуков // Химия и жизнь. – 2002. – № 2. – С.44-47.

3. Макаров, В. Г. Справочник: физиологические, биохимические и биометрические показатели нормы экспериментальных животных / В. Г. Макаров, М. Н. Макарова [и др.] // Санкт-Петербург: «ЛЕМА». – 2013. – 116 с.

4. Медетханов, Ф. А. Динамика массы тела и гематологических показателей белых крыс при испольэовании средств растительного происхождения / Ф. А. Медетханов, С. А. Юсупов, А. Р. Хузин, А. А. Ицкович // Ученые записки Казанской государственной академии ветеринарной медицины им. Н.Э. Баумана. – 2013. – Т. 215. – С. 232-237.

5. Удинцева, С. И. Ожирение и другие нарушения метаболизма липидов /под ред. С. И. Удинцева, В. Ю. Сереброва // Томск: Изд-во Томского госуд. университета. – 2008. – 326 с.

6. Чубриева, С. Ю. Жировая ткань как эндокринный регулятор / С. Ю. Чубриева, Н. В. Глухов, А. М Зайчик // Вести Санкт-Петербургского университета. – 2008. – № 1. – С. 32-40.

7. Шварц, В. Жировая ткань, как эндокринный орган / В. Шварц // Проблемы эндокринологии. – 2009. – Т. 55. – № 1. – С. 38-43.

8. Royer, N. The history of fancy rats. / N. Royer – American Fancy Rat and Mouse Association. – 2003. – P 98.

9. Robbins, K. The General Care of Pet Rats and Mice / K. Robbins // American fancy Rat and Mouse Association. – 2011. – P. 432.

10. Susan, L. Quinn encyclopedia of invasive species / L. Susan, A. Joyce // Woodward. – 2011. – 764 p.

СОСТОЯНИЕ ЗДОРОВЬЯ И БИОХИМИЧЕСКИЕ ПОКАЗАТЕЛИ КРОВИ КРЫС ПРИ НЕСБАЛАНСИРОВАННОМ КОРМЛЕНИИ

Шамсутдинова Н.В., Касанова Н.Р., Горева Е.К.

Резюме

Проведена оценка влияния несбалансированного питания и стрессовых ситуаций на состояние здоровья кастрированных и некастрированных крыс, имеющих лишнюю массу. В течение эксперимента проводили измерение массы тела крыс и исследовалась кровь по основным биохимическим показателям. Было установлено, что несбалансированное кормление привело к развитию алиментарно-конституционного ожирения, которое не повлияло на здоровье крыс, так как они выглядели клинически здоровыми и их показатели крови находились в пределах нормы

HEALTH STATUS AND BIOCHEMICAL BLOOD PARAMETERS OF RATS UNDER UNBALANCED FEEDING

Shamsutdinova N.V., Kasanova N.R., Goreva E.K.

Summary

The effects of unbalanced diet and stress (ful situations) on the health of castrated and non-castrated overweight rats were evaluated. During the experiment, body weight of the rats was measured and blood was examined for basic biochemical parameters. It was found that the unbalanced diet led to the development of alimentary-constitutional obesity, which had no effect on the health of the rats, as they appeared clinically healthy and blood values were within normal limits.

DOI 10.31588/2413_4201_1883_1_249_251 УДК 636.087.7:641.1:637.54

ВЛИЯНИЕ КОМПЛЕКСНОЙ КОРМОВОЙ ДОБАВКИ НА МИКРОБИОЛОГИЧЕСКИЕ ПОКАЗАТЕЛИ МЯСА УТОК

Шарипова Д.М.[1] – аспирант, **Файзрахманов Р.Н.**[1] – д.б.н., доцент, **Герасимов А.П.**[2] – к.б.н., доцент

[1]ФГБОУ ВО «Казанская государственная академия ветеринарной медицины имени Н.Э. Баумана»
[2]ФГБОУ ВО «Казанский национальный исследовательский технологический университет»

Ключевые слова: кормовая добавка, пробиотик, мясо уток, микробиологические показатели

Keywords: feed additive, probiotic, duck meat, microbiological indicators

В условиях внедрения современных технологий, разработки и применения новых технологических решений, особое место занимает комплексный подход к изучению проблемы полноценного кормления сельскохозяйственной птицы, позволяющих осуществлять более полную реализацию генетического продуктивного потенциала птицы за счет использования новых кормовых добавок [3, 6].

Определенный научный и практический интерес вызывают вопросы влияния отдельных пробиотиков и их комплексов, включающих высокоэффективные биологически активные вещества, на рост и развитие птицы, ее здоровье и обмен веществ, на создание оптимального соотношения полезной и вредной микрофлоры кишечника, а также повышения качества продукции [1, 2].

Исходя из выше изложенного, целью нашей работы стала микробиологическая оценка качества мяса уток при применении комплексной кормовой добавки на основе сапропеля.

Материал и методы исследований. Научно-производственный опыт проводен в условиях ООО «Фермерское хозяйство «Рамаевское» Лаишевского района РТ на утках пекинского кросса «STAR-53». Методом пар аналогов было сформировано четыре группы уток 10-суточного возраста по 100 голов: контрольная, получающая стандартный рацион (ОР), и три опытных, получающих стандартный рацион ОР+комплексная кормовая добавка, содержащая сапропель в количестве – 1,0 % и пробиотик наринэ в количестве 1 мл/гол к сухому веществу рациона и третья, четвертая опытные группы, птица которых получала к ОР сапропель в количестве 3 и 5 % и пробиотик наринэ в количестве 1 мл/гол к сухому веществу рациона. На протяжении опыта было изучено физиологическое состояние уток, их поведенческие реакции и потребление кормовой добавки. Технологический убой уток проводили в возрасте 50 суток. Исследования проводили в отделе бактериологии, пищевой микробиологии и ветеринарно-санитарной экспертизы Татарского филиала федерального государственного бюджетного учреждения «Центральная научно-методическая ветеринарная лаборатория» [4, 5].

Исследования материала проводили согласно ГОСТ Р 50396.1-2010 «Мясо птицы, субпродукты и полуфабрикаты из мяса птицы. Метод определения количества мезофильных аэробных и факультативно-анэробных микроорганизмов». Микроскопию мазков-отпечатков мышц осуществляли общепринятыми методами. Для выполнения бактериоскопического исследования приготовили мазки отпечатки с поверхности мяса, с глубины 2-2,5 см и 3-4 см, окрасили их по Граму. В каждом мазке изучили не менее 5-ти полей зрения, в которых подсчитывали число бактерий и отмечали другие изменения.

Перед посевом каждую пробу освобождали от видимой соединительной и жировой тканей, погружали в спирт и обжигали поверхность, взвешивали отобранную пробу, помещали ее в стерильную ступку, измельчали, добавляли физиологический раствор. Полученную взвесь отстаивали, готовили ряд десятикратных разведений (до 10^6) и проводили посевы.

Для определения КМАФАнМ 1 мл разведений вносили в чистые чашки Петри и заливали расплавленным и охлажденным до температуры 45 ^{0}С МПА. Посевы инкубировали при температуре 30 ^{0}С в течение 72 ч.

Для выявлений БГКП из соответствующих разведений вносили по 1 мл в пробирки со средой Кесслера с поплавком, инкубировали при температуре 37 ^{0}С в течение 24 ч. При наличии изменений цвета среды и образовании пузырьков газа в поплавке, производили пересев на селективно-диагностическую среду Эндо, на которой БГПК образуют красные колонии с металлическим блеском.

Патогенные микроорганизмы, в том числе сальмонеллы и Listeria monocytogenes, определяли по ГОСТу Р 51921-2002. Для обнаружения сальмонелл 25 г каждого образца вносили во флаконы с магниевой средой, инкубировали при температуре 37 ^{0}С в течение 24 часов. Затем пересевали на селективный висмут-сульфатный агар, на котором сальмонеллы образуют черные колонии. ГОСТ Р 50396.7-92 «Мясо птицы, субпродукты и полуфабрикаты птичьи. Метод выявления и определения Staphylococcus aureus». Для выявления стафилококка в мясе птицы 1 г продукта измельчали, готовили исходное и ряд 10-кратных разведений до 1:100. Из всех разведений делали посев по 1 мл в солевой бульон в соотношении к питательной среде 1:10. При выделении стафилококка из 1 г продукта использовали 10 мл его первичного разведения. В II опытной группе появился рост. Делали пересев на поверхность агара Байрда-Паркера. Посевы на агаризированной среде просматривали после 18-24 ч инкубирования при температуре +37 ^{0}С. На среде Байрда-Паркера стафилококки растут в виде черных блестящих выпуклых колоний диаметром 1-2 мм, окруженных зоной лецитиназной активности в виде кольца шириной 1-3 мм.

Количество сульфитредуцирующих клостридий определяли по ГОСТ 7702.2.6-93 «Мясо птицы, субпродукты и полуфабрикаты птичьи. Методы выявления и определения количества сульфитредуцирующих клостридий». Для выявления и определения количества сульфитредуцирующих клостридий был произведен посев 1 г продукта каждого образца в железосульфит содержащую среду (среда Вильсона-Блера), инкубирование посевов при 37 ^{0}С не более 72 ч. Посевы просматривали ежедневно для обнаружения признаков роста сульфитредуцирующих микроорганизмов – почернении среды.

