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 241 (I)

Казань 2020

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 241 (I)

Kazan 2020

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 2020 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 Medicine, dated **March 15, 2020**.

Редакционная коллегия:
Гл. редактор **Р.Х. Равилов** – д.в.н., проф. Казанская ГАВМ
Зам. гл. ред. **А.Х. Волков** – д.в.н., проф. Казанская ГАВМ
Ф.И. Василевич – д.в.н., проф. МГАВМиБ академик РАН

А.А. Стекольников – д.в.н., проф. СПбГАВМ член-корр. РАН
А.А. Ряднов – д.б.н.. проф. Волгоградский ГАУ
Н.А. Балакирев – д.с/х.н., проф. МГАВМиБ
В.Г. Семенов –д.б.н., проф. Чувашская ГСХА
А.Г. Кощаев – д.б.н., проф. Кубанский ГАУ
В.Е. Улитько – д.с/х.н., проф. Ульяновский ГАУ
И.Г. Мустафин – д.м.н., проф. Казанский ГМУ
Л.В. Медведева – д.в.н., доцент Алтайский ГАУ

Editorial board:
Editor in Chief R. Kh. Ravilov **–** Prof., Kazan SAVM
Deputy chief ed. A. Kh. Volkov- Prof., Kazan SAVM
F.I. Vasilevich – Prof., Moscow SAVMB, Academician of the RAS
A.A. Stekolnikov – Prof., St. Petersburg SAVM corresponding member of the RAS
A.A. Ryadnov – Prof., Volgograd SAU
N.A.Balakirev – Prof., Moscow SAVM
V.G. Semenov – Prof., Chuvash GSHA
A.G. Koschayev – Prof., Kuban SAU
V.E. Ulitko – Prof., Ulyanovsk GAU
I.G. Mustafin – Prof., Kazan MGU
L.V. Medvedeva - Docent, Altai GAU

Редакционно-экспертный совет:

Т.М. Ахметов – пред., д.б.н., проф. Казанская ГАВМ
А.М. Алимов – д.в.н., проф. Казанская ГАВМ
Ф.К. Ахметзянова - д.б.н., доцент Казанская ГАВМ
А.Х. Волков – д.в.н., проф. Казанская ГАВМ
А.К. Галиуллин – д.в.н., проф. Казанская ГАВМ
А.М. Ежкова – д.б.н., проф. Казанская ГАВМ
М.Г. Зухрабов – д.в.н., проф. Казанская ГАВМ
Р.Г. Каримова – д.б.н., проф. Казанская ГАВМ
М.Х. Лутфуллин – д.в.н., проф. Казанская ГАВМ
Ф.А. Медетханов – д.б.н., доцент Казанская ГАВМ
О.Т. Муллакаев – д.в.н., проф. Казанская ГАВМ
И.Н. Никитин – д.в.н., проф. Казанская ГАВМ
Б.Г. Пронин - д.б.н., проф. Казанская ГАВМ
В.Г. Софронов – д.в.н., проф. Казанская ГАВМ
Ф.А. Сунагатуллин - д.б.н., проф. ФЦТРБ-ВНИВИ
Р.А. Хаертдинов – д.б.н., проф. Казанская ГАВМ
Ф.В. Шакирова – д.в.н., доцент Казанская ГАВМ
Г.Р. Юсупова – д.б.н., доцент Казанская ГАВМ
О.А. Якимов – д.б.н., проф. Казанская ГАВМ
Т.Р. Якупов - д.в.н., доцент Казанская ГАВМ

Editorial expert board:

T.M. Akhmetov – Prof., Kazan SAVM
A.M. Alimov – Prof., Kazan SAVM
F.K. Akhmetzyanova – Docent, Kazan SAVM
A.KH. Volkov – Prof., Kazan SAVM
A.K. Galiullin – Prof., Kazan SAVM
A.M.Ezhkova – Prof., Kazan SAVM
M.G. Zukhrabov – Prof., Kazan SAVM
R.G. Karimova - Prof., Kazan SAVM
M.Kh. Lutfullin – Prof., Kazan SAVM
F.A. Medethanov – Docent, Kazan SAVM
O.T. Mullakayev, Prof., Kazan SAVM
I.N. Nikitin – Prof., Kazan SAVM
B.G. Pronin – Prof., Kazan SAVM
V.G. Sofronov – Prof., Kazan SAVM
F.A. Sunagatullin - – Prof., FCTRB -VNIVI
R.A. Haertdinov – Prof., Kazan SAVM
F.V. Shakirova – Docent, Kazan SAVM
G.R. Yusupova - Docent, Kazan SAVM
O.A. Yakimov – Prof., Kazan SAVM
T.R. Yakupov **-** Docent, Kazan SAVM

редактор журнала – доцент, Л.А. Рахматов

journal editor – L.A. Rakhmatov

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: 420029, г. Казань, Сибирский тракт, 35, Тел. (843) 273-97-65

Editorial Office Address: 420029, Kazan, Sibirsky Tract, 35, Tel: (843) 273-97-65

E-mail: uch.zap1883@mail.ru

Выход в свет 15.03.2020 Свободная цена

Казанская государственная академия ветеринарной медицины,

2020 Kazan State Academy of Veterinary Medicine, 2020

Памятные даты ученых академии в 2020 году

170 лет со дня рождения исполняется:

Блюмбергу Константину Густавовичу (1850-1897). Окончил Дерптское ветеринарное училище с защитой диссертации на соискание ученой степени магистра ветеринарных наук. С 1875 г. работал в Казанском ветеринарном институте доцентом, профессором, заведующим кафедрой патологической анатомии. Основал эту кафедру в 1876 г. и заведовал кафедрой до 1897 г. Он вел курсы патологической анатомии и судебной ветеринарии. Автор первого учебного пособия по патологической анатомии и 26 научных работ по паразитологии и бешенству собак;

Гумилевскому Григорию Иосифовичу (1850-1923). Ветеринарный гистолог, магистр ветеринарных наук (1887 г.), профессор (1908 г.). Окончил Казанский ветеринарный институт в 1878 г. (первый выпуск ветеринарных врачей). Работал ассистентом клиники, сверхштатным ассистентом кафедры фармакологии и помощником прозектора по анатомии. В 1884 г. поступил в доцентуру по физиологии и гистологии. В 1895 г. ему присвоено звание ординарного профессора, 1904 г. избран директором Харьковского ветеринарного института. Был ученым секретарем Казанского ветеринарного института, учредителем Казанского общества ветеринарных врачей, был делегатом губернских съездов ветеринарных врачей, участвовал в борьбе с чумой рогатого скота в Казанской губернии.

120 лет:

Жданову Сергею Васильевичу (1900-1972 г.). Зоолог, доктор биологических наук (1948 г.), профессор (1951 г.), заслуженный деятель науки Татарской АССР (1966 г.). Окончил Казанский университет в 1925 г. и работал в Казанском ветеринарном институте ассистентом, доцентом, профессором кафедры зоологии (1925-1949 гг.), заведующим кафедрой зоологии (1949-1972 гг.). Защитил кандидатскую диссертацию в 1937 г., докторскую -1947 г. Автор 150 научных работ. Основное направление научных исследований: разработка биологических основ борьбы с нозематозом и теоретических основ пчеловодства. Участвовал в работе Международных конгрессов по пчеловодству в 1961, 1966, 1967, 1968 годы. Подготовил 12 кандидатов наук.

110 лет:

Крыловой Нине Александровне (1910-1998). Патофизиолог, доктор ветеринарных наук (1953), профессор (1956), заслуженный деятель науки Татарской АССР (1973). Окончила Казанский ветеринарный институт в 1932 г. Работала на кетгутном заводе Казани (1932-1944 гг.), заместителем наркома мясомолочной промышленности Татарской АССР (1944-1947 гг.), ассистентом, доцентом Казанского ветеринарного института (1947-1952 гг.), заведующей кафедрой патологической физиологии (1952-1985 гг.). Подготовила 55 докторов и кандидатов наук. Была членом, экспертом и рецензентом ВАК СССР. Возглавляла ветеринарную секцию общества патофизиологов СССР. Награждена орденами Трудового Красного знамени, «Знак Почета»;

Гизатуллину Хусаину Галеевичу (1910-1980). Эпизоотолог, доктор ветеринарных наук (1956 г.), профессор (1957 г.), заслуженный деятель науки Татарской АССР (1960г.), РСФСР (1976 г.), участник Великой Отечественной войны. Окончил Казанский ветеринарный институт в 1932 г. Работал ассистентом, доцентом, профессором кафедры эпизоотологии (1933-1960), заведующим специальной научной индикационной лаборатории (1960-1963), заведующим лаборатории экспериментальной иммунологии (1963-1975 гг.), проректором по научной работе (1960-1963 гг.), ректором института (1963-1975 гг.), заведующим кафедрой эпизоотологии (1975-1980 гг.). Избирался депутатом Казанского городского Совета депутатов трудящихся, Верховного Совета Татарской АССР. Работал председателем постоянной комиссии Верховного Совета Татарской АССР по сельскому хозяйству. Подготовил 7 докторов, 21 кандидата наук. Выступал с докладами на трех Международных ветеринарных конгрессах в Париже, Мехико и Москве. Награжден орденами Ленина, Октябрьской революции, Отечественной войны 2-ой степени, Красной Звезды, Трудового Красного знамени и Знак Почета. Его имя присвоено кафедре эпизоотологии.

DOI 10.31588/2413-4201-1883-241-1-6-11 УДК 636.22/28.083:612(470.44/.47)

САНИТАРНО-БАКТЕРИОЛОГИЧЕСКАЯ ОЦЕНКА ВОЗДУШНОЙ СРЕДЫ ПТИЧНИКА

Абдурагимова Р.М. – к.б.н., доцент, **Майорова Т.Л.** – к.в.н., доцент,
Мусиев Д.Г. – д.в.н., профессор, **Азаев Г.Х**. – к.в.н., доцент,
Гунашев Ш.А. –к.в.н., доцент, **Джабарова Г.А**. – к.в.н., доцент,
Цахаева Р.О. – соискатель

ФГБОУ ВО «Дагестанский государственный аграрный университет имени М.М. Джамбулатова»

Ключевые слова: цыплята, микроклимат, бактериальная обсемененность и запыленность, воздушная среда птичника

Keywords: chickens, microclimate, bacterial contamination and dustiness, the air environment of the house

В последнее время, возрастает интерес к изучению условий содержания, формирующих микроклимат и его санитарно-гигиеническое влияние на здоровье и продуктивность птицы [7, 8, 9].

В условиях оптимального микроклимата сельскохозяйственная птица проявляет максимальную продуктивность и резистентность к инфекционным болезням, при наименьшем расходе кормов [1, 3, 5, 6].

Для лучшего сохранения поголовья и получения от нее максимальной продукции в птичниках требуется поддерживать не только тепло, влажность, скорость движения воздуха, но и добиваться уменьшения бактериальной загрязненности и запыленности воздуха [2, 4, 9, 10].

Поэтому изучение микроклимата и разработка мероприятий направленных на улучшение параметров воздушной среды в птицеводческих помещениях, в настоящее время является актуальным [3, 4].

Постоянное содержание птицы в закрытых помещениях и концентрация большого поголовья на ограниченной территории приводит к снижению резистентности организма птиц, а это нередко создает предпосылки к возникновению заболеваний, падежа птицы, снижению ее продуктивности [6, 7, 8].

Интенсификация птицеводства, связанная с повышением продуктивности птицы, увеличением концентрации поголовья на небольших территориях и выхода продукции с единицы производственных площадей, выдвигает проблему создания оптимального микроклимата в птичниках, как одну из первоочередных задач [9, 10].

Важным условием увеличения продуктивности и снижения заболеваемости птицы являются мероприятия по борьбе с запыленностью и бактериальной загрязненностью птицеводческих помещений, поэтому целью нашей работы является изучение физических и химических факторов воздушной среды птичников и выявление степени бактериальной и пылевой загрязненности воздушной среды, в условиях птицефабрик Хасавюртовского района: СПК «Батыр»; ОАО «Хасавюртовская птицефабрика».

Материал и методы исследований. Для исследования были подобраны две птицефабрики, расположенные на Прикаспийской низменности с одинаковыми метеорологическими условиями. Расстояние между выбранными хозяйствами не превышает 10 км. Прикаспийская низменность, где расположены изучаемые хозяйства, относятся к теплому поясу с температурными колебаниями от +30 до – 20^0С.

Исследования были проведены в условиях птицефабрик Хасавюртовского района Республики Дагестан. Помещения предназначены для выращивания цыплят

на глубокой подстилке (соломенная резка 12-15 см) до 45-дневного возраста.

Объектом исследования были цыплята-бройлеры кросса «Кобб-500». Птица содержалась в соответствии с рекомендациями ВНИИТИП, получала сбалансированный рацион, доступ к воде был свободный.

Воздухообмен помещений осуществлялся двумя приточными вентиляторами КФ-4 производительностью 16 тыс. куб. м/час каждый. Принудительно-вытяжная вентиляция птичника состояла из 12 установок «Климат 44» с производительностью 3500 куб. м/час каждая. Естественная вытяжка воздуха осуществляется через пять вытяжных шахт сечением 100х100 см.

Из факторов, принимающих участие в формировании микроклимата птичника, определяли температуру и относительную влажность воздуха по общепринятым зоогигиеническим методам. Для этого птичник условно разделили на три части: северную торцовую (СТС), середину помещения (СП) и южную торцовую часть (ЮТС) [11].

Определение вредных газов в воздушной среде птичников проводили с помощью универсального газоанализатора (УГ-2).

Температурно-влажностный режим в птичнике определяли 3 раза в сутки в три смежных дня 8, 12, 16 часов на высоте 25 см и 150 см от пола ежемесячно.

Воздух для исследования на бактериальную загрязненность брали прибором Ю.А. Кротова. Для определения общей бактериальной загрязненности воздуха использовали МПА (мясо-пептонный агар), для установления загрязненности микроорганизмами из группы кишечной палочки – среду Эндо, кокковой микрофлоры – кровяной агар, для обнаружения спор плесневых грибов – агар Чапека. Для исследования пробы воздуха брали 2 раза в сутки: утром между 5-7 и днем между 14-18 часами на уровне 25 см и 1,5 м от пола.

Лабораторные исследования выполняли на кафедре эпизоотологии и на кафедре микробиологии, вирусологии и патанатомии ДагГАУ.

Результаты исследований. Температура окружающего воздуха оказывает большое влияние на физиологические процессы, тепловое состояние и равновесие птицы. Результаты наших исследований физических и химических параметров воздушной среды птичников представлены на диаграмме 1 и 2.

Данные рисунка 1 показывают, что температурно-влажностный режим воздушной среды птичников имеет некоторый диапазон колебаний, но не превышал оптимальные зоогигиенические нормативы.

Температура воздуха в птичниках соответствовала температурному графику, принятому в хозяйствах.

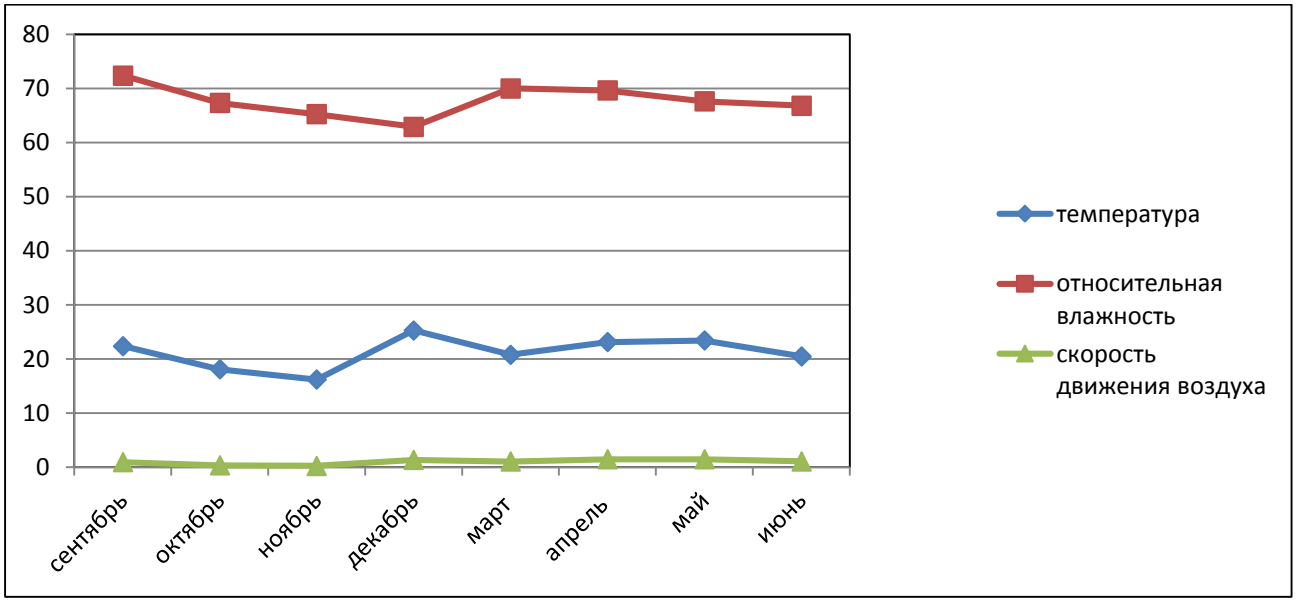


Рисунок 1 – Физические параметры воздушной среды птичников.

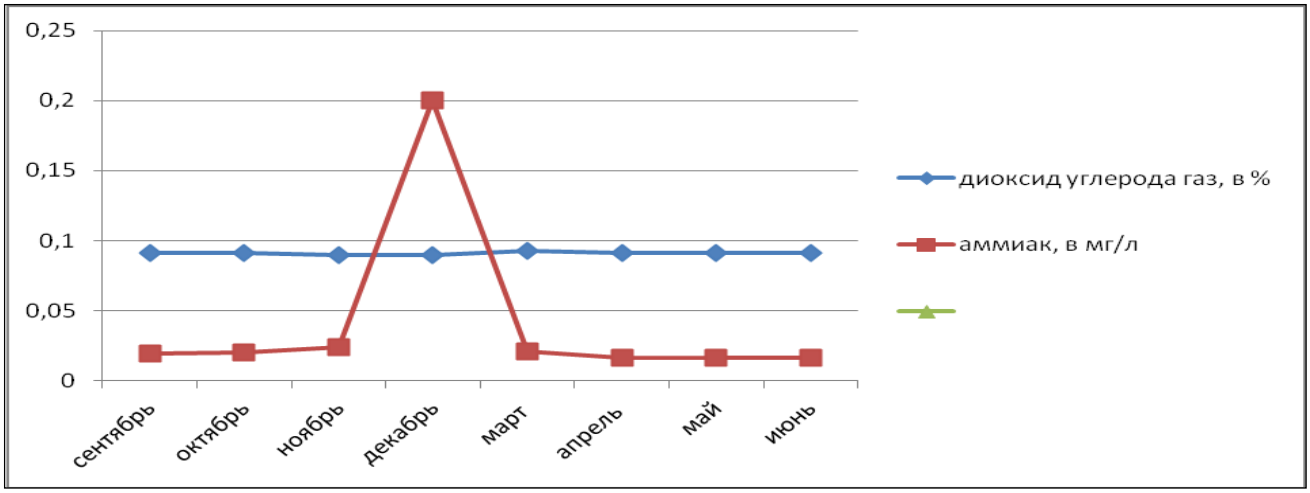


Рисунок 2 – Газовый состав воздушной среды птичников

Таблица 1 – Запыленность воздуха в птичниках для содержания цыплят-бройлеров, (мг/м^3)

Месяц	На высоте от пола (см)		Среднее содержание пыли
	25	150	
Сентябрь	2-11 8,0±0,3	9-11 10,0±0,1	9,0±0,2
Октябрь	1-6 1,4±0,02	1-7 1,3±0,23	1,3±0,21
Ноябрь	1-5 1,6±0,05	1-5 1,6±0,15	1,6±0,15
Декабрь	1-7 3,0±0,21	1-6 2,5±0,14	2,7±0,27
Январь	1-6 1,4±0,2	1-7 1,3±0,23	1,3±0,21
Февраль	1-5 1,6±0,15	1-5 1,6±0,15	1,6±0,15
Март	1-7 3,0±0,21	1-6 2,5±0,14	2,7±0,27
Апрель	0-7 3,2±0,25	0-11 4,0±0,41	3,6±0,33
Май	1-6 3,1±0,32	1-6 3,1±0,32	3,1±0,32
Июнь	1-10 5,0±0,47	2-12 6,3±0,5	5,6±0,48

Как видно из рисунка 2 содержание диоксида углерода и аммиака в воздухе птичника не превышало допустимые зоогигиенические нормы. В декабре месяце отмечается повышение показателей, что было связано с метеорологическими условиями. Сероводород в птичнике не был обнаружен.

Запыленность и общая бактериальная загрязненность воздуха закрытых помещений имеет большое гигиеническое значение. Особую актуальность этот вопрос приобрел в связи с концентрацией на небольших территориях большого поголовья и с увеличением плотности посадки птицы.

Данные таблицы 1 показали, что в осенний период запыленность воздуха в помещениях, для содержания цыплят составила в среднем 3,96±0,2, при колебаниях от 1 до 11 мг/м^3, в зимний период составила в среднем 1,4±0,18, при колебаниях от 1 мг до 7 мг в 1 м^3 воздуха.

В весенне-летний период запылен-

ность в помещениях для цыплят составила в среднем 3,75 ±0,35 мг в 1 м^3 воздуха, при колебаниях от 1 до 12 мг в 1 м^3 воздуха. Таким образом, в осенне-зимний период запыленность воздуха в помещениях для содержания цыплят во многом зависела от активности движения птицы, ее возраста и относительной влажности воздуха.

Колебания степени запыленности воздуха в довольно широких пределах объясняется тем, что приточная система вентиляции не могла полностью обеспечить достаточного поступления свежего воздуха, а дополнительное поступление его через открытые окна зависело от температуры наружного воздуха.

При снижении температуры наружного воздуха в помещении дополнительно поступало большее количество свежего воздуха и запыленность воздуха снижалась в цыплятнике.

При повышении температуры наружного воздуха в помещение поступало меньшее количество свежего воздуха, а запыленность увеличивалась.

Проведенные исследования по запыленности воздуха показали, что запыленность воздуха значительно увеличивается в весенне-летне-осенние периоды по сравнению с зимним периодом.

Рисунок 3 – Динамика общей бактериальной загрязненности воздушной среды птичников (тыс.м.т./м³)

Диаграмма 3 показывает, что динамика общей бактериальной загрязненности воздуха птичниках изменялась в течение года.

В осенний и зимний периоды исследований количество микробных тел в кубическом метре воздуха в помещениях для содержания цыплят колебалось от 3,0 до 551 тыс.

Общая бактериальная загрязненность воздуха не всегда была выше там, где была больше запыленность.

Исследования воздуха показали, что в весенний период общая бактериальная загрязненность воздуха в цыплятнике составила в среднем 54,4 тысяч микроорганизмов в 1 м^3 при колебаниях от 2,6 до 253,5 тыс.

При бесперебойном принудительном поступлении свежего воздуха и дополнительном его поступлении в помещение через открытые окна в 1 м^3 воздуха обнаруживали 15,4±1,9-16,8±2,1 тыс. микроорганизмов.

Бактериологическими исследованиями установлена концентрация микроорганизмов в зависимости от зоны птичника и технологических процессов.

В период раздачи кормов и кормления птицы запыленность и бактериальная загрязненность увеличивалась в два раза по сравнению с периодом относительного покоя птицы.

Несмотря на постоянную работу приточно-вытяжной вентиляции, в воздухе птичника всегда удавалось обнаружить ге-

молитические стафилококки и стрептококки.

Однако преобладающей была кишечная палочка, количество которой составляло две трети общего числа бактериальной обсемененности воздуха помещения. Загрязненность воздуха микроорганизмами из группы кишечной палочки составила в весенний период 1236, осенне-зимний 7582 микробных тел в 1 $м^3$.

В бактериальной загрязненности воздуха существенную роль играли микроорганизмы из кокковой группы.

Нами было подвергнуто исследованию 30 голов больных цыплят, после клинического исследования больные цыплята были убиты. Кроме того, патологоанатомическому исследованию были подвергнуты 125 трупов цыплят. При этом в 90 % случаев на поверхности легких были обнаружены узелки серого цвета размером в булавочную головку.

Аналогичные изменения в 10 % случаев были обнаружены на поверхности печени. В результате исследований установлено, что в 32 случаях из сердца, легких, головного мозга были выделены культуры E. Coli и S. Enteritidis.

Таким образом, при исследовании проб воздуха в птичнике в разные сезоны года установлено, что общая бактериальная загрязненность увеличивалась в 19 раз, хотя перед размещением цыплят проводилась тщательная дезинфекция помещения. Бактериальная обсемененность помещений увеличивалась в основном за счет условно-патогенной микрофлоры.

Заключение. На основании вышеизложенных исследований установлено, что физические и химические параметры воздушной среды птичников соответствовали зоогигиеническим нормам и отвечали требованиям зонально-климатических условий республики.

В птичниках при напольном содержании бактериальная загрязненность воздуха увеличивалась в зависимости от длительности содержания птицы, к концу откорма цыплят общая бактериальная загрязненность воздушной среды в птичниках увеличивалась до 19 раз.

В период кормления птицы бактериальная загрязненность и запыленность воздуха увеличивалась в два раза по сравнению с периодом отдыха птицы.

В воздухе птичников постоянно выделяли микроорганизмы из группы кишечной палочки.

Установленная определенная взаимосвязь между наличием в воздухе птичников микроорганизмов и частотой заболевания цыплят колибактериозом и сальмонеллезом.

Таким образом, результаты исследований имеют научное и практическое значение для агропромышленного комплекса, и направлены на профилактику, возникновения и распространение инфекционных и незаразных болезней в птицеводческих хозяйствах Республики Дагестан.

ЛИТЕРАТУРА:

1. Азаев, Г.Х. Характеристика эпизоотической ситуации по инфекционным болезням птиц в Республике Дагестан / Г.Х. Азаев, Д.Г. Мусиев // Международная научно-практическая конференция «Современные проблемы и перспективы и инновационные тенденции развития аграрной науки». – Махачкала. – 2010. – Ч. 1. – С. 15-21.

2. Бессарабов, Б.Ф. Птицеводство и технология производства яиц и мяса птиц / Б.Ф. Бессарабов, Э.И. Бондарев, Т.А. Столляр. – СПб.: Изд. «Лань», 2005. – 352 с.

3. Гамидов, М.Г. Загрязнение воздуха птицефабрики взвешенными частицами / М.Г. Гамидов, Л.Н. Попова // Животноводство. –2011. – № 3(19). – С. 23-25.

4. Кочиш, И.И. Экологически безопасные способы стимуляции роста и развития бройлеров в онтогенезе / И.И. Кочиш [и др.] – М.: МГАВМиБ им. Скрябина, 2007. – 104 с.

5. Майорова, Т.Л. Профилактические мероприятия, направленные на предупреждение инфекционных заболеваний в птицеводческом хозяйстве / Т.Л. Майорова // Материалы VI-й Международной научно-практической конференции «Актуальные проблемы сельского хозяйства горных территорий». – Горно-Алтайск. – 2017. – С. 237.

6. Майорова, Т.Л. Использование

бактерицидной установки для улучшения экологической ситуации на птицеферме / Т.Л. Майорова [и др.] // Юг России: экология, развитие. – 2016. – № 3. – С. 193-200.

7. Мымрин, И. А. Бройлерное птицеводство / И.А. Мымрин, В.А. Сергеев. // Москва, Росагропромиздат, 1989. – 272 с.

8. Попова, Л.Н. Эффективная система технологии обеспечения микроклимата в птичниках / Л.Н. Попова, М.Г. Гамидов // Дальневосточный аграрный вестник. – 2009. – № 4. – С. 45 – 47.

9. Фисинин, В.И. Промышленное птицеводство / В.И. Фисинина. – Сергиев Посад, ВНИТИП, 2005. – 600 с.

10. Фисинин, В.И. Состояние и вызовы будущего в развитии мирового и российского птицеводства / В.И. Фисинин // Инновационное обеспечение яичного и мясного птицеводства России: матер. XVIII Междунар. конф. Российского отделения Всемирной научной ассоциации по птицеводству. – Сергиев Посад. – 2015. – С. 9-25.

11. Шкурихина, К.И. Животноводческое здание. / К.И. Шкурихина [и др.] // Патент Российской Федерации. № заявки 2007129947/22, 2009.

САНИТАРНО-БАКТЕРИОЛОГИЧЕСКАЯ ОЦЕНКА ВОЗДУШНОЙ СРЕДЫ ПТИЧНИКА

Абдурагимова Р.М., Майорова Т.Л., Мусиев Д. Г., Азаев Г.Х., Гунашев Ш.А., Джабарова Г.А., Цахаева Р.О.

Резюме

В статье рассматриваются санитарно-гигиенические параметры воздушной среды птичников с целью профилактики инфекционных заболеваний птиц. В условиях промышленного птицеводства при концентрации большого поголовья птицы на ограниченной площади увеличивается возможность аэрогенного распространения возбудителей различных заболеваний. В воздухе птичников накапливается также значительное количество условно патогенной микрофлоры и спор грибов, которые могут сами служить причиной массового заболевания птицы. Целью настоящей работы являлось изучение физических и химических параметров воздушной среды птичников и выяснение степени бактериальной и пылевой загрязненности воздушной среды в зависимости от времени суток и сезона года.

SANITARY AND BACTERIOLOGICAL ESTIMATION OF THE AIR ENVIRONMENT

Abduragimova R.M., Mayorova T.L., Musiev D. G., Azaev G.Kh., Gunashev Sh.A., Dzhabarova G.A., Tsakhaeva R.O.

Summary

The article discusses the sanitary and hygienic parameters of the air environment of poultry houses for the prevention of infectious diseases of birds. In conditions of industrial poultry farming, with the concentration of a large number of poultry in a limited area, the possibility of aerogenic spread of pathogens of various diseases increases. In the air, poultry houses also accumulate a significant amount of conditionally pathogenic microflora and fungi spores, which can themselves cause a massive disease of the bird. The purpose of this work was to study the physical and chemical parameters of the air environment of poultry houses and to determine the degree of bacterial and dust pollution of the air environment depending on the time of day and season of the year.

DOI 10.31588/2413-4201-1883-241-1-12-16 УДК 636.082.2:636.034

ИЗМЕНЕНИЕ АЛЛЕЛОТИПОВ ГЕНА BOLA-DRB3 У КОРОВ – БРУЦЕЛЛОНОСИТЕЛЕЙ АУЛИЕКОЛЬСКОЙ ПОРОДЫ КАЗАХСТАНА

Адамбаева А.А.[1] – научный сотрудник, **Нам И.Я.** – д.б.н.,
Заякин В.В.[2] – д.б.н., профессор, **Ахмедов Р.Б.**[2] – аспирант, **Кобозева М.С.**[2] – аспирант,
Султанов А.А.[1] – д.в.н., проф., акад. НАН РК

Северо-Западный институт управления РАНХиГС при Президенте РФ
[1]ТОО «Казахский научно-исследовательский ветеринарный институт»
[2]ФГБОУ ВО «Брянский государственный университет имени акад. И.Г. Петровского»

Ключевые слова: ген BoLA-DRB3, аллельный полиморфизм, ПЦР-ПДРФ, бруцеллез, крупный рогатый скот

Keywords: Bola-DRB3 gene, allelic polymorphism, PCR-PLRF, brucellosis, cattle

В последние десятилетия в мире динамично развивается генетическая оценка крупного рогатого скота с применением ДНК-технологий [3] Применение ДНК-маркеров позволило проводить оценку племенных животных по важным хозяйственно-ценным признакам, выявлять особи с предрасположенностью к опасным генетическим, паразитарным и инфекционным заболеваниям [5]. При этом особое значение имеет исследование системы BoLA – главного комплекса гистосовместимости крупного рогатого скота, и генов BoLA, ответственных за устойчивость/восприимчивость к болезням [1].

В мире многими учеными изучаются ассоциативные связи между геном BoLA-DRB3 и устойчивостью восприимчивостьи крупного рогатого скота к различным инфекционным заболеваниям [4], что в дальнейшем позволит использовать иммуногенетический мониторинг в селекции на резистентность КРС к заболеваниям. Аллельный полиморфизм гена BoLA-DRB3 (более 100 аллелей) связан с формированием защитных реакций и с устойчивостью разных пород крупного рогатого скота к вирусным, бактериальным, паразитарным заболеваниям [7, 9]. На настоящий момент достоверно установлен целый ряд маркеров, связанных с устойчивостью крупного рогатого скота к паразитам (трипаносома, сальмонелла и др.), а также к лейкозу, маститу, анкилозирующему спондилиту, туберкулезу, нодулярному дерматиту.

В России особую актуальность имеют работы по генетической устойчивости к вирусу лейкоза КРС коров [6, 11] в связи с широкой распространенностью лейкоза - 58,2 % от общего числа инфекционных заболеваний. Так, многочисленными исследованиями доказана корреляция восприимчивости животных к лейкозу с аллелями *8, *16, *22 и *24, в то же время особи, несущие аллели *11, *23 и *28, не заболевали лейкозом, несмотря на вирусоносительство [7, 10].

Бруцеллёз занимает второе место по распространенности среди инфекционных заболеваний КРС после лейкоза в России. В Республике Казахстан эта инфекция также широко распространена среди крупного и мелкого рогатого скота, бруцеллез регистрируется в хозяйствах, содержащих крупный рогатый скот в Северном и Центральном, реже в Западных, Восточных и Южных регионах [2].

Возбудители бруцеллеза коров и овец – бактерии Brucella abortus и Brucella melitensis, способны поражать человека. Бруцеллез является наиболее распространенным в мире антропозоонозным инфекционным заболеванием, он широко встречается во многих странах, является одной из самых серьезных проблем как ветеринарии, так и здравоохранения, так как представляет серьезнейшую опасность для

здоровья людей. По данным ФАО/ВОЗ летальность у зараженных людей бруцеллезом может достигать 2-5%. Заболеваемость людей коррелирует с уровнем поражения бруцеллезом крупного и мелкого рогатого скота, ежегодно регистрируются свежие случаи заболевания людей острой формой бруцеллёза. Проблема ликвидации бруцеллеза представляет значительные трудности вследствие широкого распространения, наличия скрытых форм течения инфекции, вариабельности и убиквитарности возбудителя болезни. Ранее для оценки поголовья крупного рогатого скота на устойчивость – восприимчивость к бруцеллезу использовали иммуногенетические маркеры [3, 8].

В настоящее время в мировой литературе отсутствуют данные об изменении полиморфизма гена BoLA-DRB3 у больных бруцеллезом коров и, соответственно, наличии корреляции каких-либо аллелей этого гена с устойчивостью животных к Brucella.

Целью настоящей работы является анализ аллельного полиморфизма гена BoLA-DRB3 у здоровых и больных бруцеллезом коров, аулиекольской породы из разных регионов республики Казахстан и выявление аллелей, ассоциированных с устойчивостью или чувствительностью к бруцеллезу.

Материал и методы исследований. Исследования были проведены на 158 образцах геномной ДНК КРС - здоровые коров - 84 пробы, больные бруцеллезом коров - 74 пробы из трех областей Казахстана: Карагандинской, Костанайской и Алматинской.

Выявление инфицированных животных проводили в ходе постановки общепринятых серологических реакции. В качестве контроля использовали образцы крови здоровых животных пропорционально количеству больных коров из этих регионов. Для проведения работы были использованы образцы цельной крови здоровых и больных животных крупного рогатого скота аулиекольской породы.

Анализ аллельного полиморфизма гена BoLA-DRB3 методом ПЦР-ПДРФ проводили согласно методике [7]. Метод ПЦР-ПДРФ для анализа аллельного полиморфизма гена BoLA-DRB3 животных включает несколько этапов работы:

- выделение ДНК из образцов крови, анализ полученных образцов методом электрофореза в агарозном геле,
- проведение ПЦР с праймерами к гену BoLA-DRB3 и получение фрагмента длиной 284 п.о., анализ полученных ампликонов методом электрофореза в агарозном геле,
- рестрикция ампликона 284 п.о. эндонуклеазами RSAI, BstIY и/или HaeIII,
- получение спектров рестриктных фрагментов методом вертикального электрофореза в ПААГ,
- анализ длин рестриктных фрагментов гена BoLA-DRB3,
- определение генотипов животных по гену BoLA-DRB3,
- определение разных аллелей гена BoLA-DRB3 в изучаемой группе животных.

Результаты исследований. Изучение генетического полиморфизма гена BoLA-DRB3 методом ПЦР-ПДРФ основано на амплификации фрагмента данного гена длиной 284 п.н. с его последующей рестрикцией и изучением длин, полученных рестрикционных фрагментов.

На этапе проведения ПЦР с праймерами к гену BoLA-DRB3 были получены фрагменты длиной 284 п.о. (Рис. 1).

Фрагмент ДНК длиной 284 п.о. подвергали параллельной рестрикции эндонуклеазами RsaI и HaeIII. Если полученные рестрикционные спектры не позволяли определить аллель, то дополнительно проводили рестрикцию ампликона с помощью фермента BstX2I. Полученную смесь продуктов расщепления ДНК анализировали методом вертикального электрофореза в полиакриламидном геле, определяя длины фрагментов.

Примеры электрофоретических спектров приведены на рисунках 2 (а, б).

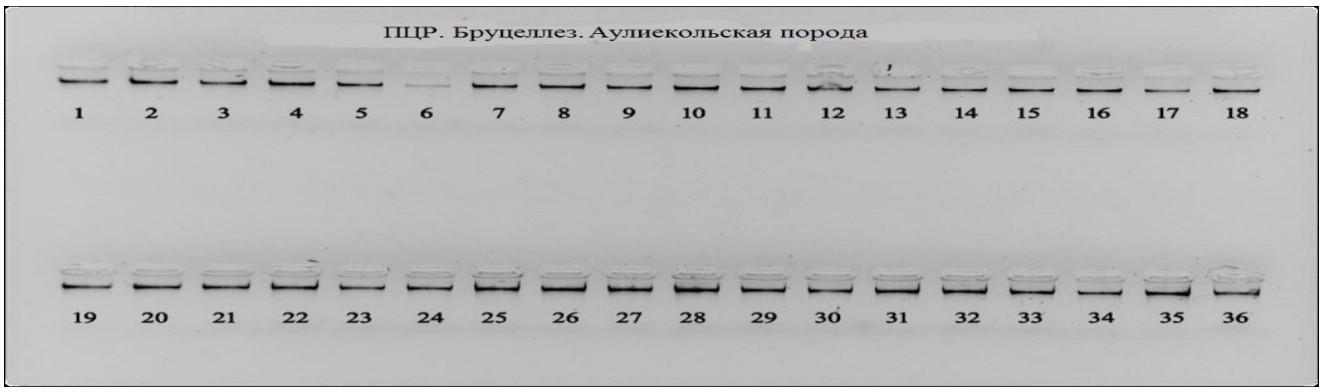
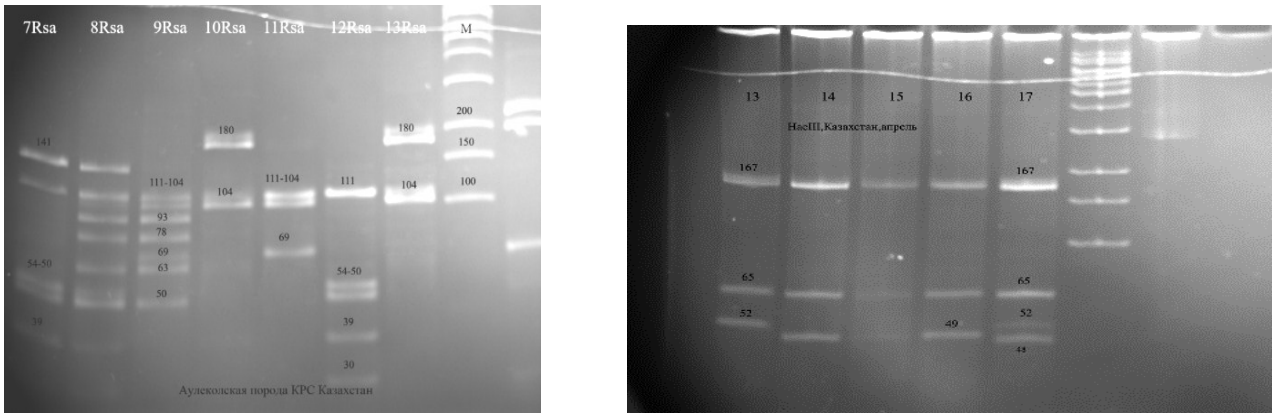


Рисунок 1 – Электрофорез в 1% агарозном геле продуктов ПЦР экзона 2 гена BoLA DRB3



а) б)

Рисунок 2 – Электрофореграммы продуктов рестрикции фрагмента гена BoLA-DRB3 длиной 284 п.н. эндонуклеазами а) RsaI, б) HaeIII

Аллели и генотипы по гену BoLA-DRB3 изучаемых животных определяли по рестрикционным спектрам с использованием таблицы рестриктных фрагментов гена BoLA-DRB3 [7]. Аллели различаются между собой наличием или отсутствием определенных сайтов рестрикции. Частоты встречаемости разных аллелей гена BoLA-DRB3 в изучаемых выборках здоровых и больных бруцеллезом коров представлены на рисунке 3, которые позволяют провести сравнение аллельного полиморфизма гена BoLA-DRB3 у здоровых и больных бруцеллезом коров аулиекольской породы. Наиболее часто встречающиеся (более 5%) аллели гена BoLA-DRB3 у здоровых коров и бруцеллоносителей представлены в таблице 1.

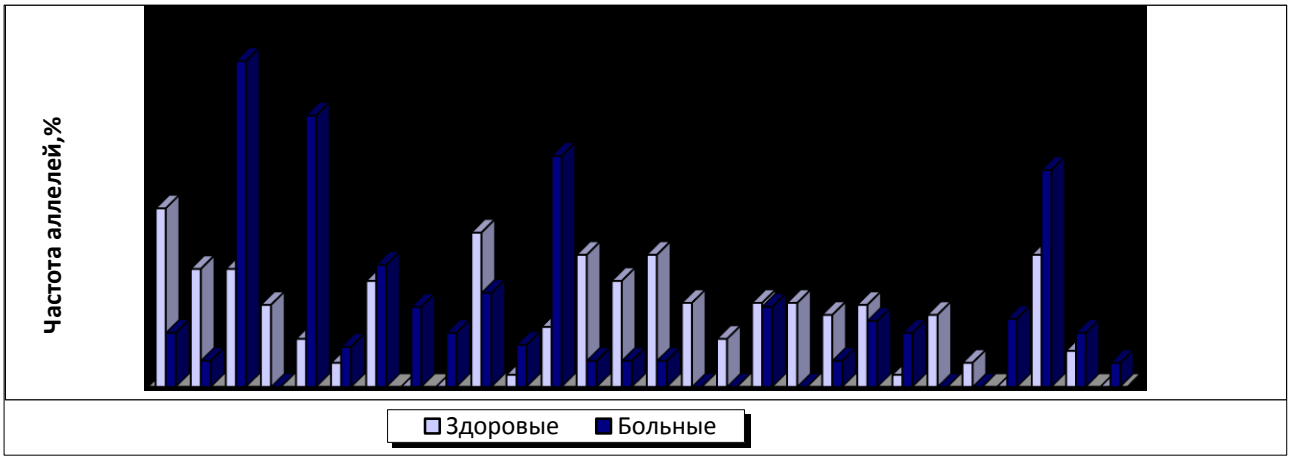


Рисунок 3 – Частоты аллелей гена BoLA-DRB3 у здоровых коров и бруцеллоносителей аулиекольской породы

Таблица 1 – Наиболее распространенные аллели гена BoLA-DRB3 в группах здоровых коров и бруцеллоносителей аулиекольской породы

Аллели, %	Здоровые коровы	Больные коровы
3	8,9	2,7
4	5,9	1,3
19	6,6	1,3
21	6,6	1,3
7	5,9	16,2
10	2,4	13,5
18	3,0	11,5
36	6,6	10,8

Заключение. Результаты исследования, представленные на рисунке 3 и в таблице 1, выявили в популяции из 84 голов здоровых коров аулиекольской породы 24 аллеля, среди них наиболее распространенным является аллель *3 (8,9 %), аллели *4, *7, *12, *16, *19, *20, *21, *36 встречаются с частотой более 5 %. В группе из 74 голов больных бруцеллезом коров аулиекольской породы выявлено 22 аллеля, среди них наиболее распространенными являются аллели *7 (16,2 %), *10 (13,5 %), *18 (11,5 %), *36 (10,8 %) и *12 (6,1 %).

Сравнение групп здоровых коров и бруцеллоносителей по наиболее распространенным аллелям гена BoLA-DRB3 показало, что у здоровых животных аулиекольской породы частота аллелей *3, *4, *19, *21 выше чем в группе больных коров в 3-5 раз.

В группе больных бруцеллезом коров наблюдается высокая частота встречаемости аллелей *7, *10, *18 и *36, у здоровых животных эти аллели встречаются в несколько раз реже (1,6 – 5,6 раз). Это может свидетельствовать о том, что эти аллели могут быть связаны с восприимчивостью животных к бруцеллезу.

ЛИТЕРАТУРА:

1. Быков, А. С. Скрининг аллелей BOLA-DRB3 в популяциях крупного рогатого скота различных пород: дисс. на соиск. уч. канд. биол. наук / А.С. Быков. – Дубровицы, 2011. – С. 22-31.

2. Иванов, А.В. Состояние и перспективы специфической профилактики и ликвидации бруцеллеза КРС / А.В. Иванов, К.М. Салмаков, А.М. Фомин // Ветеринария. – 2013. – № 7. – С. 10-13.

3. Новиков, А.А. Генетическое маркирование в племенном скотоводстве / А.А. Новиков [и др.] // Зоотехния. – 2018. – № 5. – С. 6-8.

4. Петухов, В.Л. Наследственная обусловленность некоторых заболеваний крупного рогатого скота и возможность селекции животных на устойчивость к ним: автореферат дис. ... доктора биологических наук / В.Л. Петухов. – Москва, 1981. – 18 с.

5. Семендеева, Л.А. Генетические маркеры в селекции крупного рогатого скота на устойчивость к заболеванию бруцеллезом: автореферат дис. ... кандидата сельскохозяйственных наук / Л.А. Семендеева. - Лесные Поляны, 1994. – 15 с.

6. Смазнова, И.А. Анализ генетического потенциала племенных быков Брянской области по гену BoLA-DRB3 / И.А. Смазнова [и др.] // Досягнення і проблеми генетики, селекції, та біотехнології: зб. наук. пр. НАН України, НААН України, НАМН України, Укр. т-во генетиків и селекціонерів ім. М.І. Вавилова. – К.: «Логос». – 2013. – Т. 4. – С. 99-105.

7. Смазнова, И.А. Характеристика аллельного полиморфизма, влияющего на устойчивость к лейкозу, и генов молочной продуктивности у быков-производителей: дис. … на соиск. уч. степ. к.б.н. / И.А. Смазнова. – Пушкин, 2015. – 135 с.

8. Шишлянников, В.М. Роль селекционно-генетических методов и иммуностимуляции в повышении эффективности борьбы с бруцеллезом крупного рогатого скота: автореферат дис. … кандидата сельскохозяйственных наук / В.М. Шишлянников. – Лесные поляны, 1994. – 18 с.

9. Behl, J.D. The Major Histocompatibility Complex in Bovines: A Review / J.D.

Behl [et al.] // ISRN Veterinary Science. – 2012. – 12 p.

10. Nam, I.Y. The genetic polymorphism of BoLA-DRB3 gene and the resistance to virus leukemia in different herds of cattle at Bryansk region / I.Y. Nam [et al.] // Research Journal of Pharmaceutical, Biological and Chemical Sciences. – 2015. – №6 (1). – P. 1903-1907.

11. Sulimova, G.E. DNA polymorphism of the BoLA-DRB3 gene in cattle in connection with resistance and susceptibility to leukemia / G.E. Sulimova [et al.] // Genetika. – 1995. – V. 31(9). – P. 1294-1299.

ИЗМЕНЕНИЕ АЛЛЕЛОТИПОВ ГЕНА BOLA-DRB3 У КОРОВ – БРУЦЕЛЛОНОСИТЕЛЕЙ АУЛИЕКОЛЬСКОЙ ПОРОДЫ КАЗАХСТАНА

Адамбаева А.А., Нам И.Я., Заякин В.В., Ахмедов Р.Б.,
Кобозева М.С., Султанов А.А.

Резюме

Методом ПЦР-ПДРФ с помощью ДНК-маркеров на основе аллельного полиморфизма гена BoLA-DRB3 изучены здоровые и больные бруцеллезом коровы аулиекольской породы из разных регионов Республики Казахстан. В группах здоровых животных и бруцеллоносителей выявлено 24 и 22 аллелей соответственно, что свидетельствует о достаточно высоком генетическом разнообразии поголовья аулиекольской породы Казахстана. У здоровых коров наиболее часто встречается аллель *3. Выявлено наличие аллелей гена BoLA-DRB3, характерных для больных животных - *7, *10, *18 и *36. Эти аллели могут быть связаны с восприимчивостью к бруцеллезу животных аулиекольской породы.

CHANGE ALLELOTYPES OF BOLA-DRB3 GENE IN BRUCELLOSIS-SICK COWS OF AULIEKOL BREED IN KAZAKHSTAN

Adambaeva A.A., Nam I.Ya., Zayakin V.V., Akhmedov R.B.,
Kobozeva M.S., Sultanov A.A.

Summary

Healthy and brucellosis-sick cows of Auliekol breed from different regions of the Republic of Kazakhstan were studied by PCR-PLRF using DNA markers based on allelic polymorphism of the BoLA-DRB3 gene. In the groups of healthy animals and brucell carriers, 24 and 22 alleles were revealed, respectively, which indicates a sufficiently high genetic diversity of the livestock of the Auliekol breed of Kazakhstan. In healthy cows, the allele *3 is most common. There was revealed the presence of alleles of the gene BoLA-DRB3, characteristic for sick animals - *7, *10, *18, *36. These alleles may be associated with susceptibility to brucellosis of Auliekol animals.

DOI 10.31588/2413-4201-1883-241-1-17-22 УДК 619:636.087.7:636.597

НАУЧНОЕ ОБОСНОВАНИЕ ПРИМЕНЕНИЯ ДРОЖЖЕВОГО ПРОБИОТИКА В КОМПЛЕКСЕ С ФЕРМЕНТОМ В КОРМЛЕНИИ УТОК

Аксаков Д.В. – аспирант

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

Ключевые слова: кормление, утята, живая масса, сохранность, пробиотик Актисаф, фермент Универсал

Keywords: feeding, ducklings, live weight, safety, Actisaf probiotic, enzyme Universal

Обеспечение отрасли птицеводства комбикормами и кормовыми добавками один из ключевых элементов решения проблем, которые связаны с повышением продуктивных показателей птицы [2, 5].

В последнее время российское птицеводство развивается благодаря использованию современных высокопродуктивных кроссов, технологий кормления и содержания. Для наиболее полного проявления генетического потенциала продуктивности новых кроссов птицы и улучшения качества рационов, а также повышения усвояемости питательных веществ необходимо разрабатывать новые программы кормления с включением кормовых добавок [1, 3, 6].

Включение антибиотиков в рацион птицы ведет к их накапливанию в мясе и яйце, что в будущем негативно отражается на здоровье человека.

Для увеличения продуктивных показателей сельскохозяйственных животных, в том числе птицы, повышения качества готовой продукции и конверсии корма, в их рационах широко используют различные биологически активные кормовые добавки, в основном состоящие из компонентов природного происхождения [4].

В связи с этим изучение и разработка эффективных экологически безопасных методов по влиянию на основные продуктивные качества утят-бройлеров на основе дрожжей является актуальным направлением совершенствования птицеводства как отрасли и до недавнего времени оставалось недостаточно изученным.

Целью проведенных исследований являлось определение целесообразности и эффективности использования дрожжевого пробиотика в комплексе с ферментом в рационах утят-бройлеров.

Материал и методы исследований. Экспериментальная часть исследований выполнялась в ООО «Фермерское Хозяйство «Рамаевское» Лаишевского района Республики Татарстан. Материалом для исследования служили утята кросса «Черри Велли» Пекинской породы. Объектом исследований явились кормовые добавки – дрожжевой пробиотик «Актисаф», полиферментный препарат «Универсал» и комплексный препарат на их основе (таблица 1).

Таблица 1 – Схема научно-хозяйственного опыта

Группа	Число голов в группе	Особенности кормления
Контрольная	100	Полнорационный комбикорм (ОР)
1-я опытная	100	ОР + дрожжевой пробиотик «Актисаф» (0,3 г\кг)
2-я опытная	100	ОР + Полиферментный препарат «Универсал» 0,1г\кг
3-я опытная	100	ОР + Ферментно-пробиотический препарат 0,4 г\кг

Было сформировано 4 группы по принципу пар аналогов по 100 голов утят. Птицы контрольной группы получали полнорационный комбикорм, принятый на

птицеводческом хозяйстве, в соответствии с возрастной группой (ПК-21, ПК-22). Утятам первой опытной группы дополнительно к основному рациону включали кормовую добавку «Актисаф» в дозе 0,3 г на 1 кг комбикорма, бройлерам второй опытной – полиферментный препарат «Универсал» в рекомендуемой производителем дозе 0,1 г на 1 кг комбикорма. Птицы третьей опытной группы получали комплексный препарат на основе фермента «Универсал» и пробиотика «Актисаф» в дозе 0,4 г/кг комбикорма.

Продолжительность научно-хозяйственного опыта составила 38 дней. Ветеринарно-профилактические мероприятия проводились согласно утвержденному плану, принятому в хозяйстве.

Во время научно-хозяйственного опыта все физиологические исследования проводились на основании общепринятых методик.

Учёт живой массы проводился еженедельно, начиная с суточного возраста в течение всего периода выращивания, взвешивание поголовья проводили индивидуально. Сохранность поголовья контрольной и опытных групп учитывали путем подсчета павшего поголовья с указанием причины выбраковки. Потребление комбикормов учитывали разницей между выдаваемым кормом и остатками кормов еженедельно. Контрольный убой проводили согласно ГОСТ 18292-2012. Во время убоя была проведена анатомическая разделка, определены предубойная живая масса, масса тушки, убойный выход, выход съедобных и несъедобных частей.

Актисаф представляет собой высушенную культуру живых дрожжей Saccharomyces cerevisae (штамм NCYC Sc 47). В 1 г Актисаф содержится не менее 1,0 х 10^{10} КОЕ (колониеобразующих единиц).

Полиферментный препарат «Универсал» включает в себя амилосубтилин с содержанием активного вещества 1300 ед/г, протосубтилин с активным веществом 67 ед/г и целловиридин с общим содержанием активного вещества 2000 ед/г.

Полученный материал был статистически обработан по стандартным программам вариационной статистики по трем уровням вероятности Стьюдента при помощи программы «Microsoft Excel» на персональном компьютере с определением уровня достоверности различий между группами.

Разница считалась достоверной при $p \geq 0.05$ (*) с последующей градацией до $p \geq 0.01$ (**), $p \geq 0.001$(***).

Результаты исследований. В ходе проведенных исследований установлено, что применение исследуемых кормовых добавок в кормлении утят-бройлеров способствовало увеличению живой массы, среднесуточного прироста живой массы, а также улучшению убойных и мясных качеств.

Так по данным таблицы 2, наименьший среднесуточный прирост живой массы наблюдался у уток контрольной группы и составил 81,3 г. Наибольший среднесуточный прирост был в I и III опытных группах, 87,1 и 90,8 г соответственно.

Лучшие результаты к концу опыта были у бройлеров третьей опытной группы с включением в рацион комплексного препарата на основе Универсала и Актисафа в дозе 0,4 г на 1 кг комбикорма. При этом живая масса достигала 3690 г, что на 360 г или на 10,8 % была достоверно больше контроля.

Наименьшая сохранность была зафиксирована в контрольной группе (97 %), в опытных группах сохранность поголовья составила 98 %.

Утята опытных групп, получавших дополнительно к основному рациону кормовые добавки, имели наилучшие убойные и мясные показатели качества. Возможно, это связано с тем, что при включении кормовых добавок улучшается переваримость и усвоение питательных веществ корма, и как следствие рост, развитие и продуктивность утят-бройлеров.

Стоит отметить, что бройлеры I и III опытных групп имели более высокие убойные и мясные качества по сравнению с аналогами других опытных групп (табл. 4). Так наименьшую массу потрошенной тушки имели утята контрольной группы (2147 г), тогда как наилучшие показатели наблюдались у III-опытной группы, полу-

чавшей комплексный препарат Актисаф + Универсал – 2413 г, что на 12,3 % выше показателя контрольной группы.

Применение кормовых добавок в кормлении птиц в опытных группах также способствовало наилучшему развитию внутренних органов: сердца на 6,4-13,3 %, печени на 6-16 % и желудка на 4-11,4 %. Следует отметить, что увеличение массы внутренних органов у опытных уток происходило пропорционально росту тела. Живая масса утят и абсолютная масса некоторых внутренних органов во время выращивания увеличилась.

Таблица 2 – Зоотехнические показатели опыта

Показатель	Группа			
	Контрольная	Опытная		
		I- опытная	II- опытная	III- опытная
Количество голов	100	100	100	100
Живая масса г, в возрасте:				
7	240±4,5	246±6,2	238±5,0	240±4,7
14	650±7,5	685±8,2**	675±8,8*	695±8,0***
21	1175±11,8	1245±13,2***	1200±13,1	1260±12,8***
28	2000±14,0	2125±17,5***	2055±18,6*	2175±17,8***
35	2625±25,1	2830±26,6***	2700±29,9	2930±27,2***
42	3155±32,3	3395±36,7***	3265±37,0*	3480±36,5***
45	3330±36,9	3555±40,4***	3410±41,7	3690±40,9***
В % к контролю	100,0	106,7	102,4	110,8
Абсолютный прирост ж.м., г	3090	3309	3172	3450
Среднесуточные приросты (г) за периоды:				
от 8 до 14 дней	58,6	62,7	62,4	65,0
от 15 до 21 дней	75,0	80,0	75,0	80,7
от 22 до 28 дней	117,8	125,7	122,1	130,7
от 29 до 35 дней	89,3	100,7	92,1	107,8
от 36 до 45 дней	70,5	72,5	71,0	76,0
за весь период	81,3	87,1	83,5	90,8
В % к контролю	100,0	107,1	102,7	111,3
Расход корма на 1 голову всего, кг	6,84	6,82	6,84	6,81
Затраты корма на 1 кг прироста ж.м., кг	2,21	2,06	2,16	1,97

Таблица 3 – Сохранность утят

Показатель	Группа			
	Контрольная	Опытная		
		I- опытная	II- опытная	III- опытная
Количество голов	100	0	100	100
Падеж, гол	3	2	2	2
Сохранность, %	97	98	98	98

Между тем, рост был разным между группами, что отражало общую закономерность о неравномерности роста и развития.

Данная закономерность характерна для всех видов животных, в частности утят-бройлеров. Использование дрожжевого пробиотика «Актисаф», фермента «Универсал» и комплексного препарата на их основе в рационах уток экономически целесообразно и выгодно. Так, экономическая эффективность за время всего опыта составила по группам в 1-й опытной группе (оптимальная доза Актисафа) 32 руб., во 2-й опытной группе («Универсал») 11,6 руб. и в 3-й опытной группе («Актисаф» + «Универсал») 56,3 руб., в том числе в расчете на 1 рубль дополнительных затрат 1,56 руб., 1,59 руб. и 2,03 руб. соответственно (Таблица 5)

Таблица 4 – Масса тушек и внутренних органов уток

Показатель	Группы			
	контрольная	I- опытная	II- опытная	III- опытная
Живая масса, г % к контр.	3330±60 100,0	3555±66 105,8	3410±41,7 101,4	3690±40,9 109,8
Масса потрошенной тушки, г % к контр.	2147±34 100,0	2321±52 108,1	2216±50 103,2	2413±58 112,3
Выход мяса, %	64,5	65,3	65,0	65,4
Масса сердца % к контр.	15,5±1,5 100,0	17,4±1,3 112,2	16,5±2 106,4	17,6±1,9 113,3
Масса печени, г % к контр.	55,0±2,4 100,0	62,2±2,1 113,1	58±3,1 106,0	64,2±3 116,0
Масса желудка, г % к контр.	74±2,6 100,0	82±5,1 110,8	77±4,5 104,0	85,2±5,5 111,4

Таблица 5 – Экономическая эффективность

Показатель	Группа		
	I- опытная	II- опытная	III- опытная
Поголовье утят: в начале опыта	100	100	100
в конце опыта	98	98	98
Предубойная масса, г	3484	3342	3616
Получено допол. прироста, г	221	79	353
Получено допол. мяса, г	150	54	240
Стоимость допол. прироста, руб.	52,5	18,9	84
Использовано добавки, г	21	7	28
Стоимость израсходованной добавки	17,8	6,3	24,1
Стоимость добавки с накладными расходами (15%), рублей	20,5	7,3	27,7
Экономическая эффективность на 1 голову, рублей	32	11,6	56,3
На 1 руб. дополнительных затрат, руб.	1,56	1,59	2,03

Примечание: стоимость 1 кг мяса 350 руб., 1 кг «Актисаф» - 850 руб., «Универсал» - 900 руб.

Заключение. Таким образом, обобщив результаты приведенных исследований, можно отметить, что включение дрожжевого пробиотика «Актисаф», полиферментного препарата «Универсал» и комплексного препарата на их основе в рацион утят-бройлеров улучшает зоотехнические показатели, а именно положи-

тельно влияет на динамику живой массы, сохранность поголовья, не оказывая негативного влияния на внутренние органы, что экономически выгодно для внедрения в производство.

ЛИТЕРАТУРА:

1. Абилов, Б.Т. Влияние высокобелковых кормовых добавок на живую массу и мясную продуктивность цыплят-бройлеров / Т.А. Абилов, С.А. Нечаев, А.В. Болдарева // Птицеводство. – 2019. – № 7-8. – С. 46-50.

2. Айметов, Р.В. Применение кормовых добавок в кормлении индюшат-бройлеров / Р.В. Айметов, О.А, Якимов // Ученые записки Казанской государственной академии ветеринарной медицины им. Н.Э. Баумана. – 2017. – Т. 230. – С. 6-10.

3. Дубская, Е.И. Эффективность использования пробиотиков при выращивании уток на мясо / Е.И. Дубская // Известия оренбургского аграрного университета. – 2007. – № 1. – С. 145-147.

4. Фисинин, В.И. Биопрепарат на основе штамма Lactobacillus Plantarum-211 для животноводства. Кормление бройлеров / В.И. Фисинин, Е.Н. Андрианова, В.И. Чеботарев, [и др.] // Сельскохозяйственная биология. – 2017. – № 6. – С. 63-64.

5. Якимов, О.А. Технология производства мяса птицы при различных факторах кормления цыплят-бройлеров / О.А. Якимов, Р.В. Айметов // Ученые записки Казанской государственной академии ветеринарной медицины имени Н.Э. Баумана. – 2014. – Т. 220. – № 4. – С. 244-247.

6. Якимов, О.А. Полиферментный препарат «Универсал» в кормлении цыплят-бройлеров / О.А. Якимов, А.Н. Волостнова // Материалы международной научно-практической конференции «Современные научные тенденции животноводстве, охотоведении и экологии». – 2013. – С. 207-208.

НАУЧНОЕ ОБОСНОВАНИЕ ПРИМЕНЕНИЯ ДРОЖЖЕВОГО ПРОБИОТИКА В КОМПЛЕКСЕ С ФЕРМЕНТОМ В КОРМЛЕНИИ УТОК

Аксаков Д.В.

Резюме

Нами проведен научно-хозяйственный опыт на утятах кросса «Черри Велли» по 100 голов в каждой группе в условиях ООО «Фермерское хозяйство «Рамаевское» Лаишевского района Республики Татарстан. Утки контрольной группы получали полнорационный комбикорм без добавок. Бройлерам первой опытной группы дополнительно к основному рациону включали кормовую добавку «Актисаф» в дозе 0,3 г на 1 кг комбикорма, второй опытной группы - полиферментный препарат «Универсал» в рекомендуемой дозе 0,1 г на 1 кг комбикорма. Утки третьей опытной группы получали комплексный препарат на основе фермента «Универсал» и пробиотика «Актисаф» в дозе 0,4 г/кг комбикорма. Установлено, что лучшие результаты к концу опыта были у утят третьей опытной группы с включением в рацион ферментно-пробиотического комплекса. Живая масса бройлеров в этой группе к концу опыта достигала 3690 г, что на 360 г или на 10,8 % достоверно больше птиц контрольной группы, экономическая эффективность при этом составила 56,3 руб., в том числе в расчете на 1 рубль дополнительных затрат 2,03 руб.

EFFICIENCY OF APPLICATION OF THE YEAST PROBIOTIC IN COMPLEX WITH ENZYME THE DUCK PRODUCTIVITY

Aksakov D.V.

Summary

We conducted a scientific and economic experiment on ducklings of 100 heads in each group of cross "cherry valley" in the conditions of LLC "Farm" Ramaevskoe " Laishevsky district of the Republic of Tatarstan. The ducks of the control group received a complete feed without addi-

tives. Broilers of the first experimental group in addition to the main diet included feed additive "Actisaf" in a dose of 0.3 g per 1 kg of feed, the second experimental group-polyfermentny drug "Universal" in the recommended dose of 0.1 g per 1 kg of feed. Birds of the third experimental group received a complex preparation based on the enzyme "universal" and probiotic "Actisaf" at a dose of 0.4 g/kg of feed. It was found that the best results by the end of the experiment were in ducklings of the third experimental group with the inclusion of an enzyme-probiotic complex in the diet. The live weight of broilers in this group by the end of the experiment reached 3690g, which is 360 g or 10.8 % significantly more than the birds of the control group, the economic efficiency was 56.3 rubles, including the calculation of 1 ruble of additional costs 2.03 rubles.

DOI 10.31588/2413-4201-1883-241-1-22-27 УДК 619:615.9:636.087.2

ВЛИЯНИЕ СУХОГО ПТИЧЬЕГО ПОМЕТА НА РОСТ И ИСПОЛЬЗОВАНИЕ КОРМА У КРЫС

Ахметзянова Ф.К. – д.б.н., профессор, **Ндайикенгурукийе Д.** – аспирант,
Кашаева А.Р. – к.б.н., доцент

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

Ключевые слова: кормление крыс, масса тела, прирост, динамика, расход корма
Keywords: feeding rats, body weight, growth, dynamics, feed consumption

Проблематика производства продукции сельскохозяйственных животных в настоящее время в России, как и во многих странах мира, весьма актуальна, поскольку непосредственно связана с качеством питания человека [1, 5, 7, 12]. При этом особое внимание уделяется развитию птицеводства, так как эта отрасль способна в кратчайшие сроки обеспечить потребительский рынок полноценной и дешевой продукцией животного происхождения. На единицу затраченного корма в зависимости от его сбалансированности по основным питательным веществам птица дает прирост живой массы в 3-5 раз больше, чем другие виды животных. В то же время, учитывая, что один бройлер в течение одного продуктивного периода выделяет один килограмм помета, а поголовье птицы Китая, Индонезии, США, Бразилии, Ирана, Индии, Мексики и России составляет соответственно 4973912; 2175612; 1971216; 1425700; 1030068; 783269; 497657 тыс. голов [14], птицеводство является одним из основных источников загрязнения окружающей среды [8, 9].

Накопление помета в окружающей среде способствует повышению содержания в воздухе углекислого газа (CO_2), аммиака (NH_3), сероводорода (H_2S), угарного газа (CO), метана (CH_4), в свою очередь, влияющих на повышение температуры атмосферного воздуха с последующим изменением климата. Также в помете накапливаются цианиды, нитраты, тяжелые металлы, вредные бактерии, в основном сальмонеллы, стрептококки и другие [10, 15]. Все это делает необходимым переработку птичьего помета с последующим его использованием в разных областях для сохранения чистоты окружающей среды.

В доступной литературе содержатся многочисленные сведения об использовании переработанного и обеззараженного помета в качестве органического удобрения [2, 3]. Помимо этого, повышенное содержание протеина (23,06%), незаменимых аминокислот (лизин 2,93%), минеральных веществ (кальций 2,84%, фосфор 1,72%) и т.д. для многих ученых мира явилось основанием предложить его в качестве нетрадиционной кормовой добавки в рационы животных. В настоящее время сухой птичий помет (СПП) широко используется в кормлении жвачных животных и очень мало сведений об использовании его в ра-

ционах моногастричных животных, в том числе птицы [4, 6, 13].

Но прежде, чем испытать данную добавку в кормлении птиц, необходимо изучить влияние ее на организм и показатели роста лабораторных животных.

Целью исследований являлось изучение влияния разных доз переработанного обеззараженного СПП в составе кормосмеси на состояние здоровья, показатели роста и расход корма на прирост массы тела у крыс.

Материал и методы исследований. Научно-лабораторный опыт по введению СПП в рационы крыс выполнен в условиях экспермеринтально-ветеринарной клиники (вивария) ФГБОУ ВО Казанская ГАВМ в 2019 году.

Для опыта были отобраны 20 белых крыс линейной принадлежности в возрасте 2-х месяцев. По методу пар-аналогов были сформированы 4 группы, одна контрольная и 3 опытные по 5 голов в каждой. Опыт включал два периода: подготовительный продолжительностью 14 суток и учетный (35 суток).

В подготовительный период следили за состоянием здоровья, пищевой активностью и производили приучение крыс опытных групп к новому корму (СПП). В учетный период крысам контрольной группы скармливали основной рацион, включающий в основном пшеницу, ячмень и овес.

В рационы крыс опытных групп вводили различные дозы СПП (10, 20 и 30 % соответственно) взамен аналогичного количества зерновой смеси. Параметры микроклимата, условия содержания животных всех подопытных групп были одинаковыми. Схема проведения опыта представлена в таблице 1.

Таблица 1 – Схема научно-лабораторного опыта

Группа	Количество (гол.)	Прод. опыта (нед.)	Условия кормления
Контрольная	5	7	Основной рацион (ОР)
I-я опытная	5	7	ОР + 10% СПП
II-я опытная	5	7	ОР + 20% СПП
III-я опытная	5	7	ОР +30% СПП

В ходе эксперимента фиксировалась сохранность поголовья, проводилось еженедельное взвешивание крыс подопытных групп, на основе полученных данных определялись общая масса тела и среднесуточные приросты. Ежесуточно в каждой группе учитывалась поедаемость кормов по разнице между задаваемым кормом и его остатками.

Статистический анализ полученных результатов исследований проводили путем сравнения данных опытных групп с контрольной. Для оценки межгрупповых различий применяли т-критерий Стьюдента. Разница между группами считалась достоверной при вероятности ошибки $p \leq 0,05$.

Результаты исследований. Одним из основных факторов, способствующих повышению уровня рентабельности животноводства и птицеводства является сохранность поголовья. В ходе исследования установлено, что введение СПП не оказало отрицательного влияния на сохранность поголовья, так как в II-й и III-й опытных группах, где крысам скармливали корма с повышенным содержанием сухого птичьего помета по сравнению с контролем, сохранность была максимальной. Сохранность крыс контрольной, I-й, II-й и III-й опытных групп составила соответственно 100, 80, 100 и 100%. Смертность одной крысы наблюдалась в I-й опытной группе, но она не зависела от состава корма.

Изменение массы тела характеризует здоровье, рост и развитие животных, зависит от условий кормления. В результате исследований выявлено, что использование СПП в составе зерносмеси оказало определенное положительное влияние на энергию роста крыс. При постановке на опыт масса тела крыс в контрольной и опытных группах различалась незначительно, разница была недостоверной. Но, начиная с 3-й недели и до конца учетного

периода опыта, наблюдалась устойчивая тенденция к увеличению показателя в опытных группах в сравнении с контрольной. За 7 недель масса тела крыс I-ой, II-ой и III-й опытных групп превосходила сверстников из контрольной группы соответственно на 10,67%, 12,88% (P≤0,05) и 6,33 % (Табл. 2).

Таблица 2 – Динамика массы тела подопытных крыс, г

Неделя опыта	Группа (n=5)			
	контрольная	I-я опытная	II-я опытная	III-я опытная
0-я	206,13±6,77	206,14±6,00	204,48±4,89	204,74±8,04
1-я	228,22±8,23	216,99±11,91	225,31±5,93	224,70±9,02
2-я	232,42±9,92	222,59±18,57	239,97±6,05	236,75±9,48
3-я	232,56±9,07	244,04±20,69	254,57±5,04*	248,06±11,44
4-я	243,43±8,84	252,13±15,45	270,13±6,47*	256,79±12,35
5-я	251,87±9,78	265,02±14,93	281,12±7,07*	259,88±11,82
6-я	262,69±8,47	282,45±15,53	292,45±9,03*	273,47±14,28
7-я	269,87±10,91	298,49±14,90	303,66±9,87*	287,07±18,40
в % к контролю	100	110,67	112,88*	106,37

Примечание: * P≤0,05

Таблица 3 – Среднесуточные приросты массы тела подопытных крыс, г

Неделя опыта	Группа (n=5)			
	Контрольная	Опытные		
		I-я	II-я	III-я
1-я	3,15	1,55	2,97	2,83
2-я	0,60	0,79	2,09	1,73
3-я	0,01	3,06	2,08	1,61
4-я	1,55	1,15	2,22	1,24
5-я	2,90	1,84	1,56	0,44
6-я	1,54	2,49	1,62	1,94
7-я	1,18	2,29	1,60	1,93
Итого за 7 недель	1,30	1,88	2,02	1,67
в % к контролю	100,0	144,61	155,38	128,37

Изменение среднесуточных приростов подопытных крыс представлено в таблице 3. За период выращивания (2-я и 3-я неделя) крысы контрольной группы медленно наращивали мышечную массу по сравнению с аналогами в опытных группах. Введение СПП в состав зерносмеси не оказало негативное влияние на изменение среднесуточного прироста крыс. Наоборот, крысы I-ой, II-ой и III-й опытных групп превосходили сверстников из контрольной группы по среднесуточному приросту на 44,61%, 55,38, 28,37% соответственно. По результатам исследования установлено также, что на протяжении всего учетного периода потребление корма у крыс опытных групп было больше по сравнению с аналогами из контрольной группы, что косвенно свидетельствует о хорошей адаптации лабораторных животных к новому кормовому фактору (Табл. 4).

Потреблено кормов крысами I-й, II-й, и III-й опытных групп больше на 6,34; 31,00 и 14,49 % соответственно по сравнению с контрольной группой.

Однако, расход корма на 1 кг прироста живой массы у крыс I-й, II-й, и III-й опытных групп был соответственно на 34,01; 22,96 и 14, 90 % меньше по сравнению с контрольной группой, что свидетельствует о лучшем использовании питательных веществ крысами опытных групп.

Таблица 4 – Потребление (г) и расход корма на 1 кг прироста живой массы (кг)

Неделя опыта	Группа			
	контрольная	опытные		
		I-я	II-я	III-я
3-я неделя	639,03	773,93	942,93	831,28
4-я неделя	816,36	753,95	944,66	780,49
5-я неделя	683,64	759,58	936,85	829,42
6-я неделя	751,85	780,88	917,08	838,43
7-я неделя	695,50	745,85	957,47	870,30
Итого затрат кормов	3586,38	3814,11	4698,45	4106,05
в % к контролю	100,00	106,34	131,00	114,49
+ к контролю	-	06,34%	31,00%	14,49%
Расход корма на 1 кг прироста	19,15	12,56	14,75	16,30
в % к контролю	100,00	65,99	77,04	85,10
+ к контролю	-	-34,01%	-22,96%	-14,90%

Заключение. Введение крысам СПП в составе зерносмеси позволило повысить их массу тела и снизить затраты корма на единицу прироста массы.

Лучшие показатели роста наблюдались во 2-й опытной группе при введении СПП 20% в составе зерносмеси. Крысы этой группы превосходили животных из контрольной группы по массе тела на 12,88 % ($P \leq 0,05$), среднесуточному приросту живой массы на 55,38 %. Затраты корма на 1 кг прироста живой массы снизились на 22,96 % по сравнению с контролем.

ЛИТЕРАТУРА**:**

1. Асташов, А.Н. Сорго как компонент комбикорма для цыплят-бройлеров / А.Н. Асташов, С.И. Кононенко, И.С. Кононенко // Кукуруза и сорго. – 2009. – №5. – С. 13-14.

2. Афанасьев, А.В. Анализ технологий переработки навоза и помета / А.В. Афанасьев // Вестник ВНИИМЖ. – 2012. – № 4(8). – С. 28-35.

3. Брюханов, А.Ю. Эколого-экономическая оценка технологии приготовления органических удобрений из навоза и помета / А.Ю. Брюханов, А.Н. Волков // Технологии и технические средства механизированного производства продукции растениеводства и животноводства. – 2009. – № 81. – С. 166-169.

4. Васильев, Э.В. Перспективы и экологические проблемы развития птицеводства в России / Э.В. Васильев, Е.В. Шалавина // Технологии и технические средства механизированного производства продукции растениеводства и животноводства. – 2017. – № 92. – С. 173-185.

5. Гайнуллина, М.К. Влияние гидролизатов зерна на организм лабораторных крыс / М.К. Гайнуллина, Г.К. Аллабердиев // Ученые записки Казанской государственной академии ветеринарной медицины им. Н.Э. Баумана. – 2017. – Т. 230. – № 2. – С. 44-46.

6. Карабанов, Е.П. Использование нетрадиционных источников белка (сухой птичий помет) для кормления крупного рогатого скота [электронный ресурс] / Е.П. Карабанов. – 2019. – Режим доступа: http://poultry-new.narod.ru/pomet.html

7. Кононенко, С.И. Инновации в технологии кормления птицы / С.И. Кононенко // Животноводство. – 2014. – № 1(25). – С. 33-37.

8. Оценка физиолого-продуктивного потенциала цыплят-бройлеров при частичной замене зерновой части рациона и введении ферментных препаратов в комбикорм / А.Ю. Никитин [и др.] // Вестник мясного скотоводства. – 2017. – № 3 (99). – С. 171-177.

9. Павар, А.Н. Ветеринарно-санитарное, обоснование использования сухого куриного помета в кормлении цыплят-бройлеров: (авторефер. дисс. на соискание ученой степени канд. вет.

наук:16.00.06). / А.Н. Павар. – Москва, 2001. – 19 с.

10. Солодун, В.И. Экологические показатели воздействия технологических линий утилизации навоза и помета на окружающую среду / В.И. Солодун // Технологии и технические средства механизированного производства продукции растениеводства и животноводства. – 2008. – № 80. – С. 159-69.

11. Способ повышения переваримости основных питательных веществ / И.С. Бурай [и др.] // Сборник научных трудов Северо-Кавказского научно-исследовательского института животноводства. – 2017. – С. 182-187.

12. Тменов, И.Д. Влияние ферментного препарата фитаза на убойные показатели цыплят-бройлеров / И.Д. Тменов, Б.С. Калоев, В.В. Ногаева // Известия горского государственного аграрного университета. – 2014. – № 3(51). – С. 102-106.

13.Филатов, А.В. Биоресурсный потенциал перепелов японской породы /А.В. Филатов, А.Ф. Сапожников // Актуальные проблемы интенсивного развития животноводства. – 2015. – С. 163-169.

14. ФАО Поголовье кур по странам мира. 2017. Электронный ресурс данные. URL:http://statinformation.ru/sel/kur.html (дата обращения: 28/5/2019).

15. Белик, С.Н. Эффективность использования пробиотического препарата на основе Bacillis при выращивании цыплят-бройлеров / С.Н. Белик [и др.] // Известия Нижнеголжского агроуниверситетского комплекса. – 2014. – № 4(36). – С. 1-6.

ВЛИЯНИЕ СУХОГО ПТИЧЬЕГО ПОМЕТА НА РОСТ И ИСПОЛЬЗОВАНИЕ КОРМА У КРЫС

Ахметзянова Ф.К., Ндайикенгурукийе Д., Кашаева А.Р.

Резюме

В проведенных исследованиях изучено влияние сухого птичьего помета (СПП) на показатели роста и использования корма у крыс. Научно-лабораторный опыт выполнен в условиях экспермеринтально-ветеринарной клиники (вивария) ФГБОУ ВО Казанская ГАВМ в 2019 году. По методу пар-аналогов были сформированы 4 подопытные группы лабораторных крыс: одна контрольная и три опытные по 5 голов в каждой. Крысам контрольной группы скармливали основной рацион на основе пшенично-ячменно-овсяной смеси. Крысы I-ой, II-ой, III-й опытных групп также получали основной рацион, но в нем соответственно 10, 20 и 30% зерновой смеси было заменено на аналогичное количество СПП. Установлено, что за учетный период опытного кормления энергия роста крыс I-ой, II-ой, III-ей опытных групп была выше на 44,61%, 55,38% и 28,37%, а расход корма на прирост единицы массы тела меньше на 34,01; 22,96 и 14,90 % соответственно по сравнению с контрольными животными.

THE EFFECT OF DRY POULTRY LITTER ON GROWTH AND FEED UTILISATION IN RATS

Akhmetzyanov F.K., Ndayikengurukiye D., Kashaeva A.R.

Summary

In the conducted studies, the effect of dry bird droppings (SPP) on growth and feed use in rats was studied. The scientific and laboratory experiment was performed in the conditions of the experimental veterinary clinic (vivarium) of the Kazan state medical University IN 2019. 4 experimental groups of laboratory rats were formed using the method of par-analogs: one control group and three experimental groups with 5 heads each. Control group rats were fed a basic diet based on a wheat-barley-oat mixture. Rats of the I-th, II-th, III-th experimental groups also received the main diet, but in it, respectively, 10, 20 and 30% of the grain mixture was replaced by a similar amount of SPP. It was found that during the accounting period of xperimental feeding, the growth energy of

rats of the I-th, II-th, III-th experimental groups was higher by 44.61%, 55.38% and 28.37%, and the feed consumption per unit weight gain is less by 34.01; 22.96 and 14.90 %, respectively, compared with control animals.

DOI 10.31588/2413-4201-1883-241-1-27-31 УДК 636.084.577.15

СРАВНИТЕЛЬНАЯ ЭФФЕКТИВНОСТЬ РАСТИТЕЛЬНЫХ ГИДРОЛАЗ

Бикташев Р.У. – д.с-х.н., ведущий научный сотрудник

ФГБНУ «Федеральный центр токсикологической, радиационной и биологической безопасности»

Ключевые слова: ферментные препараты, крупный рогатый скот
Keywords: Enzyme preparates, cattle

Исследования эффективности применения ферментных препаратов в рационах животных начались в начале 70-х годов прошлого столетия и к настоящему времени накоплен огромный фактический материал, позволяющий наиболее эффективно применять мультиэнзимные композиции (МЭК) в двух направлениях:

- включение МЭК в состав комбикормов с целью максимального ввода дешевых и нетрадиционных компонентов;
- использование МЭК для предварительного гидролиза полисахаридов;

Начиная с 1999 года, в ряде стран начались исследования по эффективному применению в рационах животных ферментных препаратов растительного происхождения. Имеются несколько патентов на технологию производства растительных ферментов на основе проращивания зерна ржи, пшеницы и кукурузы [1]. Все эти исследования проводятся с целью снижения стоимости ферментных препаратов и расширения сферы их применения.

Целью исследований являлось изучение сравнительной эффективности накопления сахаров при обработке различного зерна растительными ферментами зернового солода.

Материал и методы исследований. Собственные исследования показали возможность использования растительных ферментов для осахаривающего гидролиза полисахаридов, при этом их доля в составе препаратов может достигать 65-70 %. На мультиэнзимную добавку для ферментативной обработки зерновых кормов получен патент РФ № 2236459. Добавка характеризуется следующими показателями ферментативной активности, ед./г: амилолитическая – 400, протеолитическая – 37, целлюлазная – 250, экзо-ß-глюканазная – 75, эндо-ß-глюканазная – 15, ксиланазная – 15. Подобное сочетание ферментативной активности позволяет использовать мультиэнзимную добавку как для предварительного гидролиза фуражного зерна, так и для включения в состав рациона.

В лабораторных исследованиях сравнительную эффективность накопления сахаров при обработке растительными ферментами проводили при следующих условиях: доза ферментативного источника – 0,1% от сухого вещества субстрата, гидромодуль – 3:1, время обработки – 3 часа, температура +60˚С, изучали общее количество сахаров в г/кг сухого вещества субстрата.

Результаты исследований. Сравнительная эффективность накопления сахаров в субстратах представлена в таблице 1. Лучшие сочетания выявлены в комбинациях горох : овес, овес : горох, горох : ячмень, горох : рожь, горох : пшеничные отруби, пшеница : пшеничные отруби, овес : пшеничные отруби.

Для стабилизации ферментативной активности пророщенного гороха требуется разработка технологии получения сухого препарата с гарантированным сроком хранения. Это может дать новый толчок к эффективному использованию растител-

ных ферментов для предварительного гидролиза полисахаридов зерновых кормов. Сравнительная эффективность гидролиза полисахаридов зерновых кормов в ходе ферментации при +60 ºС представлена в таблице 2 (доза мультиэнзимных добавок 0,1 % от сухого вещества субстратов, время обработки 3 часа, гидромодуль 3:1).

Таблица 1 – Накопление сахаров в зерновых субстратах при ферментации с солодом, г/кг сухого вещества (доза 0,1% по СВ)

Субстрат	Солод						
	гороха	люпина	овса	ячменя	гречихи	пшеницы	ржи
Горох	165,0 ± 5,0	237,9 ± 2,1	250,8 ± 2,6	221,0 ± 4,2	195,0 ± 6,1	201,0 ± 4,2	213,5 ± 2,3
Люпин	130,0 ± 2,5	189,0 ± 2,2	216,0 ± 1,9	196,7 ± 1,0	91,0 ± 1,2	189,7 ± 3,8	207,9 ± 0,6
Овес	210,0 ± 1,0	102,9 ± 2,2	115,7 ± 1,1	120,7 ± 0,4	85,0 ± 3,8	130,5 ± 6,4	103,5 ± 1,6
Ячмень	240,0 ± 5,0	96,4 ± 1,1	102,9 ± 0,6	130,5 ± 1,3	110,0 ± 7,1	100,5 ± 0,5	133,5 ± 1,6
Пшеница	–	–	–	–	–	–	108,5 ± 1,9
Рожь	231,0 ± 1,4	270 ± 0,5	9,0 ± 0,5	98,7 ± 2,0	21,0 ± 1,0	63,7 ± 1,4	67,9 ± 0,9
Отруби пшеничные	259,0 ± 2,2	234,0 ± 2,3	243,0 ± 1,9	175,7 ± 3,8	147,0 ± 3,5	267,4 ± 1,9	214,9 ± 1,7
Зерносмесь	335,0 ± 5,0	160,7 ± 0,9	180,0 ± 4,3	105,5 ± 1,4	95,0 ± 3,5	171,0 ± 5,4	158,5 ± 0,9

Примечание: зерносмесь – 50% рожь, 30% ячмень, 20% овес.

Таблица 2 – Сравнительная эффективность гидролиза полисахаридов зерновых кормов мультиэнзимными препаратами (общие сахара, г/кг СВ)

Субстрат	Контроль: осолаживание	Препараты				
		МЭК СХ-2	МЭД-1	МЭД-2	МЭД-3	МЭД-4
Горох	211,3 ± 0,8	251,6 ± 1,1	280,5 ± 1,9	280,0 ± 1,6	274,8 ± 1,6	240,8 ± 1,1
Люпин	169,9 ± 0,5	218,4 ± 1,1	240,1 ± 1,4	245,9 ± 1,2	240,2 ± 1,3	166,8 ± 1,8
Овес	130,7 ± 0,4	167,2 ± 1,3	158,5 ± 0,7	164,3 ± 0,8	294,2 ± 1,5	285,5 ± 0,9
Ячмень	120,3 ± 0,3	208,3 ± 1,4	212,3 ± 2,2	192,5 ± 1,9	372,8 ± 2,7	343,8 ± 1,3
Пшеница	249,7 ± 0,7	196,5 ± 1,4	220,6 ± 1,7	295,4 ± 2,3	318,7 ± 1,7	267,5 ± 0,9
Рожь	106,0 ± 1,6	285,1 ± 0,7	324,7 ± 0,7	361,2 ± 1,8	276,3 ± 1,2	376,5 ± 1,4
Отруби ржаные	231,2 ± 0,8	298,2 ± 2,4	212,7 ± 0,8	337,9 ± 2,6	360,5 ± 1,8	375,2 ± 2,3
Зерносмесь	133,0 ± 1,6	239,7 ± 1,1	291,5 ± 2,0	251,3 ± 0,7	330,8 ± 2,3	328,0 ± 2,8

Примечание: зерносмесь – 50 % рожь, 30 % ячмень, 20 % овес

Выдающийся результат получен при внесении пророщенного гороха в ферментируемую зерносмесь, состоящую из 50 % ржи, 30 % ячменя и 20 % овса.

Накопление сахаров составило 335 г в расчете на 1 кг сухого вещества субстрата. Однако при высушивании горохового солода установлено значительное и необратимое инактивирование растительных ферментов. Этот недостаток легко устраняется при использовании свежего горохового солода (Патент на изобретение RU № 2529699 С 1 «Способ получения мультиэнзимного продукта из бобового зерна» Заявка 2013124232 / 13 от 27.05.13 г. Опубликовано 27.09.14 Бюл. № 27) [2].

Поэтому для организации ферментативного гидролиза полисахаридов зернофуража в хозяйствах можно рекомендовать проращивать зерно гороха и использовать его в качестве ферментативного источника после предварительной диспергации. Для профилактики и лечения кетозов и лактоацидозов на рынке появляются различные препараты. Практика показывает, что в целом они малоэффективны. Вместе с тем, для повышения концентрации сахаров в процессе рубцового пищеварения вполне реально применение ферментных препаратов. Однако основным сдерживающим фактором является стоимость самих препаратов. Поэтому нами проведен ряд исследований по разработке технологий получения растительных гидролаз из зернового солода.

Результаты лабораторных исследований показали, что наиболее эффективной общей полисахаридазной активностью обладает гороховый солод – 186,11 мг/мин/г, при которой накопление сахаров составляет 335 г/кг сухого вещества зерносмеси. Если эту активность принять за коэффициент равный 1,00, то активность солода овса составляет 0,54; пшеницы – 0,51; люпина – 0,48; ржи – 0,47; ячменя – 0,31. Для любого солода консервация методом высушивания заметно снижает активность полисахаридаз, особенно это актуально в отношении горохового солода. Поэтому лучше использовать свежий солод. Для ферментативной обработки зерносмеси гороховым солодом оптимальной является доза 0,1 % (по сухому веществу солода). С учетом влажности свежего солода доза составляет 0,3 %. Более высокие дозы несущественно повышают степень накопления сахаров.

Технология производства горохового солода осуществляется следующим образом (Патент RU 2529699 С1) [2]. Зерно гороха, хранящееся в зернохранилище, подается на устройство для просеивания, на котором удаляют разрушенные и поврежденные зерна. Отобранные зерна дезинфицируют в солевом растворе, в дальнейшем используют только те зерна, которые погружаются в 1,5-3,0 % раствор хлорида натрия. Отобранные зерна замачивают в воде до приобретения ими влажности 65 % и переносят на стеллажи для проращивания при температуре 18-22 °С и относительной влажности воздуха 95 % в течение 7 суток (в темноте).

По истечении срока пророщенные зерна собирают и диспергируют до получения однородной суспензии и разбавляют 4%-ным раствором поваренной соли в соотношении 1:1. Полученный продукт годен для употребления в течение 2 суток без потери ферментативной активности. Обработка исходных зерен 1,5-3,0 %-ным раствором поваренной соли предотвращает развитие микрофлоры, в частности плесневых грибов. Данная технология была разработана с целью использования для предварительной ферментативной обработки концентрированных кормов. Она апробирована в производственных опытах.

Сравнительные исследования ферментных препаратов, реализуемых на рынке для ферментативной обработки зерновых кормов, показали, что для препарата МЭК СХ-2 коэффициент составляет 0,71 и 0,98 для препарата МЭД-4. Таким образом, зерновой солод вполне может конкурировать с большинством МЭК грибного или бактериального происхождения, а по цене обходится в 9-10 раз дешевле.

Как видно из таблицы 2, препараты МЭД 1-4 намного превосходят МЭК-СХ-2, который представляет собой смесь амилосубтилина и целловиридина в соотношении 1:1. Ферментные препараты серии МЭД 1-4 нашли широкое применение в молочном скотоводстве Республики Татарстан. За последние годы объем реализации превысил 60 тонн, их применение позволило улучшить сахаро-протеиновый

индекс рационов крупного рогатого скота.

Уровень продуктивного действия кормов рациона определяется, прежде всего, степенью гидролиза питательных веществ, поступающих в организм животного с кормом. В пищеварительном тракте животных полисахариды, белки и липиды кормов расщепляются до легкоусвояемых соединений при участии эндогенных пищеварительных ферментов, ферментов симбиотической микрофлоры и фитоферментов самих кормов.

Заключение. Резюмируя изложенное, можно с уверенностью сказать, что обогащение рационов мультиэнзимными композициями и ферментативная обработка кормов повышает энергетическую питательность рационов не менее чем на 8-10 % и на этой основе создаются предпосылки для роста продуктивности животных.

Включение в состав мультиэнзимных композиций ферментов растительного происхождения позволяет значительно расширить спектр ферментативной активности и повысить эффективность гидролиза. Потребность в растительных ферментах обусловлена необходимостью устранения дефицита сахаров (моно- и дисахаридов) в рационах лактирующих коров, молодняка крупного рогатого скота, вызывающего нарушение рубцового пищеварения, развитие кетозов и лактоацидозов, снижение продуктивности и резистентности организма животных. Их можно и нужно использовать путем перорального применения. Гидролазы горохового солода имеют оптимум активности в пределах pH 6,0-6,5, что обеспечивает их активность в содержимом рубца. Пероральное использование горохового солода исключает дополнительные энергозатраты на предварительную ферментативную обработку концентрированных кормов, кроме того удлиняется срок участия растительных гидролаз в процессах рубцового пищеварения. Повышение концентрации сахаров при этом обепечивает бурное развитие дрожжей Saccharomyces cerevisiae, использующих преимущественно небелковый азот. Весь процесс характеризуется оптимизацией популяционного состава симбиотической микрофлоры.

ЛИТЕРАТУРА:

1. Шакиров, Ш.К. Мультиэнзимная добавка для ферментативной обработки зерновых кормов / Ш.К. Шакиров // Патент Российской Федерации. № 2236459., заявлен 27.12.2001, получен 20.09.2004.

2. Бикташев, Р.У. Способ получения мультиэнзимного продукта из бобового зерна / Р.У. Бикташев, И.Р. Хайруллин, С.Р. Буланкова // Патент Российской Федерации № 2529699., заявлен 27.05.2013, получен 27.09.2014.

СРАВНИТЕЛЬНАЯ ЭФФЕКТИВНОСТЬ РАСТИТЕЛЬНЫХ ГИДРОЛАЗ

Бикташев Р.У.

Резюме

Недостаток легкоусвояемых углеводов в рационах снижает генетически заложенную продуктивность животных. Для ликвидации дефицита сахаров в рационах можно воспользоваться предварительной ферментативной обработкой зерновых кормов. С этой целью проведены исследования по использованию ферментных препаратов с содержанием растительных гидролаз. Установлено, что питательность рационов повышается на 8-10%. Показана эффективность применения этих препаратов в рационах животных.

THE COMPORATIVE EFFICASY OF VEGETABLE HYDROLASES IN FERMENTIVE TREATMENT OF GRAIN FODDERS

R.U. Biktashev

Summary

The lack of easily digestible carbohydrates in diets reduces the genetically inherent productivity of animals. To eliminate the deficit of sugars in the diet, you can use pre-enzymatic processing of grain feeds. To this end, studies have been conducted on the use of enzyme preparations containing plant hydrolases. It was found that the nutritional value of diets increases by 8-10%. The effectiveness of these drugs in animal diets has been shown.

DOI 10.31588/2413-4201-1883-241-1-31-34 УДК: 636.4:619.615.916:661.183.

СИНТЕЗ МЕТАЛЛОТИОНЕИНОВ У СВИНЕЙ ПРИ КОНТАМИНАЦИИ РАЦИОНОВ КАДМИЕМ И СВИНЦОМ НА ФОНЕ ПРИМЕНЕНИЯ СОРБЕНТОВ

Бикташев Р.У. – д.с.-х.н., доцент**, Кадиков И.Р.** – д.б.н.

ФГБНУ «Федеральный центр токсикологической, радиационной и биологической безопасности»

Ключевые слова: свиньи, рационы, кадмий, свинец, шунгит, цеолит, металлотионеин, плазма крови, печень, почки, мышечная ткань

Keywords: pigs, diets, cadmium, lead, shungite, zeolite, metalothionein, blood plasma, liver, kidneys, muscular tissue

Металлотионеины (МТН) выполняют защитные функции макро-, микроорганизмов и растений благодаря высокой аффинности к ионам тяжелых металлов [3]. МТН участвуют в транспортных, детоксицирующих и других цитопротекторных функциях в организме животных и человека [1, 2, 4, 5]. Наиболее активно МТН связывают ионы кадмия и свинца.

Целью исследований является изучение динамики синтеза МТН при контаминации рационов свиней сочетанно 2 ПДК кадмия и 2 ПДК свинца и применении разных доз высокодисперсных (1-6 мкм) сорбентов шунгита и цеолита.

Материал и методы исследований. В соответствии с целью исследований проведен опыт на кроссбредных боровках по использованию шунгита и цеолита на фоне контаминации рационов 2 ПДК кадмия и свинца сочетанно. Шунгит Зажогинского месторождения Республики Карелия и цеолит Шатрашанского месторождения Республики Татарстан были размолоты до дисперсности 1-6 мкм.

Были сформированы 4 группы животных по принципу аналогов (происхождение, живая масса). В каждой группе находились 4 боровка. Карантинная выдержка длилась 10 суток. Уход и содержание экспериментальных животных были стандартными и соответствовали требованиям СНИП для виварием НИИ, приказ № 1045-73 от 06.04.1973. Животные выращивались в виварии ФГБНУ «ФЦТРБ-ВНИВИ» в контролируемых условиях: 12-часовой период освещения, комнатная температура – 20±2 ºС, влажность – 50-70 %. Рацион и режим кормления стандартизирован исходя из соответствующих рекомендаций и приказов, что определяло нормальный биологический фон. В опыте использовались клинически здоровые животные, не подвергавшиеся токсическому воздействию. При проведении опытов мы руководствовались правилами проведения работ с экспериментальными животными, предусматривающими соблюдение основных биоэтических принципов. На начало опыта возраст животных составил 70 дней.

Животных кормили полнорационными комбикормами в соответствии с нормами кормления при свободном доступе к питьевой воде. Опыт длился в течение 60 суток. Схема опыта представлена в таблице 1.

Таблица 1 – Схема опыта

Группа	Дозы кадмия, свинца (ПДК) и сорбентов (%)
1	Контроль - Основной рацион (ОР)
2	ОР + 2 ПДК Cd и Pb
3	ОР + 2 ПДК Cd и Pb + 1% шунгита + 1% цеолита
4	ОР + 2 ПДК Cd и Pb + 2% шунгита + 2% цеолита

Животных взвешивали перед постановкой опыта и в конце опыта. У животных брали кровь для проведения биохимических исследований в начале, середине и конце опыта. По завершении опыта животных декапитировали. В плазме крови, печени, почках, мышцах определяли содержание металлотионеинов методом Шафрана Л.М. и др. [6].

Результаты исследований. Результаты представлены в таблицах 2-4. Среднесуточный прирост живой массы свиней 1-й группы составил 565 г., что подтверждает высокую питательную ценность использованных комбикормов. На 1 кг прироста живой массы было затрачено 3,15 кг комбикорма. Контаминация комбикорма 2 ПДК кадмия и 2 ПДК свинца снижала суточную продуктивнось животных на 78 г или на 13,8 %. При этом затрата корма повышалась на 15,9 %. Сочетанное применение шунгита и цеолита в дозах 1 % и 2 % к рациону не предотвращало негативного воздействия кадмия и свинца – продуктивность снижалась на 8,8-9,2% (таблица 2).

В таблице 3 представлены результаты исследований концентрации металлотионеинов (МТН) в плазме крови свиней. Из таблицы следует, что на начало опыта концентрация МТН в плазме крови свиней была практически одинаковой и колебалась в пределах 0,0185-0,0203 мкмоль/мл. Через 30 дней в плазме крови свиней 1-ой группы (контроль) концентрация МТН повысилась до 0,25325 мкмоль/мл (P<0,001). В плазме крови свиней 2-й группы концентрация МТН повысилась в сравнении с контролем в 4,5 раза (P<0,001).

Таблица 2 – Прирост живой массы, конверсия корма

Группа	Живая масса на начало опыта, кг	Живая масса в конце опыта, кг	Прирост живой массы, кг	Прирост в сутки, г	Конверсия корма, кг/корма
1	23,47±0,53	57,37±2,62	33,9±3,05	565	3,15
2	23,80±0,35	53,02±3,65	29,2±3,44	487	3,65
3	23,75±0,41	53,42±2,61	29,7±3,07	495	3,59
4	23,67±0,13	55,00±1,41	31,3±1,44	522	3,41

Таблица 3 – Концентрация металлотионеина в плазме крови свиней, мкмоль/мл (M±m, n=4)

Группа	На начало опыта	В середине опыта	На конец опыта
1	0,01850±0,00101	0,25325±0,01377	0,46860±0,03941
2	0,01950±0,00046	1,15200±0,00936	1,39580±0,0502
3	0,02030±0,00166	0,58370±0,01579	0,84150±0,01226
4	0,01990±0,00131	0,53630±0,00335	0,61800±0,01445

МТН в группе контроля продолжала расти и составила 0,4686 мкмоль/мл. Концентрация МТН у свиней 2-й группы достигла 1,3958 мкмоль/мл и превысила значение контроля в три раза (P<0,001).

У свиней 3-й группы концентрация

МТН в плазме крови в середине и конце опыта превышала значение контроля в 2 раза (P<0,001), это означает недостаточность дозы сорбентов 1% к рациону. В 4-й группе (2% шунгита + 2% цеолита) концентрация МТН в плазме крови свиней к концу опыта превышала значение контроля на 31,9% (P<0,001). Следовательно, при сочетанной контаминации рациона свиней 2 ПДК кадмия и свинца испытанные дозы сорбентов не обеспечивают полной адсорбции тяжелых металлов, но такое повышение МТН обеспечивает максимальное выведение кадмия.

В таблице 4 представлены результаты исследований концентрации металлотионеина в печени, почках и мышечной ткани свиней на конец опыта, мкмоль/г (M±m, n=4). Из таблицы 4 видно, что в печени свиней 2-й группы (ОР + 2 ПДК Cd и Pb) концентрация МТН превысила значение контроля на 45,9 % (P<0,001). Показатели 3-й и 4-й групп не превышали значений контроля. Концентрация МТН в почках и мышечной ткани не претерпела значительных изменений.

Таблица 4 – Концентрация металлотионеина в печени, почках и мышечной ткани свиней на конец опыта, мкмоль/г (M±m, n=4)

Группа	Печень	Почки	Мышца
1	12,30±0,47	14,55±2,30	12,52±1,48
2	17,95±0,61	15,57±0,67	10,07±1,48
3	11,57±1,25	10,00±0,56	11,35±0,26
4	12,27±0,92	11,45±0,37	8,70±0,47

Заключение. В целом можно констатировать, что сочетанная удвоенная предельно допустимая концентрация кадмия и свинца в рационах свиней приводит к снижению продуктивности животных на 13,8 % (при более длительной контаминации рационов 2 ПДК кадмия и свинца снижение продуктивности окажется больше).

Применение сорбентов в указанных дозах позволяет минимизировать влияние кадмия и свинца на организм животных, но не предотвращает развитие металлотоксикоза.

ЛИТЕРАТУРА:

1. Горштейн, А.Е. Адсорбционные свойства шунгитов / А.Е. Горштейн, Н.Ю. Барон, М.Л. Сыркина // Изв. Вузов, химия и химич. технология. – 1979. – С. 711-715.

2. Подчайнов, С.Ф. Минерал цеолит – умножитель полезных свойств шунгита / С.Ф. Подчайнов // Матер. Первой всеросс. науч.-практ. конф. (3-5 октября 2006 г.) – Петрозаводск: Карельский центр РАН. – 2007. – С. 6-74.

3. Пыхтеева, Е.Г. Металлотионеин: биологические функции. Роль металлотионеина в защите от оксидативного стресса / Е.Г. Пыхтеева // Актуальные проблемы транспортной медицины. – 2010. – № 1 (19). – С. 114-120.

4. Пыхтеева, Е.Г. Металлотионеин: биологические функции. Роль металлотионеина в транспорте металлов в организме / Е.Г. Пыхтеева // Актуальные проблемы транспортной медицины. – Одесса, 2009. – № 4(18).

5. Пыхтеева, Е.Г. Системный подход к проблемам транспорта и биологической роли минациометаллов в живых организмах / Е.Г. Пыхтеева, Л.М. Шафран, Д.В.Большой // Актуальные проблемы транспортной медицины – 2016. – № 4(46).

6. Шафран, Л.М. Способ определения металлотионеина в биологических объектах / Л.М.Шафран, С.В. Тимофеева, В.В. Шерер и др. // Украина. – 2003. – № 10.

СИНТЕЗ МЕТАЛЛОТИОНЕИНОВ У СВИНЕЙ ПРИ КОНТАМИНАЦИИ РАЦИОНОВ КАДМИЕМ И СВИНЦОМ НА ФОНЕ ПРИМЕНЕНИЯ СОРБЕНТОВ

Бикташев Р.У., Кадиков И.Р.

Резюме

Проведен 60-дневный опыт на кроссбредных боровках при контаминации рационов сочетанно 2 ПДК кадмия и 2 ПДК свинца и добавлении различных доз высокодисперсных (1-6 мкм) сорбентов шунгита и цеолита. Максимальный прирост живой массы имели боровки, которые получали основной рацион – 33,9±3,05 кг (биологический контроль). Контаминация рациона 2 ПДК кадмия и 2 ПДК свинца инициирует увеличение синтеза металлотионеина в печени на 45,9 %. Снижение продуктивности при этом составляет 13,8 %. При этом затрата корма повышается на 15,9 %. Сочетанное применение шунгита и цеолита в дозах 1% и 2% к рациону не предотвращало негативного воздействия кадмия и свинца – продуктивность снижалась на 8,8-9,2%. Применение сорбентов в указанных дозах позволяет минимизировать влияние кадмия и свинца на организм животных, но не предотвращает развитие металлотоксикоза.

METALOTHIONEIN SYNTHESIS IN PIGS AT DIET CONTAMINATION BY CADMIUM AND LEAD AT PHONE OF SORBENTS USING

Birtashev R.U., Kadikov I.R.

Summary

The 60-day experiment on krossbreed hogs with combinative contamination of diets by 2MPC cadmium and 2MPC lead at phone use of various doses highdispersed (1-6 mcm) shungite and zeolite is conducted. Maximal growth of living mass had hogs which fed base diet – 33,9±3,05 kg (biological control). Contamination of diet by 2MPC cadmium and 2MPC lead initiates increase 0f metalothionein synthesis to 45,9%. The decrease of productivity in that case composes 13,8% and feed expenditure increases to 15,9%. Combined using of shungite and zeolite in doses 1-2% of diet did not prevent negative action of cadmium and lead – productivity decreased to 8,8-9,2%. Use of sorbents in such doses allows to minimise influence of cadmium and lead on animal organism, but do not guarantees prevention of metalotoxicosis.

DOI 10.31588/2413-4201-1883-241-1-35-39 УДК: 619:579.8

ИЗУЧЕНИЕ ТОКСИКОБИОЛОГИЧЕСКИХ СВОЙСТВ ПОТЕНЦИАЛЬНЫХ ПРОБИОТИЧЕСКИХ МИКРООРГАНИЗМОВ В УСЛОВИЯХ IN VITRO

Валиуллин Л.Р. – к.б.н., зав. сектором, **Бирюля В.В.**[2] – к.б.н., вед. науч. сотруд., **Идиятов И.И.** – к.б.н., ст. науч. сотруд., **Мухаммадиев Р.С.** – к.б.н., науч. сотруд., **Валиуллина Д.А.**[1] – к.с-х.н., **Рудь В.Ю.**[2] – д.ф-м.н., **Глинушкин А.П.**[2] – д. с-х.н.

ФГБНУ «Федеральный центр токсикологической, радиационной и биологической безопасности»
[1]ФГБОУ ВО «Казанская государственная академия ветеринарной медицины имени Н.Э. Баумана»
[2]ФГБНУ «Всероссийский научно-исследовательский институт фитопатологии»

Ключевые слова: пробиотики, цитотоксичность, первичная культура клеток, пролиферативная активность

Keywords: probiotics, cytotoxicity, primary cell culture, proliferative activity

Широкое применение антибактериальных средств в лечении респираторных, желудочно-кишечных и др. заболеваний приводит к развитию дисбактериозов у человека и животных. Колонизирующая при дисбактериозе условно-патогенная микрофлора отрицательно воздействует на эпителиальную ткань поверхности кишечника и вызывает воспалительный процесс и интоксикацию организма [1]. Поэтому живые пробиотические микроорганизмы имеют важную значимость для формирования здоровья желудочно-кишечного тракта животных [2, 3, 4]. Использование пробиотических микроорганизмов уменьшает патологические расстройства желудочно-кишечного тракта при использовании антибактериальных средств. Пробиотики способны улучшать иммунную систему, функцию эпителиального барьера и производить антибактериальные факторы [5, 6]. Так же наблюдаются и некоторые другие положительные эффекты воздействия пробиотических штаммов лактобактерий, такие как антиаллергенные эффекты, стимулирование бактериями иммунной системы кишечника [7, 8].

В последние годы ведутся работы по разработке новых консорциумов пробиотических микроорганизмов, которые обладают свойствами как антагонизма к условно-патогенной микрофлоре, так и стимулирующие рост и развитие естественной микрофлоры хозяина [9, 10].

В связи с вышесказанным, целью данных исследований явилось проведение первичных токсикобиологических исследований консорциумов пробиотических микроорганизмов на первичной культуре клеток кишечника крысы.

Материал и методы исследований. Потенциальными пробиотическими препаратами выступали консорциумы пробиотических микроорганизмов: КПМ-2 (Bacillus subtilis и Lactobacillus plantarum), и КПМ-10 (Propioni bacterium и Lactobacillus salivarius). Для эксперимента были сформированы 11 групп. Перед введением исследуемых препаратов в группы из клеточных линий получали монослой клеток в течение 48 часов.

Клеточная культура первой группы служила контролем – вводили дистиллированную воду в том же объеме, что и в исследуемых группах.

В исследуемые клеточные культуры второй, третьей, четвертой, пятой, шестой, седьмой, восьмой, девятой, десятой и одиннадцатой групп вводили суспензию микроорганизмов в концентрации $2x10^8$, $6x10^8$, $8x10^8$, $2x10^9$, $6x10^9$, $8x10^9$, $2x10^{10}$, $6x10^{10}$, $8x10^{10}$ и $2x10^{11}$КОЕ/мл соответственно.

Результаты исследований. Влия-

ние препаратов КПМ-2 и КПМ-10 на жизнеспособность клеточной культуры представлено на рисунке 1. Из рисунка 1 видно, что при воздействии пробиотических микроорганизмов консорциума КПМ-2 на клеточную культуру жизнеспособность клеток во второй, третьей, четвертой и пятой группах уменьшилась незначительно. В шестой, седьмой, восьмой, девятой, десятой и одиннадцатой группах жизнеспособность клеток уменьшилась на 9,2; 13,1; 14,5; 14,9; 18,3 и 24,5 % соответственно в сравнении с контролем. При воздействии пробиотических микроорганизмов консорциума КПМ-10 на клеточную культуру жизнеспособность во второй, третьей и четвертой группах уменьшилась незначительно. В пятой, шестой, седьмой, восьмой, девятой десятой и одиннадцатой группах жизнеспособность клеток уменьшилась соответственно на 9,4; 13,3; 16,2; 19,5; 28,1; 31,2 и 39,5 % относительно контроля.

Исследование пролиферативной активности при воздействии на клеточную линию потенциальных пробиотических консорциумов микроорганизмов КПМ-2 и КПМ-10 представлено на рисунке 2.

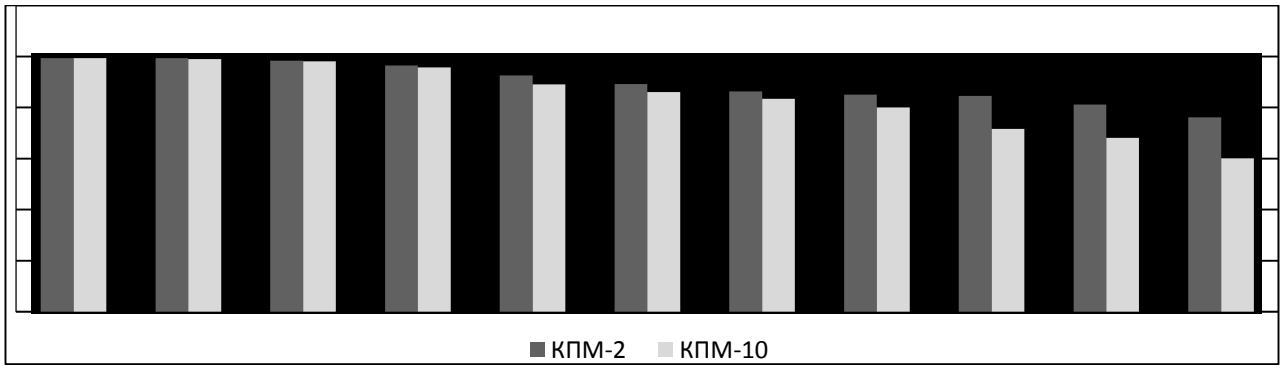


Рисунок 1 – Влияние препаратов КПМ-2 и КПМ-10 на жизнеспособность клеточной культуры

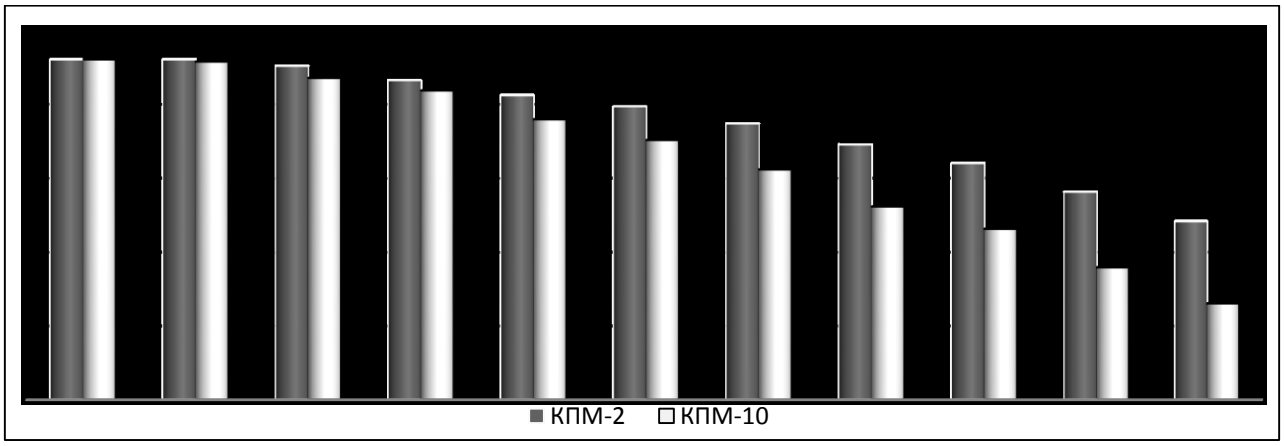


Рисунок 2 – Исследование пролиферативной активности препаратов КПМ-2 и КПМ-10 при воздействии на клеточную линию

Из рисунка 2 видно, что при воздействии пробиотических микроорганизмов консорциума КПМ-2 на клеточную культуру пролиферативная активность во второй, третьей и четвертой группах уменьшилась незначительно. В пятой, шестой, седьмой, восьмой, девятой, десятой и одиннадцатой группах пролиферативная активность клеток уменьшилась на 9,1; 13,8; 18,9; 25,0; 30,1; 38,9 и 48,5 % соответственно по сравнению с контролем. При воздействии пробиотических микроорганизмов КПМ-10 на клеточную культуру пролиферативная активность во второй и третьей группах уменьшилась незначительно. В четвертой, пятой, шестой, седьмой, восьмой, девятой, десятой и одиннадцатой группах пролиферативная активность клеток уменьшилась соответственно на 10,0; 17,8; 23,7; 32,3; 43,2; 50,1; 61,0 и

71,6 % в сравнении с контролем.

Изучение цитотоксических свойств потенциальных пробиотиков КПМ-2 и КПМ-10 при воздействии на клеточную культуру представлено на рисунке 3.

Из рисунка 3 видно, что во второй, третьей, четвертой, пятой и шестой группах при воздействии препарата КПМ-2 не наблюдалось значительных изменений в цитотоксичности. В седьмой группе в концентрации микроорганизмов в $6x10^{-9}$ КОЕ на 1 мл наблюдалось понижение цитотоксического индекса на 22,3 %, в восьмой группе наблюдалось понижение индекса цитотоксичности клеток на 30,9 % относительно контроля. В девятой и десятой группах при концентрации микроорганизмов с $4x10^{-10}$ и $6x10^{-10}$ КОЕ на 1 мл снижение данного показателя относительно контроля составило 37,0 и 41,2 % соответственно. В одиннадцатой группе снижение цитотоксического индекса клеточной линии составило 45,1 % по сравнению с контролем.

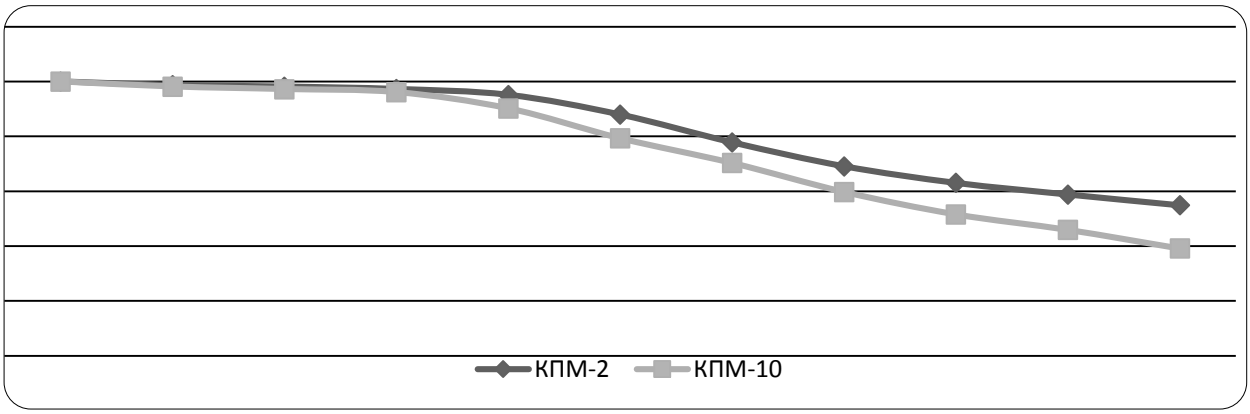


Рисунок 3 – Изучение цитотоксических свойств потенциальных пробиотиков КПМ-2 и КПМ-10 при воздействии на клеточную культуру.

При воздействии препарата КПМ-10 во второй, третьей, четвертой и пятой группах не наблюдалось значительных изменений в цитотоксичности. В шестой группе при концентрации микроорганизмов в $4x10^{9}$ КОЕ на 1 мл наблюдалось понижение цитотоксического индекса на 28,7 %. В седьмой и восьмой группах наблюдалось понижение индекса цитотоксичности клеток на 30,0 и 40,3 %, относительно контроля. В девятой и десятой группах при концентрации микроорганизмов с $4x10^{10}$ и $6x10^{10}$ КОЕ/мл снижение данного показателя относительно контроля составило 48,4 и 54,1 % соответственно. В одиннадцатой группе снижение цитотоксического индекса клеточной линии составило 60,9 % по сравнению с контролем.

Заключение. В результате проведенных исследований было установлено, что в группах с применением потенциальных пробиотических препаратов КПМ-2 и КПМ-10 в концентрации $2x10^{-11}$ КОЕ/мл, уровень жизнеспособность клеток снизился на 24,5 и 39,5 % в сравнении с контролем. В группах с применением потенциальных пробиотических препаратов КПМ-2 и КПМ-10 в концентрации $2x10^{-11}$КОЕ/мл пролиферативная активность снизилась в сравнении с контрольной группой на 48,5 и 71,6 %. Из представленных данных видна более выраженная динамика цитотоксического воздействия препарата КПМ-10 на первичную культуру клеток кишечника крысы, что указывает на целесообразность выбора препарата КПМ-2, как пробиотического препарата для поддержания здоровья желудочно-кишечного тракта животных.

ЛИТЕРАТУРА:

1. Крамарь, О.Г., Крамарь Л.В. Влияние кисломолочной смеси «Наринэ» на функциональное состояние толстой кишки при дисбактериозе / О.Г. Крамарь, Л.В. Крамарь // Материалы межд. научно-практ. конф. памяти Г.И. Гончаровой «Пробиотические микроорганизмы – современное состояние вопроса и перспективы использования». – М. – 2002. – С. 44.

2. Валиуллин, Л.Р. Изучение изме-

нений биохимических показателей культур клеток при воздействии Т-2 токсина / Л.Р. Валиуллин [и др.] // Ученые записки Казанской государственной академии ветеринарной медицины им. Н.Э. Баумана. – 2018. – Т. 236. – № 4. – С. 39-43.

3. Валиуллин, Л.Р. Цитогенетические изменения клеток линии эпителия легкого эмбриона крупного рогатого скота при воздействии дельтаметрина / Л.Р. Валиуллин [и др.] // Ветеринарный врач. – 2017. – № 1. – С. 32-37.

4. Bianchi, F. In vitro modulation of human gut microbiota composition and metabolites by Bifidobacteriumlongum BB-46 and a citric pectin / F. Bianchi [et all.] // Food Res Int. – 2019. – 120:595-602.

5. Sherman, P. M., (2009) Unraveling mechanisms of action of probiotics / P.M. Sherman, J.C. Ossa, K. Johnson-henry // Nutrition in Clinical Practice. – 2009. – Т. 24(1). – P. 10-14.

6. Dev, S. (2008). Suppression of histamine signaling by probiotic Lac-B: a possible mechanism of its anti-allergic effect / S. Dev [et all.] // Journal of Pharmacological Sciences. – 2008. – Т.107. – P. 159-166.

7. Brahe, L.K., Astrup, A., Larsen, L.H. Can we prevent obesity-related metabolic diseases by dietary modulation of the gut microbiota? / L.K. Brahe, A. Astrup, L.H. Larsen // Advances in Nutrition: An International Review Journal. – 2016. – Т. 7(1). – P. 90-101.

8. Makioka, Y. Oral supplementation of Bifidobacteriumlongum strain BR-108 alters cecalmicrobiota by stimulating gut immune system in mice irrespectively of viability / Y. Makioka // Bioscience, Biotechnology and Biochemistry. – 2018. – N. 82(7) – P. 1180-1187.

9. Parvova, I. Animal models of human diseases and their significance for clinical studies of new drugs / I. Parvova, N. Danchev, E. Hristov // Journal of Clinical Medicine. – 2011. – №. 4(1). – P. 19-29.

10. Nabatov, A.A. The DC-SIGN-CD56 interaction inhibits the anti-dendritic cell cytotoxicity of CD56 expressing cells. / A.A. Nabatov, I.S. Raginov // Infect Agent Cancer. – 2015. – Dec 10;10:49. DOI: 10.1186/s13027-015-0043.

ИЗУЧЕНИЕ ТОКСИКОБИОЛОГИЧЕСКИХ СВОЙСТВ ПОТЕНЦИАЛЬНЫХ ПРОБИОТИЧЕСКИХ МИКРООРГАНИЗМОВ В УСЛОВИЯХ IN VITRO

Валиуллин Л.Р., Бирюля В.В., Идиятов И.И., Мухаммадиев Р.С., Валиуллина Д.А., Рудь В.Ю., Глинушкин А.П.

Резюме

Установлено, что при воздействии на клеточную культуру потенциального пробиотического препарата КПМ-2 в группе с концентрацией микроорганизмов $2x10^{-11}$ КОЕ/мл, жизнеспособность клеток была меньше на 24,5 % в сравнении с контролем, а при воздействии потенциального пробиотического препарата КПМ-10 в концентрации $2x10^{-11}$ КОЕ/мл – на 39,5 %, соответственно. Пролиферативная активность при воздействии на клеточную культуру пробиотика КПМ-2 в концентрации $2x10^{-11}$ КОЕ/мл снизилась на 48,5 %, при воздействии потенциального препарата КПМ-10 в концентрации $2x10^{-11}$ КОЕ/мл – на 71,6 % в сравнении с контрольной группой. Полученные нами данные указывают на то, что потенциальный пробиотический препарат КПМ-2 имеет меньшие цитотоксические свойства при воздействии на первичные культуры клеток по сравнению с препаратом КПМ-10. Следовательно, целесообразно дальнейшее исследование препарата КПМ-2 в качестве пробиотического препарата.

STUDYING OF TOKSIKOBIOLOGICHESKY PROPERTIES OF POTENTIAL PRO-BIOTIC MICROORGANISMS IN THE CONDITIONS OF IN VITRO

Valiullin L.R., Birulia V.V., Idiiatov I.I., Muhammadiev R.C., Valiullina D.A., Rud V.Yu., Glinushkin A.P.

Summary

It was found that when exposed to cell culture potential probiotic drug KPM-2 in the group with a concentration of microorganisms 2x10-11 CFU / ml, cell viability was less by 24.5% compared with the control, and when exposed to a potential probiotic drug KPM-10 in a concentration of 2x10-11 CFU / ml-by 39.5%, respectively. Proliferative activity when exposed to cell culture probiotic KPM-2 at a concentration of 2x10-11 CFU / ml decreased by 48.5%, when exposed to a potential drug KPM-10 at a concentration of 2x10-11 CFU/ml-by 71.6% in comparison with the control group. The data obtained by us indicate that the potential probiotic drug KPS-2 has lower cytotoxic properties when exposed to primary cell cultures compared to the drug KPM-10. Therefore, it is advisable to further study the drug KPM-2 as a probiotic drug.

DOI 10.31588/2413-4201-1883-241-1-39-43 УДК 658.27:631.115.7 (470.41)

ОЦЕНКА ОСНАЩЕННОСТИ ОСНОВНЫМИ СРЕДСТВАМИ ПРОИЗВОДСТВА СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫХ ПРЕДПРИЯТИЙ РЕСПУБЛИКИ ТАТАРСТАН

Валиуллина Д.А. – к.с.-х.н., **Мадышев И.Ш.** – к.б.н., доцент,
Вагазова Г.И. – к.в.н., доцент

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

Ключевые слова: сельское хозяйство, основные средства производства, фондообеспеченность, фондовооруженность

Keywords: agriculture, basic assets of production, fondoobespechennost, fondovooruzhennost

Сельское хозяйство является важнейшей частью экономики нашей страны. Именно с устойчивым развитием агропромышленного комплекса связано обеспечение продовольственной безопасности и продовольственной независимости, которые являются гарантом социальной стабильности и национальной независимости России. В связи с этим, проблема устойчивого экономического развития агропромышленного комплекса находится в центре внимания руководства страны и научного сообщества.

Республика Татарстан входит в первую пятерку регионов по производству зерна, молока и мяса. Для того чтобы удерживать лидирующие позиции и продолжать наращивать объемы производства сельхозформированиям республики необходимо повышать экономическую эффективность производства сельскохозяйственной продукции [2].

Известно, что эффективность производства на сельскохозяйственных предприятиях в значительной мере определяется уровнем их оснащенности основными средствами производства, которая характеризуется показателями фондообеспеченности и фондовооруженности труда [3]. Основные средства – это стоимостное выражение средств труда, которые неоднократно участвуют в производственном процессе, не изменяя своей первоначальной натурально-вещественной формы, а их стоимость переносится на производимую продукцию по частям по мере износа. К основным средствам производства в сельском хозяйстве относятся: здания, соору-

жения, передаточные устройства, машины и оборудование, транспортные средства, производственный и хозяйственный инвентарь, рабочий и продуктивный скот, многолетние насаждения и прочие основные фонды [4].

Основные средства являются главным богатством сельхозпредприятий и от повышения эффективности их использования зависят важные показатели деятельности предприятия, такие как финансовое положение и конкурентоспособность на рынке [1].

Целью работы было определение оснащенности основными средствами производства сельскохозяйственных предприятий Республики Татарстан за период с 2014 по 2018 год.

Исходя из цели, были поставлены следующие задачи: 1) определить объем основных средств, площадь сельскохозяйственных угодий и численность работников, занятых в сельскохозяйственном производстве в исследуемых сельскохозяйственных предприятиях республики за последние пять лет; 2) рассчитать показатели оснащенности основными средствами в исследуемых сельскохозяйственных предприятиях республики за период с 2014 по 2018 год; 3) сделать выводы об уровне оснащенности сельскохозяйственных предприятий Республики Татарстан основными средствами производства.

Материал и методы исследований. Нами в рамках статистической погрешности была произведена выборка тринадцати сельскохозяйственных предприятий из разных районов Республики Татарстан для определения общей тенденции обеспеченности данных предприятий основными средствами производства. Были проанализированы материалы статистического учета за период с 2014 по 2018 год. Для оценки обеспеченности данных предприятий основными средствами производства рассчитали показатели фондообеспеченности и фондовооруженности труда. Фондообеспеченность характеризует размер основных фондов, приходящихся на 100 га сельскохозяйственных угодий. Фондовооруженность труда показывает размер основных средств, приходящихся на одного работника, занятого в сельскохозяйственном производстве. В работе были использованы статистические и аналитические методы, а также структурно-функциональный и абстрактно-логический анализ.

Результаты исследований. Обеспеченность хозяйств республики основными средствами производства представлена в таблице 1.

Таблица 1 – Обеспеченность основными средствами производства

№ п/п	Основные средства, тыс. руб.				
	2014 г.	2015 г.	2016 г.	2017 г.	2018 г.
1	27822	34876	78482	89479	92571
2	57830	73876	96541	117843	123703
3	447425	568272	806258	864709	916417
4	60989	63136	72135	76610	81007
5	791174	734502	725297	724708	723520
6	69559	56804	70097	97602	101986
7	50960	63364	63425	68859	72105
8	90223	89385	81990	86486	88745
9	237214	267708	271291	693757	695231
10	122392	123942	133454	146358	152282
11	67385	66783	97439	120369	127890
12	144822	185373	206647	226695	239709
13	64776	70001	72740	78085	83587
Итого	2232571	2398022	2775796	3391560	3498753
Среднее значение	171736,2	184463,2	213522,8	260889,2	269134,8

Из таблицы 1 видно, что обеспеченность основными средствами сельхозпредприятий республики сильно варьирует – от 27822 тыс. руб. (2014 г.) до 916417 тыс. руб. (2018 г.). В целом по исследуемым предприятиям наблюдается увеличение основных средств производства с 2232571 тыс. руб. в 2014 году до 3498753 тыс. руб. в 2018 году. В расчете на каждое предприятие в среднем основные средства в течение последних пяти лет так же увеличивались: в 2014 году они составили 171736,2 тыс. руб., а в 2018 – 269134,8 тыс. руб., что выше на 56,7 %.

Площадь сельскохозяйственных угодий в исследуемых сельскохозяйственных предприятиях республики за последние пять лет представлена в таблице 2.

Таблица 2 – Площадь сельскохозяйственных угодий сельхозпредприятий Республики Татарстан

№ п/п	Площадь с.-х. угодий, га				
	2014 г.	2015 г.	2016 г.	2017 г.	2018 г.
1	4207	4198	4198	4298	4298
2	4548	4548	4548	4562	4562
3	5533	6092	6027	5651	5684
4	7528	7537	7569	7495	7495
5	22804	22847	22847	32766	32766
6	6147	6139	6139	5647	5647
7	6513	6395	6386	6356	6374
8	3018	2973	2973	2973	2973
9	19259	19631	20524	18533	18965
10	4520	4745	4745	4745	4745
11	4498	4498	4498	4498	4498
12	6401	6368	6368	6368	6368
13	6472	7212	7212	7212	7212
Итого	101448	103183	104034	111104	111587
Среднее значение	7803,692	7937,154	8002,615	8546,462	8583,615

Из таблицы 2 следует, что площадь сельскохозяйственных угодий в данных сельхозпредприятиях республики постепенно возрастала. В среднем на каждое хозяйство в 2014 году приходилось по 7803,7 га, в то время как в 2018 году – по 8583,6 га. Таким образом, увеличение составило почти 780 га или 10 %.

Еще одним важным показателем, для определения оснащенности основными средствами сельхозпредприятий Республики Татарстан является среднесписочный состав работников, занятых в сельскохозяйственном производстве (таблица 3).

Из таблицы 3 можно сделать вывод, что в данных сельскохозяйственных предприятиях Республики Татарстан количество работников, занятых в сельскохозяйственном производстве сильно варьирует – от 37 до 436 человек (2017 г.). В 2016 году число работников было наименьшим. В среднем же на одно предприятие приходилось от 157 (2016 г.) до 174 (2018 г.) работников, занятых в сельскохозяйственном производстве.