Цифровые показатели анализировали по стандартным программам вариационной статистики при помощи программы Microsoft office Excel 2010.

Результат исследований. Для определения доброкачественности мяса уток провели микробиологические исследования через 24 часа после убоя, когда мясо по определению является свежим.

При проведении микроскопии мазков-отпечатков из мяса уток всех групп существенных отличий не обнаружили. В поле зрения препаратов наблюдали единичные кокки и палочковидные бактерии (1,3±0,11-1,6±0,08), при этом достоверной разницы в образцах не установлено. Полученные данные представлены в таблице 1.

Количество мезофильных аэробных и факультативно-анаэробных микроорганизмов (МАФАнМ) в мясе уток, получавших разные дозы комплексной кормовой добавки, существенно не отличалось от показателей контрольной группы и было значительно ниже показателей по ГОСТу Р 50396.1-2010 не более $1x10^5$ КОЕ/г.

Таблица 1 – Микробиологические показатели мяса уток

Показатель	Группа (n=7)			
	1-контрольная, ОР	2-опытная, ОР+1% сапропеля и наринэ 1мл	3-опытная, ОР+3% сапропеля и наринэ 1мл	4-опытная, ОР+5% сапропеля и наринэ 1мл
Бактериоскопия мазков-отпечатков	1,6±0,08	1,5±0,07	1,3±0,11	1,5±0,09
Количество МАФАнМ, КОЕ/г	$1,4x10^4$	$1,5x10^2$	$1,1x10^2$	$1,4x10^3$
Патогенные микроорганизмы в т.ч.сальмонеллы, в 25г каждой пробы	не выделены	не выделены	не выделены	не выделены
Listeria monocytogenes, в 25 г каждой пробы	не выделены	не выделены	не выделены	не выделены
Staphylococcus aures	не обнаружены	не обнаружены	не обнаружены	не обнаружены
СРК	не обнаружены	не обнаружены	не обнаружены	не обнаружены
БГКП	не обнаружены	не обнаружены	не обнаружены	не обнаружены

При исследовании мяса от уток всех групп патогенные микроорганизмы в том числе сальмонеллы и Listeria monocytogenes в 25 г каждой пробы не выделены.

В исследованных образцах не выявлены Staphylococcus aureus, БГКП и сульфитредуцирующие клостридии.

Заключение. По результатам проведенных исследований установлено, что по бактериологическим показателям мясо уток, получавших в рационе комплексную кормовую добавку на основе агроминерала и пробиотических микроорганизмов, не отличалось от таковых у контрольных аналогов, соответствовало требованиям нормативной документации, патогенная микрофлора не выявлена и мясо рекомендовано для реализации на общих основаниях.

ЛИТЕРАТУРА:

1. Андреева, А. В. Применение в животноводстве пробиотиков на основе бактерий рода Bacillus / А. В. Андреева, О. Н. Николаева, Т. Н. Кузнецова / Система ведения агропромышленного производства в Республике Башкортостан. – Уфа. – 2012. – С. 518-521.

2. Герасимов, А. П. Влияние наноразмерного фосфорита на метаболизм и росто-весовые показатели птицы мясной продуктивности / А. П. Герасимов, В. О. Ежков, А. М. Ежкова, И. А. Яппаров // Вестник Казанского технологического университета. – 2014. – Т. 17. – № 7. – С. 213-217.

3. Ежкова, М. С. Санитарная оценка мяса цыплят-бройлеров, получающих разные дозы наноструктурной минеральной кормовой добавки / М. С. Ежкова, Т. Ю. Мотина, Г. Я. Сафиуллина, А. М. Ежкова // Вестник Казанского технологического университета. – 2014. – Т. 17. – № 12. – С. 112-116.

4. Иванова, Н. Н. Ферментативные пробиотики в качестве кормовых добавок в птицеводстве / Н. Н. Иванова, Л. И. Денисенко / Инновационные технологии в зоотехнии и ветеринарии. – 2019. – С. 56-59.

5. Сушенцова, А. А. Микробиологическая оценка мяса птицы / А. А. Сушенцова, З. А. Литвинова // Сборник работ 27 студенческой научной конференции. – Благовещенск. – 2019. – С. 188-191

6. Файзрахманов, Р. Н. Химический состав сапропелей Республики Татарстан и перспективы их применения в животноводстве / Ученые записки КГАВМ. – Казань. – 2008. – Т. 202. – С. 199-203.

ВЛИЯНИЕ КОМПЛЕКСНОЙ КОРМОВОЙ ДОБАВКИ НА МИКРОБИОЛОГИЧЕСКИЕ ПОКАЗАТЕЛИ МЯСА УТОК

Шарипова Д.М., Файзрахманов Р.Н., Герасимов А.П.

Резюме

В статье приведены результаты исследования влияния комплексной кормовой добавки на микробиологические показатели мяса уток. Установлено, что мясо уток опытных групп, получавших в рационе комплексную кормовую добавку, не отличается от таковых у контрольных групп, не содержит патогенную микрофлору, соответствует требованиям нормативной документации и рекомендовано для реализации на общих основаниях.

THE EFFECT OF A COMPLEX FEED ADDITIVE ON THE MICROBIOLOGICAL PARAMETERS OF DUCK MEAT

Sharipova D.M., Fayzrakhmanov R.N., Gerasimov A.P.

Summary

This article presents the results of a study of the effect of a complex feed additive on the microbiological parameters of duck meat. It was found that the meat of ducks of experimental groups that received a complex feed additive in the diet does not differ from those of control groups, meets the requirements of regulatory documentation, pathogenic microflora has not been identified and is recommended for sale on a general basis.

DOI 10.31588/2413_4201_1883_1_249_255 УДК 614.31:637.54:636.087.7

ВЕТЕРИНАРНО-САНИТАРНАЯ ЭСПЕРТИЗА МЯСА УТОК ПРИ ПРИМЕНЕНИИ КОМПЛЕКСНОЙ КОРМОВОЙ ДОБАВКИ

Шарипова Д.М. – аспирант, **Файзрахманов Р.Н.** – д.б.н., доцент,
Ежкова А.М. – д.б.н., профессор

ФГБОУ ВО «Казанская государственная академия ветеринарной медицины имени Н.Э. Баумана»

Ключевые слова: пробиотик, сапропель, мясо уток, дегустационная оценка
Keywords: probiotic, sapropel, duck meat, tasting evaluation

Одним из современных направлений повышения продуктивности сельскохозяйственной птицы и получения качественной продукции является отказ от кормовых антибиотиков и использование естественных стимуляторов роста, таких как ферментные препараты, пробиотики и их комплексы. Они обеспечивают повышение продуктивности птицы, лечебно-профилактическую защиту ее организма от патогенных факторов влияния внешней среды, качество продукции и рост эффективности производства. На этом фоне применение биологически безопасных кормовых добавок становится приоритетной задачей в птицеводческой отрасли России [1, 4].

Полноценное питание является одним из важнейших факторов здоровья населения. Среди продуктов питания мясо птицы занимает одно из первых мест по содержанию полноценного белка. Ценность мяса и мясных продуктов для питания населения определяется тем, что они служат источником высококачественных белков, жиров, минералов, некоторых витаминов, которые необходимы для нормального функционирования организма. При оценке качества мяса основными показателями являются: содержание ингредиентов, используемых организмом для биологического синтеза и покрытия энергетических затрат; органолептические свойства (внешний вид, запах, цвет, текстура); отсутствие токсичных веществ и патогенов. Объективная и всесторонняя оценка этих зависимостей является необходимой основой для выявления факторов, влияющих на качество продукции [2, 3].

В связи с этим целью исследования являлась ветеринарно-санитарная оценка мяса уток при применении комплексной кормовой добавки.

Материал и методы исследования. Для изучения действия комплексной кормовой добавки на основе натуральных компонентов – агроминерала и пробиотика на утках 10-суточного возраста были сформированы по принципу аналогов четыре группы: контрольная, получающая стандартный рацион (ОР), и три опытных, получающих стандартный рацион ОР+комплексная кормовая добавка, содержащая сапропель в количестве – 1,0 % и молочный продукт наринэ в количестве 1 мл/гол к сухому веществу рациона и третья, четвертая опытные группы, птица которых получала к ОР сапропель в количестве 3 и 5 % и наринэ в количестве 1 мл/гол к сухому веществу рациона в течение 40 суток. За время опыта учитывали общее физиологическое состояние уток, внешние поведенческие реакции и потребление комплексной кормовой добавки.

Технологический убой уток пекинского кросса «STAR-53» проводили в возрасте 50 суток. Для исследований пробы отбирали по ГОСТу Р 53597-2009 «Мясо птицы, субпродукты и полуфабрикаты из мяса птицы. Метод отбора проб и подготовка их к испытаниям». Ветеринарно-санитарный осмотр проводили согласно «Правилами ветеринарного осмотра убойных животных и ветеринарно-санитарной экспертизы мяса и мясных продуктов».

Исследования проводились в лаборатории кафедры ветеринарно-санитарной экспертизы ФГБОУ ВО Казанская ГАВМ.

Тушки уток оценивали, руководствуясь ГОСТом 31990-2012. Мясо уток. Общие технические условия; ГОСТ Р 53747-2009. Мясо птицы, субпродукты и полуфабрикаты из мяса птицы. Метод органолептического и физико-химического анализа; ГОСТ 51944-2002. Мясо птицы. Методы определения органолептических показателей, температуры и массы.

Метод определения свежести мяса основан на органолептической оценке их качества с помощью органов чувств: зрения, обоняния, осязания. Внешний вид и цвет мышц определяли сразу после разреза мышечной ткани в глубоких слоях мяса. При этом устанавливали наличие липкости путем ощупывания и увлажненности поверхности мяса или субпродуктов на разрезе путем приложения к разрезу фильтровальной бумаги. Консистенцию определяли на разрезе тушки и ее частей, а также субпродуктов. Легким надавливанием шпателя образовывали ямку и следили за ее выравниванием. Органолептически оценивали запах поверхностного слоя тушки и ее частей, а также субпродуктов. Затем чистым скальпелем делали разрез и сразу определяли запах в глубинных слоях. При этом особое внимание обращали на запах мышечной ткани, прилегающей к кости. Цвет, запах и консистенцию жира устанавливали сжиманием и растиранием кусочков жира между пальцами. Состояние сухожилий определяли в тушке в момент отбора образцов. Ощупыванием сухожилий устанавливали их упругость, плотность и состояние суставных поверхностей.

Для определения прозрачности и запаха бульона брали 20 г свежеприготовленного фарша, помещали в коническую колбу вместимостью 100 см^3, заливали 60 см^3 дистиллированной воды, тщательно перемешивали, закрывали часовым стеклом и ставили в кипящую водяную баню.

Запах бульона определяли в процессе нагревания до 80-85 ^{0}С в момент появления паров, выходящих из приоткрытой колбы во время варки. Для определения прозрачности 20 см^3 бульона наливали в мерный цилиндр вместимостью 25 см^3 и устанавливали степень его прозрачности визуально.

Цифровые показатели анализировали по общепринятым методам вариационной статистики на персональном компьютере при помощи программы Microsoft Office Excel 2010 с учетом критерия достоверности по Стьюденту.

Результат исследований. Как показали результаты ветеринарно-санитарной экспертизы, как при предубойном, так и послеубойном осмотре тушек и внутренних органов уток контрольной и опытных групп патологических изменений не установлено. Тушки по упитанности соответствовали требованиям первого сорта. В результате определения свежести мяса от подопытной птицы нами было установлено, что во всех группах внешний вид и цвет поверхности тушки были сухими, желтовато-серого цвета. Запах был специфическим, свойственный свежему утиному мясу. Подкожный и внутренний жир были бледно-желтого цвета, что соответствует генетическим особенностям уток мясного пекинского кросса «STAR-53 средний». Мышцы на разрезе были слегка влажные, красного цвета, плотной упругой консистенции. Серозная оболочка влажная и блестящая. Сухожилия были упругие, плотные, поверхность суставов гладкая, блестящая.

При визуальной оценке состояния внутренних органов отмечали, что у уток всех групп они были пропорциональны по величине, без повреждений и налетов, специфического цвета для каждого органа, по внешнему виду, цвету и состоянию поверхности внутренних органов установлено сходство контрольной и опытных групп.

В результате проведения дегустационной оценки пробой варки полученных образцов мяса от подопытных уток было установлено, что образцы из 2-й и 3-й группы обладали выраженным ароматом и высокими вкусовыми свойствами. Наваристость бульона была достаточно крепкой, он был прозрачным с долго не проходящим ощущением утиного мясного вкуса, имелось наличие крупных пятен жира. В 4-й группе бульон был соломенного цвета с выраженным ощущением вкуса мяса птицы, имелись незначительные пятна жира. Была проведена комиссионная дегустационная оценка бульона по 9-ти бальной шкале, показатели представлены в таблице 1.

Таблица 1 – Показатели дегустационной оценки бульонов из мяса уток

Показатель	Группа (n=7)			
	1-контрольная, ОР	2-опытная, ОР+1 % сапропеля и наринэ 1мл	3-опытная, ОР+3 % сапропеля и наринэ 1мл	4-опытная, ОР+5 % сапропеля и наринэ 1мл
Внешний вид	8,3	8,5	8,6	8,3
Цвет	8,2	8,6	8,7	8,4
Аромат	8,2	8,5	8,7	8,3
Консистенция	8,1	8,6	8,6	8,4
Вкус	8,3	8,5	8,6	8,2
Крепость	8,2	8,6	8,7	8,3
Средний балл	8,21	8,55	8,65	8,31

Как видно из представленных результатов, наилучшими органолептическими показателями обладало утиное мясо и бульон, полученный от птиц 3-й опытной группы, получавших в рационе кормовую добавку в количестве 3 % сапропеля и 1 мл наринэ к сухому веществу рациона. Образцы мяса от птиц 2-й опытной группы, хоть и обладали хорошими вкусовыми свойствами, но в наименьшей степени.

Заключение. Таким образом, по результатам проведенной ветеринарно-санитарной экспертизы, мясо уток опытных групп по органолептическим характеристикам не отличалось от аналогов контрольной группы. В ветеринарно-санитарном отношении мясо уток всех групп признано доброкачественным и соответствует требованиям стандарта. На основании проведенной дегустационной оценки подопытных образцов мяса установлено, что наибольшими вкусовыми качествами обладало мясо уток 3-й опытной группы, получавших в рационе комплексную кормовую добавку на основе 3 % сапропеля и 1 мл/гол молочнокислого продукта наринэ к сухому веществу рациона.

ЛИТЕРАТУРА:

1. Ежкова, А. М. Мясная продуктивность и качество мяса цыплят-бройлеров при включении в рацион наноструктурного сапропеля / А. М. Ежкова, И. А. Яппаров, В. О. Ежков, А. Х. Яппаров, Р. Н. Файзрахманов // Достижения науки и техники АПК. – 2018. – Т. 32. – № 7. – С. 59-64.

2. Папуниди, Э. К. Влияние кормовых добавок на химический состав мяса птицы / Э. К. Папуниди, В. П. Коростелева, С. Ю. Смоленцев // Мясная индустрия. Москва. – 2016. – С. 50-53.

3. Смоленцев, С. Ю. Ветеринарно-санитарная оценка мяса свиней и крупного рогатого скота при применении иммуностимуляторов в комбинации с препаратом «Сувар» / Вестник Марийского государственного университета. – 2014. – № 1 (13). – С. 54-56.

4. Шарипова, Д. М. Комплексная кормовая добавка на органоминеральной основе и пробиотике для повышения продуктивности животных / Д. М. Шарипова, Р. Н. Файзрахманов, В. О. Ежков // «Технологические тренды устойчивого функционирования и развития АПК». Материалы Международной научно-практической конференции, посвященной году науки и технологии в России. Ижевск. – 2021. – С. 74-77.

ВЕТЕРИНАРНО-САНИТАРНАЯ ЭСПЕРТИЗА МЯСА УТОК ПРИ ПРИМЕНЕНИИ КОМПЛЕКСНОЙ КОРМОВОЙ ДОБАВКИ

Шарипова Д.М., Файзрахманов Р.Н., Ежкова А.М.

Резюме

В статье приведены результаты исследования влияния комплексной кормовой добавки на органоминеральной основе и пробиотических микроорганизмов на органолептические и дегустационные показатели мяса уток. Для этого были проведены опыты в ООО «Фермерское хозяйство «Рамаевское» Лаишевского района РТ на утках пекинского кросса «STAR-53». Установлено, что включение кормовой добавки на основе сапропеля и наринэ в рационы уток повышает биологическую ценность мяса, по органолептическим показателям оно относится к доброкачественному, соответствует требованиям стандарта. Наилучшие показатели достигнуты у уток, получавших комплексную кормовую добавку в дозе 3 % сапропеля и 1 мл наринэ к сухому веществу рациона.

VETERINARY AND SANITARY EXAMINATION OF DUCK MEAT WHEN USING A COMPLEX FEED ADDITIVE

Sharipova D.M., Fayzrakhmanov R.N., Ezhkova A.M.

Summary

This article presents the results of a study of the effect of a complex feed additive on an organomineral basis and probiotic microorganisms on organoleptic and tasting studies of duck meat. To do this, experiments were conducted in LLC "Farm "Ramaevskoe" Laishevsky district of the Republic of Tatarstan on ducks of the Beijing cross "STAR-53". It has been established that the inclusion of a feed additive based on sapropel and narine in the diets of ducks increases the biological value of meat, is benign in organoleptic indicators, meets the requirements of the standard. The best results were achieved in ducks receiving a complex feed additive in a dose of 3 % sapropel and 1 ml/head of narine to the dry matter of the diet.

DOI 10.31588/2413_4201_1883_1_249_259 УДК 619:612.11:636.087.7

МОРФОЛОГИЧЕСКИЕ ПОКАЗАТЕЛИ КРОВИ УТОК И СЕЛЕЗНЕЙ РОДИТЕЛЬСКОГО СТАДА ПРИ СКАРМЛИВАНИИ АНТИОКСИДАНТНОЙ ДОБАВКИ «БИСФЕНОЛ-5»

Шилов В.Н.[1] – д.с-х.н, профессор, **Фахртдинова Л.К.**[1] – аспирант, **Семина О.В.**[2] – к.б.н, **Ахмадуллин М.Р.**[3] – к.с-х.н, главный инженер

[1]ФГБОУ ДПО «Татарский институт переподготовки кадров агробизнеса»
[2]ООО «Биомир»
[3]ИП «Ахмадуллина А.Г.»