Исходя из полученных данных, нами были рассчитаны показатели оснащенности основными средствами производства сельхозпредприятий РТ – фондообеспеченность и фондовооруженность труда (Рисунок 1).

Из рисунка 1 видно, что оба показателя на протяжении изучаемого периода возрастали: фондообеспеченность предприятий в среднем увеличилась с 2200,7 тыс. руб. в 2014 году до 3135,5 тыс. руб. в 2018 году или на 42,4 %; фондовооруженность труда – с 1010,2 тыс. руб. в 2014 году до 1546,8 тыс. руб. в 2018 году – на 53,1 %.

Таблица 3 – Среднесписочная численность работников в сельскохозяйственных предприятиях Республики Татарстан

№ п/п	Среднесписочная численность работников, чел				
	2014 г.	2015 г.	2016 г.	2017 г.	2018 г.
1	97	114	114	110	112
2	141	135	112	129	133
3	236	324	229	336	318
4	137	140	141	142	145
5	304	335	342	436	441
6	163	141	92	92	105
7	220	218	204	222	220
8	83	78	54	37	46
9	292	222	223	232	230
10	197	193	186	178	174
11	143	142	140	135	131
12	130	130	130	136	136
13	70	71	72	67	69
Итого	2213	2243	2039	2252	2260
Среднее значение	170	173	157	173	174

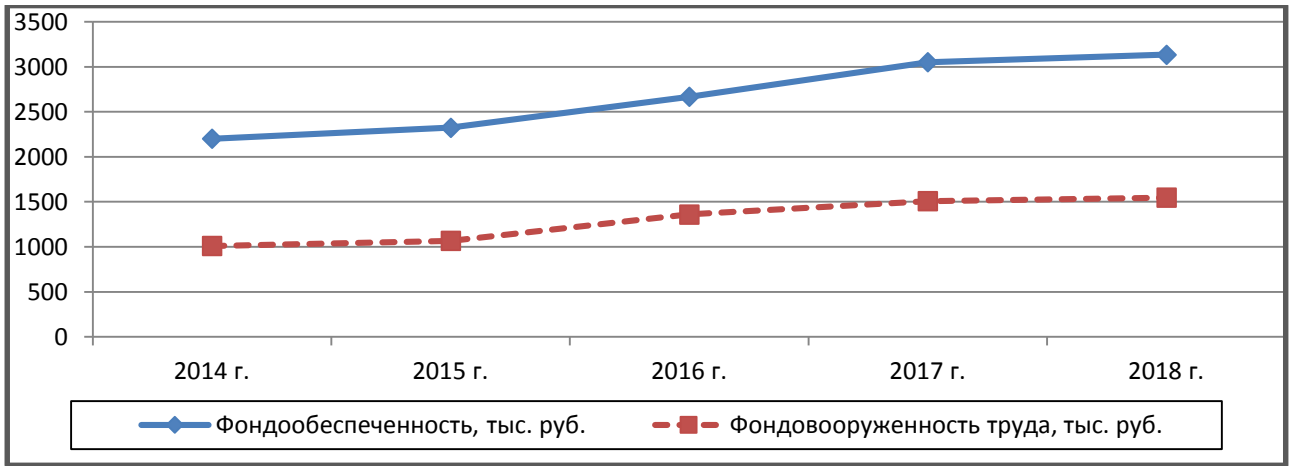


Рисунок 1 – Уровень фондообеспеченности и фондовооруженности труда в сельхозпредприятиях Республики Татарстан

Заключение. Оснащенность основными средствами изученных нами сельскохозяйственных предприятий Республики Татарстан возросла за последние пять лет, о чем свидетельствуют возросшие показатели фондообеспеченности (на 42,4 %) и фондовооруженности труда (на 53,1 %), при этом сами основные средства производства возросли за последние пять лет на 56,7 %.

Все это свидетельствует о положительной тенденции улучшения материально-технической базы сельскохозяйственных предприятий республики, что позволит и в дальнейшем удерживать лидирующие позиции по производству сельскохозяйственной продукции.

ЛИТЕРАТУРА:

1. Дьяченко, О.В. Основные средства сельского хозяйства Брянской области: состояние и обеспеченность / О.В. Дьяченко // Вестник Брянской государственной сельскохозяйственной академии. - 2014. - № 4. - С. 44-48.

2. Нургалиева, Р.М. Современное состояние, проблемы и перспективы развития предприятий сельского хозяйства в Республике Татарстан / Р.М. Нургалиева // Вестник современных исследований. - 2018. - № 10.2 (25). - С. 175-177.

3. Шагиева, А.Х. Оценка модернизации российской экономики в системе антикризисного управления / А.Х Шагиева // Экономический вестник Республики Татарстан. - 2018. - № 4. - С. 30-35.

4. Экономика предприятий агропромышленного комплекса: учебник для академического бакалавриата / Р.Г. Ахметов [и др.]. – М.: Изд. «Юрайт», 2019. - 431 с.

ОЦЕНКА ОСНАЩЕННОСТИ ОСНОВНЫМИ СРЕДСТВАМИ ПРОИЗВОДСТВА СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫХ ПРЕДПРИЯТИЙ РЕСПУБЛИКИ ТАТАРСТАН

Валиуллина Д.А., Мадышев И.Ш., Вагазова Г.И.

Резюме

Эффективность производства сельскохозяйственной продукции в значительной мере определяется уровнем оснащенности сельскохозяйственных предприятий основными средствами производства, которая характеризуется показателями фондообеспеченности и фондовооруженности труда. В работе была изучена оснащенность основными средствами производства сельскохозяйственных предприятий Республики Татарстан за период с 2014 по 2018 год. Определили объем основных средств, площадь сельскохозяйственных угодий и численность работников, занятых в сельскохозяйственном производстве в исследуемых сельскохозяйственных предприятиях республики за последние пять лет, а так же рассчитаны показатели оснащенности основными средствами – фондообеспеченность и фондовооруженность труда. Оснащенность основными средствами изученных нами сельскохозяйственных предприятий Республики Татарстан возросла за последние пять лет, о чем свидетельствуют возросшие показатели фондообеспеченности (на 42,4%) и фондовооруженности труда (на 53,1%), при этом сами основные средства производства возросли за последние пять лет на 56,7%.

EQUIPMENT ASSESSMENT BY AGRICULTURAL ENTERPRISES' BASIC PRODUCTION ASSETS OF THE REPUBLIC OF TATARSTAN

Valiullina D.A., Madyshev I.Sh., Shagieva A.Kh., Vagazova G.I.

Summary

The production efficiency of agricultural products considerably is defined by the level of equipment of the agricultural enterprises basic assets of production which is characterized by indicators of a fondoobespechennost and a fondovooruzhennost of work. In work equipment by basic assets of production of the agricultural enterprises of the Republic of Tatarstan from 2014 for 2018 was studied. Determined the volume of basic assets, the area of agricultural grounds and number of the workers occupied in agricultural production in the studied agricultural enterprises of the republic for the last five years, and equipment indicators by basic assets – a fondoobespechennost and a fondovooruzhennost of work are also calculated. Equipment basic assets of the agricultural enterprises of the Republic of Tatarstan studied by us increased for the last five years what the increased fondoobespechennost indicators testify to (for 42,4%) and work fondovooruzhennost (for 53,1%), at the same time basic assets of production increased for the last five years by 56,7%.

DOI 10.31588/2413-4201-1883-241-1-44-47 УДК 637.12:636.087

МОЛОЧНАЯ ПРОДУКТИВНОСТЬ КОРОВ ПРИ ИСПОЛЬЗОВАНИИ ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНОЙ МИНЕРАЛЬНО-ПРОБИОТИЧЕСКОЙ ДОБАВКИ

Вафин И.Т. – аспирант

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

Ключевые слова: молоко, эксперимент, пробиотик, добавка, кормление
Keywords: milk, experiment, probiotic, supplement, feeding

Производство молока и его увеличение, на данный момент является важнейшей проблемой в сельском хозяйстве. Правильное и полноценное кормление влияет на продуктивность молочного скотоводства [1, 5]. Использование разнообразных кормовых и биологических добавок в практике животноводства дает возможность компенсировать рационы сельскохозяйственных животных и способствует уменьшению денежной стоимости молока и молока-сырья [2]. Доказано, что пробиотические добавки повышают продуктивность животных, улучшая обменные процессы пищеварения и улучшают экономические показатели хозяйств [3, 5, 6, 7].

В ветеринарии пробиотические добавки употребляются, как правило, для профилактики заболеваний желудочно-кишечного тракта животных, а также стимулируют иммунитет, корректируют нарушения в режиме кормления и содержания. На сегодняшний день пробиотические добавки всё чаще стали приспосабливать в животноводческой практике с целью увеличения поедаемости кормов, активизации роста и продуктивности животных. Высокая стоимость пробиотических добавок делает их менее востребованным в производстве, но не менее эффективным. В связи с вышеизложенным, разработка новых, эффективных и дешевых кормовых добавок является актуальной [4].

Цель исследования – изучить влияния экспериментальной пробиотической добавки в рационах кормления на молочную продуктивность коров.

Материал и методы исследований. Для исследования было выбрано сельскохозяйственное предприятие ООО «Татарстан» Балтасинского района РТ. За объект исследования были взяты коровы холмогорской породы, татарстанского типа. В ходе опыта было собрано 4 группы по 12 голов коров, подобранных по следующей схеме кормления методом пар-аналогов (Табл. 1).

Контрольную группу кормили кормами по хозяйственному рациону, сбалансированому по всем элементам питания, животные опытных групп получали пробиотические добавки. Первая опытная группа к основному рациону получала буфер-минеральный комплекс. Животные второй и третьей группы получали в составе буфер-минерального комплекса дополнительно пробиотики №1 и №2 в рекомендованных дозах.

Результаты исследований. При использовании пробиотических добавок питательность рационов коров менялось по группам. Характеризующим влиянием на уровень молочной продуктивности, являлось различная степень кормления этих животных. Результаты исследования приведены в таблице 2. Из представленных в таблице данных видно, что экспериментальная пробиотическая добавка оказывает лишь положительное влияние на молочную продуктивность. Среднесуточные удой у животных опытных групп увеличился по сравнению с контрольной группой, а именно, в первой – на 1,62 кг, второй – на 2,45 и третьей – на 3,58 кг или на 6,25; 9,46 и 13,82 % соответственно.

Среди опытных групп лучшие показатели были у коров III гр. Превосходство

над другими опытными группами по величине изучаемых показателей составило II - 1,96 кг (7,12%), III – 1,13 кг (3,98%). Также за период опыта молочная продуктивность коров опытных групп повышалась в первой группе на 1,47 кг, во второй – на 1,97 и третьей – на 3,27 кг или на 5,6; 7,5 и 12,5% по сравнению с контрольной группой.

Таблица 1 - Схема опыта

Группы	Количество животных	Характер кормления
контрольная	12	Основной сбалансированный хозяйственный рацион
I-опытная	12	Основной рацион + буфер-минеральный комплекс
II-опытная	12	Основной рацион + буфер-минеральный комплекс + экспериментальный пробиотик №1
III -опытная	12	Основной рацион + буфер-минеральный комплекс + экспериментальный пробиотик №2

Таблица 2 – Молочная продуктивность подопытных животных

Показатель	I-контрольная	II-опытная	III-опытная	IV-опытная
Среднесуточный удой в начале опыта, кг	26,02±0,43	26,04±0,32*	26,37±0,56*	26,20±0,52*
Среднесуточный удой в конце опыта, кг	25,89±0,47	27,51±0,41*	28,34±0,49*	29,47±0,51*
Разница, ± кг ± %	-0,13 -0,50	1,47 5,67	1,97 7,47	3,27 12,48

*Достоверность (P ≤ 0,05)

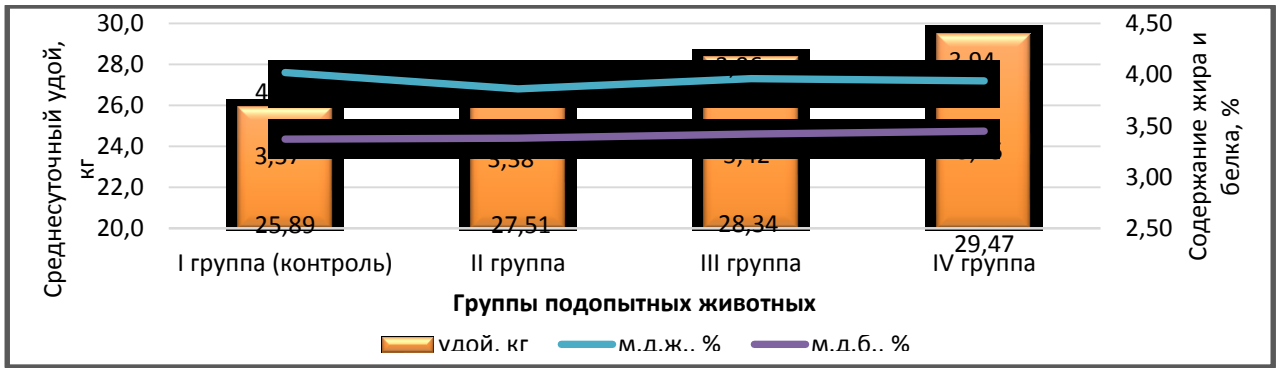


Рисунок 1 – Показатели молочной продуктивности

На рисунке 1 представлены кривые молочной продуктивности подопытных животных опытных и контрольной групп, участвовавших в эксперименте. Кривая показывает, что удои в опытных группах выросли на 5,67, 7,47 и 12,48 % соответственно, а в контрольной снизилось на 0,5 %. Суммарные показатели удоев в опытных группах были выше, чем в контрольной на 9,33 %.

Органолептическая и биохимическая оценка молока являлась первым этапом. Органолептическая оценка молока коров опытной и контрольной групп проводилась по следующим показателям: консистенция, вкус и запах, цвет. Обращали внимание в ходе оценки консистенции на однородность молока, отсутствие в нём осадков и хлопьев.

Молоко полученные от коров, представляло собой однородную жидкость без осадка и хлопьев, без посторонних привкусов и запахов, не свойственных свежему молоку, цвет полученного молока был белый, в отдельных случаях со светло-кремовым оттенком.

Химический состав молока включает исследования массовой доли жира, белка и лактозы. Содержание белка и жира являются ключевыми параметрами при определении натуральности и качества молока. Для расчёта цены за поставляемое молоко данные показатели имеют принципиальное значение и выступают в качестве критерия пригодности молока-сырья для эффективного производства конкретного вида молочного продукта. Кроме того, именно жир определяет пищевую ценность молока, придаёт им мягкий, приятный вкус, гомогенную структуру и консистенцию.

Большую роль в формировании свойств молока и качества молочных продуктов играет лактоза, которая обусловливает пищевую ценность молока. Лактоза также участвует в процессе брожения, будучи исходным веществом, обеспечивающим жизнедеятельность молочнокислых бактерий. Количество в молоке лактозы имеет большое значение для технологии производства молочнокислых продуктов, что широко используется в промышленности и при проведении ветеринарно-санитарной экспертизы.

Заключение. Таким образом, введение в состав рациона экспериментальной пробиотической добавки оказало положительное влияние на молочную продуктивность коров татарстанского типа холмогорской породы. Лучшие показатели наблюдались у коров IV опытной группы, получавших в составе рациона минерального комплекса экспериментальный пробиотик №2 в рекомендованных производителем дозах.

ЛИТЕРАТУРА:

1. Валитова, А.А. Эффективность использования пробиотической добавки «Ветоспоринактив» при производстве молока / А.А. Валитова, И.В. Миронова, М.М. Исламова // Вестник Башкирского государственного аграрного университета. – 2014. – № 1(29). – С. 45-50.

2. Вафин, И.Т. Влияние экспериментальной пробиотической добавки на молочную продуктивность и качество молока коров / И.Т. Вафин, Г.Р. Юсупова, Ш.К. Шакиров, А.Х. Волков // Ученые записки КГАВМ им. Н.Э. Баумана. – 2019. – Т. 238. – С. 42-46.

3. Тагиров, Х.Х. Особенности роста и развития бычков чёрно-пёстрой породы при скармливании пробиотической кормовой добавки Биогумитель / Х.Х. Тагиров, Ф.Ф. Вагапов // Известия Оренбургского государственного аграрного университета. – 2012. – № 6(38). – С. 123-126.

4. Шайдуллин, Р.Ф. Продуктивность и качество молока коров при скармливании импортозаменяющего АВМК / Р.Ф. Шайдуллин [и др.] // Ученые записки КГАВМ им. Н.Э. Баумана. – 2015. – № 224. – С. 259-262.

5. Закиров, Т.М. Активированный энергопротеиновый концентрат «Биогуммикс» - новая кормовая добавка для молочной продуктивности дойных коров / Закиров Т.М. [и др.] // Ученые записки КГАВМ им. Н.Э. Баумана. – 2014. – Т. 220(4). – С. 100-104.

6. Волков, А.Х. Обоснование применения активированного энергопротеинового концентрата «Биогуммикс» в животноводстве / Волков А.Х. [и др.] // Ученые записки Казанской государственной академии ветеринарной медицины им. Н.Э. Баумана. – 2017. – Т. 229(1). – С. 41-44.

7. Papunidi, E.K. Veterinary and Sanitary Assessment of Semi-Finished Products From Poultry Meat Using A Multifunctional Additive And Dry Extract Of Echinacea // E.K. Papunidi [et all.] // Research Journal of Pharmaceutical, Biological and Chemical Sciences. – 2018. – RJPBCS. – 9(6). – P. 1167.

МОЛОЧНАЯ ПРОДУКТИВНОСТЬ КОРОВ ПРИ ИСПОЛЬЗОВАНИИ ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНОЙ МИНЕРАЛЬНО-ПРОБИОТИЧЕСКОЙ ДОБАВКИ

Вафин И.Т.

Резюме

Мониторинг рынка пробиотиков показал, что некоторые из них не востребованы практикой из-за высокой стоимости. Поэтому разрабатываются новые, более эффективные и дешёвые препараты. С применением экспериментальной минерально-пробиотической добавки был проведен научно хозяйственный опыт. Исследованиями установлено, что за период опыта молочная продуктивность коров опытных групп повышалась во всех группах по сравнению с контролем.

MILK PRODUCTIVITY OF COWS USING AN EXPERIMENTAL MINERAL-PROBIOTIC SUPPLEMENT

Vafin I.T.

Summary

Monitoring the probiotic, market has shown that some of them are not in demand due to the high cost. Therefore, new, more effective and cheaper drugs are being developed. On the basis of an experimental mineral-probiotic supplement, a scientific and economic experiment was carried out. Studies have found that over the period of the experiment, the milk productivity of the cows of the experimental groups increased in all groups compared with the control.

DOI 10.31588/2413-4201-1883-241-1-47-53 УДК 611.018.5

ФУНКЦИОНАЛЬНАЯ АКТИВНОСТЬ ТРОМБОЦИТОВ У ТЕЛЯТ ЯРОСЛАВСКОЙ ПОРОДЫ В ТЕЧЕНИЕ ФАЗЫ МОЛОЧНОГО ПИТАНИЯ

Воробьева Н.В.[1,2] – к.б.н., доцент, **Медведев И.Н.**[2] **-** д.б.н., профессор

[1]ФГБОУ ВО «Юго-Западный государственный университет»
[2]ФГБНУ «Федеральный научный центр животноводства - ВИЖ имени академика Л.К. Эрнста»

Ключевые слова: телята, фаза молочного питания, Ярославская порода, тромбоциты, агрегация, секреция

Keywords: calves, milk phase, Yaroslavl breed, platelets, aggregation, secretion

Система гемостаза имеет большое значение для сохранения нормальной жизнедеятельности организма млекопитающих [15]. Серьезную роль в функционировании гемостаза играют тромбоциты. Их гемостатические свойства существенно определяет процессы микроциркуляции в живом организме [14]. Ранее было показано, что уровень активности кровяных пластинок способен изменяться в условиях роста, в ходе старения, в процессе развития дисфункций, манефестировании патологии и на фоне проведения лечебных мероприятий [3]. Однако еще много моментов активности тромбоцитов у крупного рогатого скота разного возраста и разных пород остаются не выявлены. Существуют лишь единичные работы по активности кровяных пластинок у этого вида продуктивных животных, выполненные с учетом их генетических особенностей в отдельные возраста [5, 6]. К сожалению, имеющиеся сведения не дают возможности сформировать целостное представление по данному

вопросу и создают острую потребность в дальнейших исследованиях в этом направлении. Получение этой информации весьма значимо для понимания регуляции с возрастом капиллярного кровотока, имеющего большое значение для процессов роста и развития теленка, что обеспечивает его общую будущую продуктивность [13]. В виду наличия генетически обусловленных отличий между биологическими параметрами пород крупного рогатого скота и серьезной функциональной ролью гемостатических свойств тромбоцитов для жизнеобеспечения животных представлялось важным выполнить оценку функциональных показателей кровяных пластинок у телят высокомолочной Ярославской породы во вторую фазу раннего онтогенеза.

Цель исследований – оценить динамику активности тромбоцитов у телят молочников Ярославской породы.

Материал и методы исследований. Работа выполнена в полном соответствии с нормами этики определенными Европейской конвенцией о защите позвоночных животных, используемых в экспериментальных и иных научных целях (была принята в Страсбурге 18 марта 1986 года и полностью была одобрена в Страсбурге 15 июня 2006 года) и поддержана локальным комитетом по этике Всероссийского НИИ физиологии, биохимии и кормления животных (протокол №11 от 17 января 2018 г.).

В работу были взяты 43 теленка Ярославской породы, которых получили от здоровых коров после 2 или 3 отела. Животные осматривались и обследовались за фазу молочного питания 5 раз: на 11-е, на 15-е, на 20-е, на 25-е и на 30-е сутки жизни.

Уровень синтеза в тромбоцитах тромбоксана и активность, реализующих этот процесс ферментов циклооксигеназы и тромбоксансинтетазы выявлялись в процессе проведения трех проб переноса при помощи фотоэлектроколориметра [4]. В тромбоцитах животных определяли содержание аденозинтрифосфата (АТФ) и аденозиндифосфата (АДФ), выясняли степень процесса их секреции в ответ на коллаген, а также количество актина и миозина в составе белков неактивных и подвергнутых активации тромбоцитов добавлением к ним АДФ [4].

Агрегацию тромбоцитов (АТ) определяли визуальным микрометодом [12], с применением следующих индукторов агрегации: АДФ (в дозе 0,5 х 10^{-4} М), коллагена (после его разведения 1:2 основной суспензии), адреналина (в дозе 5,0х10^{-6} М), тромбина (в дозе 0,125 ед/мл) и ристомицина (в дозе 0,8 мг/мл) в богатой тромбоцитами плазме, которую стандартизировали по уровню тромбоцитов до уровня 200х10^{9} тромбоцитов/л. Внутрисосудистая активность кровяных пластинок выяснялась при помощи фазово-контрастной микроскопии [12]. Все результаты выполненного исследования подвергнуты обработке критерием Стьюдента.

Результаты исследований. У телят молочного питания Ярославской породы выявлено постепенное усиление функциональных свойств тромбоцитов (Табл. 1). Так, у наблюдаемого молодняка на 11 сутки жизни АТ развивалась с коллагеном за 30,8±0,13 с, постепенно ускоряясь к 30 суткам онтогенеза до 27,6±0,10 с. Сходное сокращение времени развития процесса АТ отмечено в ответ на применение АДФ и ристомицина до 33,5±0,12 и 43,5±0,20 с, соответственно. Время развития АТ с индукторами тромбином и с адреналином также сокращалось до значений 45,3±0,08 с и 86,0±0,17 с. Количество тромбоцитов-дискоцитов в крови наблюдавшихся телят в ходе фазы молочного питания имело тенденцию к уменьшению (5,9 %). За период наблюдения за животными суммарное количество активных в их крови разновидностей тромбоцитов возросло на 15,1 %. Уровни перемещающихся по их крови тромбоцитарных агрегатов любых размеров за вторую фазу раннего онтогенеза также значимо возросли. Серьезным механизмом усиления АТ у телят-молочников Ярославской породы по мере увеличения возраста следует рассматривать выявленное в тромбоцитах нарастание синтеза тромбоксана. На это указывало найденное увеличение АТ при проведении простой пробы переноса, значение которой на 30 сутки онтогенеза составило 38,3±0,05 %.

Таблица 1 – Тромбоцитарные характеристики у телят молочного питания Ярославской породы

Учитываемые показатели	Телята Ярославской породы, n=43, M±m				
	11 сутки	15 сутки	20 сутки	25 сутки	30 сутки
Степень восстановления АТ при проведении коллаген-аспириновой пробы, %	83,0±0,08	83,6±0,02	84,2±0,04	85,4±0,08	86,8±0,11
Степень восстановления АТ при проведении коллаген-имидазольной пробы, %	44,4±0,06	45,0±0,04	45,9±0,03	46,7±0,09	48,6±0,14 p<0,05
Активность АТ в простой пробе переноса, %	34,0±0,05	34,8±0,09	35,7±0,10	37,1±0,07 p<0,05	38,3±0,05 p<0,05
Содержание актина в неактивных тромбоцитах, % к общему белку в тромбоцитах	33,2±0,12	34,6±0,06	35,9±0,13	36,5±0,15 p<0,05	37,1±0,08 p<0,05
Содержание актина в тромбоцитах при АДФ-агрегации, % к общему белку в тромбоцитах	41,1±0,16	41,9±0,15	42,8±0,07	43,5±0,08	44,9±0,10 p<0,05
Содержание миозина в неактивных тромбоцитах, % к общему белку в тромбоцитах	16,2±0,12	16,7±0,16	17,2±0,15	17,8±0,15 p<0,05	18,3±0,17 p<0,05
Содержание миозина в тромбоцитах при АДФ-агрегации,% к общему белку в тромбоцитах	31,4±0,14	31,9±0,12	32,5±0,10	33,6±0,11	35,7±0,14 p<0,05
Время наступления АТ с АДФ, с	36,8±0,16	36,2±0,13	35,7±0,09	34,4±0,06	33,5±0,12 p<0,05
Время наступления АТ с коллагеном, с	30,8±0,13	30,3±0,10	29,4±0,14	28,3±0,12	27,6±0,10 p<0,05
Время наступления АТ с тромбином, с	49,7±0,14	48,1±0,06	47,6±0,03	46,9±0,12	45,3±0,08 p<0,05
Время наступления АТ с ристомицином, с	41,2±0,13	46,0±0,10	45,7±0,08	44,6±0,15	43,5±0,20 p<0,05
Время наступления АТ с адреналином, с	92,4±0,24	90,9±0,18	89,3±0,22	87,5±0,16	86,0±0,17 p<0,05
Количество тромбоцитов-дискоцитов, %	72,9±0,18	72,9±0,17	71,2±0,23	70,1±0,15	68,8±0,10
Сумма активных форм тромбоцитов, %	27,1±0,14	27,7±0,12	28,8±0,13	29,9±0,16 p<0,05	31,2±0,21 p<0,05

Примечание: p – статистическая значимость изменений показателей по отношению к 11 суточному возрасту

Это реализовывалось у этих животных за счет роста в их кровяных пластинках уровня активности ферментов циклооксигеназы и тромбоксансинтетазы. Это доказывалось повышением уровня восстановления АТ в ходе коллаген-аспириновой пробы, выявляющей активность тромбоцитарной циклооксигеназы (в возрасте 30 суток 86,8±0,11 %). Выраженность восстановления уровня АТ в пробе коллаген-

имидазольной, позволяющей определить степень активности тромбоцитарной тромбоксансинтетазы также нарастала у телят, достигая на 30 сутки 48,6±0,14 %.

Небольшие при взятии под наблюдение количества в тромбоцитах телят АТФ и АДФ испытали повышение, достигая к концу наблюдения 5,93±0,015 и 3,86±0,007 мкмоль/10^9 тромбоцитов. Это сопровождалось ростом их секреции из кровяных пластинок в течение второй фазы раннего онтогенеза на 14,5 % и на 9,5 % соответственно.

Количество актина и миозина на 11 сутки в интактных тромбоцитах наблюдаемых телят достигало 33,2±0,12 % и 16,2±0,12 % общего белка в кровяных пластинках, а к окончанию проведенного наблюдения 37,1±0,08 % и 18,3±0,17 % общего белка в тромбоците. За время наблюдения у животных выявлено усиление в процессе агрегации кровяных пластинок выраженности генерации актина (на 9,2 %) и миозина (на 13,7 %).

Продолжительно ранее проводимые исследования дали возможность осознать биологическую значимость динамики гематологических показателей у человека и различных видов животных. Они оказались способны приблизить понимание исследователей к особенностям работы механизмов сохранения гомеостаза у высших животных [1, 9]. Признается высокая значимость для физиологии гемостаза функциональных свойств тромбоцитов. Вместе с тем активность кровяных пластинок высокопродуктивных пород крупного рогатого скота до сих пор остается выяснена очень недостаточно [2]. Данное обстоятельство побудило авторов выполнить настоящее исследование, используя в качестве объекта наблюдения телят Ярославской породы [10, 11].

Выполненное исследование показало, что АТ у молодняка этой породы имеет место некоторое усиление адгезивных способностей их тромбоцитов за время фазы молочного питания. Видимо, это связано с активацией работы сразу двух механизмов [7]. На первом месте из них, видимо, находится ускорение развития агрегации тромбоцитов с индуктором коллагеном. Данный процесс следует связывать с постепенным ростом на мембранах тромбоцитов наблюдаемых телят за период фазы молочного питания количества рецепторов, способных взаимодействовать с коллагеном - гликопротеидов Ia – IIa и VI. Вторым механизмом активизации адгезии тромбоцитов следует считать у телят-молочников Ярославской породы рост количества на их мембранах рецепторов, способных соединяться с фактором Виллебранда (GPIb) при одновременном повышении его уровня в их крови. Об этом говорило найденное у наблюдаемых телят ускорение АТ в ответ на ристомицин [8].

Найденная у телят-молочников Ярославской породы ускорение процесса агрегации тромбоцитов, создает мощную защиту их организма от развития кровопотери. Сокращение времени наступления АТ с сильными стимуляторами агрегации (с тромбином и коллагеном) очевидно вызвано процессом увеличения количества рецепторов к ним на поверхности кровяных пластинок, что неизбежно сочетается с усилением фосфолипазы С и активацией ферментов фосфоинозитольного пути и повышением выраженности фосфолирирования белков, образующих сократительную систему [12]. Повышение генерации в тромбоцитах инозитолтрифосфата у обследованных телят также было связано с ростом поступления в цитоплазму Ca^{2+}, что вело к усилению самосборки и взаимодвижения нитей актомиозина [4].

Под действием слабых индукторов агрегации у животных Ярославской породы в течение фазы молочного питания агрегация тромбоцитов также ускорялась. Это реализовывалось путем роста плотности рецепторов к ним на кровяных пластинках при увеличении на них экспрессии рецепторов к фибриногену (GPIIb-IIIa) и повышении активности тромбоцитарной фосфолипазы A_2. Усиление данных процессов вызывало повышение степени выхода из мембран тромбоцитов содержавшейся в фосфолипидах арахидоновой кислоты, что вело к интенсификации выработки в них тромбоксана A_2. Выявленный у телят Ярославской породы рост функциональных свойств энзимов циклооксигена-

зы и тромбоксансинтетазы неизбежно вел к нарастанию количества образующегося тромбоксана A_2. Об этом говорили полученные в работе результаты переносных проб, выявившие в кровяных пластинках животных, взятых под наблюдение, некоторое их усиление активности обоих этих ферментов. Важным механизмом, формирующим условия к ускорению АТ у телят, относящихся к Ярославской породе, нужно считать найденное у них нарастание актинообразования и миозинообразования под действием на тромбоциты индукторов агрегации и усиление секреции кровяных пластинок АТФ и АДФ [12].

У телят второй фазы раннего онтогенеза найдено увеличение уровня активных разновидностей тромбоцитов. Это говорило о росте у них степени чувствительности тромбоцитов к стимуляторам процесса агрегации. При этом усиление активности тромбоцитов in vivo также говорило об увеличении доступности коллагена стенок сосудов для контакта с тромбоцитами за счет нарастания в их крови уровня свободно перемещающихся агрегатов кровяных пластинок. Это опосредованно говорило о росте в крови телят Ярославской породы молочного питания способных к растворению в ней физиологических агонистов процесса агрегации (АДФ, тромбина, адреналина) [6].

Выявленное усиление у этих телят агрегирующих свойств тромбоцитов ведет к росту количества активных вариантов тромбоцитов и их агрегатов. Это нужно рассматривать как серьезный механизм понижения опасности развития кровотечений.

Найденная выраженность внутрисосудистой активности тромбоцитов у молодняка крупного рогатого скота Ярославской породы подтверждает большую выраженность адгезивных и агрегационных возможностей их тромбоцитов непосредственно в крови, что во многом обеспечивается усилением экспрессии рецепторов к дезагрегантам сосудистого происхождения [3].

Заключение. Для телят-молочников Ярославской породы характерно некоторое усиление активности тромбоцитов. Это создает условия для минимизации у них опасности развития кровотечений при нормальных условиях микроциркуляции и оптимальной активности метаболизма в их органах. Некоторое повышение у них внутрисосудистой активности тромбоцитов сохраняет состояние гомеостаза в сосудах любого калибра, что весьма важно для быстрого роста и развития молодняка.

ЛИТЕРАТУРА:

1. Кудрявцева, О.В. Генетическая обусловленность групповой и индивидуальной фенотипической изменчивости уровня признаков молочной продуктивности коров Ярославской породы / О.В. Кудрявцева [и др.] // Аграрный вестник Верхневолжья. – 2017. – № 4(21). – С. 72-80.

2. Глаголева, Т.И. Физиологические особенности спонтанной агрегации эритроцитов у телят молозивного питания / Т.И. Глаголева // Международный вестник ветеринарии. – 2016. – № 4. – С. 80-83.

3. Глаголева, Т.И. Сосудистый контроль над агрегационными свойствами форменных элементов крови у телят-молочников / Т.И. Глаголева // Ученые записки Казанской государственной академии ветеринарной медицины им. Н.Э. Баумана. – 2015. – Т. 222.(2). – С. 58-62.

4. Ермолаева, Т.А. Программа клинико-лабораторного обследования больных тромбоцитопатиями / Т.А. Ермолаева [и др.] / – СПб., 1992. – 25 с.

5. Завалишина, С.Ю. Гемостатическая активность сосудистой стенки у новорожденных телят / С.Ю. Завалишина // Доклады Российской академии сельскохозяйственных наук. – 2012. – № 1. – С. 37-39.

6. Завалишина, С.Ю. Тромбоцитарная активность у новорожденных телят при железодефицитной анемии / С.Ю. Завалишина // Ветеринария. – 2012. – № 2. – С. 51-52.

7. Завалишина, С.Ю. Сосудистый гемостаз у телят в период молочно-растительного питания / С.Ю. Завалишина // Зоотехния. – 2012. – № 2. – С. 21.

8. Завалишина, С.Ю. Контроль сосудистой стенки над индуцированной агрегацией тромбоцитов у новорожденных телят в условиях дефицита железа / С.Ю. Завалишина, Т.И. Глаголева // Ветеринарная

практика. – 2013. – № 2. – С. 40.

9. Завалишина, С.Ю. Сосудисто-тромбоцитарные взаимодействия у стельных коров / С.Ю. Завалишина // Фундаментальные исследования. – 2015. – № 2(2). – С. 267-271.

10. Филинская, О.В. Характеристика показателей лактации коров Ярославской породы / О.В. Филинская, О.В. Ивачкина // Вестник АПК Верхневолжья. – 2017. – № 4(40). – С. 12-17.

11. Чинаров, В.И. Оценка конкурентоспособности молочных пород крупного рогатого скота. / В.И. Чинаров // Достижения науки и техники АПК. – 2018. – Т. 32 (10). – С. 74-78.

12. Шитикова, А.С. Тромбоцитарный гемостаз / А.С. Шитиковаю. – СПб.: Издво «СПб. ГМУ», 2000. – 227 с.

13. Zavalishina, S.Y. Diagnostical Appreciation of Physiological Reaction of Intravascular Thrombocytes Activity of Two-Years-Old Mice to Regular Physical Loads / S.Y. Zavalishina [et al.] // Biomedical and Pharmacology Journal. – 2017. – Т. 10(1). – С. 129-136.

14. Glagoleva, T.I. Aggregative Activity of Basic Regular Blood Elements and Vascular Disaggregating Control over It in Calves of Milk-vegetable Nutrition / T.I. Glagoleva, S.Yu. Zavalishina // Annual Research & Review in Biology. – 2017. – 12(6). – P. 1-7.

15. Tkacheva, E.S. Physiological features of platelet aggregation in newborn piglets / E.S. Tkacheva, S.Yu. Zavalishina // Research Journal of Pharmaceutical, Biological and Chemical Sciences. – 2018. – Т. 9. – № 5. – P. 36-42.

ФУНКЦИОНАЛЬНАЯ АКТИВНОСТЬ ТРОМБОЦИТОВ У ТЕЛЯТ ЯРОСЛАВСКОЙ ПОРОДЫ В ТЕЧЕНИЕ ФАЗЫ МОЛОЧНОГО ПИТАНИЯ

Воробьева Н.В., Медведев И.Н.

Резюме

Гемостатические свойства тромбоцитов у телят могут меняться по мере роста. Интерес вызывает уровень их активности в фазу молочного питания у разных пород крупного рогатого скота. Цель работы – оценить динамику активности тромбоцитов у телят Ярославской породы в период молочного питания. Работа была проведена на 43 телятах, которые были получены от здоровых коров 2-3 отела. Животные в работе были подвергнуты обследованию на 11-е, 15-е, 20-е, 25-е и 30-е сутки онтогенеза. В исследовании использованы биохимические, гематологические и статистические методы проведения научных исследований. У телят-молочников в ходе обследования было найдено нарастание агрегации тромбоцитов со всеми примененными индукторами. Содержание в их крови дискоидных тромбоцитов в ходе наблюдения имело склонность к снижению. Уровень испытавших активацию тромбоцитов на протяжение второй фазы раннего онтогенеза повысился у них на 15,1%. Содержание в крови телят мелких агрегатов, а также агрегатов среднего и большого размера существенно возросло за время наблюдения. Найденные изменения у телят Ярославской породы во многом имели в своей основе рост уровня синтеза в кровяных пластинках тромбоксана. Данный эффект обеспечивался усилением в них энзиматической активности циклооксигеназы и тромбоксансинтетазы. Серьезное значение в этом играло увеличение содержания в кровяных пластинках аденозинфосфатов и усиление их секреции. Выраженность содержания актина и миозина в неактивных тромбоцитах животных Ярославской породы возросло за фазу молочного питания на 11,7 % и 12,9 %, соответственно. Также у них был найден рост дополнительной генерации актина и миозина в процессе агрегации тромбоцитов на 9,2 % и 13,7 %, соответственно. Результаты проведенного исследования говорят, что для телят-молочников Ярославской породы характерно увеличение активности тромбоцитарных агрегации и секреции. Это формирует у них необходимые условия реализации микроциркуляции. Усиление внутрисосудистой тромбоцитарной активности у них регулирует процессы обмена веществ в организме и обеспечивает надежное сохранение гомеостаза.

FUNCTIONAL ACTIVITY OF THROMBOCYTES IN CALVES OF YAROSLAVSKY BREED DURING THE DAIRY NUTRITION PHASE

Vorobyeva N.V., Medvedev I.N.

Summary

The hemostatic properties of platelets in calves can change as they grow. Of interest is the level of their activity in the phase of dairy nutrition in different breeds of cattle. The purpose of the work is to evaluate the dynamics of platelet activity in dairy calves of the Yaroslavl breed. The work was carried out on 43 calves of the milk supply phase of the Yaroslavl breed, which were obtained from healthy cows by 2-3 calving. Animals in the work were examined on the 11, 15, 20, 25 and 30 days of ontogenesis. The study used biochemical, hematological and statistical methods for conducting scientific research. During examination, an increase in platelet aggregation with all applied inducers was found in dairy calves. The content of discoid platelets in their blood during the observation tended to decrease. The level of platelets experienced activation during the second phase of early ontogenesis increased by 15.1 %. The blood content of calves of small aggregates, as well as medium and large aggregates, increased significantly during the observation period. The changes found in calves of the Yaroslavl breed were largely based on an increase in the level of synthesis in thromboxane blood plates. This effect was ensured in them by enhancing the enzymatic activity of cyclooxygenase and thromboxane synthetase in them. An increase in the content of adenosine phosphates in the blood plates and an increase in their secretion also played a significant role in this. The severity of the actin and myosin content in inactive platelets of animals of the Yaroslavl breed increased during the milk feeding phase by 11,7 % and 12,9 %, respectively. They also found an increase in the additional generation of actin and myosin in the process of platelet aggregation by 9,2 % and 13,7 %, respectively. The results of the study say that for dairy calves of the Yaroslavl breed, an increase in platelet aggregation and secretion activity is characteristic. This forms the necessary conditions for the realization of microcirculation in them. The increase in intravascular platelet activity in them regulates the metabolic processes in their body and ensure reliable preservation of homeostasis in them.

DOI 10.31588/2413-4201-1883-241-1-53-57 УДК 611.018.5

ФИЗИОЛОГИЧЕСКИЕ ПАРАМЕТРЫ ИНТРАВАСКУЛЯРНЫХ СВОЙСТВ ТРОМБОЦИТОВ ТЕЛЯТ ГОЛШТИНСКОЙ ПОРОДЫ В ТЕЧЕНИЕ ФАЗЫ МОЛОЧНОГО ПИТАНИЯ

Воробьева Н.В.[1,2] – к.б.н., доцент, **Медведев И.Н.**[2] – д.б.н., профессор

[1]ФГБОУ ВО «Юго-Западный государственный университет»
[2]ФГБНУ «Федеральный научный центр животноводства – ВИЖ имени академика Л.К. Эрнста»

Ключевые слова: телята, фаза молочного питания, голштинская порода, тромбоциты, агрегация, секреция

Keywords: calves, milk phase, holstein breed, platelets, aggregation, secretion

Состояние теленка весьма значительно зависит от активности процессов гемоциркуляции в его капиллярах [4]. Большое значение в этом процессе принадлежит активности тромбоцитов, различающейся у разных видов млекопитающих [8]. Установлено, что функциональные параметры тромбоцитов способны испытывать динамику на фоне роста и развития, в условиях старения [2] в случае появления многих дисфункций, на фоне развития различной патологии и при проведении оздо-

ровительных воздействий [5, 6].

До сих пор активность тромбоцитов у телят и коров оптимального функционального статуса изучена недостаточно [7]. Это не дает возможности составить о ней целостное представление и формирует потребность в проведении исследований в этом направлении. При этом можно считать, что именно с уровнем функциональных свойств тромбоцитов весьма существенно связана активность у них капиллярного кровотока, интенсивность функционирования морфологических структур их организма [9, 10].

По причине наличия генетических и физиологических особенностей отдельных пород крупного рогатого скота [1] вызывает большой научный интерес выяснение уровня активности тромбоцитов у молодняка высокопродуктивной по надоям молока голштинской породы в том числе на протяжении фазы молочного питания.

Цель работы, выяснить изменения активности тромбоцитов у телят голштинской породы оптимального функционального статуса в течение фазы молочного питания.

Материал и методы исследований. Работа выполнена в полном соответствии с нормами этики определенными Европейской конвенцией о защите позвоночных животных, используемых в экспериментальных и иных научных целях (была принята в Страсбурге 18 марта 1986 года и полностью была одобрена в Страсбурге 15 июня 2006 года) и поддержана локальным комитетом по этике Всероссийского НИИ физиологии, биохимии и кормления животных (протокол № 11 от 17 января 2018 г.).

Исследование проведено на 48 телятах чистокровных по голштинской породе, которые были получены от здоровых коров после нормально протекавшей стильности. Все телята осматривались и обследовались за фазу молочного питания 5 раз: 11, 15, 20, 25 и 30 сутки онтогенеза.

Всем животным проводилась непрямая оценка активности синтеза тромбоксана в тромбоцитах и косвенно определялся уровень ферментативных свойств в них циклооксигеназы и тромбоксансинтетазы. Это осуществлено при помощи 3 переносных проб на фотоэлектроколориметре.

В кровяных пластинках телят выявили уровень содержания аденозинтрифосфата (АТФ) и аденозиндифосфат (АДФ), степень их секреции под действием на тромбоциты коллагена [3].

Интраваскулярную активность тромбоцитов регистрировали при применении фазово-контрастной насадки к световому микроскопу [8]. Статестическая обработка данных проводилась при помощи прграмм MicrosoftExcel. Данные считались достоверными, при значениях $p<0,05$.

Результаты исследований. Содержание дискоцитов в крови включенных в исследование телят на протяжении фазы молочного питания испытывало тенденцию к росту. Это сопровождалось у них снижением уровня суммы активных разновидностей тромбоцитов на 20,0 %.

Количества свободно движущихся в крови мелких, а также средних и крупных агрегатов тромбоцитов также испытывали на протяжении наблюдения понижение.

Можно думать, что в основе удлинения времени развития агрегации тромбоцитов у телят, находящихся в фазе молочного питания голштинской породы лежит найденные в работе снижение синтеза в тромбоцитах тромбоксанана. На это указывало снижение агрегации тромбоцитов в простой просьбе переноса (за 30 суток онтогенеза 21,4±0,12 %). Это имело в своей основе у наблюдаемых телят понижение уровня активности обоих энзимов реализующих его синтез – циклооксигеназы и тромбоксансинтетазы.

Об активности первого фермента судили по уменьшению степени восстановления АТ в ходе проведения коллаген-аспириновый пробы, которая составляла в конце исследования 67,0±0,12 %. Это сопровождалось понижением степени восстановления АТ в коллаген-имидазольной пробе, что позволяло опосредованно выяснить понижение уровня активности тромбоксансинтетазы в тромбоцитах телят (к 30 суткам до 30,5±0,07 %) (Табл. 1).

Небольшое количество в тромбоцитах телят АТФ и АДФ в ходе второй фазы

их раннего онтогенеза несколько уменьшалось, достигая к возрасту 30 суток 4,82±0,007 и 2,80±0,003 мкмоль/10^9 тромбоцитов. Выраженность их секреции из плотных гранул тромбоцитов в течение наблюдения снижалась на 17,1 и 12,3 %, достигая к концу наблюдения 21,0±0,10 и 28,4±0,08 %.

Таблица 1 – Тромбоцитарные показатели у телят голштинской породы в течение фазы молочного питания

Учитываемые показатели	Телята голштинской породы, n=42, M±m				
	11 сутки	15 сутки	20 сутки	25 сутки	30 сутки
Восстановление агрегации тромбоцитов при проведении КАП, %	73,8±0,16	73,0±0,14	71,2±0,09	69,5±0,15	67,0±0,12 p<0,05
Восстановление агрегации тромбоцитов при проведении КИП, %	35,1±0,10	34,5±0,09	33,2±0,08	32,6±0,05	30,5±0,07 p<0,05
Агрегация тромбоцитов в простой пробе переноса, %	25,6±0,05	25,0±0,07	24,2±0,10	23,5±0,09	21,4±0,12 p<0,01
Содержание АТФ в тромбоцитах до начала секреции, мкмоль/10^9 тр.	5,26±0,016	5,19±0,014	5,02±0,012	4,90±0,009	4,82±0,007 p<0,05
Содержание АДФ в тромбоцитах до начала секреции, мкмоль/10^9тр.	3,14±0,004	3,10±0,008	3,02±0,006	2,94±0,005	2,80±0,003 p<0,05
Уровень секреции АТФ,%	24,6±0,10	24,0±0,07	23,2±0,11	22,3±0,14	21,0±0,10 p<0,01
Уровень секреции АДФ,%	31,9±0,12	31,3±0,13	30,2±0,08	29,6±0,16	28,4±0,08 p<0,05
Количество дискоцитов, %	85,0±0,12	85,4±0,18	86,2±0,19	86,8±0,26	87,5±0,21
Сумма активных тромбоцитарных форм, %	15,0±0,14	14,6±0,12	13,8±0,10	13,2±0,13	12,5±0,11 p<0,05
Количество малых тромбоцитарных агрегатов, на 100 свободных тромбоцитов	2,4±0,03	2,3±0,06	2,3±0,02	2,2±0,04 p<0,05	2,0±0,05 p<0,05
Количество средних и больших тромбоцитарных агрегатов, на 100 свободных тромбоцитов	0,07±0,018	0,06±,014	0,06±0,020 p<0,05	0,05±0,016 p<0,01	0,05±0,019 p<0,01

Примечание: p — достоверность динамики регистрируемых показателей по отношению к 11 суточному возрасту.

Заключение. Телятам голштинской породы в течение фазы молочного питания свойственно в высокой степени функциональное совершенство тромбоцитов. Уровень их активности обеспечивает физиологически весьма выгодные условия гемоциркуляции в капиллярах. В основе этого у этих животных лежит небольшая активность тромбоцитов in vivo. Ослабление ее у телят голштинской породы в течение фазы молочного питания создаёт у них условия для оптимума капиллярной перфузии и активного метаболизма во всех тканях и внутренних органах. Это особенно важно для интенсивного роста, развития и обеспечения основ их высокой продуктивности в будущем.

ЛИТЕРАТУРА:

1. Попов, Н.А. Аллелофонд голштинской породы и его использование для совершенствования молочности крупного рогатого скота Российской Федерации / Н.А. Попов [и др.] // Молочное и мясное скотоводство. – 2018. – № 4. – С. 14-20.

2. Глаголева Т.И. Физиологические особенности спонтанной агрегации эритроцитов у телят молозивного питания / Глаголева Т.И. // Международный вестник ветеринарии. – 2016. – № 4. – С. 80-83.

3. Ермолаева, Т.А. Программа клинико-лабораторного обследования больных тромбоцитопатиями / Т.А. Ермолаева [и др.]. – СПб., 1992. – 25 с.

4. Завалишина, С.Ю. Гемостатическая активность сосудистой стенки у новорожденных телят / С.Ю. Завалишина // Доклады Российской академии сельскохозяйственных наук. – 2012. – № 1. – С. 37-39.

5. Завалишина, С.Ю. Тромбоцитарная активность у новорожденных телят при железодефицитной анемии / С.Ю. Завалишина // Ветеринария. – 2012. – № 2. – С. 51-52.

6. Завалишина, С.Ю. Контроль сосудистой стенки над индуцированной агрегацией тромбоцитов у новорожденных телят в условиях дефицита железа / С.Ю. Завалишина, Т.И. Глаголева // Ветеринарная практика. – 2013. – № 2. – С. 40.

7. Завалишина, С.Ю. Сосудисто-тромбоцитарные взаимодействия у стельных коров / С.Ю. Завалишина // Фундаментальные исследования. – 2015. – № 2(2). – С. 267-271.

8. Шитикова, А.С. Тромбоцитарный гемостаз / А.С. Шитикова. – СПб.: Изд-во «СПб. ГМУ», 2000. – 227 с.

9. Zavalishina, S.Y. Diagnostical Appreciation of Physiological Reaction of Intravascular Thrombocytes Activity of Two-Years-Old Mice to Regular Physical Loads / S.Y. Zavalishina [et all.] // Biomedical and Pharmacology Journal. – 2017. – Т.10. – № 1. – С. 129-136.

10. Glagoleva, T. I. Aggregative Activity of Basic Regular Blood Elements and Vascular Disaggregating Control over It in Calves of Milk-vegetable Nutrition / T.I. Glagoleva, S.Yu. Zavalishina // Annual Research & Review in Biology. – 2017. – № 12(6). – P. 1-7.

ФИЗИОЛОГИЧЕСКИЕ ПАРАМЕТРЫ ИНТРАВАСКУЛЯРНЫХ СВОЙСТВ ТРОМБОЦИТОВ ТЕЛЯТ ГОЛШТИНСКОЙ ПОРОДЫ ФАЗЫ МОЛОЧНОГО ПИТАНИЯ

Воробьева Н.В., Медведев И.Н.

Резюме

Есть основания считать, что у крупного рогатого скота разных пород существуют различия по уровню тромбоцитарной активности. Работа выполнена на 48 телятах-молочниках чистокровных по голштинской породе. В ходе исследования были применены биохимические, гематологические и статистические методы исследования. В течение наблюдения в крови телят количество дискоцитов несколько повышалось. Общее количество активных тромбоцитов у них за фазу молочного питания понизилось на 20,0 %, а уровни циркулирующих в крови тромбоцитарных агрегатов малых и больших размеров уменьшалось на 20,0 % и на 40,0 %, соответственно. Это сопровождалось ослаблением синтеза в их тромбоцитах тромбоксана, понижением в количества аденозинфосфата и ослаблением его секреции. Для

голштинских телят в фазу молочного питания характерно высокое функциональное совершенство гемостатических свойств тромбоцитов. Это обеспечивает у них физиологически весьма выгодные условия для протекания микроциркуляции в тканях. Что обеспечивается некоторым ослаблением активности механизмов, обеспечивающих тромбоцитарные процессы агрегации и секреции. Невысокая внутрисосудистая активность тромбоцитов у телят голштинской породы в течение фазы молочного питания формирует оптимум перфузии и метаболизма во всех их тканях, что крайне важно для быстрого роста, развития и создания основ для будущей высокой продуктивности этой породы крупного рогатого скота.

PHYSIOLOGICAL PARAMETERS OF INTRAVASCULAR PROPERTIES OF PLATELETS OF HOLSTEIN CALVES DURING THE PHASE OF MILK FEEDING

Vorobyeva N.V., Medvedev I.N.

Summary

There is reason to believe that in cattle of different breeds, there are differences in the level of platelet activity. The work was performed on 48 purebred milkman calves in Holstein breed. During the study, biochemical, hematological and statistical research methods were applied. During observation in the blood of calves, the number of discocytes increased slightly. The total number of active platelets for them during the phase of milk supply decreased by 20.0%, and the levels of platelet aggregates circulating in the blood of small and large sizes decreased by 20.0% and 40.0%, respectively. This was accompanied by a weakening of the synthesis of thromboxane in their platelets, a decrease in the amount of adenosine phosphate in them, and a weakening of its secretion. It is clear that Holstein calves in the phase of milk nutrition are characterized by a high functional perfection of the hemostatic properties of platelets. This provides them with physiologically very favorable conditions for microcirculation in their tissues. This is ensured in them by a certain weakening of the activity of mechanisms providing platelet aggregation and secretion processes. It is clear that the low intravascular activity of platelets in calves of the Holstein breed during the milk feeding phase forms the optimum of perfusion and metabolism in all their tissues, which is extremely important for the rapid growth, development and creation of the foundations for the future high productivity of this breed of cattle.

DOI 10.31588/2413-4201-1883-241-1-58-61 УДК 581.1(470.41)

ВЛИЯНИЕ ЭКОЛОГИЧЕСКИХ ФАКТОРОВ НА БИОЛОГИЧЕСКУЮ ЦЕННОСТЬ БЕЛКОВ АМАРАНТА

Гасимова Г.А. – к.б.н., доцент, **Дегтярева И.А.**[1] – д.б.н., главный научный сотрудник

ФГБОУ ВО «Казанская государственная академия ветеринарной медицины имени Н.Э. Баумана»
[1]Татарский НИИАХП ОСП ФИЦ КазНЦ РАН

Ключевые слова: амарант, интродукция, фитомасса, белки, фракции
Keywords: amaranth, introduction, phytomass, proteins, fractions

Проблема недостатка протеина в кормах была и остается одной из главных в животноводстве. В то же время интродукция новых видов растений увеличивает биологическое разнообразие агрофитоценозов и способствует повышению обеспеченности кормовой базы АПК полноценным белком. Большинство амарантов обладают способностью повышать продуктивность сложных агрофитоценозов. Эта культура развивают биомассу, по количеству и качеству значительно превосходящую таковую у многих традиционных культур. Культурные представители амаранта в местах естественного произрастания и традиционного возделывания накапливают много белка с высоким уровнем незаменимых аминокислот, прежде всего лизина и метионина, который превосходит по качеству белок сои и других бобовых. Поскольку, ответная реакция растительного организма к различным факторам внешней среды в значительной мере реализуется через изменения в белковом комплексе, исследования адаптации амарантовых в новых почвенно-климатических условиях с сохранением хозяйственно значимых признаков являются актуальными [3, 4].

Цель настоящей работы – изучение степени воздействия основных экологических факторов на биологическую ценность растворимых белков фитомассы хозяйственно важных видов амаранта, интродуцируемых в Среднем Поволжье (Республика Татарстан).

Материал и методы исследований. В процессе исследований изучали два вида растений рода Amarantus L.: A. cruentus L. и A. Mantegazzianus Passerini. Растения выращивали на дерново-подзолистой среднесуглинистой почве (делянки площадью 10,5 м^2). Фенологические наблюдения проводили, используя методику Бейдеман [1]. Получение белково-аминокислотного концентрата (БАК) осуществляли двумя способами: термокоагуляцией и химической коагуляцией. Выделение белковых фракций – из растений и БАК. Для выделения белковых фракций использовали модифицированный метод Осборна. Определение белкового азота проводили по Кьельдалю. Содержание белка во фракциях определяли по методу Лоури [4]. Для экспресс-анализа проб использовали метод Брэдфорда. Аминокислотный анализ белков проводили на аминокислотном анализаторе ААА-339. Содержание триптофана определяли спектрофотометрически. Биологическую ценность белков оценивали, вычисляя аминокислотный скор. Электрофорез белков фитомассы амаранта проводили по Лемли (Остерман, 1981), гели документировались путем сканирования на планшетном сканере «Mustec». Обеспеченность влагой вегетационных периодов определяли по показателю гидротермического коэффициента (ГТК) [2].

Опыты проводили в 5-ти повторностях. Анализ полученных данных осуществляли с использованием программы Origin 4.1 (Германия), принимая критерий $P<0,05$ достаточным для достоверной раз-

ницы.

Результаты исследований. Вегетационный период у амаранта в естественных местах произрастания составляет 4-5 месяцев. В результате исследований выявлено, что в природно-климатических условиях Республики Татарстан продолжительность вегетационного периода у изучаемых видов амаранта различна. Так, у A. Mantegazzianus Passerini он более продолжителен. Установлено, что независимо от степени воздействия экологических факторов в сообществе интродуцируемого вида A. Mantegazzianus Passerini не более 25 % растений проходят основные фазы онтогенеза. Основная часть (70-75 %) особей этого вида проходит вегетационный период, находясь в вегетативной фазе. В силу различий биологии развития исследуемые виды при выращивании в равных погодных условиях испытывают неодинаковое воздействие абиогенных факторов.

Важной характеристикой растительных белков является соотношение составляющих фракций, во многом определяющее их свойства. Анализ фракционного состава белковых комплексов различных органов амаранта показал, что качественный состав белков листьев и бутонов представлен большим количеством легкорастворимых фракций, сумма которых составляет 80 %. В корнях этот показатель несколько ниже – 63 %, а в стеблях – 58 %.

Изучение динамики белковых фракций амаранта в онтогенезе в разные по погодным условиям годы возделывания имеет общие закономерности. У исследуемых видов основная часть растворимых белков на все фазы развития представлена фракцией водорастворимых белков. Доля белков солерастворимой фракции максимальна в вегетативной фазе и значительно уменьшается в период цветение – плодоношение. Доля белков спирторастворимой фракции к концу вегетационного периода увеличивается почти вдвое. Доля белков щелочерастворимой фракции в онтогенезе меняется незначительно.

При сравнении динамики содержания белковых фракций выявлено, что снижение температуры окружающей среды и количества солнечного сияния, в совокупности с повышенной влажностью способствуют снижению у A. cruentus доли легкорастворимых белков на всех фазах развития за счет увеличения доли спирто- и щелочерастворимых белков. Аналогичные изменения фракционного состава белков A. Mantegazzianus Passerini незначительны. Причины такого различия в результатах, по-видимому, в том, что эти виды имеют разные места происхождения, относятся к разным группам по характеру фотосинтеза [7].

Сопоставление полипептидных спектров растворимых белков не выявило значительных различий в наборе суммарных белков и белков водорастворимой фракции. Однако сравнение профилей оптической плотности треков отдельных проб позволило обнаружить, что у A. Mantegazzianus Passerini синтезируется видоспецифичный полипептид с молекулярной массой около 95 kDa.

Биологическая ценность белка зависит от соотношения в белковом комплексе незаменимых и заменимых аминокислот. У анализируемых образцов наблюдается следующая картина: относительное содержание всех незаменимых аминокислот (НАК) выше у A. Mantegazzianus Passerini по сравнению с A. cruentus. Наибольшие различия отмечали в отношении метионина, аргинина и лизина. Содержание других аминокислот практически не отличается у обоих видов, либо незначительно выше у A. cruentus. Сравнение относительного содержания аминокислот позволяет сделать вывод о хорошей сбалансированности всех белковых фракций амаранта.

Примечательно, что при снижении температуры окружающей среды более заметное перераспределение происходит в общем комплексе заменимых аминокислот. Так, доля аспарагиновой кислоты, серина, глутаминовой кислоты, пролина, аланина повышается на 20, 10, 19, 20 и 14 % соответственно. Повышение температуры возделывания вызывает значительное накопление пролина (на 73 %), глутаминовой кислоты (на 40 %) и аргинина (на 30 %). Большое количество пролина рассматривается как энергетический резерв клеток в условиях стресса [8].

Учитывая, что вегетация амаранта протекает в разные годы в различных условиях, связанных с особенностями климата, представляло интерес изучить влияние погодных условий на выход белков фракции 1 и 2 [6]. Показано, что значение температуры массовой коагуляции белков фракций 1 и 2 амаранта сдвигается. Так, у растений, выращенных в погодных условиях, близких к средним климатическим, основная масса белков коагулирует в интервале 50-55 °С. При возделывании в сухую и жаркую погоду (с ГТК 0,5) экстракт необходимо нагревать до 62-65 °С.

Сопоставление полипептидных спектров растений, выращенных в разных температурных режимах, показало, что на повышение температуры окружающей среды исследуемые виды реагируют синтезом низкомолекулярных белков. У A. cruentus отмечено появление новых полос в диапазоне 12-30 kDa, у A. Mantegazzianus Passerini этот спектр шире – от 12 до 50 kDa.

На основании результатов собственных исследований можно заключить, что конформационные изменения белковых молекул, перераспределения, происходящие в комплексе растворимых белков и в фонде аминокислот, позволяют амаранту менять уровень теплоустойчивости своих белков, поддерживая соответствие между ним и температурой существования вида.

Заключение. При возделывании амаранта в природно-климатических условиях севера Среднего Поволжья выявлено, что в белках фитомассы A. cruentus и A. Mantegazzianus Passerini преимущественно происходит накопление легкорастворимых фракций (от 60 до 80 %) с высоким содержанием незаменимых аминокислот. Видоспецифичность реакции белоксинтезирующей системы листьев амаранта на воздействие экологических факторов у A. cruentus проявляется в заметном снижении доли легкорастворимых фракций белков в онтогенезе и повышении доли легкорастворимых белков при ГТК 0,5. Эколого-физиологические изменения фракционного состава белков у A. Mantegazzianus Passerini менее значительны. Перераспределения, происходящие в комплексе растворимых белков и фонде аминокислот в разные по метеорологическим условиям годы, не оказывают существенного влияния на биологическую ценность белков амаранта, но являются частью его адаптивных механизмов экологической устойчивости.

ЛИТЕРАТУРА:

1. Бейдеман, И.Н. Методика изучения фенологии растений и растительных сообществ. Новосибирск: Наука, 1974. – 155 с.

2. Габдрашитов, З.А., Реутов С.П. Климат и урожай / З.А. Габдрашитов, С.П. Реутов. – Казань: «Тат. кн. изд-во», 1986. – 112 с.

3. Дегтярева, И.А. Амарант – источник новых пищевых продуктов и кормовых добавок / И.А. Дегтярева, Г.А. Гасимова // Ученые записки Казанской государственной академии ветеринарной медицины им. Н.Э. Баумана. – Казань. – 2015. – Том 223. – № 3. – С. 58-61.

4. Маликов, М.М. Задачи по увеличению производства кормов и продуктов животноводства в Республике Татарстан в условиях санкций и необходимости импортозамещения / М.М. Маликов, М.К. Гайнуллина // Ученые записки Казанской государственной академии ветеринарной медицины им. Н.Э. Баумана. – 2015. – Т. 222. – № 2. – С. 9-13.

5. Скоупс Р. Методы очистки белков: пер. с англ / Р. Скопус. – Москва: «Мир», 1985. – 358 с.

6. Gasimova, G.A. Amarant introduction under less than favorable ecological conditions with the purpose of high lysine protein production/ G.A. Gasimova [et all.]// Enviromental Radioecology and Applied Ecology. – 2002. – Vol.8. – № 1. – P. 21-30.

7. Larher, F. The proline syndrome in higher plants: new ideas for an old problem/ F. Larher, L. Leport, P. Hervochon // Physiol. Plant. – 1990. – V.79. – P.109-137.

8. Paredes-Lopez, O. Amaranth: biology, chemistry, and technology / O. Paredes-Lopez. – Mexico. – 1994. – P. 223.

ЭКОЛОГО-ФИЗИОЛОГИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ ФИТОМАССЫ АМАРАНТА ПРИ ИНТРОДУКЦИИ В РЕСПУБЛИКЕ ТАТАРСТАН

Гасимова Г.А., Дегтярева И.А.

Резюме

Изучена динамика распределения растворимых форм белка зеленой массы двух видов амаранта в онтогенезе. Проанализировано влияние погодных условий в вегетационные периоды при интродукции в Республике Татарстан на фракционную и аминокислотную структуру белка зеленой массы амаранта. При возделывании амаранта в новых условиях выявлено, что в белках фитомассы A. cruentus и A. Mantegazzianus Passerini преимущественно происходит накопление легкорастворимых фракций (от 60 до 80 %) с высоким содержанием незаменимых аминокислот. Видоспецифичность реакции белоксинтезирующей системы листьев амаранта на воздействие экологических факторов у A. cruentus проявляется в заметном снижении доли легкорастворимых фракций белков в онтогенезе и повышении доли легкорастворимых белков при ГТК 0,5. Эколого-физиологические изменения фракционного состава белков у A. Mantegazzianus Passerini менее значительны. Перераспределения, происходящие в комплексе растворимых белков и фонде аминокислот в разные по метеорологическим условиям годы, не оказывают существенного влияния на биологическую ценность белков амаранта, но являются частью его адаптивных механизмов экологической устойчивости.

ECOLOGICAL AND PHYSIOLOGICAL FEATURES OF THE PHYTOMASS OF AMARANTH IN INTRODUCTION IN THE REPUBLIC OF TATARSTAN

Gasimova G.A., Degtyareva I.A.