Ключевые слова: морфологические исследования крови, гемоглобин, эритроцит, тромбоцит, лейкоцит, креатинин, глюкоза, холестерол, биллирубин

Keywords: morphological studies of blood, hemoglobin, erythrocyte, platelet, leukocyte, creatinine, glucose, cholesterol, bilirubin

Кровь является наиболее специализированной тканью организма. Ее состав взаимообуславливает характер протекающих в организме биологических процессов и отражает воспринимаемые организмом колебания внешней среды. Состав крови весьма лабилен. Большое влияние на состав крови оказывает уровень [5] кормления животных и особенно его полноценность [1, 2]. Картина крови является показателем физиологического состояния организма животного. С ее помощью поддерживается постоянство внутренней среды организма. В результате нарушения функций каких-либо органов или тканей, патологических показателей, отравления и при стрессах состав крови изменяется [4].

В связи с этим следует отметить, что все изменения, происходящие в обмене веществ и состоянии организма, четко отражаются на составе крови [3]. По ее показателям можно судить об интенсивности обменных процессов и состоянии здоровья птиц

Материал и методика исследований. Экспериментальные исследования проводили в условиях птицефабрики ООО «Фермерское хозяйство «Рамаевское» Лаишевского района Республики Татарстан.

Объектом исследования послужили утки и селезни мясного кросса «Черри-Велли» пекинской породы родительского стада в возрасте 18 месяцев. В хозяйстве применяется секционная напольная технология совместного содержания уток и селезней на глубокой несменяемой подстилке. В качестве подстилочного материала использовали опилки. Через каждые 10-20 дней по мере увлажнения подстилки подсыпали свежий материал. Половое соотношение самок к самцам в контрольной и опытных группах было одинаковым: в среднем на 1 селезня приходилось 3,5 утки.

Утки опытных групп получали основной рацион с включением в комбикорм путем ступенчатого смешивания отрубей, обогащенных антиоксидантом «Бисфенол-5» в разных дозах. В лаборатории ИП Ахмадуллина А.Г. изготавливали антиоксидантный премикс, смешав отруби с изучаемым препаратом в соотношении – 25 граммов «Бисфенол-5» на 20 кг отрубей.

Подопытные группы формировались по принципу аналогов с учетом кросса, возраста, живой массы, индивидуальных особенностей. В секциях содержалось от 439 до 441 головы с плотностью посадки 4 головы на 1 м^2.

В ходе опыта изучали клиническое состояние животных гематологические и биохимические показатели крови. Для исследования кровь у уток отбирали в вакуумные пробирки до утреннего кормления из подкожной подкрыльцовой вены, расположенной на внутренней поверхности, крыла. Из каждой группы кровь на анализы брали у 5 уток и 5 селезней. Взятие крови осуществляли в день формирования групп, через 14 суток от начала эксперимента и в конце опыта.

Гематологические и биохимические исследования проводились в ветеринарной лаборатории «Веттест» в начале опыта (фоновые показатели), на 14-е и 60-е сутки опыта. В цельной крови при помощи автоматического «Mindrey BC- 2800 Vet», с использованием тест-реактивов фирмы «Mindrey», определяли уровень гемоглобина, содержание эритроцитов, тромбоцитов, общее количество и видовой состав лейкоцитов. Так же на базе ветеринарной лаборатории «Веттест» с помощью автоматического спектрофотометра BioSistems A-25 и жидких реагентов в сыворотке крови определяли щелочную фосфатазу, общий белок, альбумины, глобулины, мочевину, креатинин, глюкозу, холестерол, биллирубины, ферменты (АСТ, АЛТ).

Результат исследований. Анализируя данные морфологических исследований крови подопытных уток на начало эксперимента, было установлено, что количество эритроцитов и лейкоцитов у уток и селезней соответствовало физиологической норме. Однако у селезней содержание красных и белых телец, а также концентрация гемоглобина была незначительно выше по сравнению с самками. Количество тромбоцитов, отвечающих за свертывание крови и целостность сосудистой стенки и восстановление её при повреждении, составило у уток больше, чем у самцов.

Показатель гематокрита, отражающего процентное содержание в крови самых многочисленных форменных элементов – эритроцитов относительно плазмы, т.е. у селезней по сравнению с утками данный показатель превышал. Концентрация гемоглобина, отвечающего за обеспечение всего организма кислородом, у селезней и уток находилась в пределах физиологической нормы.

Изучение лейкограммы показало, что количество нейтрофилов у селезней и уток почти не отличалось и находилось в пределах нормы. У самцов процентное отношение эозинофилов, моноцитов и лимфоцитов незначительно отличалось от самок и находилось в норме. Основная доля лейкоцитов была представлена лимфоцитами, отражающими противовирусную и противоопухолевую активность.

Клинический анализ крови с лейкоцитарной формулой является самым необходимым исследованием при скармливании животным и птице кормовых добавок, повышающих обмен веществ, так как он позволяет провести комплексную оценку состояния иммунитета и заметить происходящие изменения в организме. Поэтому через 14 суток от начала опыта у уток и селезней контрольной и опытных групп, которым в комбикорм включали антиоксидант «Бисфенол-5», для исследования была взята кровь. Результаты анализа крови приведены в таблицах 1 и 2.

На основании данных общеклинических исследований крови (Таблица 1), можно сделать заключение, что количество эритроцитов в крови уток контрольной группы составило $4{,}18 \pm 0{,}08 \times 10^{12}$/л, а у особей опытных групп, которым задавали антиоксидант в разных дозах, данный показатель был незначительно больше. У самок второй и третьей опытных групп данный показатель был соответственно на 13,9 % ($P \leq 0{,}05$) и 15,8 % ($P \leq 0{,}01$) больше, чем в контрольной группе.

Изменение гематокрита у подопытных уток родительского стада соответствовало динамике содержания эритроцитов в крови и изменялось аналогично дозе вводимого нами препарата «Бисфенол-5» в комбикорм. Причем, процентное содержание эритроцитов относительно плазмы у сверстников третьей опытной группы, получавших антиоксидант в дозе 50,0 г на 1 т комбикорма, было на 12,8 % ($P \leq 0{,}05$) больше по сравнению с особями контрольной группы.

Количество лейкоцитов в крови уток контрольной и опытных групп изменялось пропорционально введенного количества антиоксиданта. Незначительное увеличение содержания лейкоцитов в крови особей опытных групп, на наш взгляд, связано с повышением обменных процессов в их организме.

Количество тромбоцитов в крови особей контрольной группы составило 50,8±0,64 х 10^9/л, что значительно отличалось от аналогичного показателя сверстников опытных групп. Особенно это заметно во второй опытной группе, в которой этот показатель составил 60,6±0,95х10^9/л, т.е. содержание тромбоцитов в этой группе было на 19,3 % (Р≤0,01) больше, чем в контроле.

Таблица 1 – Результаты общеклинического исследования крови уток на 14 сутки от начала эксперимента, n=5

Показатель	Группа			
	контрольная	1-ая опытная	2-ая опытная	3-я опытная
Эритроциты, 10^{12}/л	4,18±0,08	4,21±0,05	4,76±0,08*	4,84±0,02**
Гемоглобин, г/л	114,0±1,78	115,2±1,2	115,8±1,38	116,0±1,94
Гематокрит, %	33,54±0,83	34,62±0,5	35,8±0,77	37,84±0,98*
Лейкоциты, 10^9/л	12,1±1,04	12,2±0,55	12,6±0,63	12,9±0,74
Тромбоциты, 10^9/л	50,8±0,64	55,2±0,24**	60,6±0,95**	60,2±0,56**
Лейкоформула:				
Нейтрофилы, %	36,6±0,31	34,6±0,38*	35,20±0,67	36,0±0,69
Эозинофилы, %	2,0±0,17	2,4±0,15	3,0±0,25	4,0±0,21
Моноциты, %	4,4±0,07	4,6±0,07	4,6±0,05	3,6±0,07
Лимфоциты, %	57,0±0,35	58,4±0,37*	57,2±0,65	56,4±0,47

Примечание: * - Р ≤ 0,05; ** - Р ≤ 0,01

Анализ лейкоцитарной формулы, отражающей разделение лейкоцитов по видам и их количеству, показывает, что весомая доля белых кровяных телец представлена нейтрофилами, защищающими организм от бактериальных и грибковых инфекций. Содержание лимфоцитов в первой опытной группе составило 58,4 %, или на 2,5 % (Р≤0,05) больше, чем в контроле. Следовательно, скармливание антиоксиданта уткам родительского стада повышало количество лимфоцитов, формирующих иммунитет.

Таким образом, включение в комбикорм антиоксиданта «Бисфенол-5» способствовало повышению количества эритроцитов и тромбоцитов в крови уток опытных групп, а также повышало количество лимфоцитов, отвечающих за иммунологический гомеостаз. Исследования форменных элементов крови при скармливании жирорастворимого антиоксиданта водоплавающей птице представлены в таблице 2.

Таблица 2 – Результаты общего анализа крови селезней на 14-е сутки эксперимента, n=5

Показатель	Группа			
	контрольная	1-ая опытная	2-ая опытная	3-я опытная
Эритроциты, 10^{12}/л	4,51±0,08	4,70±0,04	4,77±0,10*	4,86±0,07*
Гемоглобин, г/л	115,2±1,01	115,4±1,82	116,8±1,13	118,2±0,99*
Гематокрит, %	34,84±0,52	35,0±0,36	36,32±0,43*	38,16±0,53*
Лейкоциты, 10^9/л	12,22±0,46	12,36±0,86	12,38±0,45	13,14±0,83
Тромбоциты, 10^9/л	55,2±0,21	55,4±0,80	56,2±0,35	54,6±0,59
Лейкоформула:				
Нейтрофилы, %	35,6±0,49	36,1±0,53	36,8±0,56	37,1±0,87
Эозинофилы, %	4,2±0,07	4,0±0,07	4,1±0,03	4,2±0,08
Моноциты, %	1,8±0,02	1,6±0,02	1,40±0,03	1,6±0,04
Лимфоциты, %	58,4±0,56	58,3±0,51	57,7±0,61	57,1±0,70

Примечание: * - Р ≤ 0,05; ** - Р ≤ 0,01; *** - Р ≤ 0,001

Анализируя данные общеклинического анализа крови селезней (Таблица 2), следует отметить, что количество эритроцитов в крови самцов всех групп, в том числе и в контрольной группе различалось незначительно. Однако у особей второй опытной группы содержание эритроцитов составило $4{,}77x10^{12}$/л, или на 5,8 % ($P\leq0{,}05$) больше, чем в контроле. У сверстников третьей опытной группы количество эритроцитов насчитывалось $4{,}86x10^{12}$/л, что на 7,8 % ($P\leq0{,}05$) выше, чем в контрольной группе. Разница по данному показателю между опытной и контрольной группами свидетельствует о том, что антиоксидант положительно влиял на содержание красных кровяных клеток. Особенно это заметно у птицы в третьей опытной группы, так как селезням данной группы задавалось наибольшее количество препарата «Бисфенола-5».

Концентрация гемоглобина в крови селезней контрольной группы составила 115,2±1,01 г/л, что было минимальным значением у подопытной птицы. Уровень гемоглобина в крови особей опытных групп увеличивался пропорционально скармливаемой дозы антиоксиданта. И у сверстников третьей опытной группы количество гемоглобина в крови достигло 118,2 г/л, или на 2,6 % ($P\leq0{,}5$) больше по сравнению с самцами контрольной группы.

Количество гематокрита в крови у самцов контрольной и опытных групп находилось в прямой зависимости от количества скормленного антиоксиданта. Если процентное содержание форменных элементов крови по отношению к ее жидкой части в контрольной группе составило 34,84 %, то в первой, второй и третьей опытных группах оно было равно соответственно 35,0; 36,32 и 38,16 %, или соответственно на 0,5; 4,2 ($P\leq0{,}05$) и 9,5 % ($P\leq0{,}05$) больше, чем в контроле.

При любых изменениях в организме птицы процентное содержание одних видов клеток белой крови увеличивается или уменьшается за счет увеличения или снижения в той или иной степени других. По данным лейкограммы судят об изменениях, происходящих в организме при включении в рацион кормовых добавок. Анализ лейкоцитарной формулы показывает, что значительное количество приходилось на лимфоциты, которые занимали в контрольной группе 58,4 %, а в опытных – от 57,1 до 58,3 %. На долю нейтрофилов у самцов контрольной группы приходилось 35,6 %. В опытных группах с увеличением дозы введенного антиоксиданта повышалось содержание нейтрофилов до 37,1 %.

Следовательно, включение в полнорационный комбикорм антиоксиданта «Бисфенол-5» оказало положительное влияние на количество форменных элементов крови, увеличило концентрацию гемоглобина, повышало уровень гематокрита, усиливало клеточный иммунитет.

Исходя из анализа данных, представленных в таблице 3, было установлено, что у подопытных уток морфологические показатели крови находились в пределах физиологической нормы. Однако содержание эритроцитов в крови у птицы опытных групп было выше по сравнению со сверстниками контрольной группы. Так, у уток первой, второй и третьей опытных групп количество эритроцитов составило соответственно 4,32; 4,92 и $4{,}88 \times 10^{12}$/л, или соответственно на 3,6; 18,0 и 17,0 % ($P\leq0{,}05$) больше по сравнению с данными, полученными у особей контрольной группы.

Уровень гемоглобина в крови уток контрольной группы составил 113,8± 1,15 г/л. У самок первой, второй и третьей опытных групп содержание гемоглобина было соответственно на 3,0; 4,0 и 3,5 % ($P\leq0{,}05$) больше по сравнению с особями контрольной группы. Скармливание птице антиоксиданта и, как результат увеличение концентрации гемоглобина в крови, способствует лучшему снабжению организма кислородом.

Исследование процентного содержания форменных элементов крови в ее общем объеме свидетельствует о том, что включение в комбикорм антиоксиданта повлияло на количество гематокрита у уток опытных групп. Если у особей контрольной группы количество гематокрита составило 30,18 %, то у сверстников из опытных групп по данному показателю было превышение в первой группе на 7,4 % ($P \leq 0,05$), во второй – на 14,0 % ($P \leq 0,01$) и в третьей – на 11,9 % ($P \leq 0,05$) по сравнению с контролем. Следовательно, добавка в комбикорм антиоксиданта повышала содержание форменных элементов крови от ее общего объема, выраженное в процентах, и способствовало лучшей обеспеченности организма птиц кислородом.

Таблица 3 – Результаты общеклинического исследования крови уток на 60 сутки от начала эксперимента, n=5

Показатель	Группа			
	контрольная	1-ая опытная	2-ая опытная	3-я опытная
Эритроциты, 10^{12}/л	4,17±0,03	4,32±0,05*	4,92±0,06*	4,88±0,10*
Гемоглобин, г/л	113,8±1,15	117,2±1,06*	118,4±0,95*	117,8±0,72*
Гематокрит, %	30,18±0,48	32,4±0,57*	34,4±0,46**	33,76±0,67*
Лейкоциты, 10^{9}/л	11,80±0,63	12,46±0,62	13,74±0,80	13,17±0,63
Тромбоциты, 10^{9}/л	51,3±0,97	54,4±0,78	58,7±0,94**	56,7±0,87*
Лейкоформула:				
Нейтрофилы, %	35,2±0,56	41,8±0,63**	43,6±0,96***	40,4±0,89*
Эозинофилы, %	3,80±0,07	4,00±0,06	4,80±0,06**	4,10±0,06*
Моноциты, %	4,20±0,02	4,60±0,03*	5,20±0,04**	4,40±0,06*
Лимфоциты, %	56,8±0,48	49,6±0,55**	46,4±0,92***	51,1±0,81*

Примечание: * - $P \leq 0,05$; ** - $P \leq 0,01$; *** - $P \leq 0,001$

Свертываемость крови зависит от содержания тромбоцитов в крови. Если у уток контрольной группы в крови содержалось $51,3 \pm 0,97 \times 10^{9}$/л тромбоцитов, то у особей первой, второй и третьей опытных групп их количество было соответственно на 6,0; 14,4 % ($P \leq 0,01$) и 10,5 % ($P \leq 0,05$) больше, чем у самок контрольной группы.

Количество лейкоцитов в крови сверстников контрольной группы было высокое и составило $11,8 \pm 0,63 \text{x} 10^{9}$/л. При скармливании антиоксиданта «Бисфенол-5» птице опытных групп отмечалась тенденция повышения содержания белых кровяных телец. Лейкограмма показывает, что у уток лейкоциты, в основном, представлены лимфоцитами, отвечающими за продуцирование организмом антител к тому или иному заболеванию. В контрольной группе на долю лимфоцитов приходилось 56,8 %. В опытных группах содержание лимфоцитов было несколько меньше, чем в контроле. Количество нейтрофилов, защищающих организм от патологической микрофлоры, в контрольной группе составило 35,2 %. Скармливание водоплавающей птице изучаемой кормовой добавки способствовало повышению содержания нейтрофилов на 14,8-23,9 % по сравнению с контролем.

Результаты клинических исследований крови селезней, проведенных через два месяца от начала опыта, представлены в таблице 3.

Анализ полученных данных клинических исследований крови (Таблица 4) показывает, что количество эритроцитов в крови селезней контрольной группы составило 4,79 х 10^{12}/л, или на 14,9 % ($P \leq 0,01$) больше по сравнению с утками. Применение антиоксиданта в кормлении водоплавающей птицы положительно отразилось на содержании красных кровяных телец в крови селезней. Так, у самцов первой, второй и третьей опытных групп в крови содержалось эритроцитов соответственно на 3,5; 9,8 и 5,0 % больше, чем в контроле.

Концентрация гемоглобина в крови особей опытных групп была выше по сравнению с контролем. Так, в крови самцов первой опытной группы, которым в полнорационный комбикорм вводили изучаемый препарат в дозе 12,5 г на 1 т корма, количество гемоглобина было на 1,9 % больше, чем в контроле. Максимальное содержание гемоглобина в крови наблюдали у сверстников второй опытной группы, получавших комбикорм, обогащенный антиоксидантом в дозе 25,0 г на 1 т корма. У селезней данной группы в крови содержалось 120,8 г/л гемоглобина, или на 3,6 % ($P \leq 0,05$) больше по сравнению с особями контрольной группы, что свидетельствует о лучшей обеспеченности организма птиц опытных групп кислородом.