Summary

The dynamics of the distribution of soluble forms of the green mass protein of two types of amaranth in ontogenesis was studied. The influence of weather conditions during vegetation periods with the introduction in the Republic of Tatarstan on the fractional and amino acid structure of amaranth green mass protein is analyzed. When amaranth is cultivated under new conditions, it is revealed that the proteins of the phytomass A. cruentus and A. Mantegazzianus Passerini mainly accumulate readily soluble fractions (from 60 to 80%) with a high content of irreplaceable amino acids. The species specificity of the reaction of the protein synthesizing system of amaranth leaves on the influence of environmental factors in A. cruentus is manifested in a noticeable decrease in the proportion of easily soluble protein fractions in ontogenesis and an increase in the proportion of soluble proteins with SCC 0.5. Ecological and physiological changes in the fractional composition of proteins in A. Mantegazzianus Passerini are less significant. The redistributions that occur in the complex of soluble proteins and the amino acid pool at different meteorological conditions do not have a significant effect on the biological value of amaranth proteins, but are part of its adaptive mechanisms of environmental sustainability.

DOI 10.31588/2413-4201-1883-241-1-62-66 УДК619:616078:616.98:578/579:636.2

ПЦР В РЕАЛЬНОМ ВРЕМЕНИ ДЛЯ ДИАГНОСТИКИ ПАРАГРИППА-3 КРУПНОГО РОГАТОГО СКОТА

Гериш Ашуак – аспирант, **Галиуллин А.К.** – д.в.н., профессор,
Гумеров В.Г.[1] – д.в.н., вед. научный сотрудник,
Шаева А.Ю. – к.б.н., ассистент, **Парамонов А.С.**[2] – зав. отделом ПЦР

ФГБОУ ВО «Казанская государственная академия ветеринарной медицины имени Н.Э. Баумана»
[1]ФГБНУ «Федеральный центр токсикологической, радиационной и биологической безопасности»
[2] ГБУ «Республиканская ветеринарная лаборатория»

Ключевые слова: вирус парагриппа-3 крупного рогатого скота, ПЦР-РВ с флуоресцентной детекцией, лабораторная диагностика

Keywords: bovine parainfluenza virus type 3, RT-PCR with fluorescence detection, laboratory diagnostics

Респираторные заболевания молодняка крупного рогатого скота, вызываемые вирусами парагриппа-3, диареи, инфекционного ринотрахеита и респираторно-синцитиальной болезни, представляют собой серьезную проблему для здоровья крупного рогатого скота во всем мире, в том числе и в России. [1, 5]. Наиболее тяжелые последствия среди этих инфекций вызывает вирус ПГ-3.

Вирус парагриппа- 3 (ПГ-3) крупного рогатого скота относится к семейству Paramyxoviridae [9]. Геном вируса представлен однонитевой нефрагментированной РНК негативной полярности, размером порядка 15500 оснований. Белки возбудителя, взаимодействуя с геномной РНК, образуют вирусный нуклеокапсид [3].

Парагрипп-3 крупного рогатого скота (инфекционный бронхит, бронхопневмония, острый катар верхних дыхательных путей, транспортная лихорадка, параинфлуэнца-3) – острое контагиозное заболевание крупного рогатого скота (преимущественно молодняка до 6-месячного возраста), характеризующееся катарально-гнойным поражением органов дыхания, лихорадкой, общим угнетением, приступами сухого, болезненного кашля, катаральным конъюнктивитом [2, 4]. Кроме того, у взрослых животных парагрипп-3 может проявляться в виде абортов [8]. Сложность диагностики увеличивается из-за постоянного смешанного течения болезни (осложнение сальмонеллезом, стафилококкозом, пастереллёзом) [6].

Лабораторная диагностика возбудителя болезни парагриппа-3 крупного рогатого скота обычно выполняется путем выделения вируса в культуре клеток (золотой стандарт), вирус вызывает типичный цитопатический эффект с образованием синцития и цитоплазматических включений [11]. Молекулярным методом, используемым для диагностики ПГ-3, является ПЦР с предварительной обратной транскрипцией [10, 7].

Целью исследования было определение эффективности полимеразной цепной реакции в реальном времени (ПЦР-РВ) с применением тест-системы «ПЦР-парагрипп-3 КРС-фактор» в диагностике парагриппа-3 крупного рогатого скота.

Материал и методы исследований. В работе использовались следующие вирусные штаммы:

- «SF-4» – референтный штамм вируса ПГ-3, инфекционная активность на перевиваемых линиях культуры клеток легкого эмбриона коровы (ЛЭК) - 7,25 кг ТЦД 50 / мл.

- «ПТК-45/86» – вакцинный штамм вируса ПГ-3, инфекционная активность на

перевиваемой линии культуры клеток ЛЭК - 6,75 лг ТЦД 50 / мл.

- «ЛД-9» – вирусный изолят, выделенный из патологического материала, взятого от больного респираторным заболеванием теленка, инфекционная активность на перевиваемой линии культуры клеток ЛЭК - 6,25 кг ТЦД 50 / мл.

ПЦР проводили с использованием набора «ПЦР-парагрипп-3 КРС-фактор», согласно инструкции производителя (ООО «ВЕТ ФАКТОР», Москва-Троицк) на амплификаторе ДТ-96 («ДНК-технология», Россия).

Выделение РНК возбудителя из биологического материала осуществляли с применением набора «ДНК / РНК-с-фактор» (ООО «ВЕТ ФАКТОР», Москва-Троицк).

Для экстракции РНК использовали 50 мкл биологического материала. Для процесса амплификации использовали по 10 мкл выделенной РНК при общем объёме реакционной смеси 25 мкл.

Для постановки ПЦР-РВ с флуоресцентной детекцией необходима двухцепочечная ДНК, поэтому амплификации фрагментов генетического материала вируса прагриппа-3 предшествовало преобразование молекулы РНК возбудителя в ДНК путём обратной транскрипции.

Обратная транскрипция и амплификация осуществлялись по режиму, описанному в таблице 1.

Таблица 1 – Температурно-временной режим амплификации на ДТ-96.

№ п/п	Температурно-временной режим	Число циклов
1	55°С-15минут (обратная транскрипция)	1
2	95°С-5мин	1
3	95°С-20сек	45
	58°С-30с, детекция HEX, Cy5	
	72°С-20сек	

Результаты исследований. Результаты кривых накоплений флуоресцентного сигнала анализировали с помощью программного обеспечения используемого прибора для проведения ПЦР в соответствии с инструкцией к прибору**.**

Учет результатов ПЦР-РВ проводили по наличию или отсутствию пересечения кривой флуоресценции с установленной на соответствующем уровне пороговой линии. На рисунках 1, 2, 3 представлены полученные нами графики амплификации.

В соответствии с вышеизложенным, все использованные нами пробы, как и предполагалось, оказались положительными, т.е показали присутствие вируса парагриппа-3 крупного рогатого скота

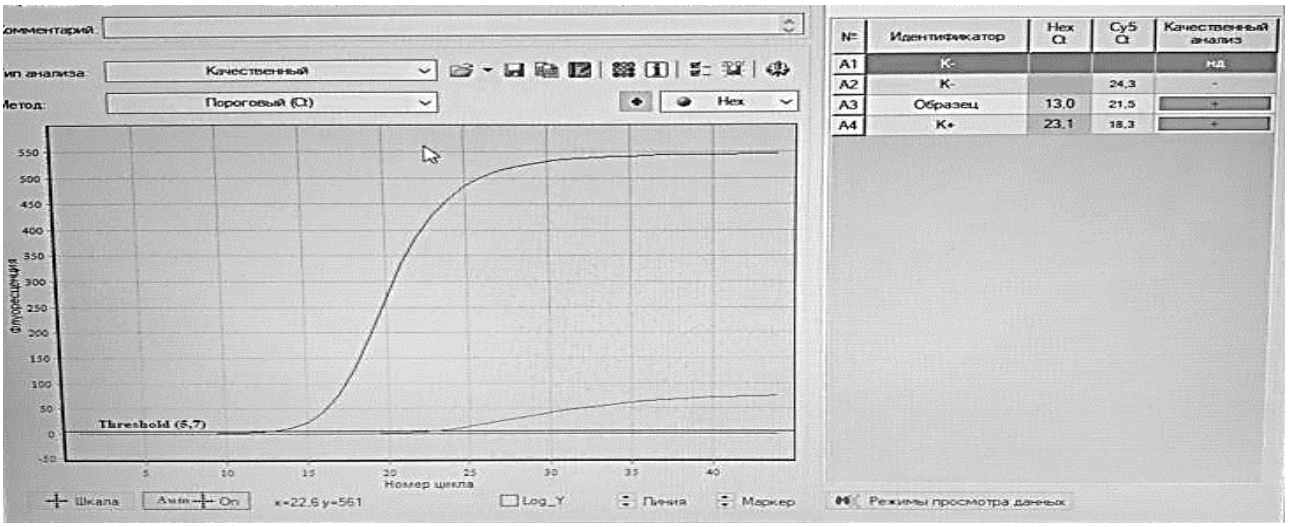


Рисунок 1 – График амплификации по флуорофору HEX изолята «ЛД-9» вируса парагриппа-3 крупного рогатого скота

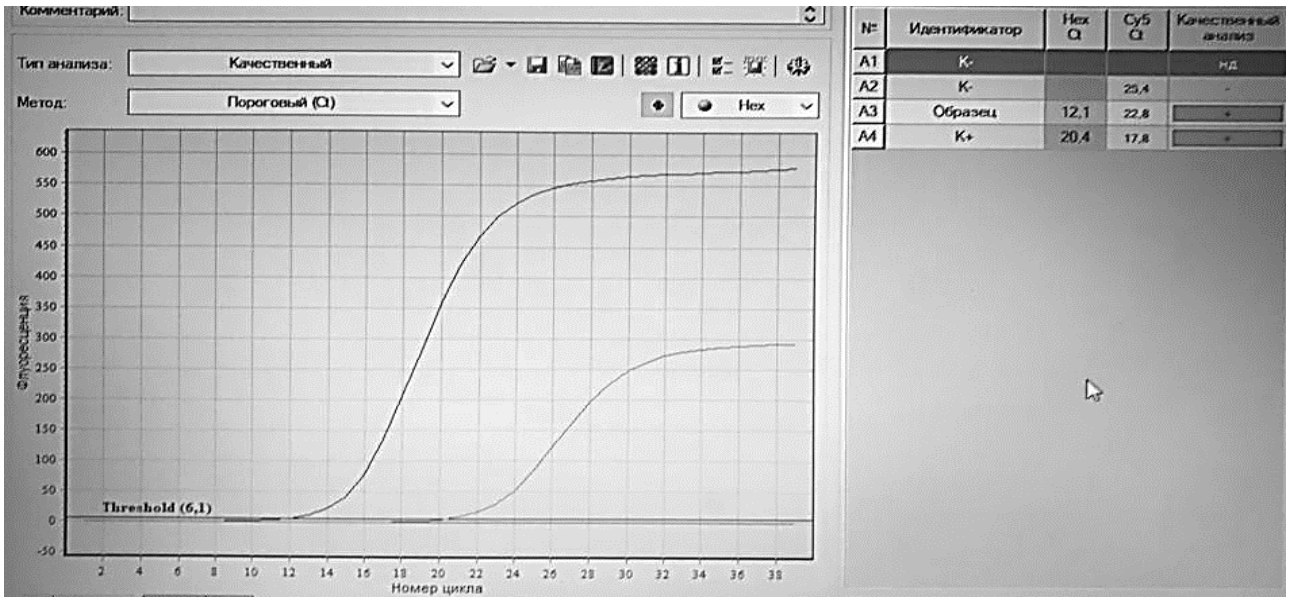


Рисунок 2 – График амплификации по флуорофору HEX вакцинного штамма «ПТК 45/86» вируса парагриппа-3 крупного рогатого скота

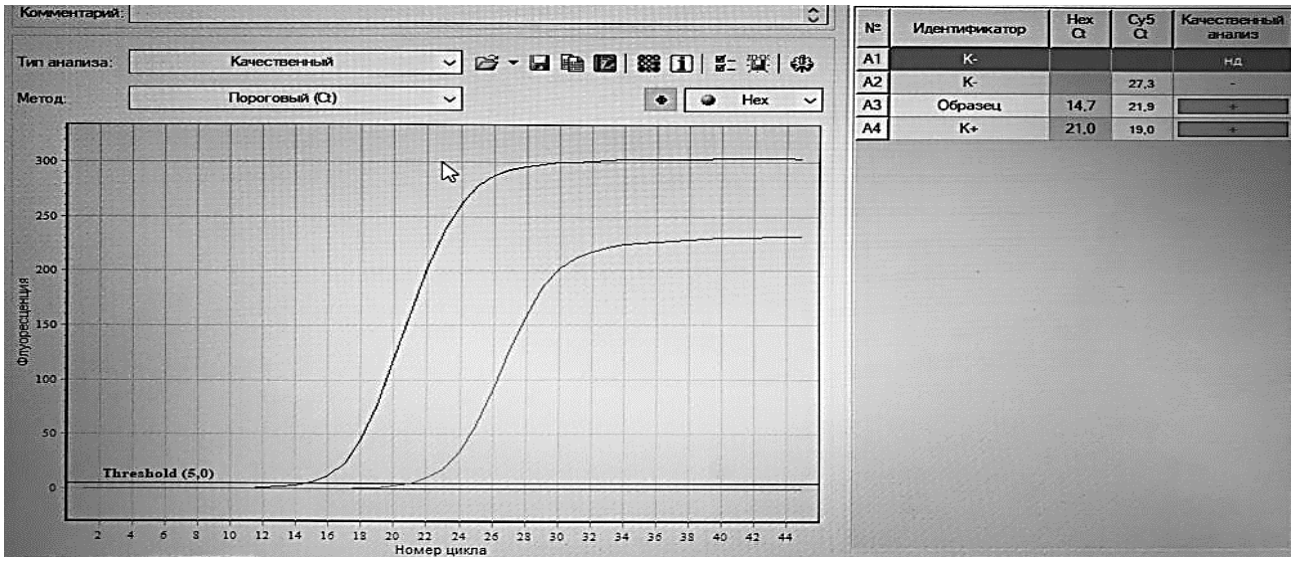


Рисунок 3 – График амплификации по флуорофору HEX референтного штамма «SF-4» вируса парагриппа-3 крупного рогатого скота

Таблица 2 - Анализ по номеру цикла по видам штамма

№ п/п	Штамм	Идентификатор	CT	Качественный анализ
1	Вирусный изолят «ЛД-9»	К-	-	-
		Образец	13,0	+
		$К^+$	23,1	+
2	Вакцинный штамм «ПТК 45/86»	К-	-	-
		Образец	12,1	+
		К+	20,4	+
3	Референтный штамм «SF-4»	К-	-	-
		Образец	14,7	+
		К+	21,0	+

Примечание: $К^-$ – отрицательный контроль; $К^+$ – положительный контроль; CT – номер цикла

На рисунках 1, 2 и 3 показаны графики накопления флуоресценции при постановке ПЦР-РВ со штаммами вируса ПГ-3. Сигналы флуоресценции исследуемых образцов во всех трёх случаях появляются значительно раньше, чем в положительных контролях, что указывает на изначально более высокую концентрацию вируса парагриппа-3 крупного рогатого скота в пробах. Расшифровка графиков с указанием номеров циклов начала сигнала флуоресценции представлена в таблице 2.

Результаты показали, что значения CT контрольных образцов находятся в пределах нормы (CT<31), значит наблюдается экспоненциальный рост сигнала по HEX, образец считается положительным, РНК вирус парагриппа-3 крупного рогатого скота присутствует.

Заключение. Результаты исследований методом полимеразной цепной реакции с флуоресцентной детекцией в режиме реального времени (ПЦР-РВ) известных штаммов (референтный «SF-4», вакцинный «ПТК45/86» и вирусный изолят «ЛД-9») вируса парагриппа-3 крупного рогатого скота, как и предполагалось, оказались положительными, так как РНК вируса ПГ-3 крупного рогатого скота присутствует во всех образцах.

При отрицательных контролях амплификации активности не зарегистрировано. Это говорит о высокой достоверности метода ПЦР-РВ при диагностике ПГ-3 КРС.

Кроме того, система ПЦР в реальном времени обеспечивает дополнительную возможность определить начальное количество целевой ДНК или РНК, присутствующей в образце.

Исходя из вышеизложенного, следует заключить, что полимеразная цепная реакция в реальном времени, основанная на обнаружении генетического материала возбудителя, является надежным, точным и быстрым методом диагностики парагриппа-3 и при этом не требует выделения и культивирования самого вируса.

ЛИТЕРАТУРА:

1. Гумеров, В.Г. Эпизоотологический и серологический мониторинг смешанных респираторно-кишечных инфекций крупного рогатого скота / В.Г. Гумеров [и др.] // Ученые записки Казанской государственной академии ветеринарной медицины им. Н.Э. Баумана – 2019. – № 237(1). – С. 56-60.

2. Лисицын, В.В. Проблемы респираторных болезней молодняка крупного рогатого скота и пути их решения / В.В. Лисицын // Ветеринария с/х животных. – 2010. – № 5. – С. 12-16.

3. Allan, E.M. Some characteristics of a natural infection by parainfluenza-3 virus in a group of calves / E.M. Allan [et al.] // Research in Veterinary Science. – 1978. – V. 24(3). – P. 339-346.

4. Ellis, J.A. The immunology of the bovine respiratory disease complex / J.A. Ellis // Veterinary Clinic of North America Food Animal Practice. – 2001. – Vol. 17. – P. 535-550.

5. Galiullin, A.K. Inactivated Liposomal Vaccine Against Bovine Infectious Rhinotracheitis And Parainfluenza-3 / A.K. Galiullin [et al.] / Research Journal of Pharmaceutical, Biological and Chemical Sciences. – 2019. – V. 10(1). – P. 1766-1771.

6. Henrickson, K.J. Parainfluenza Viruses / K.J. Henrickson // Clin. Microbiol. Rev. – 2003. – V. 16(2). – P. 242-264.

7. Horwood, P.F. Identification of two distinct bovine parainfluenza virus type 3 genotypes // P.F. Horwood, J.L. Gravel, T.J. Mahony // Journal of General Virology. – 2008. – V. 89(7). – P. 1643-1648,

8. Kirkbride, C.A. Viral agents and associated lesions detected in a10-year study of bovine abortions and stillbirths / C.A. Kirkbride // J. Vet. Diag. Invest. – 1992. – V. 4(4). – P. 374-379.

9. Maidana, S. Isolation and characterization of bovine parainfluenza virus type 3 from water buffaloes (Bubalus bubalis) in Argentina / S. Maidana [et al.] // BMC Veterinary Research. – 2012. – 8:83. – P. 1-9.

10. Murphy, F. Paramyxoviridae / F. Murphy [et al.] // Veterinary Virology. Third Edition. – 1999. – P. 411-428.

11. Vaucher, R.A. RT-PCR for detection of bovine parainfluenza virus type 3 (BPIV-3) / R.A. Vaucher, A.B. Simonetti, P.M. Roehe // Acta Scientiae Veterinariae. – 2008. – V. 36(3). – P. 215-220.

ПЦР В РЕАЛЬНОМ ВРЕМЕНИ ДЛЯ ДИАГНОСТИКИ ПАРАГРИППА-3 КРУПНОГО РОГАТОГО СКОТА

Гериш Ашуак, Галиуллин А.К., Гумеров В.Г., Шаева А.Ю., Парамонов А.С.

Резюме

Целью работы было определение эффективности метода ПЦР в диагностике парагриппа-3 (ПГ-3) крупного рогатого скота. Для исследований использовали референтный штамм «SF-4», вакцинный штамм «ПТК-45/86» и изолят «ЛД-9» вируса парагриппа-3. В результате проведенных исследований установлена эффективность и высокая скорость постановки ПЦР-РВ с флуоресцентной детекцией в диагностике парагриппа-3 крупного рогатого скота.

Все исследованные штаммы вируса ПГ-3 показали положительную амплификацию.

REAL-TIME PCR FOR DIAGNOSIS OF BOVINE PARAINFLUENZA-3

Gueriche Achouak, Galiullin A.K., Gumerov V.G., Shaeva A.Yu., Paramonov A.S.

Summary

The aim of the work was to determine the effectiveness of the PCR method in the diagnosis of bovine parainfluenza-3 (BPI-3). For research, we used the reference strain SF-4, the vaccine strain PTK-45/86 and the isolate LD-9 of the parainfluenza virus 3. As a result of the studies, the effectiveness and high execution speed of RT-PCR with fluorescence detection for the diagnosis of bovine parainfluenza type 3 were established.

All studied strains of BPIV-3 showed positive amplification.

DOI 10.31588/2413-4201-1883-241-1-66-70 УДК 619:616078:616.98:578/579:636.2

ИЗУЧЕНИЕ БИОЛОГИЧЕСКИХ И ФИЗИКО-ХИМИЧЕСКИХ СВОЙСТВ ИЗОЛЯТА ВИРУСА ПАРАГРИППА-3 КРУПНОГО РОГАТОГО СКОТА

Гериш Ашуак – аспирант, **Гумеров В.Г.**[1] – д.в.н., вед.н.с,
Галиуллин А.К. – д.в.н., профессор., **Каримуллина И.Г.**[1] – к.б.н.

ФГБОУ ВО «Казанская государственная академия ветеринарной медицины имени Н.Э. Баумана»
[1]ФГБНУ «Федеральный центр токсикологической, радиационной и биологической безопасности»

Ключевые слова: вирус парагриппа-3, изолят, культура клеток, биологические свойства, физико-химические свойства

Keywords: parainfluenza-3 virus, isolate, cell culture, biological properties, physicochemical properties

Вирус парагриппа-3 (ПГ-3) крупного рогатого скота вызывает тяжелую форму инфекции при интенсивном животноводстве. Это один из наиболее распространенных возбудителей респираторных инфекций у крупного рогатого скота и овец, особенно у молодняка [2, 10].

Первичная инфекция ПГ-3 обычно сопровождается вторичными бактериальными инфекциями, которые могут привести к гибели животного. Неблагоприятные факторы окружающей среды, такие как низкая температура, высокая влажность, загазованность помещений и неполноценное кормление, могут также влиять на течение заболевания молодняка крупного

рогатого скота. Источниками инфекции являются больные животные, инфицированные ПГ-3, которые выделяют вирус в окружающую среду секретами [1, 3].

В некоторых случаях может развиться интерстициальная пневмония. Первичные инфекции обычно проходят через 3-4 дня без последствий. Иммунитет недолговечный, и через несколько месяцев эти животные подвержены реинфекции ПГ-3 [6].

Вирус парагриппа типа-3 может инфицировать широкий спектр млекопитающих, включая людей, домашних животных и диких животных. Также сообщалось о межвидовых инфекциях, например, BPIV-3 у людей и овец, а также овец и у крупного рогатого скота, BPIV-3 является одной из причин респираторного заболевания крупного рогатого скота (BRDC). Этот вирус может вызвать повреждение тканей и иммуносупрессию, приводящую к тяжелой бронхопневмонии, особенно когда животные находятся в стрессовых условиях [4, 7, 8, 9].

Поэтому, диагностика и профилактика респираторных заболеваний крупного рогатого скота на сегодняшний день считается актуальной проблемой ветеринарной медицины [2, 5, 10].

Целью данной работы являлось сравнительное изучение биологических и физико-химических свойств изолята «ЛД-9» с вакцинным и референтным штаммами вируса парагриппа-3 КРС.

Материал и методы исследований. Первоначальную идентификацию выделенного цитопатогенного агента проводили путем определения типа нуклеиновой кислоты в его геноме. С этой целью в качестве ингибитора синтеза ДНК использовали 5-бромдезоксиуридин (5-БДУ). Учет реакции проводили титрованием обработанного материала на культуре клеток ПЭК. В качестве контроля использовали вакцинный штамм «ПТК-45/86» и референтный штамм «SF-4» вируса парагриппа-3 КРС.

Сохранение инфекционной активности цитопатогенного агента после обработки 5-БДУ давало нам основание считать, что изолят является РНК-содержащим вирусом, тогда как у ДНК-содержащих вирусов инфекционная активность снижается на 1,0 lg ТЦД 50/мл и ниже.

Дальнейшая идентификация вирусного изолята «ЛД-9» основывалась на определение его гемагглютнирующих и гемадсорбирующих свойств.

Реакцию гемагглютинацию (РГА) ставили макрометодом в лунках пластиковых панелей. С этой целью во все лунки панеля вносили по 0,4 $см^3$ физиологического раствора с pH 7,2-7,4. Затем в первую лунку вносили 0,4 $см^3$ вируссодержащей культуральной жидкости и путем последовательного переноса в последующие лунки получали двукратно возрастающий ряд разведения. После чего во все лунки вносили по 0,4 $см^3$ 1 %-ой суспензии эритроцитов крупного рогатого скота, барана, кролика и морской свинки. Тщательно перемешивали и оставляли при комнатной температуре. Учет реакции производили после оседания эритроцитов в контроле по 3-х, 4-х крестовой оценке агглютинации.

Реакцию гемадсорбции проводили на культуре клеток ЛЭК с использованием 0,5-ных взвеси эритроцитов вышеперечисленных животных. С этой целью через 6-10 часов после инфицирования культуры клеток исследуемыми вирусными материалами во флаконы добавляли по 0,2 $см^3$ взвеси эритроцитов и инкубировали 20 минут при комнатной температуре. Затем флаконы осторожно промывали раствором Хенкса, чтобы освободиться от осевших на монослой эритроцитов и просматривали под малым увеличением светового микроскопа.

При положительной реакции на поверхности зараженных клеток наблюдали диффузную адсорбцию эритроцитов, тогда как в интактной культуре они отсутствовали. Оценку реакции проводили визуально по 4-х крестовой степени адсорбции эритроцитов на монослое культуры клеток. Дальнейшую идентификацию изолята вируса осуществляли путем изучения его физико-химических свойств.

Термостабильность изолята «ЛД-9» изучали при Т 56 ^{0}С. С этой целью про-

бирки с пробами вирусного материала помещали в водяную баню с вышеуказанной температурой. После экспозиции 20, 30, 60 и 90 минут опытными пробами заражали культуру клеток. Снижение инфекционного титра более чем на 1,0 lg ТЦД 50/мл свидетельствовало о чувствительности изолята вируса к данной температуре.

Устойчивость вирусного изолята к различным значениям pH среды определяли по следующей методике. Первоначально при помощи 0,1 М раствора соляной кислоты доводили до соответствующего значения показатель pH поддерживающей среды. Затем 1 часть вирусного материала смешивали с 9 частями питательной среды соответствующей pH. После экспозиции в течение 3-х часов при комнатной температуре каждой пробой инфицировали культуру клеток. В качестве контроля использовали разведение вирусного материала в соотношении 1:10 в среде с pH 7,2. Устойчивость исследуемого изолята к различным показателям pH определяли по наличию ЦПД в монослое культуры клеток.

Таблица 1 – Изучение биологических и физико-химических свойств вируса парагриппа-3 КРС (n = 4)

№ п/п	Виды исследований	Единица измерений	Вакцинный штамм «ПТК-45/86 вируса ПГ-3	Референтный штамм «SF-4» вируса ПГ-3	Вирусный изолят «ЛД-9»
1	Инфекционная активность на культуре клеток	lg ТЦД 50/мл	6,75	7.25	6,25
2	Чувствительность к 5-БДУ	lg ТЦД 50/мл	6,5	7,0	6,0
3	Резистентность к эфиру	lg ТЦД 50/мл	0	0	0
4	Резистентность к хлороформу	lg ТЦД 50/мл	0	0	0
5	Инактивация при Т $+56^0$	минута	25	30	25
6	Чувствительность: к pH 8,0; к pH 5,0; к pH 3,0	lg ТЦД 50/мл	 6,5 5,0 1,0	 7,0 5,5 1,5	 6,0 4,5 0,5
7	Способность агглютинировать эритроциты: кр. рог. скота; барана; кролика; морской свинки	Титр в РГА	 1:8 1:2 1:2 1:16	 1:16 1:4 1:4 1:32	 1:8 1:2 1:2 1:8
8	Способность адсорбировать эритроциты: кр. рог. скота; барана; кролика; морской свинки	Визуальная оценка (+)	 +++ ++ + ++++	 +++ ++ ++ ++++	 +++ + + ++++

С целью изучения чувствительности изолята вируса к эфиру, вируссодержащей культуральной жидкости добавляли эфир до 20 % концентрации. Флаконы плотно укупоривали пробками и помещали в холодильник при 4+7 ^{0}С на 18-20 часов,

периодический перемешивая исследуемые материалы. Затем резиновые пробки заменяли ватными, и флаконы оставляли в холодильнике до полного испарения эфира. После этого проводили титрацию на культуре клеток опытных и контрольных образцов вирусного материала. Снижение инфекционного титра вируса на 1,0 lg ТЦД 50/мл и более свидетельствовало о его чувствительности к эфиру. Устойчивость вирусного изолята к хлороформу определяли по методу Mayr A., Bogel K. (З. Лярский, 1980). Для этого исследуемый материал смешивали с 10 % объема хлороформа и встряхивали при помощи Шюттель-аппарата в течение 1 часа при 4 ^{0}С, после чего смесь оставляли при той же температуре до следующего дня. Затем опытный материал центрифугировали при 2000 об/мин, в течение 30 минут. Образовавшуюся надосадочную жидкость титровали на культуре клеток в сравнении с необработанным вирусным материалом. Степень устойчивости вируса к хлороформу оценивали по изменению инфекционного титра в lg ТЦД 50/мл.

Результаты исследований. Результаты исследований биологических и физико-химических свойств вирусного изолята представлены в таблице 1. Дальнейшую идентификацию изолята осуществляли путем изучения его физико-химических свойств в сравнении с вакцинным и референтным штаммами вируса парагриппа-3. Так при определении резистентности вирусов к эфиру и хлороформу установлено, что после обработки препаратами штаммы полностью инактивировались. С целью изучения термостабильности изолята «ЛД-9» вирусный материал выдерживали при Т 56 ^{0}С. В результате проведенных исследований установлено, что все 3 штамма инактивируются при данной температуре в течение 25-30 минут. В опытах по определению устойчивости вирусного изолята к различным параметрам pH установлено, что в щелочной среде вирус сохраняется лучше, чем в кислой.

Заключение. Таким образом, проведенные нами опыты по идентификации выделенного вирусного агента «ЛД-9» на основании изучения отдельных биологических и физико-химических свойств показали его идентичность с референтным и вакцинным штаммами вируса парагриппа-3 крупного рогатого скота.

ЛИТЕРАТУРА:

1. Глотов, А.Г. Распространение болезней телят вирусно-бактериальной этиологии / А.Г. Глотов, Т.И. Глотова // РАСХН. Сиб. отд-ние ГНУ ИЭВСиДВ. – Новосибирск, 2008. – № 3. – 256 с.

2. Гумеров, В.Г. Эпизоотологический и серологический мониторинг смешанных респираторно-кишечных инфекций крупного рогатого скота / В.Г. Гумеров [и др.] // Ученые записки КГАВМ. – 2019. – Т. 237(1). – С. 56-60.

3. Лисицын, В.В. Проблемы респираторных болезней молодняка крупного рогатого скота и пути их решения / В.В. Лисицын // Ветеринария с/х животных. – 2010. – № 5. – С. 12-16.

4. Юров, К.П. Этиология, диагностика и профилактика массовых респираторных болезней телят / К.П. Юров [и др.] // Актуальные проблемы инфекционной патологии и иммунологии животных. Материалы конференции. – Москва. – 2006. – С. 128-132.

5. Maidana, S. Isolation and characterization of bovine parainfluenza virus type 3from water buffaloes (Bubalus bubalis) in Argentina / S. Maidana [et all.] // BMCVeterinary Research. – 2012. – V. 8(83) – P. 1-9.

6. Horwood, P.F. Identification of two distinct bovine parainfluenza virus type 3 genotypes / P.F. Horwood, J.L. Gravel, T.J. Mahony // J Gen Virol. – 2008. – V. 89:1643. P. 8.

7. Intisar, K.S. Isolation of some respiratory viruses from camels / K.S. Intisar [et al.] // Int. J. Livest Prod. – 2014. – 5:177. – P. 81.

8. Stevenson, R.G. Comparative pathology of lambs and calves infected with parainfluenza virus type 3 / R.G. Stevenson, D.E. Hore // J. Comp Pathol. – 1970. – 80:613. – P. 8.

9. Ben-Ishai, Z., Naftali V, Avram A, Yatziv S. Human infection by a bovine strain of parainfluenza virus type 3. / Z. Ben-Ishai [et al.] // J. Med Virol. – 1980. – 6:165. P. 8.

10. Snowder, G.D. Bovine respiratory disease in feedlot cattle: environmental, genetic, and economic factors / G.D. Snowder [et al.] / J. Anim Sci. – 2006. – 84:1999-2008.

ИЗУЧЕНИЕ БИОЛОГИЧЕСКИХ И ФИЗИКО-ХИМИЧЕСКИХ СВОЙСТВ ИЗОЛЯТА ВИРУСА ПАРАГРИППА-3 КРУПНОГО РОГАТОГО СКОТА

Гериш Ашуак, Гумеров В.Г., Галиуллин А.К., Каримуллина И.Г.

Резюме

В данной статье представлены результаты изучения биологических и физико-химических свойств изолята вируса парагриппа-3 (ПГ-3) крупного рогатого скота. Установлено, что после обработки препаратом 5-БДУ всех 3-х испытуемых штаммов выявлено лишь незначительное (на 0,25 lg) снижение инфекционной активности. Данное обстоятельство свидетельствовало о том, что все они являются РНК-содержащими вирусами.

При постановке реакции гемагглютинации изолят вируса также как референтный и вакцинный штаммы ПГ-3 агглютинировал эритроциты морской свинки и КРС в титре 1:8, а также 1:2 эритроциты барана и кролика. Аналогичные результаты были получены и в реакции гемадсорбции. Все испытуемые штаммы вируса диффузно адсорбировали эритроциты вышеперечисленных животных.

При изучение физико-химических свойств изолята «ЛД-9» установлено, что он также как и референтный и вакцинный штаммы вируса ПГ-3 КРС чувствителен к воздействию эфира, хлороформа, Т +56 ^{0}С, pH 5,0 и 3,0.

STUDY OF THE BIOLOGICAL, PHYSICAL AND CHEMICAL PROPERTIES OF THE ISOLATE OF VIRUS PARAGRIP-3 CATTLE

Gueriche Achouak, Galiullin A.K., Gumerov V.G., Karimullina I.G.,

Summary

This article presents the results of a study of the biological and physicochemical properties of bovine parainfluenza-3 virus (PG-3) isolate. It was found that after treatment with the 5-BDU preparation of all 3 tested strains, only a slight (0,25 lg) decrease in infectious activity was revealed. This circumstance testified to the fact that they are all RNA-containing viruses.

When setting the hemagglutination reaction, the virus isolate as well as the reference and vaccine strains PG-3 agglutinated erythrocytes of guinea pig and cattle in a titer of 1: 8, as well as 1: 2 sheep and rabbit erythrocytes. Similar results were obtained in the hemadsorption reaction. All test strains of the virus diffusely adsorbed red blood cells of the above animals.

When studying the physicochemical properties of the LD-9 isolate, it was found that it, as well as the reference and vaccine strains of the PG-3 cattle virus, is sensitive to the effects of ether, chloroform, T +560 C, pH 5.0 and 3.0.

DOI 10.31588/2413-4201-1883-241-1-71-76 УДК 575.174.015.3:636.082:636.2

ХАРАКТЕРИСТИКА БЫКОВ-ПРОИЗВОДИТЕЛЕЙ С КОМПЛЕКСНЫМИ ГЕНОТИПАМИ ГЕНОВ *BLG* И *INOS* ПО МОЛОЧНОЙ ПРОДУКТИВНОСТИ ЖЕНСКИХ ПРЕДКОВ

Гильманов Х.Х. – к.б.н., науч. сотрудник, **Тюлькин С.В.** – к.с.-х.н., ст. науч. сотрудник, **Ржанова И.В.** – науч. сотрудник, **Вафин Р.Р.** – д.б.н., профессор РАН, вед. науч. сотрудник

ФГБНУ «ФНЦ Пищевых систем имени В.М. Горбатова»

Ключевые слова: бык-производитель, генотип, iNOS, BLG, ПДРФ, лейкоз крупного рогатого скота, молочная продуктивность

Keywords: bull-producer, genotype, iNOS, BLG, RFLP, bovine leukosis, milk productivity

Одной из основных целей селекционной работы в молочном скотоводстве является увеличение удоя, выхода молочного жира и содержания молочного жира. При этом повышенная молочная продуктивность коров, как правило, сопряжена со снижением устойчивости к различным заболеваниям крупного рогатого скота, включая лейкоз, наиболее распространенным на территории Российской Федерации, в т.ч. Республике Татарстан, что подтверждено исследованиями возбудителя инфекции – вируса бычьего лейкоза [2, 13].

Полученное от лейкозных коров молоко зачастую приводит к снижению его качества, биологической полноценности и безопасности, что впоследствии негативно сказывается при производстве разнообразных молочных продуктов, особенно функциональных, геродиетических, консервированных и др. [3, 7, 17].

Опыт многих стран свидетельствует об использовании в животноводстве генетических маркеров, связанных с качественными признаками молочной продуктивности: каппа-казеин (CSN3), бета-лактоглобулин (BLG) [1, 6, 18], диацилглицерол-О-ацилтрансфераза, (DGAT1) [9]; а также ассоциированных с генетической резистентностью к лейкозу крупного рогатого скота: BoLA-DRB3 [4, 8], полиморфный маркер AH13-1 гена iNOS [10].

Бета-лактоглобулин, являющийся белком молочной сыворотки, представляет собой ценный компонент молока, необходимый для роста молодняка. Исследования влияния генотипов гена BLG животных на их молочную продуктивность и качества молока показали, что коровы с генотипами АА и АВ превосходили сверстниц с генотипом ВВ по удою, массовой доле жира [12], количеству молочного жира [11, 15] и белка [16].

Ген индуцибельной синтазы оксида азота (iNOS) содержит 3 полиморфных маркера AH13-1, AH13-2, AH13-3 в третьем интроне. Чичининой С.В. в 2005 году [10], исследован аллельный полиморфизм полиморфного маркера AH13-1 гена iNOS и установлена связь с генетической чувствительностью и резистентностью к лейкозу крупного рогатого скота. Так, в гене iNOS за устойчивость к инфицированию вирусом бычьего лейкоза отвечает аллель А и гомозиготный вариант АА, а за чувствительность – аллель В и генотип ВВ.

Целью настоящей работы являлось изучение ассоциативной связи комплексных генотипов генов BLG и iNOS быков-производителей с их племенной ценностью по показателям молочной продуктивности женских предков.

Материал и методы исследований. Исследования проводились на выборке из 60 быков-производителей молочного направления продуктивности, принадлежащих ГУП ГПП «Элита» Высокогорского района Республики Татарстан.

Для экстракции ДНК из цельной консервированной крови крупного рогатого скота использовали комплект реагентов «ДНК-сорб В» (ЦНИИ Эпидемиологии).

Постановку ПЦР для амплификации

локуса гена BLG длиной 262 п.н. осуществляли набором реактивов «Encyclo Plus PCR kit» (ЗАО «Евроген») с применением набора специфических праймеров: BLG3 и BLG4 [14].

Для последующего проведения ПДРФ-анализа образцы амплифицированного ПЦР-продукта обрабатывали 5 ед. эндонуклеазы рестрикции HaeIII в 1 × буфере «G» (ООО «СибЭнзим») при 37 °С в течение ночи.

Постановку ПЦР для амплификации локуса гена iNOS длиной 258 п.н. осуществляли набором реактивов «Encyclo Plus PCR kit» с применением набора специфических праймеров iNOS-F и iNOS-R [5]. Для последующего проведения ПДРФ-анализа образцы амплифицированного ПЦР-продукта обрабатывали 5 ед. эндонуклеазы рестрикции HinfI в 1 × буфере «O» при 37 °С в течение ночи.

Последовательность специфических праймеров, и генерируемых генотип-специфичных ПЦР-ПДРФ профилей (AA, BB, AB) генов BLG и iNOS крупного рогатого скота представлены в таблице 1.

Таблица 1 – Последовательность праймеров и ПЦР-ПДРФ профили генотипов генов *BLG* и *iNOS*

Гены	Праймеры	ПЦР-ПДРФ профиль генотипов (п.н.)
BLG	BLG3: 5′-GTCCTTGTGCTG GACACCGACTACA-3′ (25 н.) BLG4: 5′ CAGGACACCGGCTCCCGGTAT ATGA-3′ (25 н.)	AA=153/109 BB=109/79/74 AB=153/109/79/74
iNOS	iNOS-F: 5′-AGGCGGGTTTAAGCTCCTAG-3′ (20 н.) iNOS-R: 5′-ACACTGGACCCATCAGCTGC-3′ (20 н.)	*AA*=192/66 *BB*=258 *AB*=258/192/66

Таблица 2 – Аллельный полиморфизм гена iNOS у исследуемой выборки быков

Быки-производители	n = 60 гол.	Частота встречаемости								χ^2
		генотипов						аллелей		
		AA		AB		BB		A	B	
		n	%	n	%	n	%			
	H	14	23,3	35	58,3	11	18,4	0,525	0,475	1,72
	O	16	26,7	30	50,0	14	23,3			

Примечание: H – наблюдаемое распределение генотипов, O – ожидаемое распределение генотипов

Таблица 3 – Аллельный полиморфизм гена BLG у исследуемой выборки быков-производителей ГУП ГПП «Элита»

Быки-производители	n = 60 гол.	Частота встречаемости								χ^2
		генотипов						аллелей		
		AA		AB		BB		A	B	
		n	%	n	%	n	%			
	H	8	13,3	22	36,7	30	50,0	0,32	0,68	1,42
	O	6	10,0	26	43,3	28	46,7			

Примечание: H – наблюдаемое распределение генотипов, O – ожидаемое распределение генотипов

Электрофоретическую детекцию образующихся ПЦР-ПДРФ-фрагментов проводили с использованием комплекта реагентов «ЭФ-генотип 200» (ЦНИИ Эпидемиологии) в 2 % агарозном геле в буфере ТБЕ, содержащим бромид этидия, с последующей визуализацией ДНК в УФ-трансиллюминаторе (Vilber Lourmat) и фиксацией результата ПЦР-ПДРФ-анализа на цифровую фотокамеру (Canon).

Таблица 4 – Характеристика быков-производителей с комплексными генотипами генов BLG и iNOS по молочной продуктивности женских предков

Комплексные генотипы генов BLG / iNOS		Показатель молочной продуктивности		
		удой, кг	жир, %	жир, кг
n=60		Матери (М)		
AA / AA	1	9064,0±0,0	3,91±0,00	354,4±0,0
AA / AB	7	8941,0±1372,9	3,92±0,18	350,5±70,4
AA / BB	–	–	–	–
AB / AA	6	10063,8±1633,1	3,86±0,16	388,5±51,7
AB / AB	12	8672,6±1718,8	3,90±0,18	338,2±69,2
AB / BB	4	10595,2±1124,0	3,86±0,17	409,0±24,2
BB / AA	7	7615,4±1254,5	3,89±0,24	296,2±63,1
BB / AB	16	8266,4±1483,4	3,86±0,23	319,1±72,3
BB / BB	7	8157,0±1886,3	3,84±0,17	313,2±77,6
n=60		Матери Матерей (ММ)		
AA / AA	1	11401,0±0,0	3,96±0,00	451,5±0,0
AA / AB	7	7832,6±2350,3	3,89±0,16	304,7±77,2
AA / BB	–	–	–	–
AB / AA	6	7879,8±1758,4	3,97±0,40	312,8±124,0
AB / AB	12	6672,7±1373,7	3,90±0,42	260,2±74,3
AB / BB	4	9224,0±3179,0	3,82±0,15	352,4±121,7
BB / AA	7	5820,4±1759,3	3,94±0,32	229,3±77,0
BB / AB	16	7149,6±1990,2	3,78±0,19	270,3±71,4
BB / BB	7	6980,6±1370,6	3,93±0,54	274,3±34,4
n=60		Матери Отцов (МО)		
AA / AA	1	14560,0±0,0	3,50±0,00	509,6±0,0
AA / AB	7	10878,0±2986,5	4,15±0,34	451,4±91,0
AA / BB	–	–	–	–
AB / AA	6	10199,5±924,4	4,24±0,55	432,5±118,2
AB / AB	12	10080,2±2187,9	4,10±0,42	413,3±152,3
AB / BB	4	16317,8±4772,0	3,94±0,19	642,9±193,4
BB / AA	7	9290,6±1388,1	3,84±0,04	356,8±53,2
BB / AB	16	10273,9±2424,2	3,94±0,22	404,8±62,6
BB / BB	7	10057,7±1842,4	4,17±0,53	419,4±196,3
n=60		Родительский индекс быка (РИБ)		
AA / AA	1	11022,2±0,0	3,82±0,00	417,5±0,0
AA / AB	7	9148,1±1707,9	3,97±0,16	346,3±60,8
AA / BB	–	–	–	–
AB / AA	6	9551,7±1195,4	3,98±0,25	380,6±81,8
AB / AB	12	8524,5±1494,5	3,95±0,23	337,5±70,0
AB / BB	4	11683,1±2119,6	3,87±0,10	453,3±75,6
BB / AA	7	7585,5±1189,3	3,89±0,19	294,6±60,8
BB / AB	16	8489,1±1219,7	3,86±0,16	328,3±56,0
BB / BB	7	8338,1±1185,2	3,95±0,18	330,0±76,5

При изучении ассоциативной связи комплексных генотипов генов BLG и iNOS быков-производителей с их племенной ценностью по показателям молочной продуктивности женских предков использованы также данные зоотехнического и племенного учета исследуемого хозяйства: племенные карточки (форма 1-МОЛ), ка-

талоги, племенные свидетельства быков-производителей.

Результаты исследований. Распределение быков-производителей молочного направления продуктивности, представляющих собой помесный и чистопородный голштинский скот, по генотипам гена iNOS было следующим: АА – 14 гол. (23,3 %), АВ – 35 гол. (58,3 %), ВВ – 11 гол. (18,4 %). Частота аллеля А составила 0,525, аллеля В – 0,475 (таблица 2).

Распределение быков-производителей молочного направления продуктивности, по генотипам гена BLG было следующим: АА – 8 гол. (13,3 %), АВ – 22 гол. (36,7 %), ВВ – 30 гол. (50,0 %). Частота аллеля А составила 0,32, аллеля В – 0,68 (таблица 3).

Для оценки быков-производителей по происхождению с различными комбинациями генотипов использованы индексы племенной оценки быков, в которые входили показатели ближайших женских предков (таблица 4).

Распределение исследуемой выборки животных с комплексными генотипами BLG / iNOS было следующим: 1 (1,7 %) бык-производитель имел комбинацию генотипов АА / АА, 7 быков (11,7 %) – АА / АВ, 6 (10 %) –АВ / АА, 12 (20,0 %) – АВ / АВ, 4 (6,6 %) – АВ / ВВ, 7 (11,7 %) – ВВ / АА, 16 (26,6 %) – ВВ / АВ, 7 (11,7 %) – ВВ / ВВ, соответственно.

Также исходя из анализа данных, представленных в таблицы 4, установлено, что наибольшие показатели по удою (10595,2 кг) и выходу молочного жира (409,0 кг) отмечены в группе матерей (М) быков-производителей с комбинацией генотипов АВ / ВВ, а по содержанию молочного жира (3,92 %) – с комбинацией генотипов АА / АВ.

В группе матерей матерей (ММ) более высокий удой (11401 кг) и выход молочного жира (451,5 кг) зафиксирован у быка с комплексным генотипом АА / АА. Наибольшее содержание молочного жира (3,97 %) отмечено у быков с комбинацией генотипов АВ / АА.

В группе матерей отцов (МО) наибольшие показатели по удою (16317,8 кг) и выходу молочного жира (642,9 кг) выявлены у быков с комплексным генотипом АВ / ВВ, а по содержанию молочного жира (4,24 %) – с комбинацией генотипов АВ / АА.

Оценка быков по родительскому индексу (РИБ) показала, что наибольший удой (11683,1 кг) и выход молочного жира (453,3 кг) отмечен у быков с комплексным генотипом АВ / ВВ, а более высокое содержание молочного жира (3,98 %) имели быки с комбинацией генотипов АВ / АА.

При этом наименьший удой (7585,5 кг) и выход молочного жира (294,6 кг) наблюдался у быков с комплексным генотипом ВВ / АА, а наименьшее содержание молочного жира (3,82 %) имел бык с комбинацией генотипов АА / АА генов BLG и iNOS, соответственно.

Заключение. По результатам исследования оценки быков-производителей по показателям молочной продуктивности женских предков, наибольшие показатели по удою и выходу молочного жира были у быков с комплексным генотипом АВ / ВВ генов BLG и iNOS. Данный факт согласуется с литературными данными, описывающими взаимосвязь повышенной молочной продуктивности со снижением устойчивости к инфицированию вирусом бычьего лейкоза. Полученные результаты исследования будут учитываться в селекционно-племенной работе при воспроизводстве молочного стада с генетической устойчивостью к лейкозу крупного рогатого скота.

ЛИТЕРАТУРА:

1. Ахметов, Т.М. Молочная продуктивность коров с разными комбинациями генотипов каппа-казеина и бета-лактоглобулина / Т.М. Ахметов, С.В. Тюлькин, Э.Ф. Валиуллина // Учёные записки Казанской ГАВМ. – 2011. – Т. 207. – С. 51-57.

2. Вафин, Р.Р. Генотипическая идентификация вируса бычьего лейкоза / Р.Р. Вафин [и др.] // Молекулярная генетика, микробиология и вирусология. – 2014. – № 4. – С. 34-40.

3. Галстян, А.Г. Научные основы и технологические принципы производства молочных консервов геродиетического назначения / А.Н. Петров [и др.] //

Вопросы питания. – 2016. – Т. 85. – № 5. – С. 114-119.

4. Гильманов, Х.Х. Полиморфизм гена BoLA-DRB3 и генетический статус выборки быков – производителей по отношению к лейкозу крупного рогатого скота / Х.Х. Гильманов [и др.] // Ветеринария, зоотехния и биотехнология. – 2018. – № 11. – С. 89-98.

5. Гильманов, Х.Х. Способ проведения ПЦР-ПДРФ для генотипирования крупного рогатого скота по аллельным вариантам полиморфного маркера AH13-1 гена iNOS / Х.Х. Гильманов [и др.] // Ветеринария, зоотехния и биотехнология. – 2018. – № 4. – С. 22-28.

6. Калашникова, Л.А. Возможности использования ДНК маркеров продуктивных качеств животных в практической селекционной работе / Л.А. Калашникова // Современные достижения и проблемы биотехнологии сельскохозяйственных животных. – Дубровицы. – 2003. – С. 33-39.

7. Петров, А.Н. Производство молочных консервов: инновации в формировании свойств сырья / А.Н. Петров [и др.] // Молочная промышленность. – 2010. – № 5. – С. 74-77.

8. Серемягин, А.А. Связь генотипов BoLA-DRB3 с племенной ценностью по показателям молочной продуктивности в Российской популяции молочного скота / А.А. Семерягин [и др.] // Сельскохозяйственная биология. – 2016. – Т. 51. – № 8. – С. 775-781.

9. Тюлькин, С.В. Разработка способа проведения ПЦР-ПДРФ на примере DGAT1-гена крупного рогатого скота / С.В. Тюлькин [и др.] // Фундаментальные исследования. – 2015. – № 2-17. – С. 3773-3775.

10. Чичинина, С.В. Роль аллельной вариабельности генов цитокинов в формировании резистентности крупного рогатого скота к лейкозу: дис. … канд. биол. наук: 16.00.03, 03.00.23 / С.В. Чичинина. – Новосибирск, 2005. – 107 с.

11. Юльметьева, Ю. Связь полиморфных вариантов генов молочных белков и гормонов с признаками молочной продуктивности крупного рогатого скота / Ю. Юльметьева [и др.] // Молочное и мясное скотоводство. – 2013. – № 7. – С. 23-26.

12. Anggraeni, A. Genetic variants of k-casein and ß-lactoglobulin genes and their association with protein and milk components of Holstein Friesian cows at small farmers in Lembang, West Java / A. Anggraeni, H.S. Nury, E. Andreas, C. Sumantri. // 2nd International Conference on Sustainable Agriculture and Food Security: A Comprehensive Approach, KnE Life Sciences. – 2017. – P. 86-94.

13. Donnik, I.M. Genetic identification of bovine leukaemia virus // I.M. Donnik [et al.] // Food and Raw Materials. – 2018. – № 6(2). – P. 314-324.

14. Medrano, J.F. Polymerase chain reaction of bovine β-lactoglobuline genomic sequences and identification of genetic variants by RFLP analysis / J.F. Medrano, E. Aguilar-Cordova // Animal Biotechnology. – 1990. – №. 1. – P.73-77.

15. Miciński, J. Yield and composition of milk from Jersey cows as dependent of the genetic variants of milk proteins / J. Miciński [et al.] // Polish J. of food and nutrition sciences. – 2007. – V. 57. – №.3(A) – P. 95-99.

16. Ozdemir, M. Relationships between milk protein polymorphisms and production traits in cattle: a systematic review and meta-analysis / M. Ozdemir [et al.] // Arch. Anim. Breed. – 2018. – V. 61. – P. 197-206.

17. Petrov, A.N. Indicators of quality of canned milk: Russian and international priorities / A.N. Petrov [et al.] // Foods and Raw Materials. – 2017. – V.5. – №.2. – P. 151-161.

18. Tyulkin, S.V. Technological properties of milk of cows with different genotypes of kappa-casein and beta-lactoglobulin / S.V. Tyulkin [et al.] // Foods and Raw Materials. – 2018. – V.6. – №. 1. – P. 154-162.

ХАРАКТЕРИСТИКА БЫКОВ-ПРОИЗВОДИТЕЛЕЙ С КОМПЛЕКСНЫМИ ГЕНОТИПАМИ ГЕНОВ BLG И INOS ПО МОЛОЧНОЙ ПРОДУКТИВНОСТИ ЖЕНСКИХ ПРЕДКОВ

Гильманов Х.Х., Тюлькин С.В., Ржанова И.В., Вафин Р.Р.

Резюме

Повышенная молочная продуктивность коров, как правило, сопряжена со снижением устойчивости к различным заболеваниям, включая лейкоз крупного рогатого скота. В данном исследовании изучена ассоциативная связь комплексных генотипов генов BLG и iNOS быков-производителей с их племенной ценностью по показателям молочной продуктивности женских предков. Установлено, что наибольшие показатели по удою и выходу молочного жира женских предков оказались в группе исследуемых быков с комплексным генотипом АВ / ВВ генов BLG и iNOS.

CHARACTERISTICS OF BULL-PRODUCERS WITH COMPLEX GENOTYPES GENES OF BLG AND INOS BY MILK PRODUCTIVITY OF FEMALE ANCESTORS

Gilmanov Kh.Kh., Tyulkin S.V., Rzhanova I.V., Vafin R.R.

Summary

The increased milk productivity is typically connected to decrease of various diseases resistance, including leukemia of cattle. The study analyzed the associative relation between complex genotypes of genes BLG and iNOS of bull-producers with their breeding value on milk productivity indicators of immediate female ancestors. The research has been established that the highest rates of milk yield and fat amount of female ancestors were observed in studied bulls of complex genotype AB / BB genes of BLG and iNOS.

DOI 10.31588/2413-4201-1883-241-1-76-80 УДК 616:637.18

КАЧЕСТВЕННЫЕ И КОЛИЧЕСТВЕННЫЕ ПОКАЗАТЕЛИ МОЛОКА ПО СОДЕРЖАНИЮ СТЕРИНОВ ПРИ ЕГО ФАЛЬСИФИКАЦИИ РАСТИТЕЛЬНЫМИ ЖИРАМИ

Ежкова А.М. – д.б.н., профессор, **Самигуллин Д.И.**[1] – аспирант,
Волков Р.А. – к.б.н., **Ежков В.О.**[1] – д.в.н., профессор

ФГБОУ ВО «Казанская государственная академия ветеринарной медицины имени Н.Э. Баумана»
[1]ФГБУН ФИЦ «Казанский научный центр Российской академии наук»

Ключевые слова: молоко, фитостерины, газожидкостная хроматография
Keywords: milk, phytosterol, gas-liquid chromatography

Изучение потребительского рынка Республики Татарстан (РТ) позволило выявить тенденцию увеличения нестандартных проб молока различных товаропроизводителей по содержанию растительных жиров. В 2016 году доля подобных проб составила 5,2 %, в 2017 году повысилась до 6,3 %, а в 2018 году достигла показателя 8,1 % [2].

В природе стерины представлены тремя группами. Первая – это зоостерины, которые содержатся в жирах животного происхождения, вторая группа – фитостерины, содержащиеся в растительных жирах и третья группа – это микостерины, которые представлены только в грибах.

В жирах животного происхождения наиболее распространенный стерин со-

держащийся, в том числе и в молочных жирах – это холестерин. Замена в молоке молочного жира на более дешевый растительный жир дает экономическое преимущество недобросовестным товаропроизводителям. Выявление фитостеролов в молоке указывает на введение в продукт растительных жиров [3, 5].

Определение стеролов в молочной продукции, дифференциация стериновых фракций на жировые и растительные, является одним из основных, высокоточных методов выявления фальсификации молока [4, 6].

В связи с чем, целью исследований стало изучение нестандартных проб молока различных товаропроизводителей, представленных на потребительском рынке РТ. Задачами исследований стало: определить качественный состав фитостеринов; определить количественное содержание фитостеринов.

Материал и методы исследований. Объектом исследований стало молоко потребительского рынка РТ.

Молоко исследовали на газовом хроматографе Agilent 7890A (США) с использованием метода газовой хроматографии с масс-детектированием для обнаружения фитостеринов. Исследования проводили в испытательном лабораторном центре ФБУЗ «Центр гигиены и эпидемиологии в Республике Татарстан.

Сущность метода газовой хроматографии заключается в выделении жира из молока с последующим гидролизом, хроматографическим разделением и качественной идентификации фитостеринов с помощью библиотеки данных, и количественное определение фитостеринов с помощью стандартных образцов. Регистрацию спектров проводили в двух режимах: по полному ионному току (TIC) и селективному ионному детектированию (SIM).

Фитостерины считали обнаруженными, если время удерживания их на хроматограмме отличалось от времени удержания стерина рабочего раствора не более чем на 1 %. Не учитывали пики фитостеринов с соотношением сигнал/шум не более 3.

В качестве стандартных образцов использовали фитостерины в хлороформе с суммарной массовой концентрацией 25 мг/см^3: брасикастерин (CAS № 474-67-9), кампестерин (CAS № 474-62-4), стигмастерин (CAS № 83-48-7), β-ситостерин (CAS № 83-46-5). В качестве стандартных образцов стеринов животного происхождения использовали холестерин (CAS № 80-98-9) с массовой долей основного вещества 99,0 %.

Исследование молока согласно ГОСТ 33490 «Молоко и молочная продукция. Обнаружение растительных масел методом газожидкостной хроматографии с масс-спектрометрическим детектированием» [1].

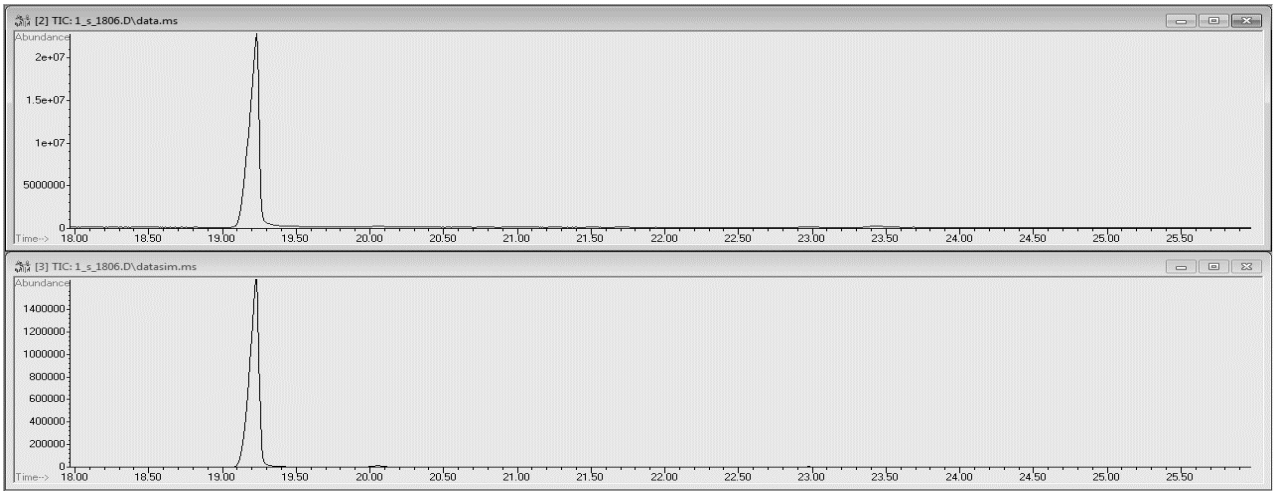
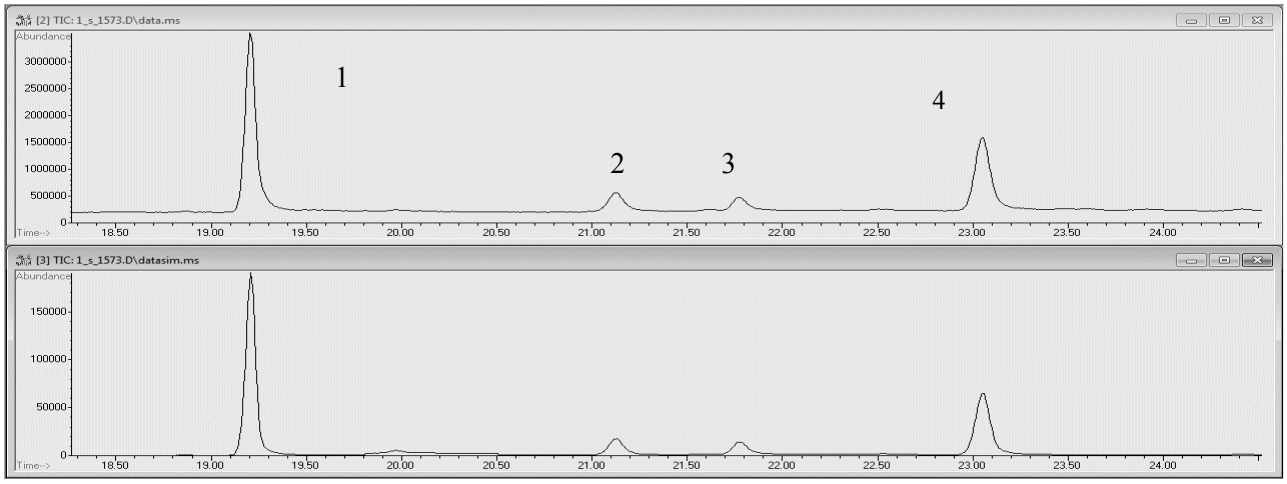


Рисунок 1 – Хроматограмма стериновой фракции молочного жира пробы молока 1806. Пик холестерина, характерный для стандартной продукции.



Рисунон 2 – Хроматограмма стериновой фракции молочного жира нестандартной пробы молока 1573. Основной пик 1 – холестерин; дополнительные пики: 2– кампестерин, 3 – стигмастерин, 4 – β-ситостерин

Результаты исследований. При проведении испытаний молока на хроматограмме стандартной пробы отмечали наличие единственного пика, характерного для молочной продукции. Этот пик на хроматограмме представлен во времени удерживания 19,2 мин и идентифицирует наличие холестерина, со средним процентным содержанием 79,0 % (Рис. 1).

При исследовании нестандартной пробы молока на хроматограмме стериновой фракции молочного жира выявляли, кроме пика холестерина, еще три дополнительных пика с различной интенсивностью отклика сигнала (Рис. 2).

Первый пик со временем удерживания 19,2 мин определял наличие холестерина, со средним процентным содержанием 79,0 %. Второй пик со временем удерживания 21,1 мин идентифицировал наличие кампестерина со средним процентным содержанием его 4,4 %. Третий пик со временем удерживания 21,8 мин показал наличие стигмастерина со средним процентным содержанием 2,9 %. Четвёртый пик со временем удерживания 23 мин идентифицировал наличие β-ситостерина со средним процентным содержанием 13,6 %. Таким образом, в исследованных хроматограммах стериновых фракций молока стандартных и нестандартных проб было установлено содержание зоостерина – холестерина, долевое содержание которого составило 79 %. В хроматограммах стериновых фракций нестандартных проб молока дополнительно были выявлены пики, идентифицирующие фитостерины – кампестерин, стигмастерин и β-ситостерин с долевым их содержанием 4,4; 2,9 и 13,6 % соответственно.

Полученные данные характеризуют присутствие фитостеринов в молоке потребительского рынка РТ. В последние годы появились научные публикации зарубежных и отечественных авторов, которые утверждают о положительном влиянии функциональных продуктов, в том числе и молока, где жиры животного происхождения замещены растительными жирами. В работах этих ученых показано положительное влияние подобных продуктов на профилактику болезней органов сердечно-сосудистой системы, желудочно-кишечного тракта [4, 7, 9]. Однако в тоже время имеется большое количество научных исследований, в которых показано отрицательное действие на живые организмы молочных продуктов с содержанием добавок дешевых растительных жиров: пальмового, кокосового и соевого. Ведение фальсифицирующих заменителей сказывается не только на потребительских свойствах продукта, но и на здоровье населения [10]. Отсутствие единого мнения в этом вопросе требует продолжения исследований.

Заключение. На потребительском рынке РТ наблюдается наличие молока с содержанием растительных стеринов. Основными фитостеринами в жировой фазе

молока являются: кампестерин, стигмастерин, β-ситостерин. Брасикастерин в пробах молока не выявлен.

Качественная идентификация фитостеринов с последующим их количественным определением проведена методом газовой хроматографии с масс-детектированием.

Метод является достаточно точным и надежным для определения растительных жиров в пробах молока.

ЛИТЕРАТУРА:

1. ГОСТ 33490-2015 Молоко и молочная продукция. Обнаружение растительных масел методом газожидкостной хроматографии с масс-спектрометрическим детектированием. – М.: – 2016. – С. 16.

2. Самигуллин, Д.И. Обнаружение фальсификации молока и молочных продуктов методом газожидкостной хроматографии с масс-спектрометрическим детектированием / Д.И. Самигуллин, А.М. Ежкова // Ученые записки Казанской государственной академии ветеринарной медицины им. Н.Э. Баумана. – 2019. – Т. 238(II). – С. 182-185.

3. Школьникова, М.Н. Обзор современных методов исследований цельномолочных продуктов / Вестник Красноярского государственного аграрного университета. – 2017. – № 7(130). – С. 90-97.