Таблица 3 – Морфологические показатели крови подопытных селезней кросса «Черри-Велли» на 60-е сутки эксперимента, n=5

Наименование показателя	Группа			
	контрольная	1-я опытная	2-я опытная	3-я опытная
Эритроциты, 10^{12}/л	4,79±0,07	4,96±0,12	5,26±0,15*	5,03±0,10
Гемоглобин, г/л	116,6±1,08	118,8±1,09	120,8±0,97*	119,4±1,05*
Гематокрит, %	34,86±0,17	35,36±0,15*	36,06±0,25*	35,89±0,12*
Лейкоциты, 10^9/л	12,28±0,46	12,94±0,42	14,20±0,79*	14,08±0,87*
Тромбоциты, 10^9/л	44,6±0,72	46,6±0,92*	53,2±0,65***	49,2±0,70**
Лейкоформула:				
Нейтрофилы, %	38,80±0,52	40,00±0,56	42,50±0,40**	39,50±0,64
Эозинофилы, %	3,20±0,04	3,40±0,02*	4,00±0,05***	3,60±0,04**
Моноциты, %	4,60±0,05	4,70±0,04	4,80±0,04*	4,70±0,05
Лимфоциты, %	53,40±0,42	51,90±0,60*	48,7±0,46***	52,20±0,51

Примечание: * - $P \leq 0,05$; ** - $P \leq 0,01$; *** - $P \leq 0,001$

Процентное содержание форменных элементов крови в ее общем объеме у селезней опытных групп было более высокое, чем в контрольной группе. Полученные данные свидетельствуют о том, что включение в рацион антиоксиданта способствовало лучшему обеспечению всех органов кислородом.

Максимальное количество тромбоцитов в крови ($53,2 \pm 0,65 \times 10^9$/л) наблюдали у особей второй опытной группы, которым добавляли в комбикорм антиоксидант в дозе 25,0 г на 1 т корма. Разница по данному показателю между второй опытной и контрольной группами составила 19,3 % ($P \leq 0,001$).

Достоверное повышение количества лейкоцитов в крови отмечалось у селезней второй и третьей опытных групп, которые по данному показателю превышали соответственно на 15,6 и 14,7 % ($P \leq 0,05$) сверстников контрольной группы.

Лейкоцитарная формула, характеризующая разделение лейкоцитов по видам и их количеству, показывает, что скармливание антиоксиданта «Бисфенол-5» селезням опытных групп отразилось на количественном составе разных видов клеток белой крови. По отношению к контролю увеличилось процентное содержание нейтрофилов в крови особей опытных групп. В то же время содержание клеток иммунной системы в крови опытных групп снизилось. Количество лимфоцитов у сверстников второй опытной группы составило 48,7 %, или на 8,8 % ($P \leq 0,001$) меньше по сравнению с особями контрольной группы.

В ходе клинических исследований крови было установлено, что под влиянием антиоксиданта «Бисфенол-5» в дозе 25,0 г на 1 т комбикорма на шестидесятые сутки эксперимента количество эритроцитов, гематокрита и уровень гемоглобина в крови уток опытной группы были соответственно на 18,0; 14,0 и 4,0 % больше, а у селезней данные показатели – соответственно на 9,8; 3,4 и 3,6 % выше по сравнению с особями контрольной группы, что способствовало более интенсивному насыщению тканей кислородом и активации окислительно-восстановительных реакций.

Заключение. Таким образом, использование антиоксиданта «Бисфенол-5» в кормлении уток родительского стада кросса «Черри-Велли» достоверно повышало в крови содержание эритроцитов, тромбоцитов, уровень гемоглобина и увеличивало количество нейтрофилов, отвечающих за защиту организма от патологической микрофлоры, что приводило к повышению гемопоэза и устойчивости организма к патогенам.

Следовательно, клинический анализ крови с лейкоцитарной формулой является самым необходимым исследованием при скармливании животным и птице кормовых добавок, повышающих обмен веществ, так как он позволяет провести комплексную оценку состояния иммунитета и заметить происходящие изменения в организме.

ЛИТЕРАТУРА:

1. Баекенова, Г. И. Морфобиохимические компоненты крови и продуктивные особенности кур при использовании антиоксидантов / Г. И. Баекенова // Ученые записки Казанской государственной академии ветеринарной медицины им. Н.Э. Баумана, 2011. – Т. 208. – С. 6-12.

2. Загородняя, А. Е. Возрастная динамика показателей крови индеек при применении хвойной энергетической добавки / А. Е. Загородняя, В. А. Столяров // Ученые записки Казанской государственной академии ветеринарной медицины им. Н.Э. Баумана. – 2018. – Т. 233 (1). – С. 53-56.

3. Киселева, К. В. Влияние кормовой добавки «M-Feed» в рационах на морфологические и биохимические показатели крови цыплят-бройлеров кросса Ross-308 / К. В. Киселева, А. А. Кистина // Аграрный научный журнал. – 2021. – № 10. – С. 81-83.

4. Шилов, В. Н. Биохимические показатели крови телочек в молочный период при использовании антиоксиданта / В. Н. Шилов [и др.] // Ученые записки Казанской государственной академии ветеринарной медицины им. Н.Э. Баумана. – 2019. – Т.240. – С. 209-214.

5. Шилов, В. Н. Влияние антиоксиданта «Бисфенол-5» на гематолгоческие показатели бройлеров / В. Н. Шилов и др. // Достижения науки и техники АПК. – 2017. – Т. 31. – С. 53-56.

МОРФОЛОГИЧЕСКИЕ ПОКАЗАТЕЛИ КРОВИ УТОК И СЕЛЕЗНЕЙ РОДИТЕЛЬСКОГО СТАДА ПРИ СКАРМЛИВАНИИ АНТИОКСИДАНТНОЙ ДОБАВКИ «БИСФЕНОЛ-5»

Шилов В.Н., Фахртдинова Л.К., Семина О.В., Ахмадуллин М.Р.

Резюме

В статье предоставлены морфологические показатели крови уток и селезней родительского стада при скармливании антиоксидантной добавки «Бисфенол-5», которые доказывают, что все изменения, происходящие в обмене веществ и состоянии организма, четко отражаются на составе крови. По ее показателям можно судить об интенсивности обменных процессов и состоянии здоровья птиц. Таким образом, в ходе клинических исследований крови было установлено, что под влиянием антиоксиданта «Бисфенол-5» в дозе 25,0 г на 1 т комбикорма на шестидесятые сутки эксперимента количество эритроцитов, гематокрита и уровень гемоглобина в крови уток опытной группы были соответственно на 18,0; 14,0 и 4,0 % больше, а у селезней данные показатели – соответственно на 9,8; 3,4 и 3,6 % выше по сравнению с особями контрольной группы, что способствовало более интенсивному насыщению тканей кислородом и активации окислительно-восстановительных реакций.

MORPHOLOGICAL PARAMETERS OF THE BLOOD OF DUCKS AND DRAKES OF THE PARENT HERD WHEN FEEDING THE ANTIOXIDANT SUPPLEMENT "BISPHENOL-5"

Shilov V.N., Fakhrtdinova L.K., Semina O.V., Akhmadullin M.R.

Summary

The article provides morphological indicators of the blood of ducks and drakes of the parent herd when feeding the antioxidant supplement "Bisphenol-5", which prove that all changes occurring in the metabolism and the state of the body are clearly reflected in the composition of the blood. According to its indicators, it is possible to judge the intensity of metabolic processes and the state of health of birds. Thus, in the course of clinical blood studies, it was found that under the influence of the antioxidant Bisphenol-5 at a dose of 25.0 g per 1 ton of compound feed on the sixtieth day of the experiment, the number of erythrocytes, hematocrit and hemoglobin levels in the blood of ducks of the experimental group were 18.0, 14.0 and 4.0 % higher, respectively, and in drakes these indicators were 9.8, 3.4 and 3.6 % higher, respectively, compared with individuals of the control group, which contributed to a more intense saturation of tissues with oxygen and activation of oxidative reducing reactions.

DOI 10.31588/2413_4201_1883_1_249_267 УДК 633.1:632.9

СВЧ – ОБРАБОТКА КАК СПОСОБ ДЕКОНТАМИНАЦИИ ЗЕРНА ОТ МИКОТОКСИНОВ

Якупова Л.Ф. – к.б.н., доцент

ФГБОУ ВО «Казанская государственная академия ветеринарной медицины имени Н.Э. Баумана»

Ключевые слова: микотоксины, корма, зерно, СВЧ-обработка, биотестирование
Keywords: mycotoxins, feed, grain, microwave processing, biotesting

Обеспечение населения продуктами животноводства высокого качества является современной проблемой сельскохозяйственной науки и практики. Нередко в кормах и продуктах животноводства обнаруживаются токсиканты как природного, так и техногенного происхождения, что способствует резкому снижению качества продуктов питания. Взаимосвязь «качественные корма – здоровые животные – здоровые люди для современной цивилизации совершенно очевидны [2].