4. Abdul, Q.A. Health benefit of fucosterol from marine algae: a review / Q.A. Abdul [et al.] // Journal of the science of food and agriculture. – 2016. – Vol. 96. – Issue 6. – P. 1856-1866.

5. Bigdelifam, D. Sensitive magnetic dispersive solid-phase extraction using hydrophobic magnetic nanoparticles and GC-MS analysis for the determination of sterol composition in milk samples for the detection of palm oil / D. Bigdelifam [et al.] // Jorn. Analytical Methods. – 2017. – Vol. 9. – Issue 14. – P. 2211-2219.

6. Duong, S. Modification of the sterol profile in milk through feeding / S. Duong [et al.] // Jour. of Dairy Science. – 2019. – Vol. 102. – Issue 7. – P. 5933-5944.

7. Kangsamaksin, Thaned. Lupeol and stigmasterol suppress tumor angiogenesis and inhibit cholangiocarcinoma growth in mice via downregulation of tumor necrosis factor-alpha / Kangsamaksin, Thaned; Chaithongyot, Supattra; Wootthichairangsan, Chanida; Hanchaina, Rattanavinan; Tangshewinsirikul, Chayada; Svasti, Jisnuson // PloS one. – 2017. – Vol. 12. – Issue 12. – P. e0189628.

8. Nurseitova, M.A. Comparative study of fatty acid and sterol profiles for the investigation of potential milk fat adulteration / M.A. Nurseitova [et al.] // Jour. of Dairy Science. – 2019. – Vol. 102. – Issue 9. – P. 7723-7733.

9. Perez-Ternero, C. Rice bran enzymatic extract reduces atherosclerotic plaque development and steatosis in high-fat fed ApoE-/- mice / C. Perez-Ternero [et al.] // Nutrition. – 2017. – Vol. 37. – P. 22-29.

10. Weingaertner, O. Controversial role of plant sterol esters in the management of hypercholesterolaemia / O. Weingaertner, M. Boehm, U. // European heart journal. - 2009. – Vol. 30. – Issue 4. – P. 404-409.

КАЧЕСТВЕННЫЕ И КОЛИЧЕСТВЕННЫЕ ПОКАЗАТЕЛИ МОЛОКА ПО СОДЕРЖАНИЮ СТЕРИНОВ ПРИ ЕГО ФАЛЬСИФИКАЦИИ РАСТИТЕЛЬНЫМИ ЖИРАМИ

Ежкова А.М., Самигуллин Д.И., Волков Р.А., Ежков В.О.

Резюме

В статье представлены результаты исследований молока на содержание стеролов животного и растительного происхождений. Представлен анализ хроматограмм стандартных и нестандартных проб молока. Во всех пробах молока идентифицированы пики зоостерина – холестерина с долевым содержанием его 79 %. В нестандартных пробах молока дополнительно выявлены пики, идентифицирующие фитостерины – кампестерин, стигмастерин и β-ситостерин с долевым их содержанием 4,4; 2,9 и 13,6 % соответственно.

Стериновые фракции молока исследованы методом газовой хроматографии с масс-детектированием. Метод позволяет проводить качественную идентификацию фитостеринов

по библиотеке данных с последующим количественным определением. Метод является достаточно точным и надежным для определения стеролов в пробах молока.

QUALITATIVE AND QUANTITATIVE INDICATORS OF MILK ON THE CONTENT OF STERINS AT ITS FALSE BY VEGETABLE FATS

Ezhkova A.M., Samigullin D.I., Volkov R.A., Ezhkov V.O.

Summary

The article presents the results of studies of milk on the content of sterols of animal and vegetable origin. The analysis of chromatograms of standard and non-standard milk samples is presented. In all milk samples, peaks of zoosterol - cholesterol with a fractional content of 79 % were identified. Non-standard milk samples additionally revealed peaks identifying phytosterols - campesterol, stigmasterol and β-sitosterol with their 4,4 content; 2,9 and 13,6 %, respectively.
Sterol fractions of milk were studied by gas chromatography with mass detection. The method allows for the qualitative identification of phytosterols in a data library with subsequent quantitative determination. The method is sufficiently accurate and reliable for the determination of sterols in milk samples.

DOI 10.31588/2413-4201-1883-241-1-80-85 УДК 619.616.24-002.1

ПРОФИЛАКТИЧЕСКАЯ ВИТАМИНИЗАЦИЯ ПОРОСЯТ

Ефимова И.О. – к.б.н., доцент, **Альдяков А.В.** – к.в.н., доцент

ФГБОУ ВО «Чувашская государственная сельскохозяйственная академия»

Ключевые слова: витамины, железо, суперамин-С, Ферроглюкин +B_{12}, поросята.
Keywords: vitamins, iron, supermini, Feroglobin +B_{12}, pigs

У продуктивных животных обмен веществ зависит от сбалансированности рациона и поступления в организм белков, углеводов, жиров, минеральных веществ и витаминов. При их дефиците или неверном соотношении в рационе, а в отдельных случаях и при излишнем содержании в организме животных происходят изменения в процессе обмена веществ, обусловленные снижением продуктивности поросят, что приводит к рождению неполноценного потомства и расстройству воспроизводительной функции. Координация обмена веществ у животных в органах и в тканях осуществляется нервной системой с участием гормонов. Тесная связь существует между некоторыми витаминами: при их совместном участии реализуются биологические функции [2].

К недостатку витаминов и провитаминов чувствительны животные и в период раннего роста – в результате нарушается процесс пищеварения, растет их заболеваемость, масса тела снижается. Недостаток витаминов у животных сопровождается различными клиническими признаками, например: общей угнетенностью, наличием сердечных шумов, непереносимостью нагрузок – или протекает без внешних признаков. Витамины необходимы организму как материал для построения ферментных систем [3]. Недостаточное их поступление вызывает патологические состояния, обусловленные вследствие этого понижением активности соответствующих ферментных систем и, следовательно, нарушением нормального течения биохимических процессов в тканях [6].

Немаловажное значение имеет также корректировка обмена веществ в организме животных с помощью фармакологических препаратов при недостатке витаминов и провитаминов. При обеспечении организма витаминами комплекса группы В

и F существенную роль играет процесс их биосинтеза в микрофлоре кишечника. Витаминная недостаточность может возникать вследствие уничтожения микрофлоры из-за применения с профилактическими или лечебными целями химиотерапевтических сульфаниламидных препаратов, антибиотиков широкого спектра действия [5].

Нередко витаминная недостаточность является следствием нарушений процесса всасывания витаминов, поступающих в пищеварительный тракт. Неэффективность эритропоэза возникает у животных при недостатке железа, вследствие чего нарушается формирование эритроцита и гемоглобина.

Известно, что у молодых животных, в том числе у поросят, ретикулоэндотелиальная система функционирует недостаточно эффективно. Для сохранения равновесия количества железа в организме его убыль должна компенсироваться постоянным поступлением этого микроэлемента. Всасывание железа происходит в желудке и в тонкой кишке при наличии там аскорбиновой кислоты. Высокое содержание в кормах кальция и фосфора препятствует всасыванию железа, так как при их наличии этот микроэлемент превращается в нерастворимое соединение. Всасывание железа нарушается также при систематическом применении лекарственных средств, нейтрализующих соляную кислоту желудочного сока [1, 4].

Целью нашей работы являлось изучение действия комплекса витаминов суперамина-С и ферроглкина-с B_{12} на организм поросят.

Материал и методы исследований. Предрасполагающими факторами заболевания поросят является алиментарная анемия. При рождении запас железа в организме поросят составляет примерно 50 мг. При снижении его содержания в крови животных нарушается обмен веществ, ухудшается общее состояние организма поросят.

Для проведения исследования были отобраны две группы, опытная и контрольная, по 5 поросят от одной свиноматки. В опытных и контрольных группах учитывали клиническое состояние животных, их сохранность, основные морфологические и биохимические показатели крови. Гематологические и биохимические исследования сыворотки крови проводились в ветеринарной агроинновационной лаборатории г. Чебоксары. Во избежание перенасыщения или же недостаточного количества витаминного препарата для борьбы с авитаминозом была установлена необходимая его доза, определяемая на основании веса поросят.

Лечебную эффективность витаминотерапии у животных оценивали в УНПЦ «Студенческий» Чебоксарского района Чувашской Республики. Объектом исследования являлись поросята белой породы в возрасте 10 суток с живой массой более 1 кг.

Поросятам опытной группы вводили инъекционный раствор суперамина С для улучшения углеводного обмена, профилактики авитаминоза и недостатка аминокислот. При поступлении в организм поросят препарат нормализует обменные процессы, купирует стресс-фактор, является средством профилактики аминокислотного электролитного обмена. Раствор суперамина С инъецировали внутримышечно (2 мл на 10 кг массы тела в зависимости от состояния поросят).

В контрольной группе использовали препарат Ферроглюкин +B_{12}. При внутримышечном введении препарат стимулирует синтез гемоглобина и способствует насыщению им организма, эффективно влияет на созревание эритроцитов, увеличивает количество железа, а также повышает резистентность организма. Входящий в состав препарат витамин B_{12} активирует процесс свертывания крови, благоприятно влияет на функционировании печени и нервной системы. В первые дни жизни поросят препарат им вводили внутримышечно в дозе 2-3 $см^3$. При необходимости введение повторяли на 10 день в дозе 3 $см^3$.

Результаты исследований. Существенным критерием при определении степени развития процесса анемии считается определение уровня гемоглобина в крови поросят. При уровне гемоглобина в 3-4 % свидетельствует о развитии патологии у

поросят-сосунов. Развитию анемии способствует низкое содержание белка в корме. При уменьшении уровня белка нарушается усвоение железа в сыворотке крови и происходит его внедрение в молекулы гемоглобина.

Таблица 1 − Гематологические показатели крови поросят

Показатели	Группы	
	контрольная	опытная
перед применением препаратов		
Эритроциты, 10^{12}/л	5,6±0,43	5,5±0,13
Лейкоциты, 10^{9}/л	13,6±0,24	13,9±0,14
Гемоглобин, г/л	91±0,64	90,0±0,62
на 10 сутки		
Эритроциты, 10^{12}/л	6,4±0,43	6,5±0,53
Лейкоциты, 10^{9}/л	12,3±0,35	11,5±0,34
Гемоглобин, г/л	106±0,61	105±0,52
на 20 сутки		
Лейкоциты, 10^{9}/л	10,3±0,34	9,6±0,33
Гемоглобин, г/л	101±0,44	98±0,52

Таблица 2 − Биохимические показатели крови поросят

Показатели	Группы	
	контрольная	опытная
до введения препаратов		
Резервная щелочность мг. %	15,4±3,12	15,6±2,61
Общий белок гр. %	64,4±0,71	65,1±0,71
Глюкоза, г/л	7,8±0,16	7,7±0,64
АЛТ, ед. /л	11,2±8,21	10,9±9,12
АСТ, ед./л	15,6±2,74	14,8±2,85
Щелочная фосфатаза, ед. /л	188,4± 2,67	189,9±2,31
на 10 сутки		
Резервная щелочность мг. %	19,6 ± 4,12	20,5±3,21
Общий белок гр. %	85,6 ±0,56	87,3±0,65
Глюкоза, г/л	7,9±0,24	7,6±0,36
АЛТ, ед. /л	10,6±8,32	10,9±6,23
АСТ, ед./л	15,8±1,64	14,9±2,44
Щелочная фосфатаза, ед. /л	193,9±2,17	199,5±2,43
на 20 сутки		
Резервная щелочность мг. %	19,9±3,13	19,6±2,21
Общий белок гр. %	94,9±0,33	95,1±0,43
Глюкоза, г/л	7,8±0,56	7,7±0,32
АЛТ, ед. /л	11,2±8,23	10,8±6,42
АСТ, ед./л	14,6±2,73	14,4±2,94
Щелочная фосфатаза, ед. /л	195,8±2,63	193,3±2,47

При восстановлении достаточного количества железа необходимо помнить о том, что лечение может не дать видимых результатов из-за дефицита в рационе минеральных веществ, витаминов и аминокислот.

Болезнь стимулирует также и небольшое содержание белка в корме, что приводит к нарушению процесса усвоения железа в сыворотке крови и внедрению его

в молекулы гемоглобина.

Исследования показывают, что витамины, входящие в состав препарата, играют важную роль в обменных процессах. Аминокислоты присутствуют в различных по структуре и функциям белках, ферментах, пептидных гормонах и остальных биологически активных соединениях. Известно, что минеральные вещества, попадая с водой или кормом, регулируют устойчивость содержания ионов натрия, калия и кальция в организме свиней, а также участвуют в процессе проведения нервных импульсов за счет формирования разности потенциалов на поверхности мембран и их избирательного осмоса.

Основные лечебно-профилактические мероприятия были сконцентрированы на стабилизации естественного функционирования всех систем организма в комплексе. Этиологическое лечение было сосредоточено на восстановление необходимого количества белка в крови поросят, дефицит которого являлся основной причиной, вызывающей заболевание.

Препараты суперамина-С и ферроглюкин $+B_{12}$ имеют способность возбуждать иммунные процессы и увеличивать активность иммунокомпетентных клеток, а также поднимать неспецифическую резистентность. Исследование крови проводилось до применения препаратов, а также через 10 и 20 суток после его применения. До лечения было выявлено, что у поросят наблюдалось снижение количества гемоглобина и увеличение – лейкоцитов (Табл. 1).

На десятые сутки содержание гемоглобина увеличивалось в опытной группе на 14,2 %, в контрольной группе – на 14,1 %, при этом количество лейкоцитов уменьшились на 17,2 %, 9,5 %. На 20 сутки гемоглобин, лейкоциты и эритроциты были в пределах физиологической нормы. При анализе мочи было выявлено, что она имеет кислую среду.

Биохимические показатели крови до исследования у поросят были ниже физиологической нормы (табл. 2). На 10 сутки применения препаратов суперамина-С и Ферроглюкина $+B_{12}$ в опытной группе наблюдалось увеличение количества белка на 24,7%, в контрольной – на 25,4 %. Резервная щелочность увеличилась в опытной группе − на 21,4 %, в контрольной – на 23,9 %. Отмечалось увеличение в сыворотке крови поросят содержания аланинаминотрансферазы и партатаминотрасферазы. Щелочная фосфатаза увеличилась в опытной группе на 2,8 %, в контрольной на 4,8 %. На 20 сутки биохимические показатели сыворотки крови поросят соответствовали физиологической норме.

До введения витаминных препаратов температура и дыхание у животных соответствовали физиологической норме, наблюдалась их вялость, каловые массы были плохо сформированы. На 2-3 сутки после ведения препаратов каловые массы начали хорошо сформировываться. На 3-6 сутки поросята двигались активно, появился аппетит у животных контрольных и опытных групп, у них сохранились все рефлексы, не наблюдалось также и расстройств функций пищеварения и мочеотделения. При проведении хозяйственного эксперимента в опытной и контрольной группах не было зафиксировано случаев падежа скота или его вынужденного убоя

Применение суперамина-С и Ферроглюкина $+B_{12}$ в определенных нами дозах не проявило значительного воздействия на клиническое состояние и поведение поросят. Представленные показатели клинических и гематологических исследований указывают на достаточно существенную терапевтическую эффективность использования препаратов суперамина-С и Ферроглюкина $+B_{12}$ при профилактике авитаминоза у поросят.

Заключение. Использование суперамина-С и Ферроглюкина $+B_{12}$ выявило их активизирующее влияние на окислительно-восстановительные процессы организма, о чем свидетельствует повышение содержания гемоглобина, общего белка, резервной щелочности, аланинаминотрансферазы и партатаминотрасферазы, щелочной фосфатазы в организме поросят. Рекомендуем использовать суперамин-С и Ферроглюкин $+B_{12}$ в качестве профилактического средства, снижающего рост заболеваемости молодняка и препятствую-

щего возникновению у него преждевременного авитаминоза.

ЛИТЕРАТУРА:

1. Бирюков, М. А. Железодефицитная анемия поросят: профилактика / М.А. Бирюков // Ветеринария. – 2014. – № 1. – С. 27-28

2. Иванова, Р.Н. Резистентность и сохранность поросят при использовании препарата Споробактерин / Р.Н. Иванова [и др.] // Известия Оренбургского государственного аграрного университета. – 2017. – № 4(66). – С. 182-184.

3. Ламарин, А.А. Болезни свиней / А.А. Ламарин, И.А. Болоцкий, А.И. Бараников. – СПб.: Изд. «Лань», 2008. – 69 с.

4. Пономорев, В.К. Применение суиферровита при алиментарной анемии поросят / В.К. Пономарев // Известия оренгбургского аграрного университета. - 2014. – № 5. – С. 102-103.

5. Сергатенко, А.С. Использование хелатных комплексов микроэлементов для профилактики алиментарной анемии / А.С. Сергатенко // Ветеринария сельскохозяйственных животных. – 2007. – № 10. – С. 50- 52.

6. Щербаков, Г.Г. Внутренние болезни животных / Г.Г. Щербаков, А.В. Коробов. – СПб.: Лань, 2009. – 736 с.

ПРОФИЛАКТИЧЕСКАЯ ВИТАМИНИЗАЦИЯ ПОРОСЯТ

Ефимова И.О., Адьдяков А.В.

Резюме

Витамины участвуют практически во всех обменных процессах, влияют на производство новых клеток, усиливают защитные механизмы организма. Основной причиной авитаминоза в организме животных выступает несбалансированное питание. Чаще всего он прослеживается в тех случаях, когда в рационе недостаточно пищи с высоким содержанием углеводов. У поросят дефицит развивается в результате кормления молоком матери, у которых в организме прослеживается нехватка каротина. Когда витамины попадают в организм, они образовывают некую связь, благодаря которой, могут принимать участие в важных биологических функциях организма. Авитаминоз — это положение, квалифицирующее снижение по сравнению с величиной количества гемоглобина и эритроцитов в единице объема крови. Это может быть по причине полного снижения числа эритроцитов или в силу их функциональной нехватки вследствие уменьшенного содержания в них гемоглобина. Анализ структуры характеризуется нарушением функционирования кроветворных органов и расстройством обменных процессов, которые приводят к отставанию молодняка в росте и уменьшению резистентности заболевания. Болеют в основном поросята в раннем возрасте. У нездоровых поросят возникают нервные нарушения: шаткая походка и нарушение координации движения. В этом случае компенсаторно учащаются дыхание, функция сердца, формируется его гипертрофия, которая нередко фиксируется при патологоанатомическом вскрытии трупов. Профилактика авитаминоза поросят должна быть комплексной. Все группы животных, в том числе молодняк, супростные и кормящие свиноматки, необходимо снабжать удовлетворяющими требованиям витаминами и минеральными веществами.

PREVENTIVE VITAMINIZATION OF PIGLETS

Efimov I.O., Addiakov A.V.

Summary

Vitamins participate in almost all metabolic processes, influence the production of new cells, strengthen the protective mechanisms of the body. The main cause of avitaminosis in animals is unbalanced nutrition. It is most often seen when the diet does not have enough food with high carbohydrate content. In piglets, deficiency develops as a result of milk feeding to mothers who have a lack of carotene in the body. When vitamins enter the body, they form some kind of bond,

thanks to which they can take part in important biological functions of the body. Avitaminosis is a position that qualifies a decrease compared to the amount of hemoglobin and erythrocytes in a unit of blood volume. This may be due to a complete decrease in the number of erythrocytes or due to their functional lack due to a reduced hemoglobin content. The analysis of the structure is characterized by a disorder of the functioning of hematopoietic organs and a disorder of metabolic processes, which lead to stunting of the young in growth and reduction of resistance of the disease. Mostly piglets are ill at an early age. Unhealthy piglets have nervous disorders: shaky gait and disruption of movement coordination. In this case, breathing, heart function is compensated, and its hypertrophy is formed, which is often recorded in pathologic autopsy of corpses. Prevention of avitaminosis of piglets should be complex. All groups of animals, including young people, soup and feeding sows, should be supplied with satisfactory vitamins and minerals

DOI 10.31588/2413-4201-1883-241-1-85-89 УДК: 616-005.1-08:331.1/:615.22

ФИЗИОЛОГИЧЕСКАЯ ДИНАМИКА СИСТЕМ ПРОТИВОСВЕРТЫВАНИЯ И ФИБРИНОЛИЗА У МОЛОДНЯКА КРУПНОГО РОГАТОГО СКОТА В ПРОЦЕССЕ СМЕНЫ СПОСОБОВ ПИТАНИЯ

Завалишина С.Ю. – д.б.н., доцент

ФГБОУ ВО «Российский государственный социальный университет»

Ключевые слова: ранний онтогенез, кормление, телята, противосвертывание, фибринолиз

Keywords: early ontogenesis, feeding, calves, anticoagulation, fibrinolysis

В процессе жизни живого организма неизбежно меняются его многие параметры [5]. Некоторое изменение активности испытывают в течение раннего онтогенеза у крупного рогатого скота компоненты гемостаза, в том числе механизмы, сдерживающие гемокоагуляцию – противосвертывание и фибринолиз. Их биологическое значение связано с созданием условий для обеспечения оптимума адаптации организма к внешней среде, за счет сохранения жидкого состояния крови, весьма важного для нормальной реализации программы продуктивности животных [6]. Несмотря на большую биологическую важность динамики активности фибринолиза и противосвертывающей системы [1], ее онтогенетические особенности у телят оптимального функционального статуса в условиях смены состава потребляемого корма, остаются еще слабо оценены.

Цель – определить особенности активности противосвертывающей и фибринолитической систем крови у телят без отклонений, в общем функциональном статусе на протяжении первых трех фаз раннего онтогенеза.

Материал и методы исследований. Работа выполнена в полном соответствии с нормами этики определенными Европейской конвенцией о защите животных, которые используются в научных целях (была принята в Страсбурге 18 марта 1986 года и полностью была одобрена в Страсбурге 15 июня 2006 года) и поддержана локальным комитетом по этике Российского государственного социального университета (протокол № 11 от 17 января 2019 г.).

Работа проведена на 97 телятах черно-пестрой породы оптимального функционального статуса: на 29 головах полностью здоровых новорожденных телятах, взятых в исследование на 1-2 сутки жизни, на 32 полностью здоровых животных молочного питания, взятых в исследование на 11-е сутки онтогенеза и на 36 здоровых телятах молочно-растительного питания, взятых в работу на 31-е сутки.

У животных учитывали количество продуктов перекисного окисления липидов плазмы (ПОЛ) – ацилгидроперекисей [3] и

способных реагировать с тиобарбитуровой кислотой продуктов, регистрируя антиокислительную защищенность их плазмы [2]. У обследованных телят выявляли функциональные свойства противосвертывающей системы плазмы, выясняя количество в ней протеина С и антитромбина III [1].

Для оценки состояния фибринолиза регистрировали время спонтанного эуглобулинового лизиса, концентрацию плазминогена и уровень α2 антиплазмина [1].

Телята обследовались за новорожденность на 1-2 сутки и 9-10 сутки. Молодняк молочного питания обследовался на 11 сутки и на 30 сутки. Телят молочно-растительного питания обследовали на 31 сутки, 45 сутки и 90 сутки. Данные статистически обработаны при помощи t-критерия Стьюдента.

Таблица 1 – Показатели у обследованных телят

Гематологические параметры	Новорожденность, n=29, M±m		Молочное питание, n=32, M±m		Молочно-растительное питания, n=36, M±m		
	1-2 дн. жизни	9-10 дн. жизни	11 дн. жизни	30 дн. жизни	31 дн. жизни	45 дн. жизни	90 дн. жизни
АГП плазмы, $Д_{233}$ /1 мл	1,49± 0,10	1,44± 0,12	1,46± 0,07	1,53± 0,20	1,54± 0,08	1,80± 0,14 p<0,01	1,41± 0,11
ТБК продукты, мкмоль/л	3,49± 0,11	3,47± 0,11	3,51± 0,14	3,55± 0,16	3,59± 0,22	3,77± 0,16 p<0,01	3,45± 0,19
Антиоксидантный потенциал плазмы, %	34,2± 0,16	33,5± 0,09	32,8± 0,23	32,8± 0,15	29,3± 0,17	27,4± 0,15 p<0,05	33,9± 0,24
Активность антитромбина III в плазме, %	96,2± 0,11	102,1± 0,19	101,7± 0,07	108,2± 0,16 p<0,05	109,1± 0,04	122,7± 0,20 p<0,01	119,9± 0,10 p<0,05
Протеин С, %	50,1± 0,24	75,2± 0,16 p<0,01	76,0± 0,10	83,5± 0,08 p<0,05	84,0± 0,12	98,0± 0,10 p<0,01	93,6± 0,03 p<0,05
Время спонтанного эуглобулинового лизиса, мин.	186,3± 0,52	178,9± 0,42	178,2± 0,34	170,3± 0,15 p<0,05	170,0± 0,26	152,3± 0,10 p<0,01	162,1± 0,09 p<0,05
Плазминоген, %	115,2± 0,17	120,1± 0,45	122,0± 0,05	128,6± 0,10 p<0,05	128,9± 0,02	138,8± 0,07 p<0,01	134,5± 0,08 p<0,05
$α_2$ антиплазмин, %	130,4±0, 32	102,3± 0,28 p<0,05	101,3± 0,19	96,4± 0,09 p<0,05	96,1± 0,15	80,4± 0,17 p<0,01	89,0± 0,03 p<0,05

Условные обозначения: p – достоверность динамики показателей от исследования к исследованию

Результаты исследований. За новорожденность в плазме животных была выявлена стабильность количества продуктов ПОЛ: содержание в ней тиобарбитуровой кислоты-активных продуктов и ацилгидроперекисей не имело значимой динамики в этом возрасте (Табл.1). Это было вызвано неизменностью уровня у телят в начале онтогенеза антиоксидантного потенциала их плазмы (в среднем в течение первой фазы раннего онтогенеза 33,7±0,14 %). За время фазы молочного питания, у наблюдаемых животных сохранялась неизменность антиокислительной активности плазмы (в среднем 32,6±0,21 %), что обеспечивало у них постоянство содержания продуктов пероксидации в плазме. Так, количество в ней ацилгидроперекисей составляло в среднем 1,48±0,02 Д233/1мл при среднем количестве тиобарбитуровой кислоты-активных продуктов 3,29±0,02 мкмоль/л.

На протяжении фазы молочно-растительного питания у телят отмечалось значимое понижение антиокислительной активности крови к 45 суткам с постепенным его ростом к концу третьей фазы раннего онтогенеза до уровня 33,9±0,24 %. Данные изменения сопровождались закономерным колебанием ПОЛ, проявляясь динамикой уровня ацилгидроперекисей, который к 45 суткам нарастал до 1,80±0,14 Д233/1мл, и уменьшался к концу наблюдения до 1,41±0,11 Д233/1мл. При этом тиобарбитуровая кислота – активные продукты также нарастали к 45 суткам, а затем уменьшались к концу наблюдения до уровня свойственного для начала фазы молочно-растительного питания.

Для новорожденных телят оказалась свойственна небольшая склонность к росту активности антитромбина III (средняя величина 99,3±0,16 %). При этом, у них рос уровень протеина С – с 50,1±0,24 % до 75,2±0,16 % (Табл.1). У новорожденных телят имелась склонность к росту уровня активности плазминогена при снижении α^2 антиплазмина на 27,5 %. В результате происходило сокращение у телят длительности эуглобулинового лизиса за новорожденность.

В крови у молодняка, на протяжении фазы молочного питания имело место некоторое увеличение концентрации антитромбина III (в среднем 105,2±0,13 %). При этом у телят имелось повышение в ходе второй фазы раннего онтогенеза, количества протеина С с 76,0±0,10 % до 83,5±0,08 %. В этом возрасте у телят увеличилась активность плазминогена и снизился уровень α^2 антиплазмина, способствуя торможению эуглобулинового лизиса.

У телят к 45 суткам жизни найдено увеличение в плазме антитромбина III до 122,7±0,20 %. Это сопровождалось у них к этому возрасту нарастанием активности протеина С до 98,0±0,08 %. В течение всей последующей фазы молочно – растительного питания, происходило их возвращение на уровень близкий к таковому в начале третьей фазы раннего онтогенеза.

За фазу молочно-растительного питания у телят, имели место сходные изменения уровня плазминогена при уменьшении уровня ингибитора его активированной молекулы - α^2 антиплазмина к 45 суткам онтогенеза, с быстрым нарастанием в дальнейшем активности этого соединения.

На протяжении фазы новорожденности у телят установлена неизменность активности антиоксидантной защиты плазмы и уровней в ней ацилгидроперекисей и тиобарбитуровой кислоты – активных продуктов, что, весьма значимо у любых организмов, для реализации у них механизмов сохранениия гомеостаза. Не высокая пероксидация в плазме всегда сопровождается низким уровнем повреждения сосудов и клеток крови, что ведет к низкой активности гемокоагуляции.

Значимыми у новорожденных телят в отношении ограничения плазменного гемостаза признаются антитромбина III, плазминоген и протеин С. Их активность обеспечивает в раннем онтогенезе функциональный оптимум антикоагуляции и прокоагуляции. Наличие баланса доказывается у телят отсутствием проявлений тромбозов и кровотечений [7]. Достаточная активность фибринолиза и противосвертывания помогает животному приспосабливаться к пагубным влияниям внешней среды [4].

В течение этапа молочного питания также отсутствовали колебания концентраций продуктов ПОЛ и функциональных возможностей антиоксидантной системы крови при определенной динамике противосвертывания и фибринолиза. Это помогает телятам на этом этапе успешно адаптироваться и иметь оптимум трофики тканей. В течение второй фазы раннего онтогенеза происходило нарастание антитромбина III, протеина С и плазминогена при уменьшении α^2 антиплазмина. Данные изменения являются физиологической реакцией системы адаптации, начинающейся с конца фазы новорожденности. Учитывая, что активность ингибитора контактной активации гемокоагуляции у животных постепенно нарастает, можно думать о потребности организма в этом процессе, сохраняющем нормальное состояние микроциркуляции в течение фазы молочного питания [8].

Нарастание уровня продуктов ПОЛ в плазме телят в начале фазы молочно-растительного питания связано с ослаблением на этом этапе выраженности их антиоксидантной защиты плазы, при одновременном увеличении в ней активности противосвертывания и фибринолиза. Это способствует адаптации телят к меняющемуся составу потребляемых кормов, обеспечивая у них оптимум реологии крови с обеспечением достаточности поступления питательных веществ и кислорода к органам животных. Данный момент физиологически весьма важен для молодняка, начинающего потреблять корма растительного состава. Это является для них сильным раздражителем внешней среды, оказывающим на их организм дестабилизирующее действие. Наступающие при этом изменения в противосвертывании и фибринолизе сохраняют кровь в жидком состоянии [1].

На протяжение фазы молочно-растительного питания у телят происходят закономерные изменения уровней ингибиторов коагуляции и количества фибринолитиков – увеличивается концентрация антитромбина III, протеина С и плазминогена и снижается в их крови количества ингибитора фибринолиза – α^2-антиплазмина с выраженным изменением их концентраций к 45 суткам и плавной их оптимизацией к концу наблюдения. Без сомнения, это следует считать элементом физиологической адаптивной реакции у телят в условиях перехода на растительные корма, реализуемой ростом функциональных возможностей противосвертывания и фибринолиза.

Слабое увеличение плазминогена, являющегося ингибитором контактной активации плазменных протеаз, следует рассматривать как проявление адаптации гемостаза у телят в этом возрасте, к перемене характера корма без развития гипокоагуляции, способствуя оптимизации микроциркуляции в условиях окончательного перехода теленка на потребление растительных кормов.

Заключение. Функционально обусловленные изменения активности противосвертывания и фибринолиза создают у телят на протяжении раннего онтогенеза оптимум гемоциркуляции крови и трофики органов. Это является основой обеспечения условий для реализации у них оптимума метаболизма во всех клетках, что необходимо для дальнейшего роста телят и сохранения гомеостаза в их организме.

В ходе изменений состава потребляемой пищи у телят происходят изменение функциональных свойств противосвертывания и фибринолиза. Их следует считать компонентом адаптационных процессов в организме телят в течение всего раннего онтогенеза.

ЛИТЕРАТУРА:

1. Баркаган, З.С. Диагностика и контролируемая терапия нарушений гемостаза: справочное издание / З.С. Баркаган, А.П. Момот. – М.: Ньюдиамед, 2008. – 292 с.

2. Волчегорский, И.А. Экспериментальное моделирование и лабораторная оценка адаптивных реакций организма / И.А. Волчегорский, И.И. Долгушин, О.Л. Колесников. – Челябинск, 2000. – 167 с.

3. Гаврилов, В.Б. Спектрофотометрическое определение содержания гидроперекисей липидов в плазме крови / В.Б. Гаврилов, М.И. Мишкорудная // Лабораторное дело. – 1983. – №3. – С.33-36.

4. Краснова, Е.Г. Основы функционирования тромбоцитов / Е.Г. Краснова, Н.В. Кутафина // Ветеринария, зоотехния и биотехнология. – 2015. – № 8. – С. 6-18.

5. Максимов, В.И. Оценка тромбоцитарных функций у телят и поросят в раннем онтогенезе / В.И. Максимов, И.Н. Медведев // Ветеринария. – 2008. – № 11. – С. 50-54.

6. Медведев, И.Н. Динамика тромбоцитарной активности в раннем онтогенезе поросят / И.Н. Медведев // Зоотехния. – 2008. – № 9. – С.27-28.

7. Kutafina, N.V. Platelet Aggregation in Clinically Healthy Persons of the Second Coming-of-Age Living in the Kursk Oblast / N.V. Kutafina, I.N. Medvedev // Advances in Gerontology. – 2015. – Т. 5, № 4. – С. 267-270.

8. Vorobyeva, N.V. Physiological Reaction of Erythrocytes' Microrheological Properties on Hypodynamia in Persons of the Second Mature Age / N.V. Vorobyeva // Annual Research & Review in Biology. – 2017. – № 20(2). – P. 1-9. doi: 10.9734/ARRB/2017/37718

ФИЗИОЛОГИЧЕСКАЯ ДИНАМИКА СИСТЕМ ПРОТИВОСВЕРТЫВАНИЯ И ФИБРИНОЛИЗА У МОЛОДНЯКА КРУПНОГО РОГАТОГО СКОТА В ПРОЦЕССЕ СМЕНЫ СПОСОБОВ ПИТАНИЯ

Завалишина С.Ю.

Резюме

В течение первых трех фаз раннего онтогенеза, у телят отмечается усиление систем противосвертывания и фибринолиза. В процессе смены состава потребляемого корма у телят в раннем онтогенезе, наступает постепенное увеличение в их плазме содержания антитромбина III, плазминогена, уровня протеина С и уменьшение α^2 антиплазмина с выраженными функционально невыгодными изменениями их активности в районе 45 суток с дальнейшим быстрым возвращением их на уровень близкий к уровню свойственному началу фазы молочно-растительного питания. Развитие этих изменений сохраняет у телят оптимум жидкостных характеристик крови, ее реологии и способствует обеспечению нормального метаболизма их тканей. Наступающие изменения параметров противосвертывания и фибринолиза в условиях перехода с потребления одного состава пищи на другой стимулируют у телят процесс адаптации и повышают их общую устойчивость к факторам внешней среды.

PHYSIOLOGICAL DYNAMICS OF ANTI-COLLECTION AND FIBRINOLYSIS SYSTEMS IN CATTLE YOUNG PEOPLE DURING FOOD CHANGE

Zavalishina S.Yu.

Summary

During the first three phases of early ontogenesis, calves showed an increase in anticoagulation and fibrinolysis systems. In the process of changing the composition of the consumed feed in calves in early ontogenesis, a gradual increase in their plasma levels of antithrombin III, plasminogen, protein C level and a decrease in α2 antiplasmin with pronounced functionally unfavorable changes in their activity in the region of 45 days with their further rapid return to a level close to the level characteristic of the onset of the phase of milk-vegetable nutrition. The development of these changes in calves preserves the optimum fluid characteristics of the blood, its rheology and helps to ensure the normal metabolism of their tissues. Upcoming changes in the parameters of anticoagulation and fibrinolysis during the transition from the consumption of one composition of food to another stimulate the calf's adaptation process and increase their overall resistance to environmental factors.

DOI 10.31588/2413-4201-1883-241-1-90-94 УДК: 616-0051-08:331.1:615.22

ФИЗИОЛОГИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ ПЕРВИЧНОГО ГЕМОСТАЗА У КОРОВ ВО ВРЕМЯ СТЕЛЬНОСТИ

Завалишина С.Ю. – д.б.н., доцент

ФГБОУ ВО «Российский государственный социальный университет»

Ключевые слова: стельность, коровы, тромбоциты, сосуды, агрегация, дезагрегация
Keywords: pregnancy, cows, platelets, blood vessels, aggregation, disaggregation

Первичный гемостаз имеет большое защитное значение в плане сохранения объема крови в сосудистом русле в случае любых повреждений и в плане поддержания нормальной ее реологии в сосудах мелкого калибра. Известно, что тромбоциты и стенки сосудов в любом возрасте функционально связаны друг с другом, в значительной мере определяя агрегатные свойства крови у продуктивных животных в любом возрасте [7]. Достаточность функциональной активности отдельных показателей первичного гемостаза следует считать важным для работы гемостаза в организме в целом и сохранения оптимума передвижения крови в сосудах системы микроциркуляции, обеспечивая достаточность кровоснабжения органов животных в любом возрасте. Большую значимость тромбоцитарно-сосудистые взаимодействия имеют во время беременности, когда плоду требуется значительное количество кислорода и питательных веществ и что сильно определяется активностью компонентов первичного гемостаза в организме матери [4].

В современном сельском хозяйстве большое значение имеет животноводство, обеспечивающее потребности в молоке и говядине, требующееся количество которых постоянно растет. Для увеличения продукции животноводства необходимо продолжение накопления знаний по физиологии крупного рогатого скота с последующим их применением на практике.

Серьезное значение в этом имеет изучение у него сосудисто-тромбоцитарных взаимодействий на протяжении всего онтогенеза животных. Особую биологическую значимость гемостатические свойства тромбоцитов и сосудов имеют в течение стельности. Однако до сих пор они изучены недостаточно, не смотря на их огромное значение в формировании условий, требующихся для создания оптимума жизненных процессов у плода [8]. Ввиду огромной физиологической и экономической значимости процесса вынашивания беременности коровами и низкой степени изученности состояния первичного гемостаза в ходе нее было решено выяснить функциональные особенности тромбоцитарного и сосудистого компонентов гемостаза у коров в течение нормальной стельности.

Цель – установить физиологические особенности первичного гемостаза у коров на протяжении этапа стельности.

Материал и методы исследований. Работа выполнена в полном соответствии с нормами этики определенными Европейской конвенцией о защите позвоночных животных, используемых в экспериментальных и иных научных целях (была принята в Страсбурге 18 марта 1986 года и полностью была одобрена в Страсбурге 15 июня 2006 года) и поддержана локальным комитетом по этике Российского государственного социального университета (протокол № 11 от 17 января 2019 г.).

Исследование проведено на 47 здоровых стельных коровах черно-пестрой породы, которые были обследованы: в день осеменения и в течение стельности, на 45-е, 90-е, 135-е, 180-е, 230-е и 280-е сутки этого состояния.

У взятых в исследование коров оценивали агрегационную активность тромбоцитов (АТ) [7] в отношении ряда индукторов: АДФ ($0{,}5\times10^{-4}$ М.), коллагена (раз-

ведение 1:2 основной суспензии), тромбина (0,125 ед/мл.), ристомицина (0,8 мг/мл) (производство фирмы «Ренам»), адреналина ($5{,}0\times10^{-6}$ М, производство Гедеон Рихтер) и ряда сочетаний индукторов: АДФ и адреналина; АДФ и коллагена; коллагена и адреналина; АДФ и тромбина в аналогичных концентрациях в плазме, подвергшейся стандартизации по уровню в ней тромбоцитов до величины $200x10^9$ тромбоцитов в 1 литре.

Активность превращения арахидоновой кислоты в тромбоцитах коров и функциональная готовность ферментов тромбоцитов циклооксигеназы и тромбоксансинтетазывыясняли с помощь трех переносных проб путем оценки в них на фотоэлектроколориметре агрегации тромбоцитов [2].

Осуществлялась количественная оценка уровня в тромбоцитарных гранулах АТФ и АДФ, регистрировалась степень их секреции в условиях тромбоцитарной активации (применение коллагена) и выяснялись тромбоцитарные уровни актина и миозина [2]. Активность сосудистого гемостаза у коров оценивали по антиагрегационным свойствам стенок сосудов, регистрируемых по АТ в плазме, взятой после проведения временной венозной окклюзии и в плазме, взятой без нее со всеми индукторами и их сочетаниями путем вычисления величины индекса антиагрегационной активности стенки сосуда (ИААСС) в ходе деления времени развития АТ в плазме после венозного застоя на длительность АТ в плазме, взятой без него [1]. Результаты исследований обработаны критерием (td) Стьюдента.

Результаты исследований. В проведенном исследовании у стельных коров в крови отмечалось оптимальное содержание тромбоцитов. В самом начале стельности у коров АТ в ответ на коллаген возникала за 22,9±0,16 с, постепенно тормозясь к 135-м суткам стельности, а затем увеличиваясь дополнительно до конца наблюдения (27,9±0,19 с). Сходные изменения АТ у стельных коров выявлены в ответ на АДФ (возросла на 15,1 %) и на индуктор ристомицин (возросла на 13,9%), немного позднее наступая в ответ на действие тромбина (возросла на 11,3 %) и на адреналин (возросла на 7,5 %). Агрегационный ответ тромбоцитов в отношении испытанных комбинаций агонистов у обследованных коров также тормозился по мере увеличения у них срока стельности (Табл.1).

Важным механизмом, способствующим замедлению агрегации тромбоцитов у коров в течение стельности, можно считать имеющееся у них ослабление превращения в тромбоцитах арахидоновой кислоты в тромбоксан, на что косвенно указывало уменьшение степени АТ в простой пробе переноса (уменьшение на 29,0 %). Этот эффект обеспечивался одновременным понижением активности тромбоцитарных тромбоксансинтетазы и циклооксигеназы. Сокращение активности циклооксигенезы тромбоцитов на протяжении стельности составляло 8,2 %, достигая к концу наблюдения 81,8±0,36 %. Функциональные возможности тромбоксансинтетазы у обследованных коров за все время наблюдения понизилась на 18,1 %, достигнув уровня 42,6±0,17 %.

На протяжении стельности количество АТФ в гранулах тромбоцитов коров постепенно уменьшалось с 5,87±0,07 мкмоль/10^9 тромбоцитов до 5,58±0,13 мкмоль/10^9 тромбоцитов. Аналогичную динамику претерпело содержание в тромбоцитах АДФ, понижавшееся с 3,71±0,11 мкмоль/10^9 тромбоцитов до 3,39±0,15 мкмоль/10^9 тромбоцитов. Выраженность их секреции из тромбоцитов коров постепенно ослабевала, соответственно с 42,7±0,26 % и 52,7±0,24 % в день осеменения до величин, соответственно, 37,6±0,24 % и 47,8±0,23 % к концу наблюдения. Содержание белка актина и миозина в не подвергшихся активации тромбоцитах у коров в исходе наблюдения достигало 37,8±0,19% и 18,5±0,12% к общему белку в тромбоцитах, медленно уменьшалось к 280 суткам стельности до величин 32,6±0,25% и 16,3±0,09% к общему белку в тромбоцитах. За время стельности у коров зарегистрировано нарастание степени контроля сосудов над активностью АТ.

Максимальным ИААСС оказался в отношении АДФ. Немного ниже значение ИААСС отмечено в отношении коллагена

и адреналина. Значения ИААСС в случае тромбина и ристомицина оказались еще меньше. Несколько ниже ИААСС были для сочетаний агонистов. Они также имели склонность к росту на протяжении всей стельности (Табл. 1).

Таблица 1 – Параметры первичного гемостаза у коров в течение стельности

Учитываемые величины	Сроки стельности, в днях n=47, M±m						
	осеменение	45	90	135	180	230	280
Агрегация тромбоцитов с АДФ, с	31,9± 0,18	32,0± 0,22	32,8± 0,20	33,8± 0,19	35,0± 0,23	36,1± 0,26	37,6± 0,24
Агрегация тромбоцитов с коллагеном, с	22,9± 0,16	23,0± 0,14	23,6± 0,18	24,8± 0,21	25,7± 0,24	26,8± 0,23	27,9± 0,19
Агрегация тромбоцитов с тромбином, с	44,6± 0,12	44,7± 0,20	45,1± 0,16	46,1± 0,27	47,7± 0,29	49,0± 0,31	50,3± 0,26
Агрегация тромбоцитов с ристомицином, с	39,6± 0,19	39,8± 0,15	40,6± 0,21	41,8± 0,24	42,7± 0,28	44,3± 0,23 p<0,05	46,0± 0,24 p<0,05
Агрегация тромбоцитов с адреналином, с	86,4± 0,31	86,7± 0,27	87,5± 0,25	89,2± 0,29 p<0,05	90,6± 0,32	91,4± 0,35	93,4± 0,37 p<0,05
Агрегация тромбоцитов с АДФ и адреналином, с	29,2± 0,16	29,4± 0,17	30,4± 0,12	31,7± 0,15	32,8± 0,17	33,9± 0,12	35,6± 0,19 p<0,05
Агрегация тромбоцитов с АДФ и коллагеном, с	20,4± 0,12	20,5± 0,14	21,4± 0,16	22,3± 0,09	23,4± 0,13	24,5± 0,15	25,7± 0,23
Агрегация тромбоцитов с адреналином и коллагеном, с	21,2± 0,11	21,3± 0,17	22,6± 0,22	23,5± 0,18	24,4± 0,15	25,6± 0,20	27,2± 0,18 p<0,05
Агрегация тромбоцитов с АДФ и тромбином, с	20,7± 0,12	20,8± 0,15	21,6± 0,13	23,2± 0,15	24,6± 0,17	26,0± 0,22 p<0,05	28,1± 0,14 p<0,05
ИААСС с АДФ	1,89± 0,12	1,89± 0,08	1,91± 0,06	1,93± 0,07	1,94± 0,09	1,96± 0,05	1,98± 0,08
ИААСС с коллагеном	1,77± 0,06	1,77± 0,04	1,78± 0,07	1,80± 0,05	1,82± 0,09	1,84± 0,07	1,87± 0,04 p<0,05
ИААСС с тромбином	1,64± 0,10	1,64± 0,07	1,65± 0,08	1,67± 0,09	1,69± 0,10	1,71± 0,08	1,74± 0,12 p<0,05
ИААСС с ристомицином	1,66± 0,06	1,67± 0,04	1,68± 0,07	1,70± 0,04	1,72± 0,07	1,74± 0,09	1,77± 0,06 p<0,05
ИААСС с адреналином	1,77± 0,11	1,78± 0,06	1,80± 0,08	1,83± 0,07 p<0,05	1,86± 0,05 p<0,05	1,90± 0,06 p<0,05	1,93± 0,09 p<0,05
ИААСС с АДФ и адреналином	1,58± 0,03	1,59± 0,05	1,62± 0,04 p<0,05	1,64± 0,08	1,67± 0,10 p<0,05	1,70± 0,09 p<0,05	1,74± 0,07 p<0,05
ИААСС с АДФ и коллагеном	1,49± 0,10	1,50± 0,06	1,53± 0,08 p<0,05	1,54± 0,08	1,56± 0,09	1,59± 0,10 p<0,05	1,61± 0,12
ИААСС с адреналином и коллагеном	1,62± 0,12	1,62± 0,07	1,64± 0,08	1,66± 0,05	1,68± 0,04	1,70± 0,05	1,73± 0,10 p<0,05
ИААСС с АДФ и тромбином	1,49± 0,05	1,49± 0,03	1,52± 0,10	1,54± 0,06	1,56± 0,08	1,59± 0,07 p<0,05	1,63± 0,10 p<0,05

Условные обозначения: p – достоверность динамики регистрируемых показателей

Гематологические показатели рассматриваются в настоящее время как важные интегративные маркеры состояния организма крупного рогатого скота. Большое

информативное значение имеют параметры системы гемостаза. Их баланс в значительной мере отражает общее состояние всего организма. Оптимум гемостаза обеспечивает нормальное состояние реологических свойств крови в мелких сосудах, а значит оптимум трофики тканей [3]. Большое биологическое значение имеет состояние системы гемостаза у млекопитающих в течение беременности и особенно тромбоцитарно-сосудистого его компонентов.

Регистрация времени наступления агрегации тромбоцитов в ответ на отдельные индукторы и некоторые их физиологические сочетания дает возможность проследить у коров в ходе стельности постепенное ослабление тромбоцитарной чувствительности к ним.

Сходную динамику претерпевают у коров в этом состоянии адгезивная способность тромбоцитов во многом за счет снижения уровня содержания в их крови молекул фактора Виллебранда, обеспечивающего процесс адгезии тромбоцитов. Без сомнения, это сочетается у них с уменьшением плотности рецепторов к нему – (GPIв) на наружных их мембранах [1].

На уменьшение уровня фактора Виллебранда в крови стельных коров говорило постепенное замедление агрегации тромбоцитов у них в ответ на ристомицин, способный взаимодействовать с тромбоцитами, исходно с субэндотелиальными волокнами сосудов. Соединяясь одной частью молекулы к нити коллагена, а другой к тромбоцитарному гликопротеиду I в, фактора Виллебранда на кровяной пластинке возникает цепочка связи коллаген – фактор Виллебранда – GPIв [5]. На основе этого становится ясно понижение за время стельности количества таких рецепторов на мембранах тромбоцитов коров.

Уменьшение чувствительности кровяных пластинок в отношении отдельных агонистов и их сочетаний без сомнения во многом вызвано уменьшением количества на тромбоцитах фибриногеновых рецепторов (GPIIв-IIIа), активности тромбоцитарных фосфолипаз А2 и С, выраженности синтеза тромбоксана, интенсивности актино- и миозинообразования, а также степени секреции аденозинфосфатов из тромбоцитарных гранул на протяжении всей стельности [6].

Найденная тенденция к росту антиагрегационных свойств стенок сосудов у стельных коров во многом связано с нарастанием синтеза в них простациклина и NO [9], способных создавать условия для высокой степени доставки кислорода и питательных веществ к тканям плаценты.

Заключение. После успешного осеменения у коров развивается ряд закономерных изменений в сосудисто-тромбоцитарном гемостазе, направленные на формирование условий для успешного развития плода. Данные изменения углубляются по мере увеличения у коров срока стельности. Наступающие изменения в ходе стельности в гемостазе коров заключаются в снижении уровня активности тромбоцитарного и нарастании функциональной готовности сосудистого компонента гемостаза, создавая высокую степень перфузии микрососудов и за счет этого высокий уровень анаболизма в тканях растущего плода.

ЛИТЕРАТУРА:

1. Баркаган, З.С. Диагностика и контролируемая терапия нарушений гемостаза: справочное издание / З.С. Баркаган, А.П. Момот. – М.: Ньюдиамед, 2008. – 292 с.

2. Ермолаева, Т.А. Программа клинико-лабораторного обследования больных тромбоцитопатиями / Т.А. Ермолаева, О.Г. Головина, Т.В. Морозова. – СПб., 1992. – 25 с.

3. Краснова, Е.Г. Основы функционирования тромбоцитов / Е.Г. Краснова, Н.В. Кутафина // Ветеринария, зоотехния и биотехнология. – 2015. – № 8. – С. 6-18.

4. Максимов, В.И. Оценка тромбоцитарных функций у телят и поросят в раннем онтогенезе / В.И. Максимов, И.Н. Медведев // Ветеринария. – 2008. – № 11. – С. 50-54.

5. Медведев, И.Н. Динамика тромбоцитарной активности в раннем онтогенезе поросят / И.Н. Медведев // Зоотехния. – 2008. – № 9. – С. 27-28.

6. Ткачева, Е.С. Реакции тромбоци-

тов крупного рогатого скота на аквапунктуру / Е.С. Ткачева, Ю.Л. Ошуркова // Молочнохозяйственный вестник. – 2012. – № 2(6). – С.18-21.

7. Шитикова, А.С. Тромбоцитопатии врожденные и приобретенные / А.С. Шитикова. – Санкт-Петербург, 2008. – 384 с.

8. Kutafina, N.V. Platelet Aggregation in Clinically Healthy Persons of the Second Coming-of-Age Living in the Kursk Oblast / N.V. Kutafina, I.N. Medvedev // Advances in Gerontology. – 2015. – Т.5, № 4. – С. 267-270.

9. Vorobyeva, N.V. Physiological Reaction of Erythrocytes' Microrheological Properties on Hypodynamia in Persons of the Second Mature Age / N.V. Vorobyeva // Annual Research & Review in Biology. – 2017. – № 20(2). – P. 1-9. doi: 10.9734/ARRB/2017/37718.

ФИЗИОЛОГИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ ПЕРВИЧНОГО ГЕМОСТАЗА У КОРОВ ВО ВРЕМЯ СТЕЛЬНОСТИ

Завалишина С.Ю.

Резюме

Основой нормального функционирования первичного гемостаза является физиологическая достаточность активности компонентов, обеспечивающих его работу в условиях in vivo. Такой баланс показателей формирует условия для достаточной степени жидкостных свойств крови в капиллярах и на любом этапе онтогенеза. Работа проведена на 47 коровах черно-пестрой породы оптимального функционального статуса, которых обследовали за время стельности 7 раз. У наблюдавшихся коров выявлена закономерная динамика активности сосудисто-тромбоцитарного гемостаза на протяжении времени стельности в результате торможения агрегации тромбоцитов и усиления дезагрегационных возможностей стенок сосудов. Найденную на протяжении наблюдения у коров динамику активности тромбоцитарного и сосудистого компонентов гемостатического процесса следует рассматривать как важный механизм обеспечения у них высокой текучести их крови и обеспечения условий для оптимума трофики плода.

PHYSIOLOGICAL CHARACTERISTICS OF PRIMARY HEMOSTASIS IN COWS DURING BREAST

Zavalishina S.Yu.

Summary

The basis for the normal functioning of primary hemostasis is the physiological sufficiency of the activity of the components that ensure its operation in vivo. Such a balance of indicators creates the conditions for a sufficient degree of fluid properties of blood in the capillaries and at any stage of ontogenesis. The work was carried out on 47 cows of black-motley breed of optimal functional status, which were examined 7 times during pregnancy. In the observed cows, a regular dynamics of the activity of vascular-platelet hemostasis was revealed during the period of pregnancy as a result of inhibition of platelet aggregation and increased disaggregation capabilities of the vessel walls. The dynamics of the activity of platelet and vascular components of the hemostatic process, found during the observation in cows, should be considered as an important mechanism for ensuring their high fluidity and providing conditions for optimum fetal trophicity.

DOI 10.31588/2413-4201-1883-241-1-95-99 УДК 619:616-001.28/29:579

РАЗРАБОТКА РАДИОМОДИФИЦИРОВАННЫХ МУТАНТОВ МИКРООРГАНИЗМОВ ДЛЯ ПРОФИЛАКТИКИ И ЛЕЧЕНИЯ РАДИАЦИОННЫХ ПОРАЖЕНИЙ ЖИВОТНЫХ

Ишмухаметов К.Т.[1] – к.б.н., **Низамов Р.Н.**[1] – д.в.н., профессор,
Саитов В.Р.[1] – д.б.н., **Василевский Н.М.**[1] – д.в.н., профессор,
Шакуров М.М.[1] – к.б.н., **Гасанов А.С.**[2] – д.б.н., профессор

[1]ФГБНУ «Федеральный центр токсикологической, радиационной и биологической безопасности»
[2]ФГБОУ ВО «Казанская государственная академия ветеринарной медицины имени Н.Э. Баумана»

Ключевые слова: e.coli, b.bifidum, радиомодификация, радиозащитные препараты
Keywords: e.coli, b.bifidum, radiomodification, radioprotective drugs

Микроорганизмы, относящиеся к нормофлоре человека и животных, играют важную роль в жизнедеятельности организма-носителя, а именно в полезном воздействии продуктов метаболизма, защите против чужеродных агентов, нормализации его микробаланса [7]. Использование микробных агентов может благоприятно повлиять на исход заболевания при патологическом состоянии организма [2], снизить смертность животных при облучении, способствовать формированию радиорезистентности [3]. В процессе жизнедеятельности бактерии продуцируют ферменты, антигены, энтеро-, экзотоксины, цитокины, которые в отдельности и в сочетании друг с другом обладают радиозащитными свойствами [7]. Облучение микроорганизмов может вызвать изменение выработки метаболитов, таких как антибиотики, ферменты, аминокислоты и др. [1, 4, 5, 6, 7].

Цель исследований – получение радиомодифицированных мутантов E.coli и B.bifidum для профилактики и лечения радиационных поражений животных.

Материал и методы исследований. В качестве исходного материала использовали лиофилизированную монокультуру «Бифидумбактерин» и лабораторный штамм Escherichia coli «ПЛ-6». Микроорганизмы культивировали при 37±1°С в питательных средах МПБ, МПА (E.coli) и Блаурокка (B.bifidum). Моделирование радиационного воздействия осуществляли на гамма-установке «Исследователь» с источниками излучения ^{60}Co и мощностью воздействия 0,022 А/кг.

Диапазон доз для E.coli составлял 0,5; 1,0; 2,0; 4,0; 6,0 кГр; для B.bifidum - 0,01; 0,02; 0,04; 0,08; 0,16; 0,32; 0,6; 1,2; 2,4; 4,8 кГр.

После радиационного воздействия микроорганизмы высевали в питательные среды и через 96 часов учитывали рост колониеобразующих единиц (КОЕ). При наличии единичных колоний наращивание биомассы проводили повторным пересевом микробов до появления сплошного роста культуры, что свидетельствовало о развитии радиорезистентности культур.

Изучение морфологических свойств микроорганизмов проводили общепринятыми методами.

Взвеси микробов радиорезистентных вариантов E.coli (R_{10}) и B.bifidum (R_6) в культуральной жидкости в концентрации $1,0^x10^{-10}$ м.к./мл и культуральные жидкости без бактерий были использованы для приготовления формол-препаратов, которые были инактивированы добавлением 0,3-0,5 %-ного нейтрального формалина и стабилизированы термостатированием при 37 °С в течение 30 минут.

Полученные препараты исследовали на стерильность посредством посева на питательные среды; безвредность – внутрибрюшинным введением 0,5 $см^3$/гол 30 белым мышам; раздражающее и сенсиби-

лизирующее действие формол-препаратов оценивали на 6 белых кроликах, которым препараты наносили на слизистую ротовой полости и глаз, проводили внутрикожную инъекцию и внутривенное двукратное введение с интервалом 22 суток.

Моделирование лучевой болезни тяжелой степени ($ЛД_{100/30}$) осуществляли однократным облучением животных на гамма-установке «Пума» в дозе 7,7 Гр с мощностью 0,82 А/кг. Радиозащитную активность препаратов оценивали на 100 белых мышах массой 18-20 г, разделенных на 10 групп. Животным 1-4 групп препараты вводили за 1 сутки до облучения однократно подкожно в дозе 0,1 $см^3$/гол, 5-8 групп – аналогично через 1 сутки после радиационного воздействия. Мыши 9-й и 10-й групп служили контролем облучения и биологическим контролем.

Результаты исследований. После облучения кишечной палочки в дозах 0,5 и 1,0 кГр наблюдали сплошной рост колоний (табл. 1); 2,0 кГр – на чашках Петри регистрировали разряженные пространства; при 4,0 кГр наблюдали единичные колонии, которые переходили в сплошной рост после пятикратного пассирования. Доза 6,0 кГр являлась стерилизующей.

Облучение B.bifidum 1 в дозах 0,01-0,32 кГр не повлияло на рост культуры; при дозе 0,6 кГр на столбиках 0,75 %-ного агара Блаурокка регистрировали разряженные пространства, которые выглядели менее плотным после воздействия в дозе 1,2 кГр; при дозе 2,4 кГр вырастали единичные колонии, которые после 7 пассирования образовывали сплошной рост; доза 4,8 кГр являлась стерилизующей (Табл.1).

Таблица 1 – Радиомодифицирующее действие γ-лучей на бактерии (кГр)

Вид бактерий	Показатели роста колоний			
	СР	РК	ЕК	РО
E.coli («ПЛ-6»)	0,5-1,0	2,0	4,0	6,0
B.bifidum (1)	0,01-0,32	0,6-1,2	2,4	4,8

Примечание: СР – сплошной рост колоний; РК – разреженные колонии; ЕК – единичные колонии; РО – рост отсутствует

Сравнение радиоустойчивых бактерий E.coli (R_{10}) и B.bifidum (R_6) с необлученными аналогами показало следующее: E.coli (R_{10}) на твердых средах образовывали колонии с шероховатыми краями различной величины, на препаратах микробы отличались увеличением размеров, неровностью структуры, полиморфностью и плотностью; B.bifidum (R_6) были полиморфны, неоднородны, дискообразны, имели толщину 0,5-0,8 и диаметр – 1,0-1,5 мм. В суспензионной и культуральной жидкостях E.coli (R_{10}) содержалось в 1,80 и 2,51 раза больше дезоксирибонуклеиновой кислоты; пероксидазная активность была выше в 2,18 и 1,67 раза; исходные бактерии не продуцируют ферменты супероксиддисмутазу и каталазу, но эти свойства приобрели бактерии E.coli (R_{10}), в суспензионной и культуральной жидкостях которых содержалось супероксиддисмутазы и каталазы соответственно 1,95±0,15 и 0,97±0,09 м.к.М/г и 21,51±0,75 и 27,38±0,59 м.кат/г/мл (Табл. 2).

Таблица 2 – Содержание дезоксирибонуклеиновой кислоты, ферментов супероксиддисмутазы, каталазы и пероксидазы у бактерий E.coli «ПЛ-6» и (R_{10})

Вид бактерий	ДНК, мкг/1,0E9 м.к.	СОД, м.к.М/г	КАТ (Е-2), м.кат/г/мл	АП (Е-4), с-1 мг-1
E.coli «ПЛ-6»	8,5/3,3	0,0/0,0	0,0/0,0	1,1/0,3
E.coli (R10)	15,3/8,7	1,95/0,97	0,22/0,27	2,4/0,5

Примечание: ДНК – дезоксирибонуклеиновая кислота; СОД – супероксиддисмутаза; КАТ – каталаза; АП – пероксидаза

В культуральной жидкости радиорезистентных бактерий содержалось больше аминокислот: в 2,0 раза глицина, 1,8 раза – серина и в 2,3 раза – цистеина (Табл. 3). У радиоустойчивых бифидобактерий, по сравнению с нативными, было зарегистрировано увеличение содержания антиокислительного фермента пересидазы: в клеточной суспензии в 2,05 раза, в экстракте – в 2,14 раза, в культуральной жидкости – в 1,45 раза. Активность антиокислительного фермента пероксидазы в клеточной суспензии была максимальной – 0,000343 $с^{-1}мг^{-1}$ (Табл. 4).

Таблица 3 – Содержание аминокислот в культуральной жидкости бактерий E.coli «ПЛ-6» и (R_{10}) ($с^{-1}мг^{-1}$)

Вид бактерий	Глицин	Серин	Цистеин
E.coli «ПЛ-6»	1,07±0,21	0,009±0,001	1,10±0,13
E.coli (R10)	2,13±0,13	0,016±0,001	2,57±0,34

Таблица 4 – Пероксидазная активность бактерий B.bifidum 1 и (R_6) ($с^{-1}мг^{-1}$)

Вид бактерий	Содержание пероксидазы в субстратах (1,0x10-4)		
	КС	КЭ	КЖ
B.bifidum 1	1,69±0,1	0,35±0,04	0,31±0,03
B.bifidum 1 (R6)	3,47±0,2	0,75±0,08	0,45±0,05

Примечание: КС – клеточная суспензия; КЭ – клеточный экстракт; культуральная жидкость

Активность фермента глютатионпероксидазы у радиоустойчивого штамма кишечной палочки была в 3,55 раза и у бифидобактерий в 5,34 раза выше. На основе полученных радиомодифицированных вариантов E.coli и B.bifidum были изготовлены 4 варианта радиопротектирующих препаратов, которые были исследованы на стерильность, безвредность и адгезивность.

Образцы препаратов, помещенные в бактерийные среды, в течение 10 суток оставались стерильными – роста микробной и грибковой флоры не было зарегистрировано.

Внутрибрюшное введение формолпрепаратов белым мышам не повлияло на аппетит и поведенческие реакции у животных; содержание эритроцитов, лейкоцитов и тромбоцитов в периферической крови мышей оставалось в пределах физиологической нормы.

Нанесение препаратов кроликам на слизистые оболочки ротовой полости и глаз, внутрикожное и внутривенное применение показало отсутствие раздражающего и сенсибилизирующего действий.

Изучение противорадиационных свойств препаратов при профилактическом (за 1 сутки до) и лечебном (через 1 сутки после облучения) применении показало, что таковые при любом их использовании повышали, как среднюю продолжительность жизни, так и процент выживших животных. Выживание 80 % животных достигалось при использовании препаратов, изготовленных из радиомодифицированных бактерий E.coli (R_{10}). Количество выживших животных при применении B.bifidum (R_6) составляло 60 %. Все мыши группы контроля облучения пали. Средняя продолжительность жизни животных:

- при профилактическом применении бактериальной массы E.coli (R_{10}) составляла 17,5 суток;
- при профилактическом применении бактериальной массы B.bifidum (R_6) – 16 суток;
- при профилактическом применении культуральной жидкости E.coli (R_{10}) – 15 суток;
- при лечебном применении бактериальной массы E.coli (R_{10}) – 14,5 суток;
- при лечебном применении культуральной жидкости E.coli (R_{10}) – 12,5 суток;
- при лечебном применении бактериальной массы B.bifidum (R_6) в культуральной жидкости – 14,5 суток;
- при профилактическом применении культуральной жидкости B.bifidum (R_6) – 12,5 суток;
- при лечебном применении культу-

ральной жидкости B.bifidum (R_6) – 12,5 суток;

- средняя продолжительность жизни только облученных животных составляла 6,9 суток.

Заключение. Получены стабильные радиорезистентные бактерии E.coli (R_{10}), выживающие при дозе 4 кГр (превышение исходного уровня в 2,14 раза) и бактерии B.bifidum (R_6), выживающие при дозе 2,4 кГр (превышение исходного уровня в 2,5 раза).

Штаммы образовывали колонии с шероховатыми краями различной величины, отдельные микробы на препаратах отличались увеличением размеров, неровностью структуры, полиморфностью и плотностью.

У радиомодифицированных штаммов кишечной палочки, по сравнению в нативной культурой в суспензионной и культуральной жидкостях содержалось в 2,18 и 1,67 раза больше пероксидазы и в 1,80 и 2,51 раза – дезоксирибонуклеиновой кислоты; в культуральной жидкости: в 2 раза – глицина; 1,8 – серина и 2,3 раза – цистеина.