Некачественные корма могут не только снизить продуктивность животных, но и привести к их гибели. Одним из важнейших показателей качества и безопасности кормов является содержание микотоксинов - вторичных метаболитов микромицетов [2, 3].

При попадании в организм, микотоксины вызывают глубокие изменения в тех или иных системах, в отдельных органах и тканях. Главным образом, микотоксины затрагивают печень, почки, желудочно-кишечный тракт, селезенку, головной мозг и нервную систему. В большинстве случаев целевой орган – печень, поскольку это центр детоксикации микотоксинов.

Микотоксины в организме животных и птицы поражают кроветворные и иммунокомпетентные органы, такие как селезенка, вилочковая железа, костный мозг, лимфоциты, макрофаги, полинуклеарные клетки, подавляют гуморальный и клеточный иммунитет [9]. Негативное влияние микотоксинов возрастает в случае низкого уровня протеинов и жиров в рационе, дефиците витаминов, экстремальных температурах, наличии инфекционных агентов [5]. Микромицеты могут поражать все виды кормов – грубые, сочные, концентрированные [7]. Последние исследования указывают на высокий риск контаминации основных видов комбикормового сырья [4].

В связи с чем, поиск способов обработки сырья растительного происхождения для снижения в нем микотоксинов остается актуальной на сегодняшний день.

Для понижения содержания и полного избавления от микотоксинов используют различные методы и их сочетания: механические, биологические, физические и электрофизические, химические [6, 8, 11, 12,13].

Анализ научных публикаций по изучению физических методов снижения содержания микотоксинов в кормах показал, что они являются достаточно эффективными. Однако, для применения физических методов в комбикормовой промышленности необходимо определение рациональных параметров их выполнения, а также установление оптимальных комбинаций различных методов для конкретных микотоксинов [1].

Одним из методов разрушения токсинов в кормах является сверхвысокочастотная обработка (СВЧ). Это комбинированный метод, в котором сочетается воздействие двух полей — электромагнитного и теплового. Данный метод безопасен и технологичен. Явления, наблюдаемые при воздействии СВЧ-энергии на живые ткани, имеют в основном тепловой характер. Электротермический метод СВЧ-воздействия обладает следующими преимуществами по сравнению с обычным температурным нагревом: тепловая безынерционность; высокий кпд преобразования электрической энергии в тепловую (90 %); возможность избирательного, равномерного, быстрого нагрева; экологическая чистота нагрева; фунгицидное и бактерицидное действие [8, 10].

В связи с выше изложенным, перед нами была поставлена цель оценить эффективность СВЧ-обработки зерна как способа, понижающего загрязненность кормов микотоксинами.

Материал и методы исследований. Для проведения исследований по определению эффективности СВЧ-обработки как альтернативного способа, понижающего загрязненность кормов микотоксинами, были отобраны образцы корма, в которых определили содержание некоторых микотоксинов. Методом иммуноферментного определения микотоксинов (ГОСТ 31653-2012) установили содержание Т-2 токсина и охратоксина А–0,1, соответственно. Данные концентрации находятся на границе уровня предельно-допустимых концентраций, но при совместном поступлении могут вызвать усиление токсического действия или «эффект синергизма».

Кроме того, пробы были происследованы на общую токсичность в соответствии с ГОСТ 31674-2012 на соответствие требованиям ГОСТ Р 53900-2010 по органолептическим и физико-химическим показателям.

Для определения общей токсичности исследуемого зерна использовали экспресс-методы определения общей токсичности биотестированием кормов на стилонихиях**,** на кроликах и мышах.

Экспресс-метод на стилонихиях основан на извлечении из исследуемых кормов различных фракций токсических веществ параллельно ацетоном и водой с последующим воздействием этих экстрактов на простейших. При этом оценку результата биотеста дают по реакции гибели инфузорий.

Кожная проба на кроликах и острый опыт на мышах дает возможность учесть дермонекротическое действие токсинов и их воздействие на пищеварительную систему теплокровных животных. Результат определяют по совокупности реакций в обоих методах: корм нетоксичный (нетоксичен в обоих тестах), корм токсичный (токсичен хотя бы в одном тесте). Результаты определения общей токсичности оказались отрицательными и корма были признаны нетоксичными (контрольная проба).

Полученный образец корма испытывали на общую токсичность биотестированием на стилонихиях, кожной пробой на кроликах и тест-реакцией на белых мышах, результаты этих тестирований определил образец пробы как токсичный (Таблица 1).

После чего были отобраны две пробы, которые были подвергнуты СВЧ-обработке, одна из которой (первая) – в увлажненном состоянии (влажность не менее 30 %) двойной экспозицией в течение 120 секунд при частоте 915 ГГц и мощности 50 кВт. Вторая проба зерна (ячменя) подвергалась СВЧ - обработке при его влажности не более 14% при тех же режимах, но с экспозицией 90 секунд. Полученные образцы также были происследованы биотестированием на стилонихиях, кожной пробой на кроликах и тест-реакцией на белых мышах.

Результат исследований. При проведении биотестирования на Stylonychia mytilus было установлено, что выживаемость простейших при исследовании водного раствора ацетонового экстракта токсичного корма была ниже на 36 % по сравнению с контрольным образцом. Из таблицы видно, что СВЧ - обработка слаботоксичного зерна способствовала снижению токсичности корма.

СВЧ – обработка зерна снижала летальность Stylonychia mytilus на 30 и 18 %

При исследовании проб токсичного

корма на кроликах была отмечена гиперемия и отечность, болезненность и шелушение кожи. Белые мыши, получавшие экстракт токсичного корма, были угнетенные, а при вскрытии умерщвленных животных была обнаружена гиперемия слизистых желудка и кишечника.

Таблица 1 – Результаты определения токсичности зерна (ячменя), подвергнутого СВЧ-обработке.

Пробы корма	Выживаемость Stylonychia mytilus, %	Кожная проба на кроликах	Тест-реакция на белых мышах
Токсичный корм	56±1,14	положительная	гиперемия слизистой желудка и кишечника
Контрольный образец	92±1,86	отрицательная	отрицательная
Первая проба	86±1,55	отрицательная	отрицательная
Вторая проба	72±2,16	отрицательная	отрицательная

Кожная проба на кроликах и тест-реакция на белых мышах дали отрицательные результаты при исследовании контрольного образца корма и образцов корма, подвергнутых СВЧ – обработке. Однократное пероральное введение белым мышам масляного раствора ацетонового экстракта контрольного и опытных образцов корма не вызвало каких-либо изменений в клиническом статусе подопытных животных, а при вскрытии трупов не были обнаружены патологические изменения во внутренних органах.

При определении уровня микотоксинов методом иммуноферментного анализа было установлено, что обработка проб СВЧ способствует снижению уровня микотоксинов. Так содержание Т-2 токсина и охратоксина А в первой пробе составило 0,036 и 0,04 мг/кг, а во второй – 0,03 и 0,03 мг/кг, соответственно.

Заключение. Результаты проведенного биотестирования на простейших, на кроликах и белых мышах позволили сделать вывод о том, что СВЧ – обработка зерна (ячменя) понижает токсичность корма, причем наибольший эффект достигается при двойной обработке увлажненного зерна в течение 120 секунд. Также данный электрофизический способ способствует деконтаминации зерна и продуктов его переработки от микотоксинов и может быть использован для повышения безопасности кормов растительного происхождения.

ЛИТЕРАТУРА:

1. Брагинец, С. В. Физические методы снижения содержания микотоксинов в кормах и их применение в комбикормовой промышленности [Текст] / С. В. Брагинец, О. Н. Бахчевников // Аграрная наука Евро-Северо-Востока. – 2021. – № 22(1). – С. 32-46. – Режим доступа: https://doi.org/10.30766/2072-9081.2021.22.1.32-46.

2. Драганов, И. Экология, безопасность кормов и кормовых добавок для животных / И. Драганов, В. Левахин. – Москва: Palmarium Academic Publishing, 2014. – 412 с.

3. Дробин, Ю. Итоги мониторинга контаминации фуражного зерна пшеницы, ячменя и кукурузы на юге России [Текст] / Ю. Д. Дробин, Н. А. Солдатенко, Е. А. Сухих, А. В. Коваленко // Российский журнал «Проблемы ветеринарной санитарии, гигиены и экологии». – 2015. – № 4:27. – С. 30. – Режим доступа: https://elibrary.ru/item.asp?id=25020727

4. Кононенко, Г. П. Микотоксикологический мониторинг. Сообщение 2. Зерно пшеницы, ячменя, овса, кукурузы / Г. П. Кононенко, А. А. Буркин, Е. В.Зотова // Ветеринария сегодня. – 2020. – № (2). – С. 139-145. – Режим доступа: https://doi.org/10.29326/2304-196X-2020-2-33-139-145.

5. Кормовые отравления и токсикоинфекции животных: монография / К. Х. Папуниди, А. И. Никитин, Э. И. Семенов, В. И. Егоров, В. И. Степанов, Г. Ш. Закирова. – Казань: ФГБНУ «ФЦТРБ-ВНИВИ», 2018. – 212 с.