Биохимические исследования культуральных жидкостей исходных препаратов показали, что содержание фермента глютатионпероксидазы у бактерий E.coli (R_{10}) и B.Bifidum (R_6) было в 3,55 и 5,34 раза выше, чем у исходных микроорганизмов. Формол-препараты, изготовленные из бактерийных масс и продуктов их метаболизма, обладали противорадиационными свойствами, защищая 60-80 % летально облученных животных, увеличивая среднюю продолжительность жизни павших до 11,5-17,5 дней.

ЛИТЕРАТУРА:

1. Бойко, С.С. Изучение влияния ультразвукового воздействия на споро- и неспорообразующие бактерии / С.С. Бойко, Е.С. Яценко // Вестник биотехнологии и физико-химической биологии им. Ю.А. Овчинникова. – 2018. – Т. 14. – № 1. – С. 102-105.

2. Бухарин, О.В. Взаимодействие Bifidobacterium bifidum с представителями нормальной микрофлоры в микросимбиоценозе кишечника человека / О.В. Бухарин, Н.Б. Перунова, Е.В. Иванова // Бюллетень Оренбургского научного центра УрО РАН. – 2012. – № 3. – С. 4.

3. Гребенюк, А.Н. Основы радиобиологии и радиационной медицины / А.Н. Гребенюк [и др.] // Уч. пособие. С.-П., 2012. – 225 с.

4. Данилова, А.Н. Влияние лазерного излучения на молочнокислые бактерии / А.Н. Данилова [и др.] // Хранение и переработка сельскохозяйственного сырья. – 2017. – № 12. – С. 12-14.

5. Морозов, И.И. О природе явления реактивации выживаемости бактерий Echerichia coli на поздних этапах инкубации в солевом буфере после воздействия ионизирующего излучения / И.И. Морозов, В.Г. Петин // Радиационная биология. Радиоэкология. – 2008. – Т. 48. – № 5. – С. 600-605.

6. Морозов, И.И. Влияние высокоинтенсивного ионизирующего излучения на жизнеспособность бактерий Escherichia coli, культивируемых в солевом буфере без питательных добавок / И.И. Морозов, Г.В. Морозова, В.Г. Петин // Радиационная биология. Радиоэкология. – 2005. – Т. 45. – № 3. – С. 305-309.

7. Старовойтова, С.А. Иммунобиотики и их влияние на иммунную систему человека в норме и при патологии / С.А. Старовойтова, А.В. Карпов // Биотехнология. Теория и практика. – 2015. – № 4. – С. 10-20.

РАЗРАБОТКА РАДИОМОДИФИЦИРОВАННЫХ МУТАНТОВ МИКРООРГАНИЗМОВ ДЛЯ ПРОФИЛАКТИКИ И ЛЕЧЕНИЯ РАДИАЦИОННЫХ ПОРАЖЕНИЙ ЖИВОТНЫХ

Ишмухаметов К.Т., Низамов Р.Н., Саитов В.Р., Василевский Н.М., Шакуров М.М., Гасанов А.С.

Резюме

Воздействием последовательно увеличивающихся доз γ-излучения получены стабильные радиорезистентные бактерии, выживающие при дозах 4,0 (E.coli «R_{10}») и 2,4 кГр (B.bifidum «R_6»). В отличие от исходных микроорганизмов радиорезистентные бактерии имели большее содержание ДНК, ферментов: супероксиддисмутазы, каталазы, глютатионпероксидазы, аминокислот глицина, серина, цистеина. Изготовленные из радиорезистентных штаммов препараты, отвечали серологическим требованиям, обладали противорадиационными свойствами, защищали 60-80 % летально облученных животных, до 11,5-17,5 суток увеличивали среднюю продолжительность жизни павших против 6,9 суток в группе контроля облучения.

DEVELOPMENT RADIOMODIFICATING OF MUTANTS OF MICROORGANISMS FOR THE PREVENTION AND TREATMENT OF RADIATION INJURIES OF ANIMALS

Ishmukhametov K. T., Nizamov R. N., Saitov V. R., Vasilevsky N. M., Shakurov M.M., Gasanov A.S.

Summary

Stable radioresistant bacteria surviving at doses of 4 (E.coli «R10») and 2,4 kGy (B.bifidum «R6») were obtained by exposure to consistently increasing doses of gamma radiation. In contrast to the original microorganisms, radioresistant bacteria had a higher content of DNA, superoxide dismutase enzymes, catalase, glutathione peroxydaze, amino acids glycine, serine, cysteine. Made of radiorai-stetnih strains of drugs, serological answered the requirements, the area given radiation properties, protected 60-80 % lethal ob-tained the animals to 11,5 to 17,5 days increased the average life expectancy of dead animals versus 6.9 days in the control group exposure.

DOI 10.31588/2413-4201-1883-241-1-99-103 УДК 619:661.982:616.61

АКТИВНОСТЬ НИТРОКСИДЕРГИЧЕСКОЙ СИСТЕМЫ КОШЕК И СОБАК ПРИ ХРОНИЧЕСКОЙ ПОЧЕЧНОЙ НЕДОСТАТОЧНОСТИ

Каримова Р.Г. – профессор, д.б.н., **Белова А.А.** – аспирант

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

Ключевые слова: оксид азота (II), нитроксидергическая система, хроническая почечная недостаточность, биохимический анализ, калий, натрий, хлор, мочевина, креатинин, общий белок, кошка, собака

Keywords: nitric oxide (II), nitroxydergic system, chronic renal failure, biochemical analysis, potassium, sodium, chlorine, urea, creatinine, total protein, cat, dog

В России наиболее распространенными домашними животными являются кошки и собаки, у которых чаще всего наблюдаются различные патологии почек, приводящие к хронической почечной недостаточности (ХПН). В основном данную

патологию диагностируют у взрослых животных старше 10 лет, но она может регистрироваться и у молодых, вследствие воспалений почек, неправильного и неполного лечения, опухолевых процессов (добро- и злокачественные), различных генетических мутаций и аутоиммунных заболеваний. ХПН – опасное заболевание, которое связано с потерями функциональной почечной ткани из-за прогрессирующего устойчивого и необратимого процесса [1, 2]. Длительное и постепенное разрушение нефронов проявляется клубочковой и канальцевой недостаточностью [3]. Одним из механизмов патогенеза заболевания является снижение синтеза оксида азота (II) эндотелиальными клетками [6], которое проявляется уремией с аутоинтоксикацией. В организме происходит задержка азотистых метаболитов и других токсических веществ, приводящих к нарушению водно-солевого, кислотно-основного и осмотического гомеостаза, которые выражаются вторичными расстройствами обмена веществ, дистрофией тканей и дисфункцией всех органов и систем [4]. Результатом хронической почечной недостаточности может явиться гибель животного. На данный момент в современной ветеринарной медицине вопрос о своевременной диагностике хронической почечной недостаточности и лечении животных с данной патологией стоит остро. Знание механизмов образования и биологического действия оксида азота (II) при хронической почечной недостаточности позволит обеспечивать правильный подход к изучению патологических процессов и к разработке их терапии у кошек и собак.

Целью нашего исследования явилось изучение видовых и половых особенностей уровня метаболитов оксида азота в сыворотке крови у кошек и собак при хронической почечной недостаточности. Для достижения поставленной цели были поставлены следующие задачи:

1. Изучить содержание стабильных метаболитов оксида азота в сыворотке крови здоровых и больных хронической почечной недостаточностью кошек и собак.

2. Изучить видовую специфичность системы оксида азота у кошек и собак с диагнозом хронической почечной недостаточностью.

3. Изучить видовую специфичность системы оксида азота у кошек и собак с диагнозом хронической почечной недостаточностью.

Материал и методы исследований. Серия экспериментов проводилась в лаборатории кафедры физиологии и патологической физиологии ФГБОУ ВО Казанская ГАВМ в период с 2018 по 2019 годы. Исследования осуществлялись на кошках (n=10) и собаках обоего пола (n=10) разных пород. Взятие крови у кошек осуществляли из яремной вены, у собак из подкожной вены голени. Концентрацию оксида азота находили по содержанию в сыворотке крови нитрит- и нитрат-анионов, которые определяли путём восстановления нитратов до нитритов однократной навеской цинковой пыли, обработанной аммиачным комплексом сульфата меди с последующим фотометрическим определением нитритов с помощью реактива Грисса при длине волны 520,0 нм на «Фотометре фотоэлектрическом КФК – 3 – 01 – ЗОМЗ» (Россия). Достоверность результатов при проведении всех экспериментальных исследований обеспечивалась достаточным количеством животных в контрольных и опытных группах и подтверждалась статистически при помощи t критерия Стъюдента.

Результаты исследований. Уровень содержания метаболитов NO в сыворотке крови у здоровых кошек и собак составляет 62,64±5,86 и 125,45±11,51 мкмоль/л соответственно. У больных животных активность системы оксида азота достоверно снижается в 1,8 раза у кошек и в 4,3 раза у собак и составляет 34,09±1,70 и 29,36±0,47 мкмоль/л ($p<0,01$) (Рисунок 1), что доказывает прямую зависимость патологических процессов в почках при выработке NO. Полученные данные свидетельствуют о достоверном снижении уровня метаболитов оксида азота у больных хронической почечной недостаточности кошек и собак.

В ходе исследований выяснили, что содержание метаболитов оксида азота в

сыворотке крови у здоровых кошек и котов составляет 76,03±4,91 и 49,25±1,95 мкмоль/л соответственно, что согласуется с аналогичными данными Каримовой Р.Г. и Билалова И.Н. [5]. Уровень нитрат- и нитрит-анионов в крови у собак выше, чем у кошек в 1,9 раза и 2,4 раза и составляет 145,68±12,34 мкмоль/л и 118,30±8,53 мкмоль/л у самок и самцов соответственно ($p<0,01$). Интенсивное снижение концентрации NO у собак, вероятно, связано с тем, что чаще всего данное заболевание у собак диагностируют уже на последних стадиях заболевания, когда почечная ткань почти полностью теряет свою функциональность.

При заболевании хронической почечной недостаточности активность системы снижается. Так, у больных кошек концентрация метаболитов оксида азота снижается активнее, чем у больных котов почти в 2 раза против 1,6 раза и составляет 38,36±0,65мкмоль/л, тогда как у котов данный показатель равен 29,97±0,46 мкмоль/л ($p<0,01$) (Рисунок 2).

В ходе опытов мы пришли к выводу, что система оксида азота видоспецифична не только у здоровых животных, но и у больных хронической почечной недостаточностью.

Наиболее интенсивное образование и снижение оксида азота (II) наблюдается у собак по сравнению с кошками (Рисунок 1).

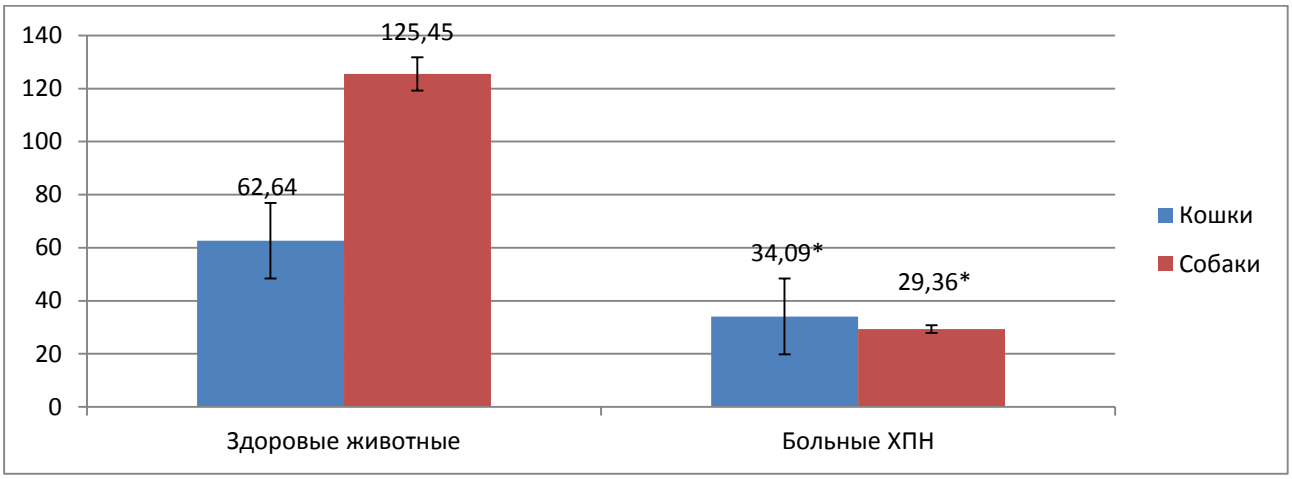


Рисунок 1 – Концентрация метаболитов оксида азота у кошек и собак здоровых и больных хронической почечной недостаточностью. (Примечание: * – достоверно по сравнению с контрольной группой ($p<0,01$))

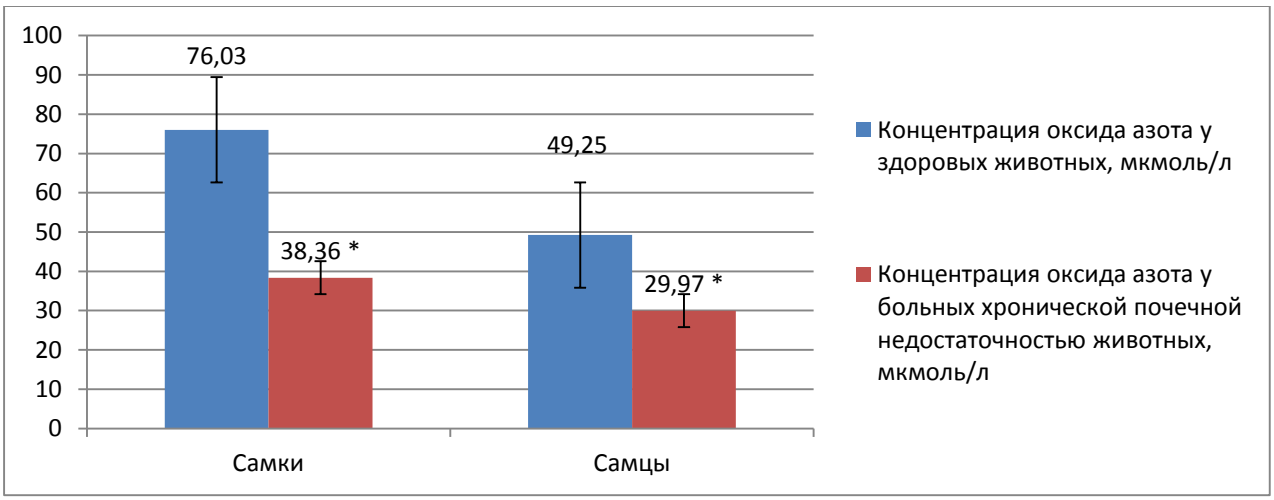


Рисунок 2 – Концентрация метаболитов оксида азота у кошек здоровых и больных хронической почечной недостаточностью. (Примечание: * – достоверно по сравнению с контрольной группой ($p<0,01$)

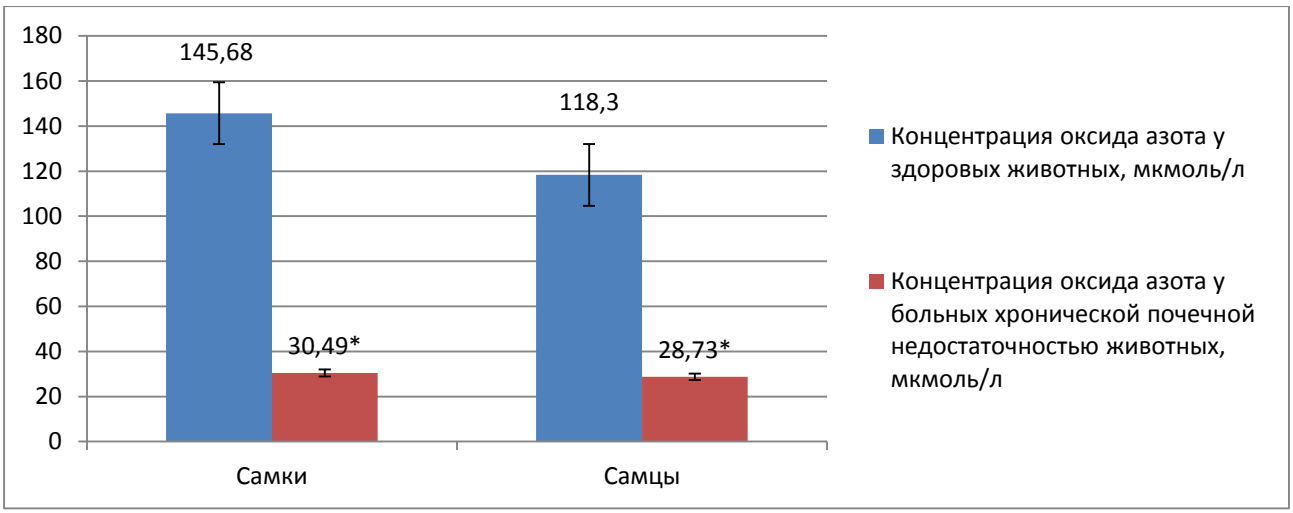


Рисунок 3 – Концентрация метаболитов оксида азота у собак здоровых и больных хронической почечной недостаточностью. (Примечание: * – достоверно по сравнению с контрольной группой (p<0,01))

У больных ХПН животных активность системы оксида азота снижается в 1,5 раза у кошек и равна 38,36±0,65мкмоль/л, и в 1,6 раза – у котов и составляет 29,97±0,46 мкмоль/л (p<0,01) (рисунок 2), что согласуется с данными Каримовой Р.Г. [6].Также снижается активность нитроксидергической системы у больных собак, у самок данный показатель составляет 30,49±0,25 мкмоль/л против 145,68±12,34 мкмоль/л, что в 4,8 раза ниже показателя здоровых самок собак. У самцов снижение концентрации NO менее интенсивно, чем у самок, и показатель составил 28,73±0,10 мкмоль/л (p<0,01), что в 4,1 раза ниже (118,30±8,53мкмоль/л), чем у здоровых самцов собак (p<0,01) (Рисунок 3).

У больных собак самок активность системы снижается в 4,8 раза и составляет 30,49±0,25 мкмоль/л, а у самцов в 4,1 раза – 28,73±0,10 мкмоль/л (p<0,01). У собак наблюдается аналогичная картина, как у кошек, наиболее активное снижение концентрации метаболитов оксида азота происходит у самок (Рисунок 3). Таким образом, у самок кошек и собак происходит не только интенсивное образование оксида азота, но также и интенсивное его снижение по сравнению с животными самцами, что говорит о половой специфичности системы NO не только здоровых, но и больных ХПН. Полученные данные позволят глубже рассмотреть патогенез заболеваний почек у кошек и собак и в дальнейшем применять эти знания при лечении почечных патологий и поддержании организма при хронических заболеваниях почек.

Заключение. Результаты экспериментов показали, что у кошек и у собак при ХПН активность системы оксида снижается, это вызвано нарушением эндотелия почечных сосудов. Выявили видовую специфичность оксида азота, так у собак его образование превышает образование оксида азота у кошек, данная особенность проявляется не только у здоровых животных, но и у кошек и собак больных ХПН, то есть у собак, страдающих ХПН уровень метаболитов NO будет снижаться интенсивнее, чем у кошек. Наиболее активное образование метаболитов NO происходит у самок, как у кошек, так и у собак. У больных хронической почечной недостаточностью животных половая специфичность сохраняется. Так, интенсивнее всего снижалась нитроксидергическая система у самок, как у кошек, так и собак, в отличие от самцов этого же вида.

ЛИТЕРАТУРА:

1. Langston, C. Managing Fluid and Electrolyte Disorders in Kidney Disease / Langston C. // Vet Clin North Am Small AnimPract. –2017 –47(2). –P.471-490.

2. Gholampour, F. The role of nitric oxide in the protective action of remote ischemic per-conditioning against ischemia/reperfusion-induced acute renal failure in rat / Gholampour F., Khangah L, Vatanparast J, Karbalaei-Heidari H.R., Owji SM, Bahaod-

dini A. // Iran J Basic Med Sci. – 2018. – 21 (6). – P. 600-606.

3. Singh, R.R. Renal Nitric Oxide Deficiency and Chronic Kidney Disease in Young Sheep Born with a Solitary Functioning Kidney / Singh RR, Easton L.K., Booth L.C., Schlaich M.P., Head G.A., Moritz K.M., Denton K.M. // Sci Rep. – 2016. – 26(6). – P. 267-277

4. Ahmad, A. Role of Nitric Oxide in the Cardiovascular and Renal Systems / Ahmad A, Dempsey S.K., Daneva Z, Azam M., Li N., Li P.L., Ritter J.K. // Int J Mol Sci. – 2018. – 19(9). – P. 2605

5. Каримова, Р. Г. Видоспецифичность системы оксида азота / И.Н. Билалов, Р.Г. Каримова // Ученые записки Казанской государственной академии ветеринарной медицины имени Н.Э. Баумана. – 2015. – № 222 (2). – С. 33-35.

6. Каримова Р.Г. Активность системы оксида азота при хронической почечной недостаточности кошек / Р.Г. Каримова, Л.Г. Галимова, С.А. Захарова, Т.В. Гарипов // Биорадикалы и Антиоксиданты. – 2016. – Т. 3 – № 3. – С. 202-203.

АКТИВНОСТЬ НИТРОКСИДЕРГИЧЕСКОЙ СИСТЕМЫ У КОШЕК И СОБАК ПРИ ХРОНИЧЕСКОЙ ПОЧЕЧНОЙ НЕДОСТАТОЧНОСТИ

Каримова Р.Г., Белова А.А.

Резюме

Изучены видовые и половых особенности системы оксида азота в сыворотке крови у кошек и собак больных хронической почечной недостаточностью. Выяснили, что при заболевании хронической почечной недостаточности активность системы оксида азота снижается. Так, у больных кошек концентрация метаболитов оксида азота снижается активнее, чем у больных котов почти в 2 раза против 1,6 раза, а у больных собак в 4,8 раза у самок и в 4,1 раза у самцов. Наиболее интенсивное снижение метаболитов оксида азота наблюдается у собак, что связано со временем обнаружения данной патологии.

ACTIVITY OF THE NITROXIDERGIC SYSTEM IN CATS AND DOGS WITH CHRONIC KIDNEY FAILURE

Karimova R. G., Belova A.A.

Summary

The species and sex characteristics of the nitric oxide system in the serum of cats and dogs with chronic renal failure were studied. It was found that in the disease of chronic renal failure, the activity of the nitric oxide system decreases. Thus, in sick cats, the concentration of nitric oxide metabolites decreases more actively than in sick cats by almost 2 times versus 1.6 times, and in sick dogs by 4.8 times in females and 4.1 times in males. The most intensive reduction of nitric oxide metabolites is observed in dogs, which is associated with the time of detection of this pathology.

DOI 10.31588/2413-4201-1883-241-1-104-107 УДК 636.087.7:636.085.5

ЭКОНОМИЧЕСКОЕ ОБОСНОВАНИЕ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНОГО ЭНЕРГЕТИЧЕСКОГО КОНЦЕНТРАТА «ЦЕОЛФАТ» В РАЦИОНАХ ЛАКТИРУЮЩИХ КОРОВ

Кашаева А.Р. – к.б.н, доцент, **Ахметзянова Ф.К.** – д.б.н., профессор,
Шакиров Ш.К.[1] – д. с.-х. н., профессор, **Камалдинов И.Н**. – к.б.н, доцент

ФГБОУ ВО «Казанская государственная академия ветеринарной медицины имени Н.Э. Баумана»
[1]ТатНИИСХ ФИЦ КазНЦ РАН

Ключевые слова: коровы, экспериментальный энергетический концентрат «Цеолфат», молочная продуктивность, экономика

Keywords: cows, experimental energy concentrate «Zeolfet», milk productivity, economy

Рациональное ведение молочного животноводства возможно только при умелом использовании кормов и правильном балансировании рационов по недостающим элементам питания в соответствии с современными подходами в системе нормированного кормления жвачных. Известно, что в первые 100 дней после отёла в организме коров и первотелок активно протекают обменные процессы, расходуется большое количество энергии и питательных веществ для синтеза молока, чаще всего за счёт собственных резервов тела. Это приводит к снижению продуктивности, болезням алиментарного характера, уменьшению продуктивного долголетия коров.

Для решения данной проблемы используются дорогостоящие кормовые добавки как сухие пальмовые жиры, пропиленгликоль, глицерин, другие регуляторы липидного обмена. Выходом из сложившейся ситуации является поиск новых доступных нетрадиционных источников энергии и разработка на их основе энергонасыщенных концентратов [2].

Агропромышленный комплекс является немаловажным источником вторичных ресурсов. Только отходов пищевой промышленности из-за истечения сроков годности образуется ежегодно более 25% [4]. В настоящее время в связи с интенсификацией перерабатывающей промышленности в РФ и РТ наблюдается увеличение отходов её производства, а также продуктов питания с истекающими сроками годности. В Стратегии Правительства Российской Федерации «Развитие промышленности по обработке, утилизации и обезвреживанию отходов производства на период до 2030 года» указывается на необходимость шире вовлекать дополнительные ресурсы во вторичный оборот и, тем самым, снижать объемы захоронений во избежание неблагоприятных экологических последствий [6].

Учитывая тот факт, что они являются резервом полноценных растительного жира и животного белка, изыскание возможности рационального использования их в качестве кормовых продуктов для животных является актуальной и востребованной задачей [2, 7].

Цель – определить экономическую эффективность использования экспериментального энергетического концентрата «Цеолфат» в составе комбикорма для лактирующих коров.

Материал и методы исследований. Для решения поставленной цели на молочно-товарной ферме ООО «Агрокомплекс «Ак Барс» Арского района РТ был проведен научно-хозяйственный опыт на лактирующих коровах голштинизированной черно-пестрой породы.

Для опыта были сформированы 4 группы коров, разделенных по принципу пар-аналогов по 10 голов в каждой, с учётом происхождения, возраста, живой массы, даты последнего отёла и продуктивности.

Условия содержания подопытных животных соответствовали зоогигиеническим нормативам. В хозяйстве используется привязное содержание животных, доступ к корму и воде был постоянным.

Опыт состоял из подготовительного (15 суток) и учетного (60 суток) периодов. В подготовительный период осуществляли наблюдение за состоянием здоровья животных, вели учёт молочной продуктивности. Также был проведен зоотехнический анализ сенажа, силоса, сена, концентратов, на их основе изучен состав и питательность фактических рационов для коров. Отбор и оформление средних проб кормов проводили согласно рекомендациям Е.А. Петуховой и др. [1]. Рационы и рецепты комбикормов для всех подопытных коров составляли с помощью компьютерной программы «Корм Оптима Эксперт» (версия БД: 2018.3.1.6240), согласно нормам ВИЖ (2003) [5].

Корма задавались в виде монокорма на кормовые столы. Все группы коров получали основной рацион, состоящий из сена люцернового (2,0 кг), соломы пшеничной (1,5 кг), силоса кукурузного (8,0 кг), сенажа люцернового (12,0 кг) и сенажа из кормосмеси (5,0 кг), комбикорма КК-60 (5,6 кг), кукурузы плющенной (1 кг), зерновой патоки (1,2 кг).

Разница между группами состояла лишь в том, что коровам опытных групп дополнительно к основному рациону вводили экспериментальный энергетический концентрат «Цеолфат» в дозе, г/голову в сутки: первой – 200 или 1,1% от сухого вещества рациона, второй – 400 г (2,1%), третьей 600 г (3,1%).

На протяжении учетного периода вели наблюдение за поедаемостью, физиологическим состоянием, динамикой суточных удоев и качеством молока-сырья коров. Экономическую эффективность рассчитывали согласно «Методике определения экономической эффективности ветеринарных мероприятий» [3].

Исходный материал проведенных опытов статистически обработан общепринятыми методами вариационной статистики на персональном компьютере при помощи программы Microsoft Office Excel 2010 с учетом критерия достоверности по Стьюденту.

Результаты исследований. Введение в рационы лактирующих коров экспериментального энергетического концентрата «Цеолфат» оказало существенное влияние на молочную продуктивность. Максимальное повышение продуктивности выявлено при введении концентрата в количестве 400 и 600 г (2,14 кг или 9,2 % и 2,07 кг или 8,9 %) соответственно по сравнению с контролем. У коров второй группы при введении 200 г этот показатель составил 1,59 кг или 6,9 % (Табл. 1).

Таблица 1 – Молочная продуктивность коров и качество молока

Показатель	Группы (n=10)			
	контрольная	I – опытная	II – опытная	III – опытная
Среднесут. удой, кг	23,15±1,23	24,74±1,25	25,29±0,98	25,22±1,18*
Прибавка молока за учетный период опыта, кг	-	1,59	2,14	2,07
Прибавка молока к контролю, %	100,00	106,90	109,20	108,90
Среднесуточный удой в пересчете на 3,4% базисную жирность, кг	23,69	25,61	26,93	27,07
Прибавка молока в пересчете на базисную жирность, кг	-	1,92	3,24	3,38
Прибавка молока к контролю, %	100,00	108,10	113,70	114,30

Примечание: $^{*}P \leq 0,05$

Таблица 2 – Экономическая эффективность скармливания «Цеолфат»

Показатель	Группы (n=10)			
	контрольная	I – опытная	II – опытная	III – опытная
Стоимость суточного рациона коров, руб., в т.ч. с «Цеолфат», руб.	88,80 -	96,80 8,0	104,80 16,0	112,80 24,0
Среднесуточный удой базисной (3,4 %) жирности, кг	23,69	25,61	26,93	27,07
Дополнительно получено молока за учетный период, кг	-	1,92	3,24	3,38
Стоимость дополнительно полученного молока, руб.	-	52,2	88,1	91,9
Экономический эффект в расчете на 1 корову, руб.	-	44,2	72,1	67,9
Экономическая эффективность на 1 руб. дополнительных затрат, руб.	-	5,53	4,51	2,83

В пересчете на базисную (3,4 %) жирность повышение среднесуточных удоев в опытных группах составило в I-й 1,92, во II-й 3,24 и в III-й 3,38 кг или 8,10, 13,70 и 14,30 % соответственно по сравнению с контролем.

Для оценки экономической эффективности скармливания рационов с энергетической добавкой определены следующие показатели: стоимость суточного рациона, в том числе с «Цеолфат»; стоимость дополнительно полученного молока; экономический эффект в расчете на одну голову и экономическая эффективность на 1 руб. дополнительных затрат. Расчеты выполнялись по ценам на продукцию животноводства и кормовую добавку, действующим на период эксперимента (табл. 2).

Экономический эффект от применения изучаемого концентрата в расчете на одну корову в сутки составил 44,2-67,9 руб., а экономическая эффективность на 1 руб. дополнительных затрат – 2,83-5,53 руб.

Заключение. Введение экспериментального энергетического концентрата «Цеолфат» в рационы лактирующих коров способствует существенному увеличению молочной продуктивности и является экономически целесообразным.

ЛИТЕРАТУРА:

1. Аликаев, В.А. Руководство по контролю качества кормов и полноценности кормления сельскохозяйственных животных / В.А. Аликаев, Е.А. Петухова, И.Д. Халенова. – М.:Колос, 1982. – 250 с.

2. Жиры в кормлении высокопродуктивных коров: учебно-методическое пособие / Е.О. Крупин [и др.]. – Казань: Центр инновационных технологий, 2013. – 108 с.

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

4. Мустафаев, С.К. Разработка комплексной технологии переработки отходов масложирового производства / С.К. Мустафаев, Е.О. Смычагин // Научные труды КубГТУ. - № 3. – 2019. – С. 883-895.

5. Нормы и рационы кормления сельскохозяйственных животных. Справочное пособие. 3-е изд. перераб. и доп. / под ред. А.П. Калашникова и др. М.: Знание, 2003. – 456 с.

6. Распоряжение Правительства РФ от 17 апреля 2012 г. N 559-р О Стратегии развития пищевой и перерабатывающей промышленности РФ на период до 2020 г.

7. Якимов, О.А. Особенности влияния ферментных препаратов нового поколения и белковых добавок в составе комбикормов на рубцовое пищеварение / О.А. Якимов, Р.Ш. Каюмов, М.Г. Зиатдинов // Ученые записки Казанской государственной академии ветеринарной медицины им. Н.Э. Баумана. – 2015. – № 2. – С. 248-250.

ЭКОНОМИЧЕСКОЕ ОБОСНОВАНИЕ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНОГО ЭНЕРГЕТИЧЕСКОГО КОНЦЕНТРАТА «ЦЕОЛФАТ» В РАЦИОНАХ ЛАКТИРУЮЩИХ КОРОВ

Кашаева А.Р., Ахметзянова Ф.К., Шакиров Ш.К., Камалдинов И.Н.

Резюме

В связи с интенсификацией перерабатывающей промышленности в РФ и РТ наблюдается увеличение отходов её производства, а также продуктов питания с истекающими сроками годности. В Стратегии Правительства РФ «Развитие промышленности по обработке, утилизации и обезвреживанию отходов производства на период до 2030 года» указывается на необходимость шире вовлекать дополнительные ресурсы во вторичный оборот, тем самым, снижать объемы захоронений во избежание неблагоприятных экологических последствий. Учитывая тот факт, что они являются резервом полноценных растительного жира и животного белка, необходимо изыскание возможности рационального использования их в качестве кормовых продуктов для животных. Применение в составе основного рациона лактирующих коров экспериментального энергетического концентрата «Цеолфат» способствовало повышению молочной продуктивности при введении 200 г на 1,59 кг или 6,9 %, 400 г на 2,14 кг или 9,2 % и 600 г на 2,07 кг или 8,9 % по сравнению с контролем. В пересчете на базисную жирность (3,4 %) увеличение удоев составило 1,92 кг или 8,1 %; 3,24 кг или 13,7 %, 3,38 кг или 14,3 % соответственно по сравнению с контролем. Экономический эффект от применения экспериментального энергетического концентрата «Цеолфат» в количестве 200; 400 и 600 г на одну корову в сутки составил 44,2; 72,1 и 67,9 руб., а экономическая эффективность на 1 руб. дополнительных затрат – 2,83; 4,51 и 5,53 руб. соответственно.

THE ECONOMIC RATIONALE FOR THE USE OF EXPERIMENTAL ENERGY CONCENTRATE «ZEOLFET» IN THE DIETS OF LACTATING COWS

Kashaeva A. R., Akhmetzyanova F. K., Shakirov Sh.K., Kamaldinov I.N.

Summary

In connection with the intensification of the processing industry in the Russian Federation and the Republic of Tatarstan, there is an increase in its production waste, as well as food products with expiring shelf life. The Strategy Of the government of the Russian Federation "Development of the industry for processing, utilization and neutralization of production waste for the period up to 2030" indicates the need to involve additional resources in secondary circulation, thereby reducing the volume of landfills in order to avoid adverse environmental consequences. Given the fact that they are a reserve of full-fledged vegetable fat and animal protein, it is necessary to explore the possibility of rational use of them as animal feed products. The use of experimental energy concentrate "Zeolfat" in the main diet of lactating cows contributed to an increase in milk productivity with the introduction of 200 g per 1.59 kg or 6,9 %, 400 g per 2.14 kg or 9,2 % and 600 g per 2.07 kg or 8.9% compared to the control. In terms of basic (3.4%) fat content, the increase in milk yield was 1,92 kg or 8,1 %; 3,24 kg or 13,7 %, 3.38 kg or 14,3 % respectively compared to the control. The economic effect of the use of experimental energy concentrate "Zeolfat" in the amount of 200; 400 and 600 g per cow per day was 44.2; 72.1 and 67.9 rubles., and the economic efficiency of 1 RUB. additional costs-2.83; 4.51 and 5.53 rubles., respectively.

DOI 10.31588/2413-4201-1883-241-1-108-111 УДК 636.087.7:636.085.5

ВЛИЯНИЕ ЭНЕРГЕТИЧЕСКОЙ КОРМОВОЙ ДОБАВКИ «ЦЕОЛФАТ» НА РОСТ И РАЗВИТИЕ ТЕЛЯТ

Кашаева А.Р. – к.б.н, доцент, **Шакиров Ш.К.**[1] – д.с.-х. н., профессор,
Ахметзянова Ф.К. – д.б.н., профессор, **Камалдинов И.Н**. – к.б.н, доцент

ФГБОУ ВО «Казанская государственная академия ветеринарной медицины имени Н.Э. Баумана»
[1]ТатНИИСХ ФИЦ КазНЦ РАН

Ключевые слова: молодняк крупного рогатого скота, прирост живой массы, промеры, индексы телосложения, энергетическая кормовая добавка

Keywords: young cattle, live weight gain, measurements, body indices, energy feed additive

Развитие скотоводства, как мясного, так и молочного, невозможно без организации сбалансированного и научно-обоснованного кормления телят [6]. Полноценное кормление телят достигается не только использованием высококачественных кормов и оптимизацией структуры рационов, но также применением доступных нетрадиционных кормовых добавок, улучшающих питательность рационов и оказывающих положительное влияние на физиологическое состояние организма, что гарантирует получение высококачественной и конкурентоспособной продукции [3, 8].

Однако недостатком большинства кормовых добавок является их многокомпонентность и дороговизна, к тому же, не всегда достигается ожидаемый результат от их применения, поскольку введение в рационы производится без учета природно-географических особенностей кормопроизводства, физиологического состояния, возраста животных и др. [2]. В связи с этим, поиск и разработка более дешевых, экологически безопасных кормовых добавок, включая отходы пищевой промышленности, возвратные продукты с истекающим сроком годности, как источников энергии для животных, является актуальной и востребованной задачей [5, 7]. В этой связи, энергетический кормовой концентрат «ЦеолФат», разработанный сотрудниками ФГБОУ ВО Казанская ГАВМ и ТатНИИСХ ФИЦ КазНЦ РАН, является оригинальной добавкой, произведенной по научно-обоснованному рецепту. «ЦеолФат» состоит из активированного цеолита, майонеза с истекающим сроком годности и антиоксиданта.

Целью исследований являлось изучение влияния энергетической кормовой добавки «ЦеолФат» на рост и развитие телят голштинизированной черно-пестрой породы.

Материал и методы исследований. Научно-хозяйственный опыт по определению влияния энергетической кормовой добавки «ЦеолФат» на продуктивные качества телят проведен на мегаферме ООО «Агрокомплекс «Ак Барс» Арского района РТ в период со 2 марта по 14 мая 2019 года. В ходе проведения опыта были сформированы 3 группы телят голштинизированной черно-пестрой породы в возрасте 2-х месяцев по 10 голов в каждой. При постановке на опыт телята были клинически здоровы. Содержание животных групповое беспривязное.

Опыт состоял из подготовительного (15 суток) и учетного (60 суток) периодов. В подготовительный период был проведен зоотехнический анализ кормов, изучен состав и питательность фактических рационов, осуществлено наблюдение за состоянием здоровья животных. Отбор и оформление средних проб кормов проводили согласно рекомендациям Е.А. Петуховой и др. [1]. Рационы и рецепты комбикормов для всех подопытных телят составляли с

помощью компьютерной программы «Корм Оптима Эксперт» (РФ, г. Воронеж).

Кормление животных проводилось в соответствии с зоотехническими нормами [4]. Телята контрольной группы получали сено кострецовое – 1,0 кг, силос кукурузный – 2,5 кг, сенаж люцерновый 1,5 кг, комбикорм – 2,0 кг, а телятам опытных групп дополнительно к основному рациону вводили изучаемый концентрат «Цеолфат» в дозе: I-ой – 200 и II-ой – 300 г на голову в сутки.

Продуктивные качества телят оценивали по живой массе, промерам, индексам телосложения. Динамику живой массы подопытных животных определяли взвешиванием в начале и в конце учетного периода опыта. По результатам взвешивания рассчитали относительную и абсолютную скорости роста телят. Рост и развитие телят оценивали по высоте в холке, высоте в крестце, косой длине туловища, глубине, ширине и обхвату груди за лопатками, ширине в маклоках, обхвату пясти.

Промеры снимали с помощью мерной палки, мерной ленты и циркуля в 4-х месячном возрасте.

Полученные в ходе исследований результаты статистически обработаны общепринятыми методами вариационной статистики на персональном компьютере при помощи программы Microsoft Office Excel 2010 с учетом критерия достоверности по Стьюденту.

Результаты исследований. Установлено, что введение в суточные рационы телят изучаемой кормовой добавки «ЦеолФат» оказало определенное положительное влияние на динамику их живой массы (Табл. 1).

Таблица 1 – Живая масса телят контрольной и опытных групп

Показатель	Группа (n=10)		
	контрольная	I-опытная	II-опытная
Живая масса за учетный период опыта, кг:			
в начале	80,52±2,72	80,69±5,53	80,38±2,74
в конце	120,86±4,14	129,90±8,73	134,77±5,42
Абсолютный прирост, кг	40,34±1,80	49,21±1,30	54,39±1,50
Среднесуточный прирост, г	672,3±11,80	820,2±10,60***	906,5±10,40***
Относительный прирост, %	40,06	46,73	50,56

Примечание: ***P > 0,999

За период опытного кормления (60 суток) живая масса телят в контрольной группе увеличилась на 40,34 кг, а в опытных I и II группах – на 49,21 и 54,39 кг или 10,8 и17,6 % соответственно. Среднесуточные приросты телят в среднем за период опыта составили в контрольной группе 672,3 г, а в опытных соответственно 820,2 и 906,5 г или на 21,99 и 34,80% (P<0,001) больше. Относительный прирост массы тела у телят опытных групп был на 6,67 и 10,5 % больше, чем в контрольной группе.

Анализ полученных данных по промерам показал, что применение изучаемой кормовой добавки «Цеолфат» способствовало увеличению промеров тела, характеризующих развитие осевого скелета животных (Табл. 2).

Как видно из таблицы, телята опытных групп имели высоту в холке на 1,66 см или 1,50 % и 5,33 см или 4,86 % больше, чем в контрольной группе. Превышение промеров у телят опытных групп по отношению к контрольным составили по высоте в крестце 2,00 см (1,75 %) и 7,67 (6,73); глубине груди –1,74 (3,84 %) и 3,75 (8,27 %), ширине груди за лопатками –1,34 см (4,90 %) и 3,00 см (10,98 %).

Аналогичная картина прослеживалась по ширине в маклоках (1,00 см или 3,80% и 2,32 или 8,58%), косой длине туловища (1,67 или 1,87 и 4,90 или 5,49), обхвату груди за лопатками (2,67 или 2,23 и 7,33 или 6,32) и обхвату пясти (0,67 или 5,03 и 1,34 см или 10,05%) соответственно. Пропорциональность развития телят оценивали с учётом рассчитанных индексов телосложения (Табл. 3).

Таблица 2 – Основные промеры тела подопытных телят

Показатель	Группа (n = 3)		
	контрольная	I-опытная	II-опытная
Высота в холке, см	109,67±0,33	111,33±0,42	115,00±0,58
Высота в крестце, см	114,00±0,58	116,00±1,00	121,67±0,67
Глубина груди, см	45,33±0,88	47,07±1,00	49,08±0,73
Ширина груди за лопатками, см	27,33±0,67	28,67±0,88	30,33±1,15
Ширина зада в маклоках, см	26,00±0,58	27,00±1,00	28,32±0,58
Косая длина туловища, см	89,33±0,67	91,00±0,58	94,23±0,58
Обхват груди за лопатками, см	116,00±0,58	118,67±0,88	123,33±0,52
Обхват пясти, см	13,33±0,33	14,00±0,58	14,67±0,33

Таблица 3 – Индексы телосложения у телят

Показатель	Группы (n = 3)		
	контрольная	I-опытная	II-опытная
Длинноногости, %	58,67±0,71	57,78±1,02	57,39±0,29
Растянутости, %	81,46±0,36	81,74±0,33	82,04±0,68
Тазо-грудной, %	105,13±1,28	106,24±1,36	107,06±2,06
Грудной, %	60,29±0,97	61,11±3,03	61,89±0,82
Сбитости, %	129,86±0,52	130,40±0,71	130,75±0,64
Костистости, %	12,16±0,29	12,57±0,49	12,76±0,35

Установлено, что телята I-й и II-й опытных групп отличались лучшими экстерьерными показателями относительно контрольных аналогов. Они имели более растянутое туловище, глубокую грудную клетку, характеризовались тонкокостным с массивной округлой грудной клеткой и развитой мускулатурой спины телосложением. По индексу сбитости опытные телята I и II групп также превосходили аналогов контрольной группы на 0,54 и 0,89 %, что свидетельствует о лучшем развитии у них массы тела. Индекс костистости, который характеризует развитие костяка, а именно степень крепости конечностей, был более выражена у телят опытных групп, на 2,8 и 4,3 %.

Заключение. Использование в рационах телят с 2 до 4-мес. возраста энергетической кормовой добавки «Цеолфат» способствовало увеличению живой массы, положительно влияло на формирование и развитие телосложения. Наилучшие результаты получены во II-й группе при скармливании кормовой добавки в количестве 300 г на голову в сутки, в которой индексы костистости и сбитости свидетельствуют о лучшем развитии у телят мышечной и костной ткани. В этой связи, в целях повышения зоотехнической эффективности выращивания телят в возрасте от 2 до 4 месяцев рекомендуем в состав комбикормов включать кормовую добавку «Цеолфат» в количестве 10-15 %.

ЛИТЕРАТУРА:

1. Аликаев, В.А. Руководство по контролю качества кормов и полноценности кормления сельскохозяйственных животных / В.А. Аликаев, Е.А. Петухова, И.Д. Халенова. – М.: Колос, 1982. – 250 с.

2. Ахметзянова, Ф.К. Экономическая эффективность введения инновационных концентратов «Проветекс К и Р» в рационы лактирующих коров / Ф.К. Ахметзянова, И.Ш. Галимуллин // Ученые записки Казанской государственной академии ветеринарной медицины им. Н.Э. Баумана. – 2017. – Т. 229. – № 1. – С. 38-41.

3. Влияние дрожжевых пробиотических добавок на рост и развитие молодняка крупного рогатого скота / И.Н. Миколайчик [и др.]. // Вестник мясного скотоводства. 2017. – № 1 (97). – С. 86-90.

4. Нормы и рационы кормления сельскохозяйственных животных. Справочное пособие. 3-е изд. перераб. и доп. / А.П. Калашникова и др. М.: Знание, 2003. – 456 с.

5. Ресурсы вторичного сырья – источник энергии в рационах крупного рогатого скота / Ш.К. Шакиров [и др.]. // Кормопроизводство. – 2011 . – № 9. – С. 39-42.

6. Пашетко, А.В. Эффективность применения природных кормовых добавок в кормлении молодняка крупного рогатого скота / А.В. Пашетко, О.В. Горелик // Известия Оренбургского государственного аграрного университета. – 2014. – № 1(45). С. 102-105.

7. Чекалина, К.С. Экономическое обоснование использования экспериментальной жировой добавки в рационах дойных коров / К.С. Чекалина, А.Р. Кашаева, Ф.К. Ахметзянова // Сборник материалов международной научной конференции студентов, аспирантов и учащейся молодежи. – ФГБОУ ВО Казанская ГАВМ. – 2019. – С. 257-260

8. Якимов, О.А. Токсикологическая оценка цеолитов Татарско-Шатрашанского и бентонитов Верхне-Нурлатского месторождений Республики Татарстан / О.А. Якимов, М.К. Гайнуллина, А.К. Садретдинов // Международня конференция: Актуальные вопросы зоотехнической науки и практики как основа улучшения продуктивных качеств и здоровья сельскохозяйственных животных. – 2003. – С. 134-135.

ВЛИЯНИЕ ЭНЕРГЕТИЧЕСКОЙ КОРМОВОЙ ДОБАВКИ «ЦЕОЛФАТ» НА РОСТ И РАЗВИТИЕ ТЕЛЯТ

Кашаева А.Р., Шакиров Ш.К., Ахметзянова Ф.К., Камалдинов И.Н.

Резюме

Разработка более дешевых, экологически безопасных кормовых добавок, включая отходы пищевой промышленности, возвратные продукты с истекающим сроком годности, как источников энергии для животных, является актуальной и востребованной задачей. Использование в рационах телят с 2 до 4-мес. возраста энергетической кормовой добавки «Цеолфат» способствовало увеличению живой массы, положительно влияло на формирование и развитие телосложения. Наилучшие результаты получены во II-й группе при скармливании кормовой добавки в количестве 300 г на голову в сутки, в которой индексы костистости и сбитости свидетельствуют о лучшем развитии у телят мышечной и костной ткани. В целях повышения зоотехнической эффективности выращивания телят в возрасте от 2 до 4 месяцев рекомендуем в состав комбикормов включать кормовую добавку «Цеолфат в количестве 10-15 %.

INFLUENCE OF THE ENERGY FODDER ADDITIVE «ZEOLFAT» ON THE GROWTH AND DEVELOPMENT OF CALVES

Kashaeva A. R., Shakirov Sh.K., Akhmetzyanova F. K., Kamaldinov I.N.

Summary

The development of cheaper, environmentally friendly feed additives, including waste from the food industry, return products with expiring shelf life as energy sources for animals is an urgent and sought-after task. Use in calves rations from 2 to 4 months. The age of the Zeolfat energetic feed additive contributed to an increase in live weight and positively influenced the formation and development of physique. The best results were obtained in group II when feeding a feed additive in the amount of 300 g per head per day, in which the bony and knee indices indicate better development of muscle and bone tissue in calves. In order to increase the zootechnical efficiency of raising calves from 2 to 4 months of age, we recommend that the feed additive “Zeolphate in an amount of 10-15 %.

DOI 10.31588/2413-4201-1883-241-1-112-117 УДК 636.083:619:614.22/.28

ОСОБЕННОСТИ МОРФОФИЗИОЛОГИЧЕСКОГО РАЗВИТИЯ БЫЧКОВ В ЗАВИСИМОСТИ ОТ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ И БИОГЕОХИМИЧЕСКИХ УСЛОВИЙ СРЕДЫ ОБИТАНИЯ

Кочиш И.И. – д.с.-х.н., профессор, академик РАН, **Шуканов А.А.** – д.в.н., профессор,
Муллакаев А.О.[1] – д.б.н., **Алтынова Н.В.** – к.б.н., доцент,
Шуканов Р.А.[2] – д.б.н., доцент

ФГБОУ ВО «Московская государственная академия ветеринарной медицины и биотехнологии – МВА имени К.И. Скрябина»
[1]ФГБОУ ВО «Казанская государственная академия ветеринарной медицины имени Н.Э. Баумана»
[2]ФГБОУ ВО «Чувашская государственная сельскохозяйственная академия»

Ключевые слова: бычки, трепел, «Полистим», селенопиран, йодомидол, гонады, щитовидная железа

Keywords: bulls, trepel, «Polistim» selenopiran, iodomidol, gonads, thyroid gland

К одному из инновационных компонентов биоиндустриальной технологии ведения отраслей современного животноводства наряду с методами ДНК-теста, геномного анализа, маркерной селекции и т.п. относят также эколого-адаптивную систему содержания продуктивных животных. В русле биологизации этой системы и ученые-аграрии, и сельхозтоваропроизводители считают физиологически целесообразным обогащение кормовых рационов по мере необходимости биологически активными веществами, как правило, естественной природы, учитывая региональную геохимическую специфичность [3, 7, 5, 6].

Территория Центра Чувашской Республики как одного из 7 локальных агроэкологических районов характеризуется в большинстве своем типично-серыми и темно-серыми лесными почвенными покровами, а также небольшими площадями маломощных черноземов. Упомянутым почвам присущи: низкий уровень содержания йода, марганца, молибдена, селена, хрома, бора; дефицит натрия, калия, фтора; средняя концентрация железа, цинка, алюминия, кобальта, кремния [1].

В контексте отмеченной количественной вариативности элементов, как недостаточное, так и избыточное их поступление в организм или дисбаланс сопровождаются нарушением обменных процессов, угнетением функциональной деятельности пищеварительной, иммунной, эндокринной и других систем и, как следствие, соответствующими микроэлементозами [8, 11, 12].

Следовательно, физиолого-гигиеническое обоснование дальнейшей биоиндустриализации промышленной технологии содержания сельскохозяйственных животных и разработка эффективной защиты их здоровья путем применения естественных биоактивных веществ с учетом климато-геохимических особенностей континентальных территорий представляют существенный научно-практический интерес.

Цель работы – исследовать возрастную динамику продуктивности и морфометрических параметров эндокринных желез у бычков в условиях применения трепела, «Полистима», селенопирана и йодомидола, учитывая локальную биогеохимическую специфичность региона.

Материал и методы исследований. Проведена серия научно-производственных опытов в одном из хозяйств Центра Чувашской Республики с применением 90 телят черно-пестрой породы. Из них для осуществления моделируемых экспериментов подобрали три группы новорожденных бычков-аналогов по 10 голов, которые в течение первых су-

ток находились вместе с коровами в родильных денниках. В дальнейшем их содержали при пониженных (минус 0,6±0,08, минус 2,1±0,20 °С) температурах воздуха: с 2 до 30-дневного возраста – в индивидуальных профилакториях (домиках); с 31 до 150-дневного – в групповых павильонах [10]. Затем до 540-дневного возраста (продолжительность опытов) животные сравниваемых групп пребывали в типовых помещениях в соответствии с интенсивной технологией. Исследования проведены на фоне основного рациона (ОР) согласно нормам кормления РАСХН [2]. При выращивании подопытных бычков в условиях пониженных температур уровень молочного кормления был выше норм РАСХН на 20 % [9, 10]. Животные I группы служили контролем. Бычкам II группы от 21- до 150-дневного возраста вместе с ОР скармливали трепел Алатырского месторождения Чувашии ежедневно из расчета 1,25 г/кг массы тела (МТ) в сочетании с внутримышечным введением в 2, 31, 151, 361-дневном возрасте (первые дни нахождения в индивидуальных домиках и павильонах на открытом воздухе, а также начало периодов доращивания и откорма) «Полистима» в дозе по 0,1; 0,03; 0,03; 0,02 мл/кг МТ. Сверстникам III группы в эти же сроки назначали йодомидол и селенопиран в количестве 0,1, 0,03, 0,03, 0,02 мл/кг и 0,1, 0,1, 0,1, 0,1 мг Se/кг МТ соответственно. На протяжении опытов в индивидуальных домиках и групповых павильонах, в которых содержали исследуемых бычков, ежемесячно оценивали качество микроклимата [4]. У 5 животных всех групп 1, 30, 60, 150, 360, 390, 540-дневного возраста определяли динамику клинико-физиологического состояния, МТ и её среднесуточного прироста (ССП) согласно стандартным методам.

У убитых бычков в возрасте 30, 150, 540-дней жизни взвешивали массу гонад при помощи аналитических весов АДВ-200М; после приготовления гистопрепаратов по классической методике определяли их морфометрические показатели (толщина эпителиально-сперматогенного слоя, диаметр семенных канальцев и их просвета), а также морфометрию щитовидной железы (площадь фолликула и его диаметра, толщина фолликулярного эпителия и фолликулярный индекс - ФИ), используя световой микроскоп «Микмед–2», винтовой микрометр «МОВ-1-15^{x}», окулярную счетную сетку 13х13 мм^2. Фотографирование микропрепаратов проводили при помощи фотокамеры «Canon Power Shot G-5» с переходником «Carl Zeiss».

Полученный в опытах цифровой материал подвергнут биометрическому анализу с использованием программных комплектов Statistica for Windows и Microsoft Excel–2016.

Результаты исследований. На основании данных ФГБУ «Верхне-Волжское управление по гидрометеорологии и мониторингу окружающей среды» (метеорологическая станция в с. Порецкое Чувашской Республики), атмосферный воздух региона при содержании бычков в условиях адаптивной технологии характеризовался следующими среднемесячными параметрами: в ноябре температура была минус 2,1 °С с колебаниями от минус 12,8 до 8,4 °С, относительная влажность – 87,0 (67,0-98,0) %, скорость ветра – 8,0 (5,0-14,0) м/с, атмосферное давление – 747 (746-749) мм.рт.ст.; декабре – соответственно минус 12,2 (минус 20,1-0)°С, 82,0 (66,0-90,0) %, 6,0 (4,0-13,0) м/с, 747 (746-748) мм.рт.ст.; январе – минус 12,9 (минус 22,4-3,7) °С, 81,0 (67,0-92,0) %, 6,0 (4,0-12,0) м/с, 748 (747-750) мм.рт.ст.; феврале – минус 8,1 (минус 19,0-0) °С, 82,0 (69,0-93,0) %, 10,0 (6,0-16,0) м/с, 748 (746-750) мм.рт.ст.; марте – минус 6,0 (минус 15,7-2,8) °С, 84,0 (71,0-92,0) %, 7,0 (3,0-14,0) м/с, 748 (746-749) мм.рт.ст.

Установлено, что на протяжении содержания исследуемых животных в индивидуальных домиках и павильонах с нерегулируемым микроклиматом (ноябрь 2016 – март 2017 гг.), температура воздуха составила в среднем минус 1,5±0,16 °С, его относительная влажность – 83,0±1,29 %, подвижность воздуха – 0,35±0,11 м/с, содержание диоксида углерода – 0,04±0,001 %, наличие аммиака и сероводорода не отмечено. Отсюда следует, что в этих типах помещений имела место достаточно благоприятная для животных среда обитания, практически лишенная вредных газов и не содержащая ядовитых.

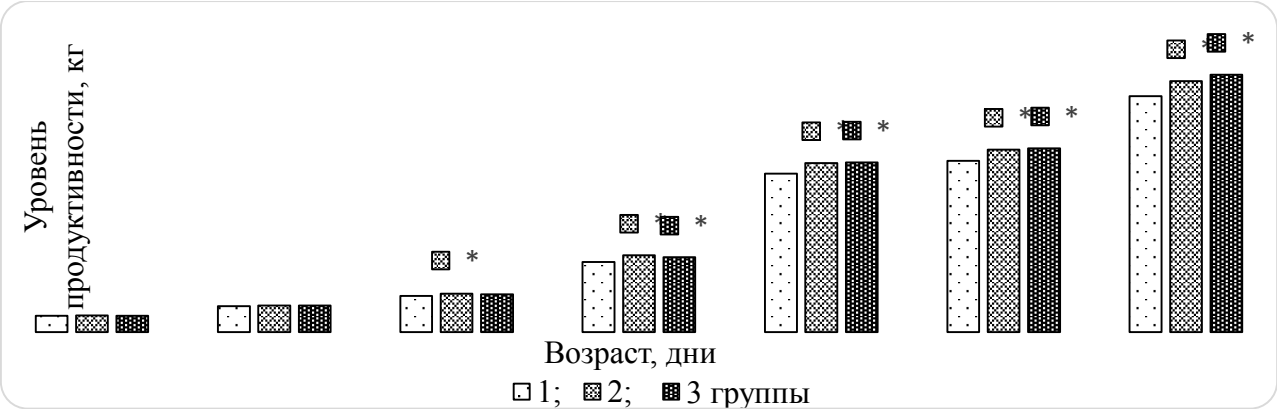


Рисунок 1 – Изменение динамики массы тела бычков (Примечание: * – знак значимых различий соответственно между подопытными и опытными животными)

Показано, что у бычков сравниваемых групп по мере роста температура тела волнообразно снижалась в узком интервале от 39,2±0,28–39,3±0,34 до 38,6±0,19–38,76±0,21 °С. В тоже время количество дыхательных движений и сердечных сокращений в 1 мин у них неизменно уменьшалось в более широком диапазоне (соответственно 38,0±1,72–40,0±1,84 против 21,0±1,19–23,0±1,10 и 125,0±2,49–127,0±2,65 против 81,0±1,60–84,0±1,56) без значимого различия в межгрупповом разрезе. Следовательно, изученные параметры клинико-физиологического состояния подопытных животных находились в пределах колебаний физиологической нормы.

При оценке динамики ростовых процессов установлено (Рисунок 1), что МТ бычков контрольной и опытных групп от начала к концу исследований нарастала с разной интенсивностью (31,5±0,19 против 455,1±5,22 и 31,3±1,27–31,7±1,36 против 484,3±7,09–4964,6±6,75 кг соответственно). Необходимо отметить, что животные II (трепел + «Полистим») и III (йодомидол + селенопиран) групп, начиная соответственно с 60- и 150-дневного возраста и до завершения опытов достоверно превышали интактных сверстников по изучаемому показателю.

Аналогичная закономерность выявлена в возрастной вариативности ССП живой массы. Так, данный ростовой фактор в среднем у подопытных бычков в возрасте от 1 до 150 (период выращивания) и от 151 до 540 (периоды доращивания и откорма) дней жизнедеятельности был больше контрольных значений соответственно на 6,9 и 8,1 % ($P<0,05$) и 5,0-17,3 % ($P<0,05$-$0,01$).

При анализе изменчивости морфометрических параметров гонад установлено, что их масса у бычков сопоставляемых групп неуклонно нарастала по мере взросления (10,4±0,12–10,8±0,14 против 238,5±1,17–277,8±1,08 г). Следует отметить, что по изучаемому показателю животные в условиях комплексного назначения трепела с «Полистимом» (II группа) и йодомидола с селенопираном (III группа) в возрасте соответственно 540 дней и 150, 540 дней имели превосходство над контрольными сверстниками на 10,3% ($P<0,05$) и 7,5-14,1% ($P<0,05$-$0,01$).В соответствии с динамикой массы гонад происходил характер колебаний толщины эпителиально-сперматогенного слоя, которая во всех группах нарастала от 13,3±0,16–14,1±0,16 до 52,9±0,39–56,8±0,40 мкм с достоверным преимуществом у бычков II и III групп в возрасте 150 и 150, 540 дней жизнедеятельности.

Установлено, что диаметр семенных канальцев у животных контрольной и опытных групп также неизменно увеличивался в связи с взрослением соответственно от 51,7±0,31 до 158,4±0,61 и от 51,9±0,28–52,1±0,33 до 165,5±0,64–69,9±0,58 мкм, который у 540-дневных бычков III группы (йодомидол + селенопиран) был больше на 6,8 % ($P<0,05$), чем в контроле. Аналогичная закономерность, однако в менее выраженной форме, обнаружена в возрастной изменчивости диаметра просвета семенных канальцев ($P>0,05$).

Рисунок 2 – Изменение динамики толщины фолликулярного эпителия щитовидной железы бычков

При оценке микроморфологии щитовидной железы отмечено, что у животных сравниваемых групп изучаемый орган внутренней секреции в основном представлен средними фолликулами с кубическим эпителием.

Одновременно у бычков II и III групп на фоне применения испытываемых биоактивных веществ часто встречались также фолликулы с призматическим эпителием, что опосредованно свидетельствует о более высоком содержании в организме гормонов щитовидной железы.

Показано, что площадь фолликула у животных и интактной, и опытных групп заметно увеличивалась с возрастом соответственно от 90,5±7,10 до 155,3±8,72 и от 91,4±5,12–93,1±8,23 до 160,8±10,16–165,2±11,34 мкм^2. При этом бычки в возрасте 150 (II группа) и 150, 540 (III группа) дней достоверно превышали сверстников группы контроля.

Сообразно динамике площади фолликула щитовидной железы протекала возрастная изменчивость фолликулярного диаметра

Из представленного рисунка 2 видно, что опытные животные также имели значительное преимущество над контрольными сверстниками по толщине фолликулярного эпителия в 150, 540-дневном (трепел + «Полистим») и в 30, 150, 540-дневном (йодомидол + селенопиран) возрасте; превышение соответственно на 7,9-10,0 % (P<0,05) и 8,1-14,7 % (P<0,05-0,01). Следует отметить, что бычки III группы в конце моделируемых исследований (возраст 540 дней) также значимо превосходили сверстников II группы.

По мере роста и развития животных сопоставляемых групп ФИ, выражающий функциональную активность щитовидной железы, медленно снижался: в I группе от 0,081±0,001 до 0,059±0,001; во II от 0,084±0,001 до 0,062±0,001; в III группе от 0,085±0,001 до 0,064±0,001 (P<0,05).

Заключение. Назначение 2, 31, 151, 361-дневным бычкам опытных групп испытываемых биоактивных веществ, согласно разработанным нами схемам с учетом йодного и селенового дефицита в локальной агроэкосистеме региона, сопровождалось усилением продуктивности, морфометрии гонад и щитовидной железы.

Следует отметить, что ростостимулирующий и морфофизиологический эффекты организма были более выраженными в условиях применения животным йодомидола с селенопираном нежели трепела с «Полистимом». Так, 540-дневные животные (завершение периода заключительного откорма) II и III групп превосходили контрольных сверстников по МТ, массе гонад, толщине их эпителиально-сперматогенного слоя, площади фолликула щитовидной железы и толщине её фолликулярного эпителия соответственно на 4,4-10,3 % (P<0,05) и 6,0-14,7% (P<0,05 – 0,01).

ЛИТЕРАТУРА:

1. Арчиков Е.И. География Чувашской Республики / Е.И. Арчиков, З.А. Трифонова. – Чебоксары: «Чуваш. кн. изд-во», 2002. – 160 с.

2. Калашников, А.П. Нормы и рационы кормления сельскохозяйственных животных (справочное пособие) / А.П. Калашников [и др.] – М.: Знание, 2003. – 456 с.

3. Комлацкий, В.И. Биоиндустриализация как парадигма эффективного свиноводства / В.И. Комлацкий, Г.В. Комлацкий // Мат. XXIII Междунар. научно-практич. конф. «Современные проблемы и научное обеспечение инновационного развития свиноводства». Моск. обл., Лесные Поляны: ФГБНУ ВНИИплем, 2016. – С. 175-178.

4. Кочиш, И.И. Практикум по зоогигиене. / И.И. Кочиш, П.Н. Виноградов, Л.А. Волчкова и др. – СПб: «Лань», 2012. – 416 с.

5. 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. [и др.]. – Казань: Отечество, 2019. – 204 с.

6. Муллакаев, А.О. Постнатальное становление морфофизиологического статуса продуктивных животных при использовании цеолитов месторождений Среднего Поволжья: монография / А.О. Муллакаев [и др.] – Казань: Отечество, 2019. – 196 с.

7. Новиков, А.А. Система генетического мониторинга племенных стад сельскохозяйственных животных / А.А. Новиков [и др.]. - Московская обл., Лесные Поляны, ВНИИплем, 2011. – 16 с.

8. Скопичев, В.Г. Микроэлементозы животных: учебное пособие. / В.Г. Скопичев [и др.]. – СПб, 2015. – 288 с.

9. Шуканов, А.А. Обоснование режима кормления телят-молочников при выращивании в наружных домиках / А.А. Шуканов, Л.А. Шуканова // Актуальные вопросы инфекционной патологии в промышленном производстве. Сб. науч. тр. КВИ. – Казань. - 1987. – С. 98-104.

10. Шуканов, А.А. Адаптивная технология содержания молодняка крупного рогатого скота в индивидуальных домиках и помещениях с нерегулируемым микроклиматом: рекомендации / А.А. Шуканов [и др.] – М., 1989. – 23 с.

11. Jankowski, J. Metabolic and immune response of young turkeys originating from parent flocks fed diets with inorganic or organic selenium / J. Jankowski [et al.] // Polish journal of veterinary sciences. – 2011. – № 14. – P.353-358.