6. Королев, А. А. Анализ применения микроволнового излучения в технологиях стерилизации растительного сырья / А. А. Королев, С. С.Тюрина, М. В. Тришканева // Научный журнал НИУ ИТМО. Серия «Процессы и аппараты пищевых производств». – 2019. – № 3. – С. 81-91.

7. Матросова, Ю. В. Влияние сорбентов на мясную продуктивность бройлеров [Текст] / Ю. В. Матросова // Кормление сельскохозяйственных животных и кормопроизводство. – 2013. – № 2. – С. 59-64.

8. Методические рекомендации по диагностике, профилактике и лечению микотоксикозов животных / Э. И. Семенов [и др.]. – Москва: ФГБНУ «Росинформагротех», 2017. – 68 с. – Текст: непосредственный.

9. Микотоксины (в пищевой цепи): монография / К. Х. Папуниди, М. Я. Тремасов, В. И. Фисинин, А. И. Никитин, Э. И. Семенов // 2-е изд., перераб. и доп. – Казань: ФГБНУ «ФЦТРБ-ВНИВИ», 2017. – 188 с.

10. Юсупова, Г. Г. Электротермическое воздействие энергией СВЧ-поля – экологичное решение проблемы качества и безопасности зернового сырья [Текст] / Г. Г. Юсупова, Р. Х. Юсупов // Вестник Федерального государственного образовательного учреждения высшего профессионального образования «Московский государственный агроинженерный университет имени В.П. Горячкина». – 2012. – № 1(52). – С. 9-11.

11. A review of the mycotoxin adsorbing agents, with an emphasis on their multi-binding capacity, for animal feed decontamination / P. Vila-Donat, S. Marín, V. Sanchis, etc. // Food and chemical toxicology. – 2018. – Vol. 114. – P. 246-259.

12. Čolović, R., Decontamination of Mycotoxin-contaminated feedstuffs and compound feed / R. Čolović, N. Puvača, F. Cheli, G. Avantaggiato [et al.] // Toxins. – 2019. – Vol. 11. P. 617.

13. Zeolite, hepatoprotector and probiotic for aflatoxicosis in pigs international / L. Matrosova, S. Tanaseva, E. Tarasova, N. Mishina [et al.] // International Journal of Mechanical and Production Engineering Research and Development (IJMPERD). – 2020. – Vol. 10. – P. 7053-7060.

СВЧ – ОБРАБОТКА КАК СПОСОБ ДЕКОНТАМИНАЦИИ ЗЕРНА ОТ МИКОТОКСИНОВ

Якупова Л.Ф.

Резюме

В исследуемых пробах кормов определяли общую токсичность согласно ГОСТ 31674-2012 на 3-х видах тест-объектов (стилонихии, кролики, белые мыши). Полученные результаты позволили сделать вывод о том, что СВЧ–обработка зерна (ячменя) понижает общую токсичность корма, что подтверждается повышением выживаемости Stylonychia mytilus, отсутствием дермонекротического действия токсинов и их воздействием на пищеварительную систему теплокровных животных. Кроме того, было установлено, что данный электрофизический метод способствует деконтаминации зерна и продуктов его переработки от микотоксинов и может быть использован для повышения безопасности кормов растительного происхождения.

MICROWAVE PROCESSING AS A METHOD FOR GRAIN DECONTAMINATION FROM MYCOTOXINS

Yakupova L.F.

Summary

In the studied feed samples, the general toxicity was determined according to GOST 31674-2012 on 3 types of test objects (stylonychia, rabbits, white mice). The obtained results led to the conclusion that microwave treatment of grain (barley) reduces the overall toxicity of the feed, which is confirmed by an increase in the survival of Stylonychia mytilus, the absence of dermonecrotic action of toxins and their effect on the digestive system of warm-blooded animals. In addition, it was found that this electrophysical method contributes to the decontamination of grain and products of its processing from mycotoxins and can be used to improve the safety of plant feed.

СОДЕРЖАНИЕ

ПОДПИСКА

Уважаемые читатели, докторанты и аспиранты!

ВЫ МОЖЕТЕ

оформить подписку на журнал «Ученые записки Казанской государственной академии ветеринарной медицины им. Н.Э. Баумана», который включен в Перечень ведущих рецензируемых изданий ВАК РФ для публикации основных результатов диссертаций на соискание ученой степени кандидата и доктора наук.

Подписной индекс в РФ «Объединенный каталог. Пресса России. Газеты и журналы» – 35487

Наш адрес: 420029, г. Казань, Сибирский тракт, 35, ФГБОУ ВО Казанская ГАВМ, ком. 330
e-mail: uch.zap1883@mail.ru

Требования к статьям, публикуемым в журнале

1. Для публикации статьи необходимо предоставить следующий пакет документов:
- текст статьи в электронном виде (на любом носителе или по электронной почте);
- экземпляр, распечатанный на бумаге и подписанный авторами;
-сопроводительное письмо организации;
-две рецензии (внешняя и внутренняя);
- сведения об авторах на отдельном листе (Ф.И.О., ученое звание, должность, место работы, телефон для связи, e-mail).

2. Научные статьи излагаются по следующей схеме: УДК, заглавие статьи, авторы, с указанием ученого звания, должности и места работы, ключевые слова (5-7 слов), краткая постановка вопроса, материалы и методы, результаты исследований, обсуждение результатов, заключение (выводы), список литературы (не менее 5 источников), резюме на русском и английском языках, объем должен включать минимум 200-250 слов (по ГОСТ 7.9-95-850 знаков, не менее 8 строк).

3. Объем статьи не менее 5 страниц, включая таблицы, схемы, рисунки и список литературы. Шрифт Times New Roman 14, интервал одинарный, поля со всех сторон 20 мм.

4. Заглавие статьи должно быть: информативным, с использованием только общепринятых сокращений.

5. Таблицы должны содержать только необходимые данные и представлять собой обобщенные и статистически обработанные материалы. Количество графического материала должно быть минимальным (не более 3 рисунков).

6. Список литературы составляется единым списком в алфавитном порядке: сначала источники опубликованные на русском языке, затем на иностранном языке и оформляется в соответствии с ГОСТ_Р_7.0.100-2018.

7. Редакция оставляет за собой право на сокращение и редактирование статей. Статьи, оформленные не по правилам, не рассматриваются. Плата с аспирантов за публикацию не взимается.

8. Все статьи проверяются в системе Антиплагиат.ru

Материалы в распечатанном виде и на любом носителе отправлять по адресу редакции и учредителя: 420029, Республика Татарстан, г. Казань, ул. Сибирский тракт, 35, ФГБОУ ВО Казанская ГАВМ, ком. 330 или на e-mail: uch.zap1883@mail.ru, Тел. +79274112259

Стоимость публикации – 300 рублей за страницу.

SUBSCRIPTION

Dear readers, doctoral students and postgraduates!

You may subscribe to the journal "Academic notes of Kazan state academy of veterinary medicine named after N. Bauman" involved into the List of the leading reviewed scientific publications (State Commission for Academic Degrees and Titles of the Russian Federation) for publishing main results of thesis researches for the degree of Candidate and Doctor of Science.

Subscription index in RF "Combined catalogue. Media of Russia. Newspapers and journals" – 35487

Adress: 420029, Kazan, Sibirskiy trakt 35, FSBEI HE KSAVM, 330 office,
e-mail: uch.zap1883@mail.ru

Requirements to the articles published in journal:

1. For publications of the articles the following documentation package should be provided:
- text of the article in electronic form (in any media or by e-mail);
- printed paper copy signed by authors;
- accompanying letter from organization;
- reviews (both external and internal);
- information about author on a separate page (full name, academic degree, post, place of work, phone number, e-mail);

2. Scientific articles are presented according to the following scheme: universal decimal code, title of the article, authors, including their academic degree, post and workplace, Keywords (5-7 words), short presentation of a problem, materials and methods, research results, discussion of results, conclusion, references (minimum 5 ones), abstract in Russian and English, the content of research should include at least 200-250 words (according to the State Standards 7.9-95-850 symbols of at least 8 lines).
3. The size of the article is at least 5 pages including tables, schemes, illustrations and references, Times New Roman 14-point, single-spaced, 20 mm margins on all sides.
4. The title should be informative and involve only abbreviations in common use.
5. The tables should contain just required data and represent constitute generalized and statistically processed materials. The number of graphics should be minimal (at least 3 illustrations).
6. The references are established in a separate page in alphabetical order: first, reports established in Russian, then, of foreign languages, and are composed in accordance with the State Standards 7.0.100-2018.
7. Editorial board preserves the right to reduce and edit the texts of the articles. The articles composed improperly are not considered. The postgraduate students are not required to pay.
8. All articles are checked in the system Antiplagiat.ru

The printed materials should be sending to the address: 420029, the Republic of Tatarstan, Kazan, Sibirskiy trakt 35, FSBEI HE KSAVM, 330 office, or by e-mail uch.zap1883@mail.ru, Tel.: +79274112259

The cost of publication is 300 rubles per page.

Подписано к печати 15.03.2022 Заказ 78 Тираж 300 Формат 60х84/16 Усл. Печ.л
Бумага офсетная Печать RISO
ОТПЕЧАТАНО В ТИПОГРАФИИ АЛЬЯНС, ИП ЗУБКОВ ВЛАДИМИР ЛЬВОВИЧ
Адрес: 420100, г. Казань, Закиева, 23/24