12. Pawlović, Z. The effect of dietary selenium source and level on hen production and egg selenium concentration / Z. Pawlović, I. Miletić, Z. Jokić, S. Sobajić // Biological trace element research. – 2009. – № 131. – P. 263–270.

ОСОБЕННОСТИ МОРФОФИЗИОЛОГИЧЕСКОГО РАЗВИТИЯ БЫЧКОВ В ЗАВИСИМОСТИ ОТ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ И БИОГЕОХИМИЧЕСКИХ УСЛОВИЙ СРЕДЫ ОБИТАНИЯ

Кочиш И.И., Шуканов А.А., Муллакаев А.О., Алтынова Н.В., Шуканов Р.А.

Резюме

В работе доказана морфофизиологическая целесообразность комплексного назначения бычкам в начале периодов выращивания, доращивания и откорма испытываемых биоактивных веществ естественной природы с учетом биогеохимических особенностей региона. В этой связи проведены научно-хозяйственные и лабораторные исследования на 30 бычках-аналогах, разделенных на три группы. Подопытных животных с 2 до 150-дневного возраста содержали по адаптивной технологии, а затем до 540 дней (длительность наблюдений) – по промышленной технологии. Бычкам опытных групп на 2, 31, 151, 361-й дни применяли трепел с «Полистимом» или йодомидол с селенопираном. У животных сравниваемых групп изучали возрастную динамику клинико-физиологического состояния, роста тела, морфометрию гонад и щитовидной железы.

В моделируемых опытах установлено, что комплексное назначение бычкам йодоми-

дола и селенопирана сопровождалось более выраженными соматотропным и морфометрическим эффектами, чем при назначении трепела с «Полистимом» согласно разработанным схемам.

FEATURES OF MORPHOLOGICAL AND PHYSIOLOGICAL DEVELOPMENT OF CALVES DEPENDING ON THE PROCESS AND BIOGEOCHEMICAL CONDITIONS OF THE ENVIRONMENT

Kochish, I.I., Shukanov A.A., Mullakaev A.O., Altynova N.V., Shukanov R.A.

Summary

The morphophysiological expediency of complex assignment to bulls at the beginning of periods of cultivation, rearing and fattening of the tested bioactive substances of natural nature taking into account biogeochemical features of the region is proved in the work. In this regard, scientific, economic and laboratory studies were carried out on 30 bulls-analogues, divided into three groups. Experimental animals from 2 to 150 days of age were kept by adaptive technology, and then up to 540 days (duration of observations) - by industrial technology. Bulls experienced groups on 2-, 31-, 151-, 361-iodine was used trepel with «Polistim» or iodomidol with selenopirane. Age dynamics of clinical and physiological state, body growth, morphometry of gonads and thyroid gland were studied in animals of the compared groups.

In the simulated experiments, it was found that the complex administration of iodomidol and selenopiran to bulls was accompanied by more pronounced somatotropic and morphometric effects than in the appointment of trepel with «Polystim» according to the developed schemes.

DOI 10.31588/2413-4201-1883-241-1-117-122 УДК 636.085.16:636.088.5

ИЗМЕНЕНИЯ В СОСТАВЕ МОЛОЗИВА И МОЛОКА КОРОВ ПОД ВЛИЯНИЕМ КОРМОВЫХ ДОБАВОК – РЕГУЛЯТОРОВ МЕТАБОЛИЗМА

Крупин Е.О. – к.в.н., **Зухрабов М.Г.**[1] – д.в.н, профессор.,
Шакиров Ш.К. – д.с.-х.н., профессор, **Гасанов А.С.**[2] – д.б.н., профессор

ТатНИИСХ ФИЦ КазНЦ РАН
[1]ФГБОУ ВО «Дагестанский государственный аграрный университет имени М.М. Джамбулатова»
[2]ФГБОУ ВО «Казанская государственная академия ветеринарной медицины имени Н.Э. Баумана»

Ключевые слова: корова, рацион, энергия, молозиво, молоко, жир, белок, плотность, СОМО, кальций, фосфор

Keywords: cow, diet, energy, colostrum, milk, fat, protein, density, DSMR, calcium, phosphorus

Так называемый транзитный период – время больших испытаний для всех функциональных систем организма коровы [11,10]. Большинство метаболических проблем возникают именно в этот период и могут сопровождать животное на протяжении всей последующей лактации, что, безусловно, сказывается на объеме производства молока, его качестве [8, 9, 5]. Главное негативное влияние оказывает отрицательный энергетический баланс. Его последствия затрагивают как белковый, углеводный, липидный метаболизм, так и обмен минеральных веществ, сопровождающийся развитием гипокальциемии, гипофосфатемии, гипомагниемии [12, 13]. Дефицит энергии для производства молозива и молока заимствуется из собствен-

ных резервов организма, таких как жировые депо, белки мышц, минералы костей, что в большей степени нарушает гомеостаз [14]. Получение качественного молозива от коров чрезвычайно важно поскольку кормление новорожденного молозивом влияет не только на характер протекания в его организме иммунологических, метаболических и гуморальных процессов, но также сказывается и на изменении в положительную сторону гематологических показателей, росте и развитии в целом [15, 6, 7].

Одними из перспективных регуляторов обмена веществ у коров являются, энергетические кормовые добавки на основе пропиленгликоля, кальциевых солей жирных кислот, биологически активных веществ, применение которых в указанный период в достаточной степени эффективно [1, 2].

Целью проведенных исследований являлась оценка влияния на физико-химические показатели молозива и молока кормовых добавок – регуляторов метаболизма, применяемых животным согласно разработанный нами схеме.

Материал и методы исследований. Опыт проведен на 30 коровах голштинской породы, содержащихся в СХПК «Племзавод им. Ленина» Атнинского района Республики Татарстан, из которых по принципу пар-аналогов [3] с учетом возраста, живой массы, продуктивности за законченную лактацию были сформированы 3 группы животных по 10 голов в каждой.

Опыт состоял из подготовительного и учетного периодов. Животные первой (контрольной) группы получали основной хозяйственный рацион с комбикормом, обогащенным 1 % премиксом П60-3/2. Коровы второй группы получали аналогичный рацион на протяжении 45 дней сухостойного периода, а в следующие 15 дней сухостойного периода и в первый период лактации рекомендованный рацион, с комбикормом, обогащенным экспериментальным 1 % премиксом П60-3/П, энергетическими кормовыми добавками на основе пропиленгликоля из расчета 300 мл внутрь за 7, 5, 3, 1 день до отела и на 1, 3, 5 дни после родов и кальциевых солей жирных кислот из расчета по 300 г 2 раза в сутки через 10 дней после отела в течение 30 дней.

Животные третьей группы на протяжении всего сухостойного и первого периода лактации получали рекомендованный рацион, обогащенный экспериментальным 1 % П60-3/П и энергетическими кормовыми добавками на основе пропиленгликоля и кальциевых солей жирных кислот в вышеуказанных дозах.

Содержание массовой доли жира, массовой доли белка, СОМО, плотность молозива и молока определяли на анализаторе качества молока «Лактан 1-4» (внесен в Государственный реестр средств измерений, регистрационный № 13134-05), содержание кальция в молозиве и молоке – титриметрическим методом ГОСТ ISO 12081-2013, содержание фосфора в молоке – спектрометрическим методом по ГОСТ 31980-2012.

Полученные в ходе исследований результаты обрабатывали с применением математической статистики по А.Т. Усовичу и П.Т. Лебедеву [4].

Результаты исследований. Установлено, что содержание массовой доли белка в молозиве коров второй группы составило 6,05 %, что соответственно на 0,95 и 1,63 % больше, чем в молозиве животных первой и третьей групп (Рисунок 1).

На 30 день после отела содержание белка в молоке коров первой и второй групп составило 2,93-2,98 %, причем снижение содержания белка в молоке коров первой группы было достоверным ($P<0,05$), в то время как в молоке животных третьей группы его содержание было выше и составило 3,04 %. На 60 день лактации происходит дальнейшее увеличение содержания массовой доли белка в молоке животных всех групп, однако, наибольшее увеличение содержания белка установлено в молоке коров второй и третьей групп – на 0,50 %, против 0,40 % у животных первой группы.

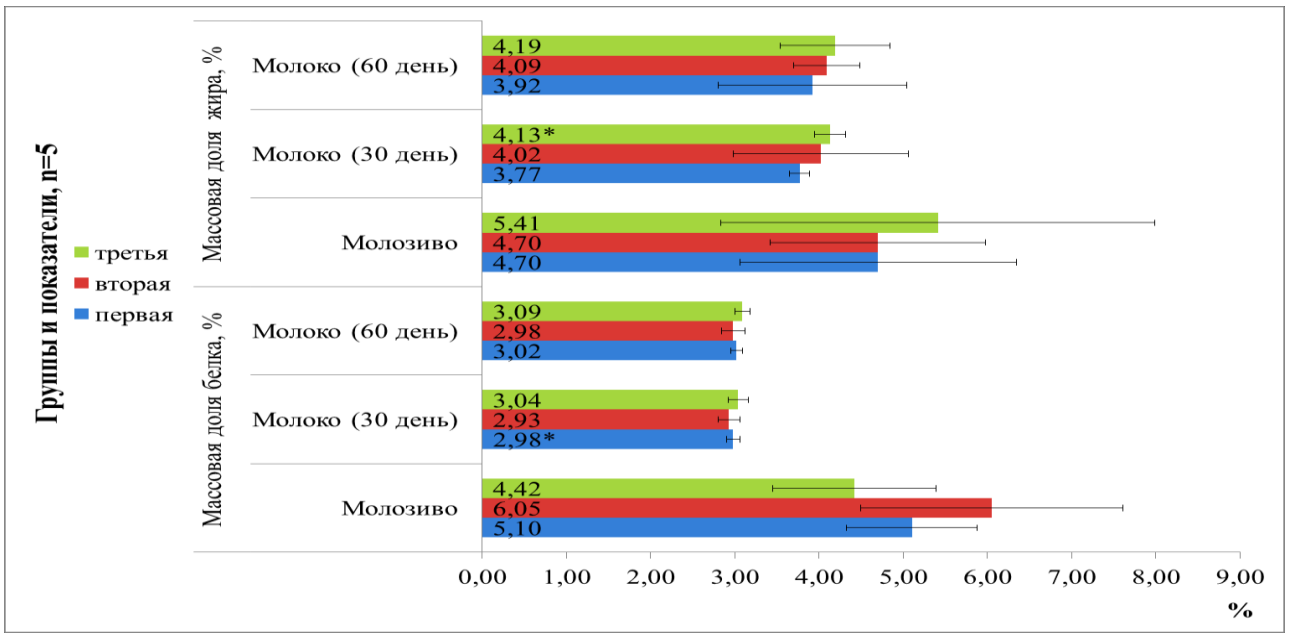


Рисунок 1 – Динамика содержания массовых долей жира и белка в молозиве и молоке коров (Примечание: * – P<0,05)

По содержанию массовой доли жира (Рисунок 1) молозиво животных первой и второй групп существенных различий между собой не имело (4,7 %) и значительно уступало по данному показателю молозиву коров третьей группы, в котором содержание жира составляло 5,41 %. Содержание жира в молоке коров на 30 день лактации оставалось наиболее высоким у животных второй и третьей групп – 4,02 и 4,13 % соответственно, причем у животных третьей группы его содержание было достоверно выше, чем у животных первой группы (P<0,05), при содержании СОМО – 8,07 %, против 8,37 % у животных первой группы (Рисунок 2).

На 60 день лактации отмечено увеличение содержания жира в молоке коров, как первой, так и второй и третьей групп, однако у животных опытных группах, его содержание в молоке было в среднем на 0,22 % выше, чем у животных первой группы, а и максимально высоким (4,19 %) – у животных третьей группы (при этом содержание СОМО в молоке коров второй группы увеличилось на 0,11 %, а в молоке коров третьей группы – снизилось на 0,05 %). У животных первой группы содержание жира в молоке имело тенденцию к увеличению.

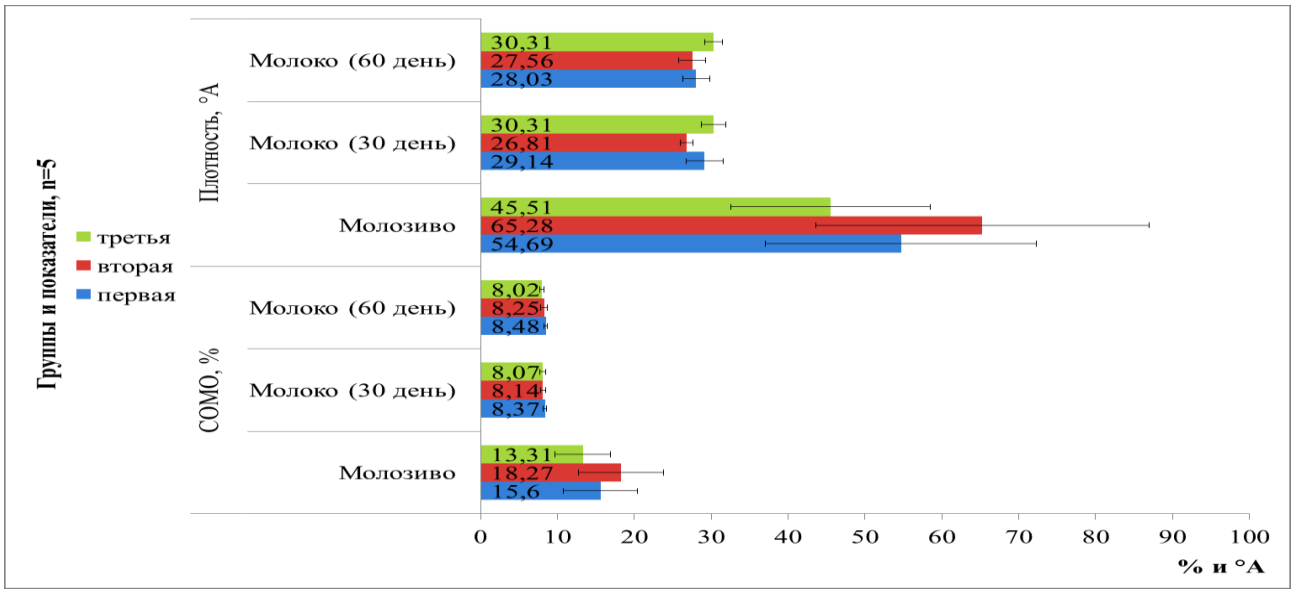


Рисунок 2 – Динамика содержания СОМО и плотности молозива и молока коров

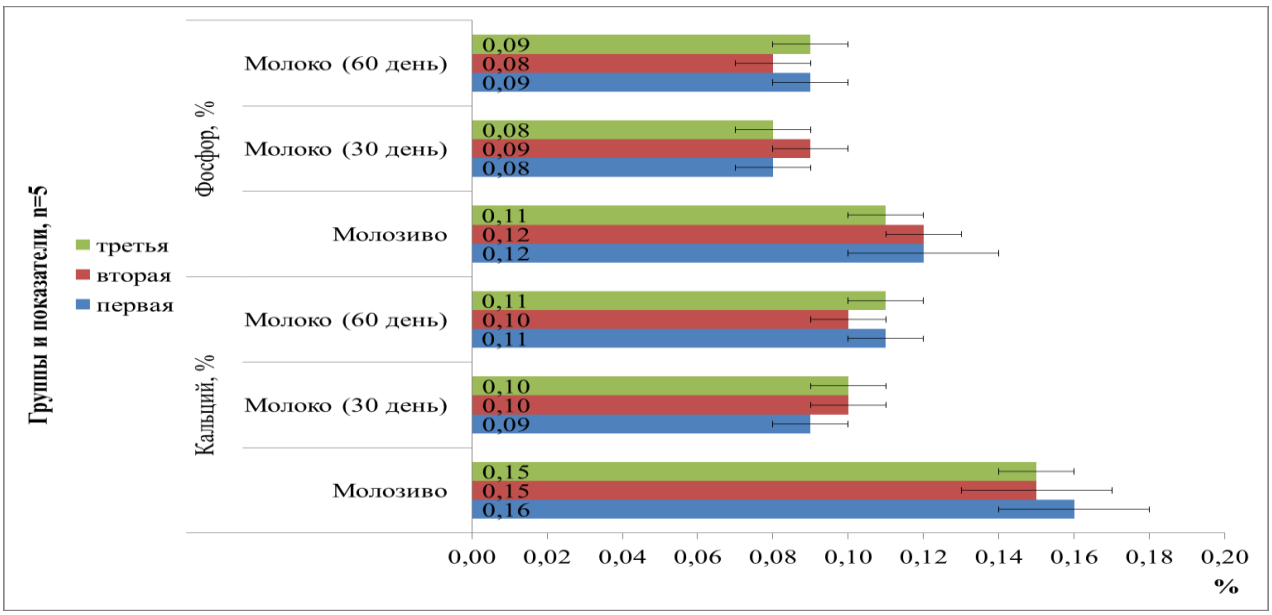


Рисунок 3 – Динамика содержания кальция и фосфора в молозиве и молоке коров

Плотность молозива (Рисунок 2) существенно разнилась между группами животных. Так, если у коров третьей группы она составляла 45,51 °А, то у особей первой и второй групп она была соответственно выше на 16,70 и 30,30 %, и составляла 54,69 и 65,28 °А соответственно. На 30 и 60 день лактации плотность молока животных третьей группы составляла 30,31°А, в то время как у животных первой и второй групп она колебалась в пределах 26,81-29,14°А.

Существенных различий по содержанию кальция и фосфора в молозиве и молоке между животными различных групп не установлено (Рисунок 3). Однако в молозиве их содержание было несколько выше, чем в молоке и соответственно составило 0,15-0,16 и 0,09-0,11 % для кальция и 0,11-0,12 и 0,08-0,09 % для фосфора.

Заключение. Использование в рационах кормления стельных сухостойных и дойных коров кормовых добавок на основе пропиленгликоля, кальциевых солей жирных кислот и разработанных нами витаминно-минеральных премиксов приводит к изменению физико-химического состава молозива и молока.

Использование витаминно-минерального премикса П60-3/П в заключительные 15 дней сухостойного периода в комплексе с упомянутыми кормовыми добавками сопровождается максимальным содержанием массовой доли белка в молозиве (6 %), а увеличение срока использования данного премикса до всей продолжительности сухостойного периода позволяет увеличить массовую долю жира в молозиве до 5,41 %, однако, указанные изменения не носили достоверного характера. Установлено достоверное снижение массовой доли белка в молоке коров контрольной группы ($P<0,05$) и достоверное увеличение массовой доли жира у животных третьей группы до 4,13 % ($P<0,05$) на 30 день лактации.

Работа выполнена в рамках государственного задания: Мобилизация генетических ресурсов растений и животных, создание новаций, обеспечивающих производство биологически ценных продуктов питания с максимальной безопасностью для здоровья человека и окружающей среды. Номер регистрации: АААА-А18-118031390148-1.

ЛИТЕРАТУРА:

1. Крупин, Е.О. Молочная продуктивность, состав и качество молока высокопродуктивных коров на фоне направленного регулирования обмена веществ / Е.О. Крупин, М.Г. Зухрабов, Ш.К. Шакиров // Ученые записки Казанской государственной академии ветеринарной медицины им. Н.Э. Баумана. – 2010. – Т. 203. – С. 134-140.

2. Крупин, Е.О. О некоторых результатах использования нового кормового концентрата в рационах дойных коров /

Е.О. Крупин, Ш.К. Шакиров, М.Ш.Тагиров // Молочное и мясное скотоводство. – 2017. – № 6. – С. 22-25.

3. Овсянников, А.И. Основы опытного дела в животноводстве / А.И. Овсянников. – М.: Колос, 1976. – 304 с.

4. Усович, А.Т. Применение математической статистики при обработке экспериментальных данных в ветеринарии: научное издание / А.Т. Усович, П.Т. Лебедев. – Сибирский научно-исследовательский ветеринарный институт. Омск: Западно-Сибирское книжное издательство, 1970. – 43 с.

5. Baumgard, L.H. Does Negative Energy Balance (NEBAL) limit milk synthesis in early lactation? / L.H. Baumgard, L.J. Odens, J.K. Kay, R.P. Rhoads, M.J. Van Baale R.J. Collier // Anais 21º Annual Southwest Nutrition and Management Conference, Tempe, AZ. – 2006. – P. 181-187.

6. Blätler, U. Feeding colostrum, its composition and feeding duration variably modify proliferation and morphology of the intestine and digestive enzyme activities of neonatal calves / U. Blätler // Journal of nutrition. – 2001. – № 131. – P. 1256-1263.

7. Blum, J.W. Colostral insulin-like growth factors and related substances: Mammary gland, and neonatal (intestinal and systemic) targets / J.W. Blum, C.R. Baumrucker // Domestic Animal Endocrinology. – 2002. – № 23. – P. 101-110.

8. Burhans, W.S. Factors associated with transition cow ketosis incidence in selected New England herds / W.S. Burhans, A.W.Bell, R. Nadeau, J.R. Knapp // J. Dairy Sci. – 2003. – Vol. 86(1). – P. 247.

9. Dann, H.M. Improving energy supply to late gestation and early postpartum dairy cows / H.M. Dann, G.A. Varga, D.E. Putman // J. Anim. Sci. – 1999. – Vol. 82. – P. 1778.

10. Drackley, J.K. Biology of dairy cows during the transition period: The final frontier? / J.K. Drackley // J. Dairy Sci. – 1999. – Vol. 82. – P. 2259-2273.

11. Drackley, J.K. Physiological and pathological adaptations in dairy cows that may increase susceptibility to periparturient diseases and disorders / J.K. Drackley, H.M. Dann, G.N. Douglas, A. Nicole, J. Guretzky, N.B. Litherland, J.P. Underwood, J.J. Loor // Ital. J. Anim. Sci. – 2005. – Vol. 4. – P. 323-344.

12. Goff, J.P. Macromineral physiology and application to the feeding of the dairy cow for prevention of milk fever and other periparturient mineral disorders / J.P. Goff // Anim. Feed Sci. Technol. – 2006. – Vol. 126-257.

13. Goff, J.P. The monitoring, prevention, and treatment of milk fever and subclinical hypocalcemia in dairy cows / J.P. Goff // Vet. J. – 2008. – Vol. 176. P. 50-57.

14. De Vries, M.J. Energy Balance of Dairy Cattle in relation to milk production variables and fertility / M.J. de Vries, R.F. Veerkamp // Journal of Dairy Science. – 2000. – № 83. – P. 62-69.

15. Rauprich, X. Influence of feeding different amount of first colostrum on metabolic, endocrine, and health status and on growth performance in neonatal calves / X. Rauprich, R.U. Hammon // Journal of Animal Science. – 2000. – № 78. – P. 896-908.

ИЗМЕНЕНИЯ В СОСТАВЕ МОЛОЗИВА И МОЛОКА КОРОВ ПОД ВЛИЯНИЕМ КОРМОВЫХ ДОБАВОК – РЕГУЛЯТОРОВ МЕТАБОЛИЗМА

Крупин Е.О., Зухрабов М.Г., Шакиров Ш.К., Гасанов А.С.

Резюме

В статье представлена оценка влияния кормовых добавок – регуляторов метаболизма, применяемых животным согласно разработанной нами схеме, на физико-химические показатели молозива и молока. Опыт проведен на 30 коровах голштинской породы, содержащихся в СХПК «Племзавод им. Ленина» Атнинского района Республики Татарстан. Содержание массовой доли жира, массовой доли белка, СОМО, плотность молозива и молока определяли на анализаторе качества молока «Лактан 1-4», содержание кальция в молозиве и молоке – тетраметрическим методом ГОСТ ISO 12081-2013, содержание фосфора в молозиве молоке –

спектрометрическим методом по ГОСТ 31980-2012. Использование в рационах кормления стельных сухостойных и дойных коров кормовых добавок на основе пропиленгликоля, кальциевых солей жирных кислот и разработанных нами витаминно-минеральных премиксов приводит к изменению физико-химического состава молозива и молока. Использование витаминно-минерального премикса П60-3/П в заключительные 15 дней сухостойного периода в комплексе с упомянутыми кормовыми добавками сопровождается максимальным содержанием массовой доли белка в молозиве (6,0 %), а увеличение срока использования данного премикса до всей продолжительности сухостойного периода позволяет увеличить массовую долю жира в молозиве до 5,41 %, однако, указанные изменения не носили достоверного характера. Установлено достоверное снижение массовой доли белка в молоке коров контрольной группы ($P<0,05$) и достоверное увеличение массовой доли жира у животных третьей группы до 4,13 % ($P<0,05$) на 30 день лактации.

CHANGES IN THE COMPOSITION OF COLOSTRUM AND MILK OF COWS UNDER THE INFLUENCE OF FEED ADDITIVES - METABOLISM REGULATORS

Krupin E.O., Zukhrabov M.G., Shakirov Sh.K., Gasanov A.S.

Summary

The article presents an assessment of the effect of feed additives - metabolic regulators, used animals according to the scheme developed by us, on the physico-chemical indicators of colostrum and milk. The experiment was conducted on 30 Holstein cows contained in the "Plemzavod Lenin "Atninsky district of the Republic of Tatarstan. The content of the mass fraction of fat, the mass fraction of protein, DSMR, the density of colostrum and milk was determined on the analyzer of milk quality “Laktan 1-4” in accordance with GOST 31980-2012. The use of feed additives based on propylene glycol, calcium salts of fatty acids and vitamin-mineral premixes developed by us in diets of dry and dairy cows for feedings leads to changes in the physicochemical composition of colostrum and milk. The use of vitamin-mineral premix P60-3/P in the final 15 days of the dry period in combination with the mentioned feed additives is accompanied by the maximum content of the mass fraction of protein in colostrum (6.0%), and extending the period of use of this premix to mass fraction of fat in colostrum to 5.41%, however, these changes were not significant. A significant decrease in the mass fraction of protein in the milk of cows in the control group ($P<0.05$) and a significant increase in the mass fraction of fat in animals of the third group to 4.13% ($P<0.05$) on day 30 of lactation were established.

DOI 10.31588/2413-4201-1883-241-1-122-130 УДК - 612.17+612.2:796.015+797.2

ФИЗИОЛОГИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ МЫШЕЧНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ ПРИ ВЫПОЛНЕНИИ СПЕЦИАЛЬНОЙ НАГРУЗКИ ПЛОВЦАМИ РАЗНОГО ПОЛА

Кудря О.Н. – д.б.н., доцент, **Алиев Д.Ф.** – преподаватель

ФГБОУ ВО «Сибирский государственный университет физической культуры и спорта»

Ключевые слова: сердечно-сосудистая система, дыхательная система, специальная физическая нагрузка, пловцы разного пола

Keywords: cardiovascular system, respiratory system, special physical activity, swimmers of different sexes

Уровень спортивных достижений во многих видах спорта достиг предела человеческих возможностей. Увеличение объема и интенсивности тренировочных

нагрузок не приносит должного результата, поскольку существует индивидуальный предел адаптации в отношении данной функции: при увеличении нагрузки выше предельного уровня ответная реакция организма снижается. В последние десятилетия были выявлены существенные различия между мужчинами и женщинами, которые необходимо учитывать при планировании тренировочных программ. В частности, были показаны отличия в компонентном составе тела [10, 14, 19], типах телосложения [3], соотношении мышечных волокон [18], проявлении силовых и скоростно-силовых качеств [12, 18], мощности и емкости анаэробной системы энергообеспечения [16], окислительных возможностей организма [13, 19]. Специалисты в области спорта отмечают, что тренировочные программы должны иметь индивидуальную направленность, и базироваться на знаниях о лимитирующих факторах, ограничивающих рост спортивного результата.

Знания об адаптационно-приспособительных реакциях мужского и женского организмов в ответ на специфическую нагрузку позволят выявить факторы, лимитирующие рост физической работоспособности и, следовательно, реализовать индивидуально-типологический подход с целью повышения эффективности тренировочного процесса и сохранения здоровья спортсменов.

Материал и методы исследований. В исследовании приняли участие пловцы мужского (n=20) и женского пола (n=20) в возрасте 16-17 лет. Спортивная квалификация – 1 взрослый разряд, КМС. Стаж занятий спортом – 8-9 лет.

Исследования проводили в специально-подготовительном периоде годичного цикла.

В качестве специальной нагрузки был выбран тест 6х50 м (кроль на груди) с интервалом отдыха между отрезками – 10 с [7]. Тест используется для оценки скоростной выносливости пловцов на средние дистанции.

В состоянии относительного покоя, сразу после нагрузки (1 мин) и во время срочного восстановления (10-я и 20-я мин восстановления) у спортсменов регистрировали показатели сердечно-сосудистой системы, дыхательной системы и показатели вегетативной регуляции сердечной деятельности, проводили забор крови.

Для оценки вегетативной регуляции сердечной деятельности использовали аппаратно-программный комплекс «Биомышь Индивидуальная» (КПФ-01) компании Нейролаб, г. Москва. Регистрировали следующие показатели: ЧСС – частота сердечных сокращений (уд/мин), RRmin – минимальная длительность кардиоинтервала (мс), RRmax – максимальная длительность кардиоинтервала (мс), Мо – мода (мс), АМо – амплитуда моды (%), ИН – индекс напряжения (усл.ед.).

Для оценки системы внешнего дыхания использовали спирограф «Спиро-Спектр» фирмы «Нейрософт» (Россия. г. Иваново). Регистрировали такие показатели, как жизненная емкость легких (ЖЕЛ), резервный объем вдоха (РОвд,), резервный объем выдоха (РОвыд), дыхательный объем (ДО), форсированная жизненная емкость легких (ФЖЕЛ), пиковая объемная скорость (ПОС).

Определение концентрации лактата проводили с использованием биохимического анализатора Accutrend Plus (Германия).

Статистическая обработка данных проводилась при помощи программы Statistica V10. Все переменные проверяли на нормальность распределения по тесту Колмогорова-Смирнова. Для оценки достоверности различий между исследуемыми группами был использован непараметрический критерий Вилкоксона.

Результаты исследований. Разносторонние исследования в области спортивной подготовки выявили серьезные различия между мужчинами и женщинами, которые касаются не только развития физических качеств, но и анатомо-физиологических характеристик. В частности, исследователи отмечают меньшие размеры сердца у женщин по сравнению с мужчинами, что определяет и меньший систолический объем, но при этом у женщин происходит увеличение частоты сердечных сокращений, что способствует

увеличению минутного объема крови [8].

Анализ результатов исследований выявил, что у пловцов разного пола в состоянии относительного покоя показатели гемодинамики соответствуют возрастным нормам, статистически значимые различия отмечены только по показателям систолического артериального (АДс) и пульсового (ПД) давления (Табл.1). Наши данные согласуются с мнением Е.П. Врублевского (2008) о том, что показатели работы сердечно-сосудистой системы у мужчин и женщин сближаются, если они занимаются одним видов спорта при равной квалификации [2].

Известно, что половой диморфизм проявляется в показателях дыхательной системы – строении дыхательных путей и величине легочных объемов. По мнению Ф.А. Иорданской (2012), максимальный минутный объем дыхания у женщин составляет 80 % от показателя мужчин, частота дыхания у женщин больше, чем у мужчин, а глубина дыхания меньше [3].

Действительно, такие показатели системы внешнего дыхания, как жизненная емкость легких, резервный объем вдоха, резервный объем выдоха, форсированная жизненная емкость легких, пиковая объемная скорость дыхания, максимальная объемная скорость потока имеют статистически значимые различия у пловцов разного пола (Табл.1).

Вероятно, показатели дыхательной системы в состоянии покоя в большей степени связаны с антропометрическими показателями спортсменов мужского и женского пола, в то время как показатели сердечно-сосудистой системы – с долговременной адаптацией к виду деятельности.

Таблица 1 – Показатели физиологических систем организма пловцов в условиях относительного покоя (X±σ)

Показатели	Мужской пол	Женский пол
Показатели сердечно-сосудистой системы		
ЧСС, уд/мин	69,15±2,20	72,38±2,39
АДс, мм рт.ст.	117,63±2,57	106,15±2,84*
АДд, мм рт. ст.	71,57±2,06	68,46±3,73
ПД, мм рт. ст.	45,52±2,70	37,69±2,98*
СО, мл	70±2,25	68,85±3,5
МОК, л/мин	4763,32±321,24	5005,46±334,86
ДП, усл. ед.	81,18±2,93	76,54±2,77
Показатели дыхательной системы		
ЖЕЛ, л	6,24±0,24	4,41±0,12*
РОвд, л	2,47±0,23	1,68±0,13*
РОвыд, л	2,60±0,11	1,75±0,12*
ДО, л	1,08±0,06	1,11±0,12
ФЖЕЛ, л	6,11±0,25	4,35±0,11*
ПОС, л/с	10,20±0,43	7,68±0,19*
Показатели вариабельности сердечного ритма		
RRmin, мс	711,16±23,34	685,23±22,69
RRmax, мс	1117,58±63,81	963,62±44,97
Mo, мс	851,32±27,40	828,85±43,29
AMo, %	32,56±2,64	35,43±2,10
ИН, усл.ед.	75,41±12,35	94,62±14,98

Примечание: * - различия статистически значимы при $p<0,05$ между спортсменами мужского и женского пола

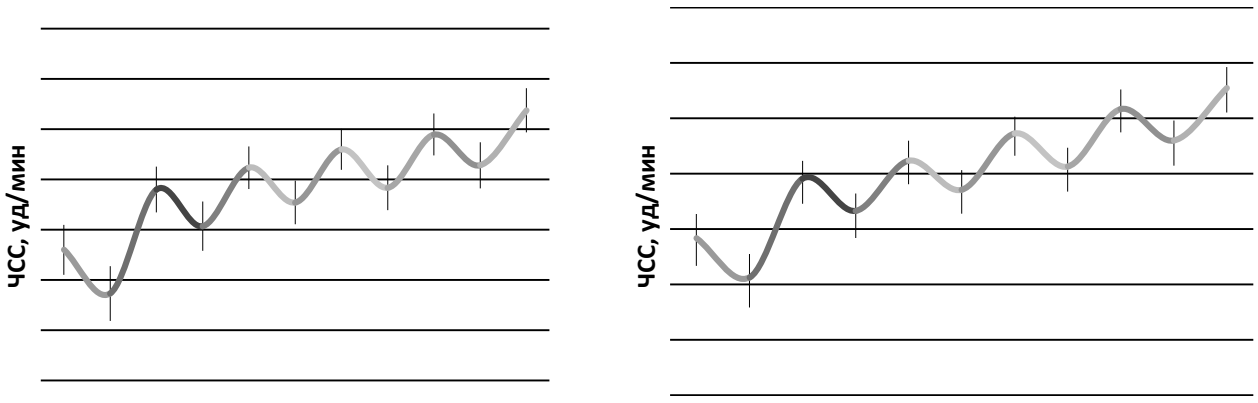
При формировании определенного уровня функционирования кардиореспираторной системы важную роль играют регуляторные механизмы, для оценки которых используют методы анализа вариабельности сердечного ритма (ВРС).

А.Р. Киселев (2005) отметил, что показатели спектрального анализа ВСР у взрослых людей не несут половой дифференциации, что свидетельствует о единой структурной организации системы вегетативного управления сердцем человека [4].

Таблица 2 – Время выполнения специальной максимальной нагрузки, с (X±σ)

Отрезок	Мужской пол	Женский пол
1 отрезок	30,56±0,35	34,53±0,47*
2 отрезок	32,85±0,31	37,09±0,59*
3 отрезок	33,73±0,40	38,24±0,64*
4 отрезок	33,75±0,35	37,87±0,71*
5 отрезок	34,11±0,43	38,05±0,67*
6 отрезок	33,04±0,39	37,35±0,79*

Примечание: * - различия статистически значимы при P<0,05 между спортсменами мужского и женского пола



А Б

Рисунок 1 – Частота сердечных сокращений (ЧСС, уд/мин) при выполнении специальной нагрузки пловцами мужского (А) и женского (Б) пола

Однако, А.Н. Флейшман (2009) отметил у женщин преобладание активности парасимпатического отдела, а у взрослых мужчин – симпатического отдела вегетативной нервной системы [9].

Как показали результаты проведенного исследования, у пловцов в возрасте 16-17 лет вегетативный тонус, характеризующий состояние вегетативной нервной системы, можно оценить, как состояние вегетативного равновесия. Статистически значимых различий по показателям вариабельности сердечного ритма между спортсменами разного пола не выявлено (Табл. 1).

Таким образом, в состоянии относительного покоя существенные различия выявлены только по показателям дыхательной системы, что связано с различиями антропометрических данных.

Выполнение проб с физической нагрузкой позволяет оценить функциональные резервы организма. Для квалифицированных спортсменов рекомендуется проводить тестирование непосредственно в условиях учебно-тренировочных занятий и использовать специальные тесты для данного вида спорта, моделирующие условия соревновательной деятельности, что позволяет выявить слабые звенья адаптации организма к предельным нагрузкам.

Для пловцов, специализирующихся в плавании на средние дистанции рекомендуется использовать тест 6×50 м с паузами отдыха 10 с [7]. Результаты теста показали (Табл. 2), что у мужчин время проплывания и, соответственно, скорость плавания на всех отрезках выше, чем у женщин, что обусловлено меньшей мышечной массой, меньшей мощностью и емкостью фосфогенной и лактацидной систем энергообеспечения у спортсменок [2, 3].

Значимые различия между спортсменами разного пола после выполнения

специальной нагрузки были выявлены по показателям систолического артериального давления, систолического и минутного объема крови, что согласуется с результатами других исследователей [5].

Согласно данным Е.П. Врублевского, И.А. Грец, (2008) при одинаковой интенсивности физической нагрузки сердечный выброс у тренированных женщин почти такой же, как и у тренированных мужчин, однако он достигается за счет повышения ЧСС и относительно сниженного систолического объема крови вследствие меньших размеров тела. Вероятно, у пловцов при долговременной адаптации к нагрузкам динамического характера в водной среде не зависимо от пола, происходит усиление вагусной иннервации сердечного ритма. Это подтверждает отсутствие половой дифференциации в организации управления ритмом сердца.

Различия в реакции дыхательной системы между пловцами разного пола обусловлена, главным образом, различиями в размерах тела. По мнению исследователей, частота дыхания при одинаковой относительной производительности у мужчин и женщин практически не отличается, но при одинаковой абсолютной производительности частота дыхания у женщин больше [6].

По мнению Лисицына В.В. (2017), при мышечной работе одинаковые минутные объемы дыхания у женщин достигаются менее выгодным соотношением частоты и глубины дыхания. Максимальные величины МОД и диффузная способность легких для кислорода у спортсменок заметно меньше, чем у спортсменов [5].

При проведении тестирования сразу после нагрузки нами были выявлены статистически значимые различия между спортсменами разного пола по всем исследуемым показателям дыхательной системы. Следует отметить, что дыхательный объем (ДО), отражающий глубину дыхания при выполнении нагрузки у мужчин выше, чем у женщин, хотя в состоянии покоя данный показатель не имел значимых различий. На 10-й минуте срочного восстановления различия сохранились по таким показателям сердечно-сосудистой системы, как АДс, ПД, СО, МОК, ДП. На 20-й мин различия сохраняются по показателям АДс, ПД, ДП (Табл. 3). Показатели дыхательной системы имеют статистически значимые различия на всех этапах тестирования. После выполнения специфической нагрузки у спортсменов не зависимо от пола значительно увеличивается активность симпатического отдела ВНС, что подтверждает увеличение таких показателей как АМо, ИН и снижение RRmax, RRmin (Табл.3). Следует отметить высокую лабильность вегетативной нервной системы у девушек, о чем свидетельствует значимое снижение к 20-й мин таких показателей как АМо и ИН (Табл.3).

Одним из факторов, ограничивающих возможность женского организма в выполнении скоростно-силовых нагрузок, является система энергообеспечения мышечной деятельности. Согласно данным литературы, у женщин меньше объем мышечной ткани и поперечное сечение быстрых мышечных волокон [11], что значительно ограничивает результативность при выполнении скоростно-силовых упражнений [15]. Напротив, активность гликолитических ферментов и содержание гликогена в мышцах дает мужчинам преимущество при выполнении нагрузок в анаэробном режиме [16]. Выполнение специального теста (6*50) соответствует диапазону нагрузок анаэробно-гликолитического характера. Уровень молочной кислоты после выполнения специальной нагрузки составил 12,1±0,34 мМ/л у мужчин и 8,45±0,41 мМ/л у женщин, что говорит о разном вкладе анаэробно-гликолитической системы в энергообеспечение мышечной деятельности у спортсменов разного пола. Увеличение дыхательного объема (ДО) при выполнении специальной нагрузки у спортсменов составило 75 % от фоновых показателей, а у спортсменок – 38 %. Согласно исследованиям И.С. Бреслав (2013), увеличение респираторных функций организма при выполнении физических нагрузок анаэробного характера напрямую взаимосвязано с показателями анаэробной емкости и показателями максимальной скорости активации анаэробного гликолиза [1].

Таблица 3 – Показатели физиологических систем организма пловцов при выполнении специальной нагрузки и в период срочного восстановления (X±σ)

Показатели	Пол	1 мин восстановления	10 мин восстановления	20 мин восстановления
Показатели сердечно-сосудистой системы				
ЧСС, уд/мин	м	181,88±2,21	94,12±2,09	87,00±2,31
	ж	182,73±1,88	93,86±2,5	86,95±2,20
АДс, мм рт.ст.	м	185,26±3,77	124,74±3,85	117,37±2,27
	ж	176,67±3,96*	113,33±2,71*	108,85±2,54*
АДд, мм рт. ст.	м	71,57±4,34	69,73±3,09	72,63±2,55
	ж	73,33±3,76	68,85±3,06	71,92±2,44
ПД, мм рт. ст	м	113,68±3,76	55,00±3,40	44,74±3,16
	ж	103,33±4,49*	44,58±2,71*	36,92±2,86*
СО, мл	м	104,03±4,11	75,8±3,0	68,93±2,97
	ж	98,75±3,73*	72,04±2,86	66,38±2,61
МОК, л/мин	м	18,87±0,71	7,12±0,31	5,96±0,25
	ж	17,05±0,75*	6,74±0,38*	5,79±0,30
ДП, усл. ед.	м	337,02±7,94	117,14±4,0	101,99±2,94
	ж	322,95±8,15*	106,42±3,9*	94,89±3,93*
Показатели дыхательной системы				
ЖЕЛ, л	м	5,96±0,24	6,00±0,25	6,11±0,25
	ж	4,22±0,10*	4,37±0,13*	4,38±0,12*
РОвд, л	м	1,67±0,19	2,57±0,20	2,61±0,21
	ж	1,26±0,11*	2,08±0,18*	2,05±0,19*
РОвыд, л	м	2,31±0,12	2,18±0,12	2,16±0,10
	ж	1,48±0,07*	1,42±0,08*	1,47±0,11*
ДО, л	м	1,89±0,12	1,16±0,08	1,25±0,13
	ж	1,54±0,09*	0,97±0,07*	0,96±0,14*
ФЖЕЛ, л	м	5,92±0,26	5,98±0,26	6,04±0,26
	ж	4,18±0,10*	4,25±0,11*	4,27±0,10*
ПОС, л/с	м	10,34±0,40	10.37±0,37	10,39±0,10
	ж	7,83±0,19*	7,58±0,16*	7,50±0,24*
Показатели вариабельности сердечного ритма				
RRmin, мс	м	526±9,83	544,78±10,11	589,47±14,78
	ж	504,85±8,35	544,77±10,20	558,77±16,94
RRmax, мс	м	669,84±20,97	753,83±57,42	838,95±66,34
	ж	622,46±23,02	686,00±23,27	767,15±29,76
Mo, мс	м	588,16±15,22	611,11±10,55	688,16±38,78
	ж	563,46±18,91	625,00±17,90	659,62±16,39
AMo, %	м	66,48±3,29	66,55±3,48	58,36±4,84
	ж	68,51±4,34	67,97±3,91	50,12±4,02*
ИН, усл.ед.	м	542,54±76,19	570,98±128,97	380,38±75,91
	ж	734,29±89,82*	532,96±93,69	233,98±43,17*

Примечание: * – различия статистически значимы при $p<0,05$ между спортсменами мужского и женского пола

Использование одинаковых подходов, при планировании тренировочного процесса, вызывает различные адаптационные изменения в организме мужчин и женщин, что ведет к различным тренировочным эффектам. В частности, при выполнении специальной нагрузки (6*50) у пловцов разного пола были выявлены ста-

тистически значимые различия в реакции сердечно-сосудистой и дыхательной систем, в энергообеспечении мышечной деятельности.

Для оценки эффективности функционирования физиологических систем организма при выполнении специальной нагрузки был проведен корреляционный анализ между результатами выполнения специального теста и показателями физиологических систем организма.

Согласно основным положениям теории функциональных систем (Судаков К.В., 2000), увеличение силы и количества корреляционных взаимосвязей между взаимодействующими элементами в функциональной системе свидетельствует о напряжении адаптационных механизмов в виде уменьшения свободы ее отдельных элементов.

Результаты корреляционного анализа выявили высокую степень напряжения адаптационных механизмов при выполнении специального теста у женщин: количество достоверных корреляционных взаимосвязей между показателями составило 55, тогда как у мужчин – 14 (критическое значение $r \geq 0{,}44$ при $p < 0{,}05$). Наибольшее количество статистически значимых корреляционных взаимосвязей у женщин отмечено между результатами выполнения специальной нагрузки, показателями кардиореспираторной системы и показателями вариабельности ритма сердца ($r = 0{,}56$-$0{,}76$), у мужчин выявлена взаимосвязь между результатами выполнения теста, показателями дыхательной системы и концентрацией молочной кислоты ($r = 0{,}55$-$0{,}65$).

Можно предположить, что у женщин основным лимитирующим фактором при выполнении специфических нагрузок является состояние кардиореспираторной системы и системы ее регуляции. У пловцов, вероятно, лимитирующими факторами физической работоспособности являются показатели биоэнергетики (запасы гликогена и креатинфосфата, активность ферментов гликолиза и креатинфосфокиназной реакции).

Заключение. При разработке тренировочных программ для спортсменов разного пола следует учитывать физиологические механизмы, лежащие в основе долговременной адаптации к специфическим физическим нагрузкам. На наш взгляд, для пловцов мужского пола, специализирующихся на средние дистанции, целесообразно увеличить долю специальных упражнений скоростно-силовой направленности на развитие мощности и емкости биоэнергетических процессов анаэробного характера на специально-подготовительном этапе подготовительного периода.

У женщин выполнение специальной нагрузки лимитировано состоянием кардиореспираторной системы, что позволяет рекомендовать увеличение доли аэробных нагрузок в тренировочном процессе спортсменок для повышения функциональных возможностей аппарата кровообращения.

ЛИТЕРАТУРА

1. Бреслав, И.С. Дыхание и мышечная активность человека в спорте / И.С. Бреслав, Н.И.Волков, Р.В.Тамбовцева. – М.: Советский спорт, 2013. – 336 с.

2. Врублевский, Е.П. Проблемы и перспективы современного женского спорта / Е.П. Врублевский, И.А. – Грец. – Монография. Смоленск: СГАФКСТ, 2008. – 147 с.

3. Иорданская, Ф.А. Мужчина и женщина в спорте высших достижений: проблемы полового диморфизма: [монография] / Ф.А. Иорданская. – М.: Сов. спорт, 2012. – 256 с.

4. Киселев, А.Р. Оценка вегетативного управления сердцем на основе спектрального анализа вариабельности сердечного ритма / А.Р. Киселев [и др.] // Физиология человека. – 2005. –Т.31. – № 6. – С. 37-43.

5. Лисицин, В.В.Методология спортивной подготовки в женском боксе: монография / В.В. Лисицын. – М.: ЛЕНАНД, 2017. – 408 с.

6. Платонов, В.Н. Двигательные качества и физическая подготовка спортсменов успеху / В.Н. Платонов. – М.: Спорт, 2019. – 656 с.

7. Платонов, В.Н. Спортивное плавание: путь к успеху / В.Н. Платонов. – К.:

Олимпийская литература, 2012. Кн. 2. – 544 с.

8. Филатова, О.В. Особенности ЭхоКГ-показателей у мужчин и женщин с различными геометрическими моделями левого желудочка / О.В. Филатова, В.И. Чурсина //Физиология человека. – 2016. – Т. 42. – № 5. – С.63-72.

9. Флейшман, А.Н. Вариабельность ритма сердца и медленные колебания гемодинамики: нелинейные феномены в клинической практике / А.Н. Флейшман. – Новосибирск. СО РАН, 2009. –194 с.

10. Janssen, I. Skeletal muscle mass and distribution in 468 men and women aged 18–88 yr / I. Janssen [et al.] // J. Appl. Physiol. – 2000. – Vol. 89. – P. 81-88.

11. Kenney, L.W. Physiology of sport and exercise / L.W. Kenney. J.H.Wilmore, D.L. Costill. – Champaign; Human Kinetics, 2012. – 621 p.

12. Lloyd, R. S. Age- and Sex-related Differences and Their implications for resistance Exercise / R.S. Lloyd, A.D. Faigenbaum // Essentials of strength training and conditioning / ed. by G.G. Haff, N.T. Triplett, [4th ed]. – Champaign, IL: Human Kinetics, 2016. – P. 135-154.

13. McKenzie, S. Endurance exercise training attenuates leucine oxidation and BCOAD activation during exercise in humans / S. Mc Kenzie [et al.] // Am J Physiol Endocrinol Metab. – 2000. – № 278. – P. E580-E587.

14. Naughton, G. Physiological issues surrounding the performance of adolescent athletes / G. Naughton, N.J. Farpour-Lambert, J. Carlson [et al.] // Sports Med. – 2000. – Vol. 30(5). – P. 309-325.

15. Nimmo, M.A., Maughan R. J. The female athletes. In; Olympic textbook of science in sport // Blackwell Sci. Publ, 2009. – P. 382-400.

16. Russ, D.W. Sex differences in glycolysis during brief, intense isometric contractions / D.W. Russ [et al.] // Muscle Nerve. – 2005. – N 32. – P. 647-655.

17. Stone, M. N. Principles and practice of resistance training / M.N. Stone, M. Stone, W.A. Sounds. – Champaign: Human kinetics. – 2007. – P. 259-276.

18. Vanderburgh, P.M. Gender differences in muscular strength: An allometric model approach / P.M. Vanderburgh [et al.] // Biomed. Sci. Instrum. – 1997. – Vol. 33. – P. 100-105.

19. Wilmore J.H. Physiology of sport and exercise / J.H. Wilmore, D.L. Costill. – Champaign, IL: Human Kinetics, 2004. – 726 p.

ФИЗИОЛОГИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ МЫШЕЧНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ ПРИ ВЫПОЛНЕНИИ СПЕЦИАЛЬНОЙ НАГРУЗКИ ПЛОВЦАМИ РАЗНОГО ПОЛА

Кудря О.Н., Алиев Д.Ф.

Резюме

В ходе исследования выявлены значимые различия в реакции сердечно-сосудистой и дыхательной систем, а также в энергообеспечении мышечной деятельности у спортсменов мужского и женского пола при выполнении специального теста (тест 6*50). Различия сохраняются в период срочного восстановления. Анализ корреляционных связей между результатами выполнения специального теста и показателями физиологических систем организма позволил определить факторы, лимитирующие уровень физической работоспособности пловцов, специализирующихся на средние дистанции. У женщин основным лимитирующим фактором при выполнении специфических нагрузок является состояние кардиореспираторной системы и системы ее регуляции. У пловцов рост физической работоспособности лимитирован, в большей степени, возможностями анаэробных механизмов энергообеспечения. При разработке тренировочных программ для спортсменов разного пола следует учитывать физиологические закономерности, лежащие в основе долговременной адаптации к специфическим физическим нагрузкам. В частности, для пловцов мужского пола, специализирующихся на средние дистанции, на специально-подготовительном этапе подготовительного периода целесообразно увеличить долю специальных упражнений скоростно-силовой направ-

ленности на развитие мощности и емкости биоэнергетических процессов анаэробного характера. Для женщин следует увеличить долю аэробных нагрузок в тренировочном процессе для повышения функциональных возможностей аппарата кровообращения.

PHYSIOLOGICAL SUPPORT OF MUSCULAR ACTIVITIES AT EXECUTION OF SPECIAL LOADS BY SWIMMERS OF DIFFERENT GENES

Kudrya O.N., Aliev D.F.

Summary

The study revealed significant differences in the reaction of the cardiovascular and respiratory systems, as well as in the energy supply of muscle activity of male and female athletes when performing a special test (test 6*50). These differences persist during the emergency recovery period. An analysis of the correlation between the results of a special test and the indicators of the physiological systems of the body made it possible to determine factors that limit the level of physical performance of swimmers specializing in middle distances. In women, the main limiting factor in performing specific loads is the state of the cardiorespiratory system and its regulation system. In swimmers, the increase in physical performance is limited, to a greater extent, by the capabilities of anaerobic energy supply mechanisms. When developing training programs for athletes of different sexes, the physiological mechanisms underlying the long-term adaptation to specific physical activities should be taken into account. In particular, for male swimmers specializing in middle distances, at the special preparatory stage of the preparatory period, it is advisable to increase the share of special speed-strength exercises for developing the capacity and power of anaerobic processes. For women, the proportion of aerobic exercise in the training process should be increased to enhance the functionality of the heart-vascular system.

DOI 10.31588/2413-4201-1883-241-1-130-138 УДК 612.062+619

ВЛИЯНИЕ ОКИСЛИТЕЛЬНОГО СТРЕССА НА ЭЛЕМЕНТНЫЙ СТАТУС ТКАНЕВЫХ КОМПАРТМЕНТОВ ОРГАНОВ РЕГУЛЯЦИИ МИНЕРАЛЬНОГО ГОМЕОСТАЗА

Луканина С.Н. – к.б.н., доцент, **Сахаров А.В.** – д.б.н., профессор, **Просенко О.И.** – к.х.н., доцент, **Жучаев К.В.**[1] – д.б.н., профессор, **Борисенко Е.А.**[1] – к.б.н., доцент

ФГБОУ ВО «Новосибирский государственный педагогический университет»
[1]ФГБОУ ВО «Новосибирский государственный аграрный университет»

Ключевые слова: макро-, микроэлементы, тонкий кишечник, дистальный отдел толстого кишечника, почка, глюкокортикоид-индуцированный окислительный стресс, антиоксиданты

Keywords: macronutrients, trace elements, transport, small intestine, distal colon, kidney, glucocorticoid-induced oxidative stress, antioxidants

Поиск новых методов и подходов управления адаптивными процессами в организме является одной из важнейших задач современной фундаментальной и прикладной физиологии [8]. Очевидно, что чем универсальней роль данных процессов, тем более широкий спектр нозологических единиц может быть показанием для потенциального коррекционного воздействия и тем большие перспективы открываются при направленном воздействии на мишень. Считается, что одним из таких универсальных процессов является окислительный стресс (ОС) [2, 8, 15]. ОС представляет собой совокупность структурно-функциональных модификаций биополи-

меров, биомембран, метаболических сдвигов на уровне клеток, тканей и организма в целом, индуцированных высоким уровнем активных метаболитов кислорода (АМК), а также мембрано- и цитотоксических продуктов перекисного окисления биомолекул [9]. ОС реализуется в результате дисбаланса между интенсивностью реакций образования АМК, процессов свободнорадикального перекисного окисления липидов (СПОЛ) и антирадикальных процессов, напрямую зависимых от состояния системы антиоксидантной защиты (АОЗ). ОС характерен для большинства критических состояний человека и животных, является важной составной частью развития синдрома эндогенной интоксикации. Повреждение мембран клеточных органелл способствует дисфункции внутриклеточных процессов и может явиться основой метаболических сдвигов в организме [4].

Считается, что в процессе адаптации организма при ОС включается комплекс многоуровневых внутриклеточных, органно-тканевых, системных, межсистемных механизмов регуляции и поддержания гомеостаза. Повышение активности системы антиоксидантной защиты и транспорта биогенных катионов являются первыми неспецифическими адаптивными реакциями любой живой системы. Необходимость изменения уровня активности трансмембранного переноса биогенных элементов связана с их участием в регуляции активности синтеза белков репарации, ферментов антиоксидантной защиты и многих других [5]. Элементный статус тканевых компартментов органов почек, тонкого и дистального отдела толстого кишечника (ДОТК), обеспечивающих поддержание минерального гомеостаза организма при окислительном стрессе не нашли должного отражения современной отечественной и зарубежной литературе [4, 13, 15]. Экспериментальное моделирование изменения состояния окислительно-восстановительных процессов на лабораторных животных являются теоретической основой для понимания редокс-зависимых механизмов регуляции минерального гомеостаза и разработки эффективных методов управления данными процессами при окислительном стрессе.

Цель: изучить влияние глюкокортикоид-индуцированного окислительного стресса на элементный состав тканей почек, тонкого и дистального отдела толстого кишечника крыс.

Материал и методы исследований. Исследование проводили на самцах крыс линии Вистар, массой 250-300 г. Эксперименты проведены с соблюдением правил гуманного обращения с животными согласно «Конвенции по защите позвоночных животных, используемых для экспериментальных и других научных целей», принятой Советом Европы (Strasbourg, Франция, 1986) и директивой совета 86/609/EEC от 24.11.1986 «По согласованию законов, правил и административных распоряжений стран-участниц в отношении защиты животных, используемых в экспериментальных и научных целях» с осуществлением хирургических вмешательств под эфирным ингаляционным наркозом и выведением животных из эксперимента передозировкой диэтилового эфира.

Крыс распределяли в 4 группы: интактная, контрольная и 2 группы сравнения (ГС), по 10 особей в каждой. Всех животных содержали в стандартных условиях вивария без ограничения доступа к воде и корму. Крысам контрольной и обеих ГС ежедневно в течение 14 суток вводили водную суспензию синтетического глюкокортикоида «Преднизолон Никомед» («Никомед Австрия ГмбХ», Линц, Австрия) в дозе 50 мг/кг с помощью внутрижелудочного зонда, инициируя у них развитие окислительного стресса [3]. Для чистоты эксперимента и стандартизации манипуляций, связанных с введением в организм веществ, крысам первой группы сравнения (1 ГС) через три часа после преднизолона вводили 0,2 мл водопроводной воды. Животные второй группы сравнения (2 ГС) по аналогичной схеме получали антиоксидант «Тиофан» (Ассоциация «Новосибирский институт антиоксидантов», Новосибирск, Россия) (в дозе действующего вещества 100 мг/кг массы), растворенный в 0,2 мл растительного масла производства ОАО «ЭФКО» торговой

марки «Altero Golden». В связи с тем, что «Тиофан» – жирорастворимый антиоксидант, крысам контрольной группы после приема преднизолона внутрижелудочно вводили только растворитель антиоксиданта – растительное масло (0,2 мл).

На 15 сутки животных выводили из эксперимента. Для исследования элементного состава тканей у крыс всех групп забирали равные фрагменты тощей кишки (ТК), дистального отдела толстого кишечника (ДОТК) и левой почки массой 3-5 г. После забора образцов, удаления крови и очищения от содержимого кишечника, биоптаты указанных тканей взвешивали с точностью до 5 мг, помещали в герметичную пластиковую лабораторную посуду и замораживали в морозильной камере при температуре – 18 °С. Все манипуляции по пробоподготовке осуществляли с целью переведения исследуемых образцов в растворенную форму, удобную для ввода в спектрометр. Растворение осуществляли путем обработки проб концентрированной азотной кислотой при открытом автоклавном разложении.

Определение элементного статуса биоматериалов проводили методом атомно-эмиссионного анализа (спектрометр «OPTIMA», шифр методики КХА: МУК 4.1.1482-03). Используемая методика основана на окислительно-кислотной, «мокрой» минерализации проб исследуемых биосубстратов и последующем ее анализе на требуемые химические элементы методом атомно-эмиссионной спектрометрии с использованием в качестве источника возбуждения высокочастотной индуктивно связанной аргоновой плазмы. В исследуемых образцах определяли содержание следующих биогенных элементов: Na, K, Ca, Mg, Fe, Zn и Cu.

Результаты статистически обрабатывали с использованием *t*-критерия Стьюдента и *U*-критерия Манна–Уитни. Статистически значимыми принимались различия с достоверностью $p \leq 0,05$.

Результаты исследований. Кровь является важным компонентом внутренней среды организма и участвует в поддержании относительного постоянства ее состава [10]. Результаты изучения элементного статуса плазмы крови животных исследуемых групп показали, что длительное использование глюкокортикоидов приводит к значительному изменению концентрации макро- и микроэлементов в плазме крови по сравнению с соответствующими показателями интактных крыс (Табл. 1).

Таблица 1 – Содержание элементов в плазме крови крыс (ppm)

Группы животных	Na	K	Ca	Mg	Fe	Zn	Cu
Интактная	3064,00± 267,24	84,20± 2,24	108,83± 7,72	19,33± 0,66	4,94± 0,33	1,48± 0,08	1,50± 0,09
1 ГС	2253,00± 233,17*	95,77± 6,55	89,60± 4,27*	17,63± 0,26*	3,00± 0,11*	1,15± 0,01*	2,11± 0,93
2 ГС	2891,67± 256,55	81,93± 4,07	103,73± 5,21**	18,90± 0,44**	5,01± 1,27	1,38± 0,05**	1,46± 0,20
Контрольная	2304,25± 252,68	91,50± 3,28	110,20± 9,88	16,78± 0,49	2,49± 0,59	1,30± 0,44	1,99± 0,62

Примечание (здесь и в следующих таблицах): * – отличие показателей крыс I ГС от значений интактных крыс; ** - различия показателей животных I и II ГС; различия показателей животных I ГС и контрольной групп ($p \leq 0,05$)

В образцах плазмы крови животных 1 ГС обнаружено статистически значимое понижение содержания Na, Ca, Mg, Fe и Zn и тенденция к повышению содержания K и Cu. Аналогичная динамика наблюдалась и в плазме крови крыс контрольной группы. Полученные данные свидетельствуют о значительных гомеостатических сдвигах в организме в условиях глюкокортикоид-индуцированного окислительного стресса.

Применение антиоксиданта «Тио-

фан» способствовало коррекции возникшего ионного дисбаланса. Так, в плазме крови крыс 2 ГС зарегистрировано достоверное повышение концентрации Ca, Mg и Zn, а также тенденция приближения концентрации остальных исследуемых элементов к значениям интактных животных.

В связи с тем, что электролитный состав плазмы крови является интегральным показателем минерального гомеостаза организма, вызывало интерес изучение биоэлементного статуса органов, непосредственно участвующих в его регуляции – кишечнике и почках.

Содержание химических элементов в тканях стенки тонкого кишечника животных исследуемых групп представлено в таблице 2.

Таблица 2 – Содержание элементов в тканях тонкого кишечника крыс (ppm)

Группы животных	Na	K	Ca	Mg	Fe	Zn	Cu
Интактная	918,67± 46,55	3375,67± 73,10	183,25± 7,63	249,01± 7,23	48,67± 1,86	24,33± 0,34	1,20± 0,17
1 ГС	1327,00± 71,95*	3594,75± 88,54	156,33± 8,17*	277,33± 11,17*	44,25± 1,83	29,25± 1,22*	2,25± 0,15*
2 ГС	1100,00± 29,04**	3482,60± 15,96	173,80± 8,27	256,13± 12,12	49,40± 2,15	26,20± 1,08	1,48± 0,21**
Контрольная	1298,50± 52,6	3796,50± 52,68	187,75± 10,22	264,20± 10,96	39,75± 2,44	28,75± 0,73	1,98± 0,14

В результате проведенного исследования обнаружено достоверное повышение содержания ионов Na в тканях стенки отдела ЖКТ. В связи с тем, что натрий является основным внеклеточным катионом, повышенное его содержание на фоне длительного применения глюкокортикоидов обусловливает обводнение тканевых структур слизистой оболочки и, вероятно, нарушение транспортной функции в тонком кишечнике.

Установлено снижение содержания Ca в гомогенатах тощей кишки животных 1 ГС по сравнению с аналогичными образцами интактных крыс. Аналогичная динамика отмечена и в плазме крови. Указанные изменения, можно объяснить тем, что адсорбция Ca осуществляется в проксимальном отделе кишечника совместно с фосфатами, всасывание которых во многом зависит от активности щелочной фосфатазы. Снижение активности данного фермента при окислительном стрессе в энтероцитах кишечника было отмечено ранее в работах ряда исследователей [12, 13]. Дефицит кальция, возможно, также связан с прямым влиянием АМК на гликокаликс, что приводит к снижению в нем содержания Ca-связывающих белков [11].

У крыс, длительно получавших преднизолон, отмечается увеличение содержания Mg в тонком отделе ЖКТ. Однако в плазме крови концентрация этого элемента значительно снижалась. Учитывая конкурентные взаимоотношения в организме между Mg и Ca, можно предположить, что повышение содержания Mg происходит на фоне снижения содержания Ca. В то же время, следует отметить, что Mg преимущественно всасывается в дистальном отделе толстого кишечника, где важную роль играют витамины группы B. Их содержание тесно связано с микробиоценозом толстого кишечника. Вероятно, дисбактериоз, обусловленный окислительным стрессом [13] и нарастающий гиповитаминоз [14], является определяющим фактором снижения концентрации данного элемента в плазме крови.

Как показали исследования, содержание Cu в тонком кишечнике крыс 1 ГС достоверно превышало таковое у интактных животных. Принимая во внимание, тот факт, что Cu адсорбируется, главным образом, в желудке, можно предположить, что под действием АМК усиливается ее экскреция в этом отделе кишечника. Из литературных источников известно, что преобладающая часть поступающей в организм Cu выводится с калом. Из общего

количества эвакуируемой Cu большая часть является невсосавшейся, оставшаяся – эндогенного происхождения, выделенной с желчью и кишечным секретом [1, 13]. Учитывая тот факт, что основным депо Cu является печень, можно предположить, что при нарушении структурно-функциональной организации печени АМК наблюдается значительный выход этого катиона из депо на фоне нарушения редокс-гомеостаза [2]. Не исключено, что эти процессы также приводят и к повышению концентрации Cu в плазме крови.

В исследуемом отделе ЖКТ крыс, длительно получавших глюкокортикоиды, содержание Zn достоверно превышало соответствующие значения интактных животных. При этом в плазме крови крыс концентрация элемента снизилась. В публикации Авцына А.П. и др. (1991) [1] показано, что основным органом всасывания Zn является подвздошная кишка, где адсорбируется до 60 %, а в тощей кишке – до 30 % от общего количества всосавшегося элемента. Значительные потери Zn наблюдаются при слущивании эпителия, а при воспалительных процессах в кишечнике под влиянием лейкоцитарного эндогенного медиатора ИЛ-1 происходит снижение концентрации Zn в плазме крови и накопление в печени.

Применение антиоксиданта «Тиофан» способствовало приближению количества исследуемых элементов в тканях тощей кишки к значениям интактных животных. Статистически значимые изменения отмечены в содержания Na и Cu.

Согласно современным представлениям, развитие окислительного стресса во многом связано с дисбалансом микроэлементов, так как многие биоэлементы влияют на активность таких ключевых ферментов системы антиоксидантной защиты [12, 13].

Толстый отдел кишечника участвует в поддержании минерального гомеостаза организма, а его симбиотическая микрофлора при этом во многом влияет на всасывание микроэлементов. Именно поэтому оценка элементного статуса терминального отдела пищеварительного тракта имеет большое значение в условиях ГКОС [13].

В результате изучения биоэлементного состава гомогенатов дистального отдела толстого кишечника крыс 1 ГС было установлено статистически значимое увеличение содержания всех исследуемых ионов, за исключением Fe, уровень которого имел лишь тенденцию к повышению (Табл. 3).

Таблица 3 – Содержание элементов в тканях дистального отдела толстого кишечника крыс (ppm)

Группы животных	Na	K	Ca	Mg	Fe	Zn	Cu
Интактная	723,67± 87,24	3059,60± 92,04	307,00± 12,76	141,02± 7,69	35,02± 2,10	27,33± 1,03	1,47± 0,48
1 ГС	1133,67± 54,14*	3566,33± 107,59*	345,67± 7,38*	265,67± 20,69*	38,00± 1,03	37,00± 1,38*	3,06± 0,62*
2 ГС	811,00± 73,46**	3114,50± 117,56**	311,25± 9,49**	148,43± 5,01**	39,11± 3,50	30,20± 0,77**	1,98± 0,34
Контрольная	1055,00± 94,88	3424,33± 97,58	340,40± 13,50	257,60± 12,31	40,75± 4,15	47,25± 1,46	2,96± 0,38

Известно, что при ГКОС происходит повреждение структур слизистой оболочки ДОТК [10], следствием которого является повышение проницаемости кишечного барьера [12] и массивное всасывание кишечных эндотоксинов. Эти соединения способны стимулировать мононуклеарные клетки слизистой оболочки кишечной стенки. Они, в свою очередь, усиленно вырабатывают провоспалительные интерлейкины, которые вызывают необратимую инактивацию ферментов, структурную перестройку клеточных мембран, изменение их проницаемости вплоть до гибели кле-

ток. Это, безусловно, сопряжено с нарушением процессов ионного транспорта, в связи с чем в организме возникает дефицит биоэлементов.

Полученные результаты согласуются с данными проведенных нами ранее экспериментов по изучению процессов транспорта макро- и микроэлементов в толстом кишечнике при ГКОС. Было установлено, что у животных 1 ГС уровень абсорбции всех макроэлементов достоверно превышает соответствующие показатели исследуемых образцов крыс интактной группы. Если учесть, что данный отдел кишечника, наряду с почками, играет ключевую роль в поддержании водно-ионного гомеостаза организма, повышение абсорбции ионов Na и K, и, как следствие, их содержания в образцах тканей ДОТК, с нашей точки зрения, может рассматриваться в качестве адаптивного механизма, направленного на поддерживание минерального обмена. Считается, что всасывание Ca и Mg в этом отделе кишечника осуществляется преимущественно без затрат энергии через специализированные каналы. Можно полагать, что повышение абсорбции Ca и Mg в толстом кишечнике является следствием недостаточного поступления этих ионов в организм при снижении интенсивности энергозависимого транспорта в других отделах ЖКТ, а также реабсорбции в нефроне. В связи с тем, что толстый кишечник не является основным органом всасывания Ca, повышение интенсивности абсорбции этого иона при окислительном стрессе может инициировать активацию Ca-зависимых протео- и липолитических процессов в клетке, которые всегда сопровождаются повышенным уровнем СПОЛ.

Повышенное содержание микроэлементов в гомогенатах ДОТК может быть связано с высвобождением их из тканевых депо и последующим транспортом в колоноциты для обеспечения физиологических процессов в клетке.

Известно, что толстый отдел кишечника не приспособлен для ферментативного переваривания пищи, поэтому секреция данных катионов не связана с необходимостью их участия в синтезе пищеварительных ферментов. С нашей точки зрения, повышенная секреция исследуемых микроэлементов обусловлена включением их в состав активных центров ферментов антиоксидантной защиты КАТ и СОД.

Анализ элементного состава образцов ДОКТ животных 2 ГС, получавших на фоне приема преднизолона антиоксидант «Тиофан», свидетельствует о коррекции нарушений ионного транспорта в исследуемом сегменте ЖКТ. Это заключение можно сделать на основании зарегистрированного снижения содержания макро- и микроэлементов в тканях толстого кишечника и приближения указанных значений к показателям интактных крыс.

Изучение элементного состава тканей почки крыс 1 ГС показало, что длительное использование глюкокортикоидов приводит к значительному снижению содержания макро- и повышению содержания микроэлементов (Табл. 4) относительно значений интактных животных.

Таблица 4 – Содержание элементов в тканях почки крыс (ppm)

Группы животных	Na	K	Ca	Mg	Fe	Zn	Cu
Интактная	1398,75± 25,12	3236,50± 24,39	30,75± 2,24	155,67± 5,86	33,50± 8,54	18,00± 1,54	7,65± 0,44
1 ГС	1272,33± 27,93*	2632,33± 19,66*	20,33± 1,38*	141,02± 0,69*	84,00± 10,73*	26,00± 0,49*	10,03± 1,10
2 ГС	1326,25± 31,22	3061,40± 33,27**	28,20± 6,73	145,20± 3,81	48,00± 3,85**	21,50± 0,98**	7,90± 1,17
Контрольная	1296,40± 24,04	2502,25± 30,24	16,50± 9,51	138,43± 5,01	88,00± 4,14	27,00± 0,69	10,40± 1,90

В наших ранних исследованиях ионоуретической функции почек крыс, длительно получавших преднизолон, было показано снижение фоновой экскреции с мочой Na и K по сравнению с животными интактной группы. С нашей точки зрения, это могло быть обусловлено как снижением фильтрационной загрузки нефронов, так и нарушением концентрационно-реабсорбционных процессов в канальцах [7]. Обнаруженное изменение ионного состава тканей почки, нарушение гидро- и ионоуретической функций и изменение ионо-осмотических показателей плазмы крови у животных, длительно получавших глюкокортикоиды, могут объясняться повреждением клеток и межклеточного вещества паренхимы почек преимущественно активными метаболитами кислорода при окислительном стрессе.

Повышение в исследуемых образцах почки содержания Fe, Zn и Cu можно объяснить тем обстоятельством, что эти элементы являются активными центрами молекул ключевых ферментов антиоксидантной защиты организма – каталазы и супероксиддисмутазы, адаптивное повышение активности и/или синтеза которых происходит в ответ на повреждающее действие АМК. Значительная роль свободнорадикальных процессов в развитии нефропатии подтверждается коррекцией гомеостатических показателей плазмы крови и элементного состава почек при использовании антиоксидантного соединения «Тиофан».

Заключение. Результаты проведенного исследования показали, что при ГКОС происходит статистически значимое изменение элементного состава плазмы крови, тканей тонкого, дистального отдела толстого кишечника и почек, что является признаком редокс-зависимого нарушения минерального обмена.

При сочетанном использовании глюкокортикоидов и антиоксиданта «Тиофан» отмечается коррекция негативных изменений элементного состава плазмы крови, тканей исследуемых органов и их приближение к значениям интактных крыс. Использованный в работе подход позволяет считать, что применение синтетического серосодержащего полифункционального антиоксиданта «Тиофан» на фоне глюкокортикоид-индуцированного окислительного стресса оптимизирует процессы свободнорадикального перекисного окисления липидов в плазме крови и тканевых компартментах, обеспечивающих регуляцию минерального гомеостаза организма.

Экстраполяция полученных в эксперименте, на лабораторных животных, закономерностей на сельскохозяйственных животных позволяет признать важную роль окислительного стресса в нарушении структурно-функциональной организации почек, тонкого и дистального отдела толстого кишечника, обеспечивающих поддержание минерального гомеостаза организма. Применение антиоксиданта «Тиофан» является одним из методов управления редокс-зависимыми механизмами нарушения минерального гомеостаза в условиях ОС.

ЛИТЕРАТУРА:

1. Авцын, А.П. Микроэлементозы человека: этиология, классификация, органопатология / А.П. Авцын [и др.]. – М.: Медицина, 1991. – 496 с.

2. Бохан, Н.А. Окислительный стресс и его коррекция у больных алкогольной зависимостью / Н.А. Бохан [и др.] // Итоги исследований в НИИ психического здоровья Томского НИМЦ. Вопросы наркологии. – 2018. – № 3(163) – С. 27-59.

3. Валеева, И.Х. Влияние димефосфона и ксидифона на показатели перекисного окисления липидов и антиоксидантной системы крыс, длительно получавших преднизолон / И.Х. Валеева [и др.] // Экспериментальная и клиническая фармакология. – 2002. – Т. 65. – № 2. – С. 40-43. DOI: https://doi.org/10.30906/0869-2092-2002-65-2-40-43

4. Власенко, М.А. Особенности биоэлементного статуса при желчнокаменной болезни / М.А. Власенко // Гастроэнтерология Санкт-Петербурга. – 2011. – № 23. – С. М14-М15.

5. Кириленко, Е.А. Окислительный стресс и мужская фертильность: современный взгляд на проблему / Е.А. Кириленко,

В.Ф. Онопко // Бюллетень ВСНЦ СО РАМН. – 2017. – Т. 2. – № 2 (114). – С. 102-108.

6. Луканина, С.Н. Влияние антиоксиданта тиофана на структурно-функциональную организацию кишечника крыс в условиях глюкокортикоидной нагрузки / С.Н. Луканина // Сибирский вестник сельскохозяйственной науки. – 2010. – № 3. – С.61-68.

7. Луканина, С.Н. Особенности гидро- и ионоуретической функций почек крыс при окислительном стрессе / С.Н. Луканина [и др.] // Вестник ТвГУ. Серия «Биология и экология». – 2017. – № 1. – С. 18-27.

8. Манских, В.Н. Спектр спонтанных патологических изменений у слепушонки обыкновенной и влияние на него митохондриально-направленного антиоксиданта SKQ1 / В.Н. Манских [и др.] // Успехи геронтологии. – 2015. – Т. 28. – № 1. – С. 53-61.

9. Павлюченко, И.И. Влияние фенотипа заболевания на показатели системы антиоксидантной защиты и уровень некоторых интерлейкинов крови пациентов с хронической обструктивной болезнью легких / И.И. Павлюченко [и др.] // Педиатр. – 2017. – Т. 8. – Вып. 6. – С. 38-41.

10. Привалова, И.Л. Анализ функциональной значимости изменений ионного состав плазмы крови в экспериментальных исследованиях с использованием крыс в качестве биологических тест-систем / И.Л. Привалова [и др.] // Современные проблемы науки и образования. – 2018. – № 4. URL: http://www.science-education.ru/ru/article/view?id=27830 (дата обращения: 15.01.2020)

11. Уголев, А.М. Мембранный гидролиз и транспорт. Новые данные и гипотезы / А.М. Уголев. – Л.: Наука, 1986. – 240 с.

12. Яковлева, Л.М. Динамика активности щелочной фосфатазы слизистой оболочки тонкой кишки при алкогольной интоксикации / Л.М. Яковлев // Вестник Чувашского университета. – 2001. – № 3. – С. 497-499.

13. Яковлева Л.М. Изучение всасывательной функции кишечника на экспериментальной модели хронической алкогольной интоксикации / Л.М. Яковлев [и др.] // Казанский медицинский журнал. – 2012. – Т. 93. – № 3. – С. 499-502.

14. Hoyumpa, A.M. Mechanisms of vitamin deficiencies in alcoholism / A.M. Hoyumpa // Alcohol. Clin. Exp. Res. – 1986. – Vol. 10. – № 6. – P. 573-581.

15. Prokopieva, V.D. Use of Carnosine for Oxidative Stress Reduction in Different Pathologies / V.D. Prokopieva [et all.] // Oxidative Medicine and Cellular Longevity. – 2016. – Article ID 2939087. – 8 p. –doi: 10.1155/2016/2939087.

ВЛИЯНИЕ ОКИСЛИТЕЛЬНОГО СТРЕССА НА ЭЛЕМЕНТНЫЙ СТАТУС ТКАНЕВЫХ КОМПАРТМЕНТОВ ОРГАНОВ РЕГУЛЯЦИИ МИНЕРАЛЬНОГО ГОМЕОСТАЗА

Луканина С.Н., Сахаров А.В., Просенко О.И., Жучаев К.В., Борисенко Е.А.

Резюме

Настоящая работа посвящена изучению элементного состава тканей органов, участвующих в регуляции минерального гомеостаза организма – почек, тонкого и дистального отдела толстого кишечника крыс в условиях глюкокортикоид-индуцированного окислительного стресса. Развитие окислительного стресса у животных инициировали путем ежедневного, в течение 14 суток, внутрижелудочного введения водной суспензии синтетического глюкокортикоида «Преднизолон» («Никомед Австрия ГмбХ», Австрия) в дозе 50 мг/кг. Определение элементного статуса биоматериалов проводили методом атомно-эмиссионного анализа с индуктивно связанной плазмой (спектрометр «OPTIMA», шифр методики КХА: МУК 4.1.1482-03). В пробах плазмы крови и исследуемых образцах тканей определяли содержание следующих биогенных элементов: Na, K, Ca, Mg, Fe, Zn и Cu. Установлено, что при глюкокортикоид-индуцированном окислительном стрессе происходит статистически значимое изменение элементного состава плазмы крови, тканей тонкого, дистального отдела толстого

кишечника и почек, что свидетельствует о редокс-зависимом нарушении минерального обмена. При сочетанном использовании глюкокортикоидов и антиоксиданта «Тиофан» отмечается коррекция негативных изменений элементного состава плазмы крови, тканей исследуемых органов и их приближение к значениям интактных крыс. Использованный в работе подход позволяет считать, что применение синтетического серосодержащего полифункционального антиоксиданта «Тиофан» на фоне глюкокортикоид-индуцированного окислительного стресса оптимизирует процессы свободнорадикального перекисного окисления липидов в плазме крови и тканевых компартментах, обеспечивающих регуляцию минерального гомеостаза организма.

INFLUENCE OF OXIDATIVE STRESS ON THE ELEMENT STATUS OF TISSUE OF ORGANS REGULATIONS OF MINERAL HOMEOSTASIS

Lukanina S.N., Sakharov A.V., Prosenko O.I., Zhuchaev K.V., Borisenko E.A.

Summary

The present work is devoted to the study of the elemental composition of the tissues of organs involved in the regulation of the mineral homeostasis of the body – the kidneys, small intestine, distal colon of rats under conditions of glucocorticoid-induced oxidative stress. The development of oxidative stress in animals was initiated by daily, for 14 days, intragastric administration of an aqueous suspension of the synthetic glucocorticoid Prednisolone (Nycomed Austria GmbH, Austria) at a dose of 50 mg / kg. The elemental status of biomaterials was determined by the method of atomic emission analysis with inductively coupled plasma (OPTIMA spectrometer, code of the KHA method: MUK 4.1.1482-03). The content of the following biogenic elements was determined in blood plasma samples and test tissue samples: Na, K, Ca, Mg, Fe, Zn and Cu. It was found that with glucocorticoid-induced oxidative stress, a statistically significant change in the elemental composition of blood plasma, tissues of the small intestine, distal colon and kidneys occurs, which indicates a redox-dependent disturbance in mineral metabolism. With the combined use of glucocorticoids and the Tiofan antioxidant, there is a correction of negative changes in the elemental composition of blood plasma, tissues of the organs studied and their approximation to the values of intact rats. The approach used in the work suggests that the use of the synthetic sulfur-containing polyfunctional antioxidant Thiofan against the background of glucocorticoid-induced oxidative stress optimizes the processes of free radical lipid peroxidation in blood plasma and tissue compartments that regulate the body's mineral homeostasis.

DOI 10.31588/2413-4201-1883-241-1-138-142 УДК 619:616-07:612.1:636.5.033

МОРФОЛОГИЧЕСКИЕ ПОКАЗАТЕЛИ КРОВИ ЦЫПЛЯТ-БРОЙЛЕРОВ В ПОСТИНКУБАЦИОННОМ ОНТОГЕНЕЗЕ

Матвеев О.А. – к.б.н., доцент**, Торшков А.А.** – д.б.н., профессор

ФГБОУ ВО «Оренбургский государственный аграрный университет»

Ключевые слова: морфологические показатели, кровь, цыплята-бройлеры, постинкубационный онтогенез

Keywords: morphological indicators, blood, broiler chickens, post-incubation ontogenesis

Содержание цыплят-бройлеров в промышленном птицеводстве предполагает значительную физиологическую нагрузку на организм птицы. Определение абсолютного количества всех форменных элементов циркулирующей крови представляет большую диагностическую ценность для выявления их колебаний при ря-

де заболеваний. При этом оценивается изменение гематологических показателей относительно физиологической нормы, принятой для сельскохозяйственной птицы [3]. Одним из факторов профилактики незаразных болезней птиц является прижизненная диагностика нарушений в системе крови по гематологическим показателям [1, 2, 4, 5, 6].

Цель исследования – изучить морфологические показатели крови цыплят-бройлеров в постинкубационном онтогенезе.

Материал и методы исследований. Объектами для изучения морфологических показателей крови служили цыплята – бройлеры в возрасте: 1, 7, 14, 21, 28, 35 и 45 сут. Кормление цыплят-бройлеров осуществляли сухими сбалансированными комбикормами с параметрами питательности, соответствующими рекомендуемым нормам кормления ВНИТИП. Птицы имели свободный доступ к корму и воде. Взятие крови у птиц осуществляли путем рассечения нёбных кровеносных сосудов глазными ножницами, а у суточных цыплят-бройлеров её взятие проводили путём проведения декапитации. Морфологические исследования стабилизированной гепарином крови проведены на автоматическом биохимическом анализаторе Dirui CS-T240 в лаборатории ФГБНУ «Федеральный научный центр биологических систем и агротехнологий РАН». При проведении морфологического анализа крови птиц определяли: количество эритроцитов, лейкоцитов, тромбоцитов, долю процента содержания лимфоцитов, моноцитов, гранулоцитов, содержание гемоглобина, среднее содержание гемоглобина в эритроците, среднюю концентрацию гемоглобина в эритроците, гематокрит (соотношение объема плазмы и форменных элементов крови, выраженное в процентах по объему), средний объём эритроцитов и тромбоцитов, тромбокрит (доля тромбоцитов от цельной крови) в процентах. Цифровой материал, полученный в процессе исследования, обработан методами вариационной статистики с применением пакета программ Microsoft Excel с определением уровня достоверности различий между группами.

Результаты исследований. Изменение морфологических показателей крови цыплят-бройлеров с возрастом происходят неравномерно (Табл. 1). К убойному возрасту цыплят-бройлеров (45-суток) содержание лейкоцитов в крови увеличивается на 11 % по сравнению с суточным возрастом, а максимальное насыщение крови лейкоцитами нами обнаружено в 21 и 35 – суточном возрасте, когда их количество увеличивается по сравнению с другими изучаемыми возрастами птицы в среднем – на 22 %.

Доля процентного содержания лимфоцитов в крови суточных цыплят-бройлеров выше в среднем на 7,5 % по сравнению с 7-суточным и 14-суточным возрастом птицы, а к 28 и 45-суткам постинкубационного онтогенеза происходит снижение доли содержания лимфоцитов в крови цыплят-бройлеров в среднем на 12 %. Увеличение процентного содержания моноцитов в составе белой крови цыплят-бройлеров обнаружено к 28 – суточному возрасту, что составляет 3,4 %, а к 45-суточному возрасту происходит незначительное снижение значения изучаемого показателя крови на 0,4 % (Табл. 2). Доля процентного содержания гранулоцитов белой крови к 7-суточному возрасту цыплят-бройлеров увеличивается на 6,2 %, а также повышение значений изучаемого показателя крови происходит к 28-суточному и 45-суточному возрасту в среднем на 8,7 %.

Интенсивный рост живой массы цыплят-бройлеров и течение обменных процессов в организме, предъявляют особые требования к окислительной способности крови, которая главным образом определена наличием эритроцитов и гемоглобина. К убойному возрасту цыплят-бройлеров (45-суток) отмечается увеличение содержания эритроцитов и гемоглобина в крови на 7 и 19 %, соответственно, по сравнению с суточным возрастом, что характеризует активизацию эритропоэза, значительную функциональную активность эритроцитов и готовность их к обеспечению интенсивной жизнедеятельности организма птицы.

Таблица 1 – Морфологические показатели крови цыплят-бройлеров в постинкубационном онтогенезе n=26

Возраст птицы, сут.	Показатели (x±Sx)						
	WBC (лейк.), 10^9 кл/л	Лейкограмма, %			RBC (эрит.), 10^{12} кл/л	HGB (гемогл.), г/л	HCT (гематок.), %
		LYM (лимф.)	MID (моноц.)	GRAN (гранул.)			
Сут.	39,78± 11,786	67,98± 5,948	3,60± 0,716	28,43± 5,631	3,51± 0,251	96,75± 16,399	15,08± 3,043
7	36,77± 11,415	60,13± 4,801	5,23± 1,401	34,63± 3,400	3,40± 0,021	94,00± 2,646	16,67± 1,097
14	35,10± 8,055	60,75± 2,504	4,95± 0,265	34,30± 2,241	3,40± 0,022	96,75± 1,258	16,85± 0,404
21	47,65± 15,338	62,85± 3,704	5,75± 1,034	31,40± 3,047	3,59± 0,147*	102,75± 6,238	17,45± 1,520
28	33,30± 5,174	55,70± 3,764*	7,03± 1,081	37,28± 2,710	3,55± 0,128	100,5± 3,317	17,50± 1,252
35	45,67± 3,955*	62,30± 8,147	6,67± 1,550	31,03± 8,963	3,81± 0,155	109,00± 2,000**	14,53± 6,906
45	44,65± 5,972	56,03± 1,977	6,60± 0,668	36,40± 2,498	3,77± 0,105	120,00± 7,874*	19,45± 1,584

Примечание: * $P \leq 0,05$; ** $P \leq 0,01$ Достоверные различия изучаемых показателей

Таблица 2 – Возрастные изменения морфологических показателей крови цыплят-бройлеров n=26

Возраст птицы, сут.	Показатели (x±Sx)					
	MCV (сред. объём эритр.), fl	MCH (сред. содер. гемогл. в эритроц.), пг	MCHC (средн. концент. гемог. в эритроц.), г/л	PLT (число тромбоц.), 10^9/л	MPV (сред. объем тромбоц.), fl	PCT Тромбокрит, %
Суточн.	120,00± 5,948	77,40± 5,254	644,75± 23,964	60,75± 11,354	19,70± 0,476	0,12± 0,019
7	83,30± 61,303	67,27± 1,582*	564,33± 22,368**	70,67± 11,590	16,93± 1,422*	0,12± 0,025
14	120,68± 1,632	69,08± 1,795	573,75± 20,839	78,50± 9,469	18,40± 0,913	0,14± 0,014
21	111,88± 3,468**	66,28± 3,864	594,50± 22,927	70,50± 13,178	20,08± 1,486	0,14± 0,017
28	113,05± 2,167	64,90± 3,621	575,00± 28,484	71,50± 12,767	17,70± 3,937	0,34± 0,432
35	99,73± 2,658**	56,87± 1,716*	574,67± 28,148	64,33± 33,843	20,00± 4,540	0,11± 0,055
45	112,50± 3,555**	72,20± 4,085**	643,67± 37,687	87,25± 8,500	17,63± 1,607	0,16± 0,010

Примечание: * $P \leq 0,05$; ** $P \leq 0,01$ достоверные различия изучаемых показателей

Гематокрит – соотношение объема плазмы и форменных элементов крови, выраженное в процентах по объему. Изменение гематокрита до 28-сут. возраста цыплят-бройлеров характеризуется равномерным его увеличением на 2,4 % от суточного возраста птицы. Снижение гематокрита на 3 % происходит к 35-сут. возрасту цыплят-бройлеров, а к убойному возрасту птицы (45 сут.) вновь отмечается

его повышение на 5 %. Средний объем эритроцита (MCV) – средний корпускулярный объем – средняя величина объема эритроцитов. Данный показатель используют главным образом для характеристики типа анемий, а также его изменения могут дать полезную информацию о нарушениях водно-электролитного баланса [3]. Высокие значения среднего объема эритроцита нами выявлены в суточном и 14-сут. возрасте цыплят-бройлеров, а минимальные значения изучаемого показателя отмечены в 7 и 35-сут. возрасте птицы.

Среднее содержание гемоглобина в эритроците (MCH) – показатель степени насыщения эритроцита гемоглобином. Выявлено, что к 7-суточному возрасту цыплят-бройлеров происходит снижение среднего содержания гемоглобина в эритроците на 13 %, а к 35-суточному возрасту птицы на 12 % по сравнению с предыдущим изучаемым возрастом птицы. Средняя концентрация гемоглобина в эритроците (MCHC) – показатель насыщенности их гемоглобином, который используют для дифференциальной диагностики анемий. Снижение средней концентрации гемоглобина в эритроците наблюдается при заболеваниях, сопровождающихся нарушением синтеза гемоглобина, что характерно для гипохромных железодефицитных анемий, а повышение – для гиперхромных, а также снижение средней концентрации гемоглобина в эритроците может наблюдаться у молодой птицы [3]. Средняя концентрация гемоглобина в эритроците в течение изучаемого периода онтогенеза изменяется волнообразно. С 7-суточного до 21-суточного возраста птицы происходит увеличение средней концентрации гемоглобина в эритроците на 12 %, а также незначительное повышение изучаемого показателя на 5,3 % происходит к 45-суточному возрасту цыплят-бройлеров. У цыплят-бройлеров в возрасте 7, 28 и 35-суток обнаружено снижение данного показателя на 12,5 и в среднем на 3,3 %, соответственно по сравнению с предыдущим изучаемым возрастом птицы.

Число тромбоцитов в крови цыплят-бройлеров в течение изучаемого периода онтогенеза увеличивается неравномерно. На 14-е сутки постинкубационного онтогенеза количество тромбоцитов в крови увеличивается на 29 % от суточного возраста, а к 21-суточному и 35-суточному возрасту птицы происходит снижение их количества в среднем на 10 %. К убойному возрасту цыплят-бройлеров (45 суток) количество тромбоцитов в крови увеличивается на 30 % по сравнению с суточным возрастом.

Динамика изменения среднего объема тромбоцитов в течение постинкубационного периода онтогенеза изменяется волнообразно. К 45-суточному возрасту происходит снижение среднего объема тромбоцитов по сравнению с суточным возрастом на 11,7 %. Тромбокрит крови указывает, какую долю от цельной крови составляют тромбоциты. На величину данного показателя прямо влияет средний объем тромбоцитов.

Увеличение тромбокрита на 0,22 % обнаружено к 28-суточному возрасту птицы, а к 35-суточному и 45-суточному возрасту цыплят-бройлеров происходит снижение показателя в среднем на 0,21 %.

Заключение. Изменение морфологических показателей крови цыплят-бройлеров в течение постинкубационного онтогенеза происходит волнообразно. К убойному возрасту цыплят-бройлеров (45 суток) морфологический профиль крови характеризуется: увеличением количества лейкоцитов, эритроцитов, гемоглобина, гематокрита, тромбоцитов, долей процентного содержания моноцитов и гранулоцитов в составе белой крови, тромбокрита, а доля процентного содержания лимфоцитов, средний объём эритроцитов и тромбоцитов, среднее содержание гемоглобина в эритроците к 45-суточному возрасту птицы имеют тенденцию к снижению значений.

Для диагностики болезней системы крови цыплят-бройлеров можно использовать значения изученных морфологических показателей, с целью характеристики физиологического статуса организма птиц.

ЛИТЕРАТУРА:

1. Бессарабов, Б.Ф. Гематологические показатели и здоровье птицы / Б.Ф. Бессарабов // Животноводство России. –

2009. – № 3. – С. 17-18.

2. Матвеев, О.А. Морфобиохимический профиль крови цыплят-бройлеров кросса Ross-308 в постинкубационный период онтогенеза / О.А. Матвеев, А.А. Торшков // Известия Оренбургского государственного аграрного университета. – 2018. – № 6(74). – С. 179-182.

3. Насонов, И.В. Методические рекомендации по гематологическим и биохимическим исследованиям у кур современных кроссов / И.В. Насонов [и др.] – Минск, 2014. – 32 с.

4. Сизова, Е.А. Биохимические и морфологические показатели крови цыплят-бройлеров при различном уровне обменной энергии и минеральном составе рациона / Е.А. Сизова [и др.] // Вестник Оренбургского государственного университета. – 2009. – № 6. – С. 340-343.

5. Торшков, А.А. Изменение гематологических показателей цыплят-бройлеров при применении арабиногалактана / А.А. Торшков // Известия Оренбургского государственного аграрного университета. – 2010. – № 28(1). – С. 204-206.

6. Черкасова, В.В. Гематологические и биохимические показатели крови цыплят-бройлеров в онтогенезе / В.В. Черкасова, К.С. Зеленский // Известия Оренбургского государственного аграрного университета. – 2009. – № 4(24). – С. 60-63.

МОРФОЛОГИЧЕСКИЕ ПОКАЗАТЕЛИ КРОВИ ЦЫПЛЯТ-БРОЙЛЕРОВ В ПОСТИНКУБАЦИОННОМ ОНТОГЕНЕЗЕ

Матвеев О.А., Торшков А.А.

Резюме

В статье приведены данные о динамике морфологических показателей крови цыплят-бройлеров в постинкубационном онтогенезе. К убойному возрасту цыплят-бройлеров (45 суток) морфологический профиль крови характеризуется: увеличением количества лейкоцитов, эритроцитов, гемоглобина, гематокрита, тромбоцитов, долей процентного содержания моноцитов и гранулоцитов в составе белой крови, тромбокрита, а доля процентного содержания лимфоцитов, средний объём эритроцитов и тромбоцитов, среднее содержание гемоглобина в эритроците к 45-суточному возрасту птицы имеют тенденцию к снижению значений. Для диагностики болезней системы крови цыплят-бройлеров, можно использовать значения изученных морфологических показателей, с целью характеристики физиологического статуса организма птиц.

MORPHOLOGICAL INDICATORS OF BLOOD OF CHICKEN-BROILERS IN POST-PUBLIC ONTOGENESIS

Matveev O.A., Torshkov A.A.

Summary

The article presents data on the dynamics of blood morphological parameters of broiler chickens in postincubation ontogenesis. By the slaughter age of broiler chickens (45 days), the morphological profile of the blood is characterized by: an increase in the number of leukocytes, erythrocytes, hemoglobin, hematocrit, platelets, the proportion of % of monocytes and granulocytes in the white blood, thrombocrit, and the proportion of % of lymphocytes, the average volume of erythrocytes and platelets, the average hemoglobin content in the erythrocyte to 45-day-old birds tend to decrease in values. To diagnose diseases of the blood system of broiler chickens, we can use the values of the morphological parameters studied by us, in order to characterize the physiological status of the organism of birds.

DOI 10.31588/2413-4201-1883-241-1-143-146 УДК 619:615.9:599.323.4

ИЗУЧЕНИЕ ОСТРОЙ ТОКСИЧНОСТИ КОМПЛЕКСНОГО СРЕДСТВА «З – 88» НА БЕЛЫХ МЫШАХ

Медетханов Ф.А. – д.б.н., доцент, **Аухадиева З.Ф.** – аспирант,
Новоселов О.Н. – студент

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

Ключевые слова: острая токсичность, белые мыши, комплексное средство «З-88»
Keywords: acute toxicity, white mice, the complex tool «Z-88»

Роль лекарственных веществ в оздоровлении животных и повышении их продуктивности всё время возрастает. В общем комплексе этих средств важное значение имеют химиотерапевтические средства, количество которых неуклонно увеличивается. В то же время, до сих пор остается актуальным изыскание таких препаратов, которые бы обладали повышенным этиотропным действием, влияли губительно на устойчивые формы микроорганизмов, не оказывали побочного действия на животных, активизировали защитные механизмы организма.

В справочнике приведено описание 230 препаратов, производимых 36 компаниями из 18 стран, включенных в «Реестр лекарственных средств для ветеринарного применения», зарегистрированных в РФ по состоянию на 14 сентября 2016 года, среди которых имеются ряд новинок [1]. В этом направлении ведутся работы и отечественными учеными, предлагающими свои разработки практикующим врачам и специалистам в области ветеринарии и зоотехнии [2, 3, 4, 5, 7]. Все это свидетельствует о том, что изыскание эффективных средств и путей воздействия на организм животных с целью повышения их продуктивности и качества продукции остается одной из важнейших задач современной фармакологии.

Материал и методы исследований. Экспериментальная часть работы выполнена в виварии ФГБОУ ВО КГАВМ имени Н.Э. Баумана. Теоретическая и аналитическая часть работы выполнена в условиях кафедры фармакологии, токсикологии и радиобиологии Казанской ГАВМ.

Объектом исследования являлось органическое средство природного происхождения под лабораторным шифром «З-88», полученное по методике М.П. Тушнова, в нашей модификации.

Общетоксическое действие средства «З-88» определяли на лабораторных мышах с исходной массой 17-20 граммов. В эксперименте использовали здоровых животных с хорошими показателями экстерьера, выдержанных в условиях карантина в течение 14 суток. Кормление мышей осуществляли в утренние и вечерние часы, для чего использовали кормовую смесь из зерна, в состав которой входит: пшеница 15 %, овес 50 %, просо 20 %, ячмень 10 % и семена подсолнуха 5%. Кроме того, они получали рыбий жир и мел через день. За сутки до включения в опыт их подвергали пищевой депривации со свободным доступом к воде. Кормушки устанавливали обратно сразу же после затравки животных тестируемыми средствами. Всего использовано 44 самки и 44 самца белых мышей, распределенные в 9 групп, по принципу пар-аналогов. В первую группу были включены 4 самки и 4 самца и им ничего не вводили (интактная). В каждую последующую группу вошли по 5 самок и 5 самцов, где во второй опытной группе мышам, принудительно, с помощью специального атравматического зонда интрагастрально, вводили средство под лабораторным шифром «З – 88», из расчета 0,5 мл на одно животное. Затравку мышей третьей опытной группы осуществля-

ли путем инокуляции средства внутримышечно в дозе 0,5 мл, в четвертой группе – путем подкожного введения его в объеме 1,0 мл, а животные 5-й группы получали средство внутривенно в дозе 0,5 мл в боковую вену хвоста. Шестая, седьмая, восьмая и девятая группы подопытных мышей были контрольными, которым в соответствии с указанными выше путями введения использовали стерильный физиологический раствор в аналогичных дозах (Таблица 1).

Самок содержали отдельно от самцов. Использованные дозы являются максимально допустимыми для данного вида лабораторных животных, в зависимости от массы тела и пути введения [8]. За животными вели наблюдения в течение 14 суток с момента введения препарата, причем, в течение первых суток за мышами осуществляли наблюдение: в течение первых шести часов постоянно, а спустя указанное время, один раз через каждые 2 часа. Начиная со вторых суток осмотр животных проводили 2 раза в сутки, до завершения опыта.

Для оценки картины интоксикации принимали во внимание общее состояние животных, с учетом таких поведенческих реакций, как двигательная активность, положение тела в пространстве, отношение их к корму, груминг, состояние волосяного покрова, нервно-мышечное возбуждение, показатели массы тела в динамике, характер и степень интоксикации, цвет видимых слизистых оболочек, сроки гибели животных. Контроль массы тела у подопытных мышей осуществляли непосредственно перед началом опыта и по его завершении. В конце эксперимента отдельных животных подвергали эвтаназии под эфирным наркозом для оценки состояния внутренних органов.

Все исследования проведены с учетом требований Директивы 2010/63/EU Европейского парламента и Совета Европейского Союза от 22.09.2010 по охране животных, используемых в научных целях [9] и Европейской конвенции по защите позвоночных животных, используемых в экспериментальных и других научных целях [10].

Результаты исследования обработаны статистически с применением стандартного пакета программ Microsoft Office Excel 2007.

Таблица 1 – Схема использования средства «З – 88» белым мышам, при определении острой токсичности

Группа	Количество животных в группе/использованное средство	Гендерная принадлежность		Метод введения	Доза, (мл)	Кратность введения	Пало
		самец	самка				
1 – интактная	8	4	4	–	–	–	–
2 – опытная	10/ «З-88»	5	5	Per os	0,5	1	0
3 – опытная	10/ «З-88»	5	5	в/м	0,5	1	0
4 – опытная	10/ «З-88»	5	5	п/к	1,0	1	0
5 – опытная	10/ «З-88»	5	5	в/в	0,5	1	0
6 – контрольная	10/физраствор	5	5	Per os	0,5	1	0
7 – контрольная	10/физраствор	5	5	в/м	0,5	1	0
8 – контрольная	10/физраствор	5	5	п/к	1,0	1	0
9 – контрольная	10/физраствор	5	5	в/в	0,5	1	0

Результаты исследований. Острая токсичность – вредное действие лекарственного средства, проявляющееся после его однократного применения или повторного введения через короткие интервалы времени в течение суток, для определения переносимых, токсических и летальных доз вещества и причин наступления гибели животных [6].

Исследованиями установлено, что введение средства «З-88» внутрь белым мышам сопровождалось их адинамией. Сразу после введения тестируемого средства отмечали болевую реакцию в виде су-

дорожных стягиваний мышц, продолжительность которых составила 20-30 минут. Животные выгибали спину, прижимали брюшину к основанию клетки, забивались в угол, дыхание преимущественно грудного типа, уреженное, вплоть до полного прекращения его в течение нескольких секунд. Вслед за этим мыши совершали одиночные, глубокие вдохи с признаками инспираторной одышки. Данное явление связывают с биологически активными веществами, входящими в состав средства и введением максимального объёма жидкости интрагастрально, что создавало препятствие для нормального участия диафрагмы в акте дыхания.

В 6-й группе животных, при аналогичном способе введения физиологического раствора признаков болевых реакций не отмечали, в то же время наблюдали критическое урежение дыхательных движений, грудной тип дыхания, скученность, отказ от корма, в течение первых 2-3 часов. Признаки интоксикации в виде судорожных стягиваний мышц, явлений апноэ и ограничение поведенческой активности у мышей 2-й подопытной группы проходили постепенно спустя 30-40 минут после затравки их средством «З-88», однако число дыхательных движений продолжало оставаться уменьшенным, чем у аналогов интактной и 6-й контрольной группы. Спустя указанное время животные постепенно восстанавливали двигательную активность, дыхание становилось умеренным и на 5-6 час после начала опыта поведенческая активность была близка к показателям мышей интактной и 6-й контрольной группы. Мыши подходили к поилкам, принимали воду, совершали груминг, но корм не принимали. Полное восстановление клинических признаков интоксикации до физиологических показателей происходило спустя 12-24 часа после затравки.

В третьей и четвертой опытной группах, где испытуемое средство вводили грызунам внутримышечно и подкожно отмечали беспокойство их, болезненность при инокуляции средства, учащение дыхания. Мыши двигались по клетке, затем прижимались друг к другу, сбиваясь в кучу.

Длительность указанных поведенческих реакций составила 10-15 минут, после чего животные осторожно двигались по клетке, совершали груминг, но случаев подхода к поилкам отмечено не было. Мыши начинали принимать воду спустя 40 - 60 минут после использования средства, а прием корма через 1,5-2 часа после начала опыта. Аналогичные реакции отмечены и у контрольных особей 7-й и 8-й групп.

У грызунов 5-й опытной группы после внутривенного введения средства «З – 88» отмечали резкую двигательную активность, мыши начинали хаотично двигаться по клетке, дыхание становилось учащённым, спустя 3-5 минут они забивались в угол, прижимались друг к другу. У контрольных аналогов 9 группы наблюдали аналогичную реакцию на внутривенное введение стерильного раствора натрия хлорида. В последующие 30-40 минут подопытные животные успокаивались, начинали подходить к поилке, а прием корма спустя 1,5-2 часа.

При всех указанных методах введения средства «З-88», визуализируемых изменений со стороны слизистых оболочек мышей не отмечено ни в одном случае. Явлений тремора мышц, парезов, параличей и гибели животных не наблюдали. При взвешивании грызунов в конце опыта, разницы по массе тела между группами не установлено. При патологоанатомической оценке картины интоксикации у мышей после эвтаназии, в макроструктуре органов изменения не выявлены.

ЛИТЕРАТУРА:

1. ВИДАЛЬ Ветеринар Справочник «Лекарственные средства для ветеринарного применения в России» М.: Видаль Русь, 2017 г. – 448 с.

2. Грачева, О.А. Влияние «Янтовета» на клинико-физиологический статус сухостойных коров / О.А. Грачева, А.Р. Шагеева // Учёные записки Казанской государственной академии ветеринарной медицины им. Н.Э. Баумана. – 2019. – Т. 237. – С. 51-56.

3. Грачева, О.А. Профилактика и лечение телят, больных диспепсией, с применением «Янтовета» / О.А. Грачева // Учёные записки Казанской государствен-

ной академии ветеринарной медицины им. Н.Э. Баумана. – 2019. – Т. 239 (III) – С.100-104.

4. Мингалеев, Д.Н. Изучение терапевтической активности нового противотуберкулезного препарата – Линарола / Д.Н. Мингалеев // Учёные записки Казанской государственной академии ветеринарной медицины им. Н.Э. Баумана. – 2017. – Т.229 (1). – С. 24 – 27.

5. Семененко М.П. Терапевтическая эффективность гепрасана при сочетанных микотоксикозах птиц / М.П. Семененко [и др.] // Вестник АПК Ставрополья. – 2017 – № 3(27). – С. 18-22.

6. Тарасов, А.В. Фармакотоксикологическая оценка мази Гентадиовет и её применение при лечении инфицированных кожно-мышечных ран у крупного рогатого скота: дис. … канд. вет. наук: 16.00.03 / Тарасов Александр Вячеславович. – Краснодар, 2018. – 165 с.

7. Тяпкина Е.В. Опыт применения ликверола в терапии заболеваний печени у коров / Е.В. Тяпкина [и др.] // Актуальные проблемы современной ветеринарной науки и практики. Материалы Международной научно-практической конференции, посвященной 70-летию Краснодарского научно-исследовательского ветеринарного института 22-23 июня 2016 г, Краснодар. – 2016. – С. 121-125.

8. Хабриев, Р.У. Руководство по экспериментальному (доклиническому) изучению новых фармакологических веществ / Р.У. Хабриева. – М.: ОАО «Издательство «Медицина», 2005. – 832 с.

9. Directive 2010/63/EU of the European Parliament and of the Council of 22 September 2010 on the protection of animals used for scientific purposes (Text with EEA relevance) / European Commission: Brussels, Belgium, 2010.

10. European Convention for the Protection of Vertebrate Animals Used for Experimental and Other Scientific Purposes // European Treaty Series. European Union, 1986. – 11 p.

ИЗУЧЕНИЕ ОСТРОЙ ТОКСИЧНОСТИ КОМПЛЕКСНОГО СРЕДСТВА «З – 88» НА БЕЛЫХ МЫШАХ

Медетханов Ф.А., Аухадиева З.Ф., Новоселов О.Н.

Резюме

В статье представлены результаты экспериментальных исследований, целью которых было изучение параметров острой токсичности комплексного средства «З – 88». Исследованиями установлено отсутствие токсического влияния испытуемого средства на организм белых мышей при различных способах затравки их, в максимально допустимых дозах. По степени воздействия на теплокровных животных средство классифицируется как малотоксичное и может быть отнесено к 4-му классу опасности (малоопасные вещества).

STUDY OF ACUTE TOXICITY OF COMPLEX AGENT «Z-88» IN WHITE MICE

Medetkhanov F. A., Aukhadieva Z. F., Novoselov O. N.

Summary

The article presents the results of experimental studies aimed at studying the parameters of acute toxicity of the complex agent «Z-88». Studies have established the absence of toxic effects of the test agent on the body of white mice with various methods of priming them, in the maximum permissible doses. According to the degree of exposure to warm-blooded animals, the product is classified as low-toxic and can be assigned to the 4-th hazard class (low-dangerous substances).

DOI 10.31588/2413-4201-1883-241-1-147-150 УДК 616. 648.4:661.132:616

ОТДАЛЕННЫЕ РАДИОБИОЛОГИЧЕСКИЕ ЭФФЕКТЫ ПОСТУПЛЕНИЯ Cs-137

Митрошкина А.И. – студент, **Бутова И.В.** – соискатель, **Тележенков А.П.** – аспирант, **Щукин М.В.** – к.б.н., доцент, **Содбоев Ц.Ц.** – старший преподаватель

ФГБОУ ВО «Московская государственная академия ветеринарной медицины и биотехнологии - МВА имени К.И. Скрябина»

Ключевые слова: Cs-137, крысы, молоко, внутреннее облучение, амилаза, глюкоза, поджелудочная железа

Keywords: Cs-137, rats, milk, internal irradiation, amylase, glucose, pancreas

Радионуклидное загрязнение территорий России в результате Чернобыльской аварии создало долговременные проблемы для млекопитающих, находящихся в районах с неблагоприятной радиационной ситуацией. Основным радионуклидом попрежнему является долгоживущий Cs-137. Особенностью радионуклида является его активный круговорот во внешней среде, включая и пищевые цепи с участием сельскохозяйственных животных [1]. На радиоактивно загрязнённых территориях ведущим дозообразующим продуктом является молоко и к числу важнейших проблем могут быть отнесены последствия влияния поступления радионуклидов с молоком потомству в период раннего онтогенеза [3]. Состав молока зависит от многих факторов: от экологической обстановки, от качества воды, кормов и пр. На данный момент в литературе имеется много сведений об изменениях адаптационных механизмов животных, связанных с нарушением баланса химических элементов во внешней среде.

Наиболее критическим этапом онтогенеза являются первые дни после рождения, которые характеризуются напряженностью обмена веществ, в связи с рождением. В постэмбриональный период в организме идет включение собственных механизмов регуляции метаболизма, что вызывает проблемы энергетического обеспечения гомеостаза, осуществляющегося собственными источниками энергии.

Материал и методы исследований. Для достижения поставленной цели исследования проводили на базе кафедры радиобиологии. Объект исследования самки крыс (массой 220-250 г) и их потомство, содержащиеся в стандартных условиях специализированного вивария кафедры. Содержание крысят с лактирующими самками и исследования, проведенные на них, соответствовали общепринятым лабораторным правилам. Были созданы контрольные и опытные группы животных. После родов с первого по тридцатый день (период молочного вскармливания) самки опытной группы получали с водой Cs-137, поглощённая доза в их мышечной ткани за 30 дней составила около 0,02 Грея. Удельную активность радиоактивного цезия в мышцах самок крыс оценивали гамма-спектрометром СКС-99 «Спутник».

Крысята опытной группы с первых дней жизни опосредованно с молоком матери получали Cs-137. Крыс в возрасте 7 месяцев контрольной и опытной групп декапетировали, применяя эфирный наркоз. Исследования над животными проводились с соблюдением всех международных принципов и стандартов Европейской конвенции о защите позвоночных животных, применяемых для различных научных целей.

Фрагметы органов крыс фиксировали в 10 % нейтральном формалине, дегидрировали (проводили) в спиртах с повышением концентрации, затем заливали в парафин. Срезы толщиной от 5 до 7 мкм обрабатывали эозином и гематоксилином. Микрофотосъемку гистологических препаратов проводили на микроскопе (объек-

тив х40, окуляр х20). Морфометрические исследования препаратов проводили с помощью окулярной сетки Автандилова.

Гематологический («Abacus JuniorVet») и биохимический («Biosystems A25») анализы крови животных проводили в ветеринарной клинико-диагностической лаборатории «Константа».

Средние значения параметров и ее ошибки выявляли в процессе статистической обработки. Достоверность полученных величин оценивали, применяя критерий Стьюдента. За уровень достоверности полученных показателей принято $p \leq 0,05$.

Результаты исследований. В течение первого месяца после рождения крысята находились с лактирующими самками. Среднее число крысят в помете контрольных и опытных самок существенно не отличалось и составляло соответственно 8,1±0,6 и 8,2±0,8 голов.

С первого дня после родов опытные и контрольные самки находились под наблюдением. В общем состоянии существенных различий между крысами и их потомством опытной и контрольных групп замечено не было. Волосяной покров был блестящий, гладкий, прилегал равномерно, аллопеций и выстригов не отмечено, слизистые оболочки нормального цвета, чистые, целостность не нарушена. Отношение лактирующих самок в исследуемых группах к потомству было доброжелательным.

В возрасте 7 месяцев при осмотре крыс опытной группы их шерсть была взъерошенная, у некоторых животных помёт был жидкий и вокруг ануса волосяной покров был испачкан каловыми массами. Биохимический анализ крови крыс опытной группы (Таблица 3), показал снижение АСТ на 27 % и креатинина - на 13 % относительно показателей контрольной группы, что свидетельствует о повреждающем действии радиоактивного Cs-137 на миоциты.

Хроническое радиационное воздействие в период молочного вскармливания приводит в отдаленные сроки после облучения к росту амилазы на 27% и глюкозы на 14 % относительно контрольных животных [2].

Таблица 1 – Масса тела опытных крыс, получавших с молоком матери Cs-137

Показатель	Ед. изм.	Rattus norvegicus (7 месяцев)			
		Контроль (n = 5)	CV, %	Опыт (n = 5)	CV, %
Масса	г	254,60 ± 15,47	15,2	342,80 ± 8,97*	5,2

Таблица 2 – Клинический анализ крови общего состояния организма

Показатели	Ед. изм.	Rattus norvegicus (7 мес.)			
		Контроль (n = 8)	CV, %	Опыт (n = 8)	CV, %
Гематокрит	%	43,76±5,50	25,2	43,69±5,87	26,9
Гемоглобин	г/л	137,40±18,54	26,9	137,00±18,88	27,6
Эритроциты	$x10^{12}$/л	8,29±1,15	27,7	8,97±1,16	25,9
Лейкоциты	$x10^{9}$/л	6,23±0,45	14,6	6,39±0,45	5,6
Тромбоциты	$x10^{9}$/л	459,40±101,89	44,4	428,00±42,75	19,6

В последние годы появились данные об информативности определения содержания амилазы в крови.

При диагностике патологий поджелудочной железы чувствительность определения уровня амилазы в сыворотке крови достигает 85 %, а специфичность – до 91 %. Таким образом, высокий уровень амилазы указывает на поражение поджелудочной железы крыс, матери которых с первого дня после родов получали с водой Cs-137.

Нормогликемия – важнейшая константа метаболизма новорожденных. Поджелудочная железа играет важную роль в поддержании гомеостаза, обеспечивая

адаптацию животного [2].

Гистологическое исследование поджелудочной железы животных обеих групп показало, что ткань имеет фрагментарное строение, дольки представлены многочисленными панкреатическими ацинусами, которые составляют экзокринную часть органа. Ацинусы имеют секреторные отделы, включающие в себя ациноциты и вставочные протоки. В междольковых перегородках выявляются кровеносные сосуды. Хорошо видны оформленные островки Лангерганса, представляющие собой многочисленные эндокриноциты, которые при стандартных методах гистологического исследования не дифференцируются.

Таблица 3 – Биохимический анализ крови опытной группы

Показатели	Ед. изм.	Крысы Rattus norvegicus (7 мес.)			
		Контроль (n=8)	CV, %	Опыт (n=8)	CV, %
Билирубин общий	ммоль/л	12,18±1,17	19,2	9,84±1,36	27,7
Билирубин прямой	ммоль/л	1,06±0,13	23,7	0,22±0,16	14,2
АСТ	ед/л	133,60±20,42	34,7	97±18,92* (↓27)	44,3
АЛТ	ед/л	59,80±2,43	8,1	66,20±3,40	10,3
Мочевина	ммоль/л	7,22±0,27	7,4	6,49±0,34	10,4
Креатинин	мкмоль/л	70,00±1,27	3,6	61,20±3,60* (↓13)	11,7
Общий белок	г/л	78,80±1,82	4,6	81,60±2,20	5,4
Альбумин	г/л	35,40±1,04	5,9	39,00±1,73	8,9
Щелочная фосфатаза	ед/л	78,00±7,44	19,1	89,40±11,61	25,0
Амилаза	ед/л	436,00±35,49	16,3	597,00±8,34* (↑27)	2,8
Глюкоза	ммоль/л	7,34±0,13	3,4	8,52±0,33* (↑14)	7,7
ЛДГ	ед/л	1148,40±178,37	31,1	957,40±152,17	31,8

В процессе гистологического исследования ткани поджелудочной железы крыс, подвергавшихся воздействию Cs-137, отмечалось полнокровие кровеносных сосудов и разрастание соединительной ткани (тяжи). Морфометрические исследования показали, что у животных опытной группы процент соединительной ткани составил 19,3 %, а в контрольной – 7,4 %. Очевидно, что ионизирующее излучение приводит к изменению архитектоники органа в отдаленные сроки.

Впервые полученные данные расширяют фундаментальные представления о повреждении поджелудочной железы в условиях моделирования лучевого поражения Cs-137.

Заключение. В отдаленные сроки у крыс, получавших в период молочного вскармливания Cs-137, биохимический анализ крови указывает на дистрофические изменения в мышечной ткани, выражающиеся снижением показателей АСТ на 27 % и креатинина – 13 % относительно контрольной группы. У опытных животных достоверный рост амилазы и глюкозы является следствием аккумуляции Cs-137 в поджелудочной железе в ранние периоды онтогенеза. Разрастание соединительной ткани в поджелудочной железе в отдаленные сроки обусловлено инкорпорированным облучением крыс на ранних этапах постнатального онтогенеза. У опытных животных нарушение обмена веществ приводит к статистически значимому увеличению массы на 26 % относительно контрольной группы.

ЛИТЕРАТУРА:

1. Кочиш, И.И. Особенности вертикального распределения радионуклидов в почвах луговых агроценозов Шатурского района Московской области / И.И. Кочиш, Ц.Ц. Содбоев, М.В. Щукин, Н.М. Давыденко // Ветеринария, зоотехния и биотехнология, 2014. – № 6. – С. 36-40.

2. Щукин, М.В. Влияние витаминных комплексов «Тривит» (Россия) и «Мультивит + Минералы» (Германия) на клинико-биохимические показатели крови коров в условиях радиоактивного загрязнения Плавского района Тульской области / М.В. Щукин, Ц.Ц. Содбоев, С.А. Калеме-

нев, А.А. Волкова // Ветеринария, зоотехния и биотехнология. – 2017. – № 6. – С. 94-99.

3. Щукин, М.В. Клинико-биохимические параметры крови коров в пастбищный период в зоне экологического влияния аварийных выбросов Чернобыльской АЭС / М.В. Щукин, Ц.Ц. Содбоев, В.В. Пак // Ветеринария, зоотехния и биотехнология. – 2016. – № 1. – С. 74-80.

ОТДАЛЕННЫЕ РАДИОБИОЛОГИЧЕСКИЕ ЭФФЕКТЫ ПОСТУПЛЕНИЯ CS-137

Митрошкина А.И., Тележенков А.П., Бутова И.В., Щукин М.В., Содбоев Ц.Ц.

Резуме

Критическим этапом онтогенеза являются первые дни после рождения животных, которые характеризуются напряженностью обмена веществ, в связи с переходом от внутриутробного развития к внеутробному. В статье ставится цель рассмотреть отдаленные последствия инкорпорации радиоактивного цезия на ранних этапах постнатального онтогенеза крыс. Для осуществления поставленных задач, животных содержали в стандартных условиях специализированного вивария кафедры, лактирующим самкам с первого дня кормления давали воду, содержащую Cs-137, поглощенная доза в их мышечной ткани составила около 0,02 Грея. В возрасте 7 месяцев масса тела опытных крыс, получавших с молоком матери Cs-137, статистически значимо превышало массу контрольных животных на 26 %, при их осмотре волосяной покров был взъерошен и испачкан каловыми массами. Хроническое радиационное воздействие в период молочного вскармливания приводит в отдаленные сроки к росту в сыворотке крови амилазы на 27 % и глюкозы на 14 % относительно контрольной группы. В исследованиях показано, что в отдаленные сроки у крыс, получавших Cs-137 опосредованно с молоком матери снижены показатели АСТ на 27 % и креатинина на 13 %. Данные свидетельствуют о дистрофических изменениях в мышечной ткани. При гистологическом исследовании поджелудочной железы обнаружены тяжи, образованные соединительной тканью. Морфометрические исследования показали, что процент соединительной ткани у животных опытной группы составил 19,3 %, а в контрольной – 7,4 %.

REMOTE RADIOBIOLOGICAL EFFECTS OF CS-137 EXTRACTION

Mitroshkina A.I., Telezhenkov A.P., Butova I.V., Schukin M.V., Sodboev Th.Th.

Summary

The critical stage of ontogenesis is the first days after birth of animals, which are characterized by the intensity of metabolism, in connection with the transition from fetal development to extrauterine. The article aims to consider the long-term effects of incorporating radioactive cesium in the early stages of postnatal ontogenesis in the rat. To accomplish the tasks, the animals were kept in standard conditions of the specialized vivarium of the department, lactating females from the first day of feeding were given water containing Cs-137, absorbed dose in their muscular tissue was about 0,02 gray. At the age of 7 months, the body weight of the experimental rats treated with Cs-137 mother's milk was statistically significantly higher than the weight of control animals by 26 %, also when they were examined the hair was ruffled, in some animals it was smeared with calluses. Chronic radiation exposure during lactation leads, in the long term, to an increase in serum amylase by 27 % and glucose by 14 % relative to the control group, indicating a pancreatic lesion. Studies have shown that in the long-term periods in rats treated with Cs-137 indirectly with mother's milk, AST decreased by 27 % and creatinine by 13 %. Evidence suggests dystrophic changes in muscle tissue. Histological examination of the pancreas revealed cords formed by connective tissue. Morphometric studies showed that the percentage of connective tissue in animals of the experimental group was 19,3 %, and in the control group – 7,4 %.

DOI 10.31588/2413-4201-1883-241-1-151-155 УДК 636.083:619:614.22/28

ВОЗРАСТНАЯ ДИНАМИКА ГЕМАТОЛОГИЧЕСКИХ И БИОХИМИЧЕСКИХ ПОКАЗАТЕЛЕЙ БЫЧКОВ ВО ВЗАИМОСВЯЗИ С ТЕХНОЛОГИЧЕСКИМИ И ЭКОЛОГИЧЕСКИМИ УСЛОВИЯМИ СОДЕРЖАНИЯ

Муллакаев О.Т. – д.в.н., профессор, **Шуканов Р.А.**[1] – д.б.н., доцент,
Алтынова Н.В.[2] – к.б.н., доцент, **Шуканов А.А.**[1] – д.в.н., профессор

ФГБОУ ВО «Казанская государственная академия ветеринарной медицины имени Н.Э. Баумана»
[1]ФГБОУ ВО «Московская государственная академия ветеринарной медицины и биотехнологии – МВА имени К.И. Скрябина»
[2]ФГБОУ ВО «Чувашская государственная сельскохозяйственная академия»

Ключевые слова: бычки, трепел, «Полистим», йодомидол, селенопиран, кровь
Keywords: bulls, trepel, «Polistim», iodomidol, selenopiran, blood

В последние годы наблюдается поступление большого объема сведений об экологическом состоянии среды обитания в разных регионах Российской Федерации. Особенностью этой информации являются не только доказательство загрязнения воздуха, водоемов, природных ландшафтов в ходе хозяйственной деятельности человека и наличие корреляционных отношений между интенсивностью загрязнения окружающей среды, состоянием здоровья организмов, но и нередко произвольное суждение о причинно-следственной связи нозологических форм заболеваний с экологическими и технологическими факторами [2, 6, 8].

При этом, обращая внимание на факты техногенного влияния на среду обитания, авторы научных публикаций не всегда оставляют в поле зрения гетерогенность окружающей природы, закономерности проявления физиолого-биохимических реакций организмом на воздействие биотических и абиотических факторов в зависимости от локальных биогеохимических особенностей региональных территорий. Между тем известно, что и дефицит, и избыток, а также нарушение соотношения отдельных микро-, макроэлементов в экологической пищевой цепи вызывают соответствующие эндемические болезни разной степени тяжести. Они характеризуются различными метаболическими расстройствами и иммунодефицитными состояниями и, как следствие, ослаблением функционирования пищеварительной, кардиореспираторной, эндокринной, иммунной и других систем организма [5, 7, 10, 11].

На основании изложенного выше следует обозначить, что разработка научно-обоснованных рекомендаций к обогащению кормовых рационов биоактивными веществами естественного происхождения с учетом региональной агропочвенной специфичности для последующего включения в «Комплексную экологически безопасную систему ветеринарной защиты здоровья животных» является одной из актуальных проблем современной ветеринарии и зоотехнии [1].

Цель работы – изучить возрастную вариативность иммунофизиологического состояния бычков, содержащихся в разных эколого-технологических режимах среды обитания.

Материал и методы исследований. Научно-производственные опыты проведены в одном из сельскохозяйственных предприятий Центра Чувашии на 90 телятах черно-пестрой породы. Из этого поголовья для постановки моделируемых исследований сформированы 3 группы новорожденных бычков-аналогов по 10 голов в каждой. Их в течение одних суток содержали совместно с коровами в родильных денниках, в дальнейшем – при относительно низких температурах воздуха

(0,6±0,08 … 2,1±0,20 °С) согласно адаптивной технологии: с 2 до 30-дневного возраста в индивидуальных профилакториях; с 31- до 150-дневного в групповых павильонах. В последующем до 540-дневного возраста (продолжительность наблюдений) они находились в типовых помещениях по индустриальной технологии. Исследования проведены на фоне основного рациона (ОР) в соответствии с нормами кормления РАСХН [3]. При выращивании животных сравниваемых групп в условиях пониженных температур уровень молочного кормления был выше норм РАСХН на 20 % [9]. Бычки 1 группы служили контролем. Животным 2 группы в возрасте от 21 до 150 дней жизни совместно с ОР ежедневно скармливали трепел в количестве 1,25 г/кг массы тела (МТ) в комбинации с внутримышечным назначением в 2, 31, 151, 361-дневном возрасте «Полистима» из расчета по 0,1; 0,03; 0,03; 0,02 мл/кг МТ. Сверстникам 3 группы в указанные же сроки внутримышечно применяли йодомидол в комплексе с селенопираном в дозе соответственно по 0,1, 0,03, 0,03, 0,02 мл/кг и 0,1, 0,1, 0,1, 0,1 мг Se/кг МТ.

На протяжении содержания исследуемых бычков в индивидуальных домиках и групповых павильонах изучали ежемесячно состояние микроклимата [4], а также климата региона по данным ФГБУ «Верхне-Волжское управление по гидрометеорологии и мониторингу окружающей среды» (метеорологическая станция в с. Порецкое Чувашской Республики). У 5 животных сопоставляемых групп в 1-, 30-, 60-, 150-, 360-, 390-, 540-дневном возрасте определяли температуру тела, частоту дыхательных движений и сердечных сокращений в соответствии со стандартными методами, а также количество лейкоцитов, эритроцитов и уровень гемоглобина, иммуно- и тиреоглобулинов в крови и ее сыворотке по общепринятым в ветеринарии методам с использованием сертифицированного лабораторного оборудования (анализатор крови Mini Screen и программируемый биохимический анализатор «Stat Fax–1904+»).

Полученные в моделируемых экспериментах цифровые данные обработаны биометрически при помощи программных комплектов Statistica for Windows и Microsoft Excel–2016.

Результаты исследований. Установлено, что на протяжении опытов (ноябрь 2016 – март 2017 гг.) климат региона характеризовался следующими среднемесячными показателями: в ноябре температура составила -2,1 °С с колебаниями от -12,8 до 8,4 °С, относительная влажность – 87,0 (67,0 – 98,0) %, скорость ветра – 8,0 (5,0 – 14,0) м/с, атмосферное давление – 747 (746 – 749) мм.рт.ст.; декабре – соответственно -12,2 (-20,1 – 0)°С, 82,0 (66,0 – 90,0) %, 6,0 (4,0 – 13,0) м/с, 747 (746 – 748) мм.рт.ст.; январе – -12,9 (-22,4 – 3,7) °С, 81,0 (67,0 – 92,0) %, 6,0 (4,0 – 12,0) м/с, 748 (747 – 750) мм.рт.ст.; феврале – -8,1 (-19,0 – 0) °С, 82,0 (69,0 – 93,0) %, 10,0 (6,0 – 16,0) м/с, 748 (746 – 750) мм.рт.ст.; марте – -6,0 (-15,7 – 2,8) °С, 84,0 (71,0 – 92,0) %, 7,0 (3,0 – 14,0) м/с, 748 (746 – 749) мм.рт.ст.

В тоже время в индивидуальных домиках и павильонах, где содержали исследуемых животных, температура воздуха была усредненно 1,5±0,16 °С, относительная влажность – 83,0±1,29 %, скорость движения воздуха – 0,35±0,11 м/с, концентрация в нем CO_2 – 0,04±0,001 %, а NH_3 и H_2S – 0 и 0 мг/м^3. Следовательно, в индивидуальных домиках и групповых павильонах с нерегулируемым микроклиматом отмечена достаточно благоприятная для животных среда обитания, которая практически была лишена вредных газов и не содержала ядовитых.

Показано, что у бычков подопытных групп в связи с взрослением температура тела волатильно снижалась в узком диапазоне от 39,2±0,28–39,3±0,34 до 38,6±0,19–38,7±0,21 °С. При этом частота дыхательных движений и сердечных сокращений в 1 мин у них неуклонно сокращалась в более широком интервале от 38,0±1,72–40,0±1,84 до 21,0±1,19–23,0±1,10 и от 125,0±2,49–127,0±2,65 до 81,0±1,60–84,0±1,56 соответственно ($P>0,05$). Отсюда следует, что исследованные показатели клинико-физиологического состояния подопытных животных были в рамках колебаний фи-

зиологической нормы, что свидетельствует об их здоровом габитусе.

Анализ вариативности гематологической картины показал, что число лейкоцитов в крови бычков сравниваемых групп по мере роста волнообразно уменьшалось от 10,33±0,33–10,64±0,46 до 8,98±0,28–9,37±0,38 10^9 л. Следует обозначить, что по изучаемому параметру животные при совместном применении трепела с «Полистимом» (2 группа) и йодомидола с селенопираном (3 группа) в возрасте соответственно 60, 150 дней и 390 дней жизнедеятельности имели преимущество по отношению к интактным сверстниками на 5,0-5,4 % и 7,5 % (P<0,05).

Иная закономерность выявлена в возрастной изменчивости количества эритроцитов, которая у бычков как контрольной, так и опытных групп от начала к концу исследований умеренно нарастала (соответственно 6,35±0,17 против 8,28±0,30 и 6,29±0,19–6,50±0,16 против 8,60±0,33–8,66±0,40 10^{12}л). При этом изучаемый гематологический фактор у животных 2 и 3 групп соответственно 150-дневного и 150, 390-дневного возраста был достоверно больше, чем в контроле.

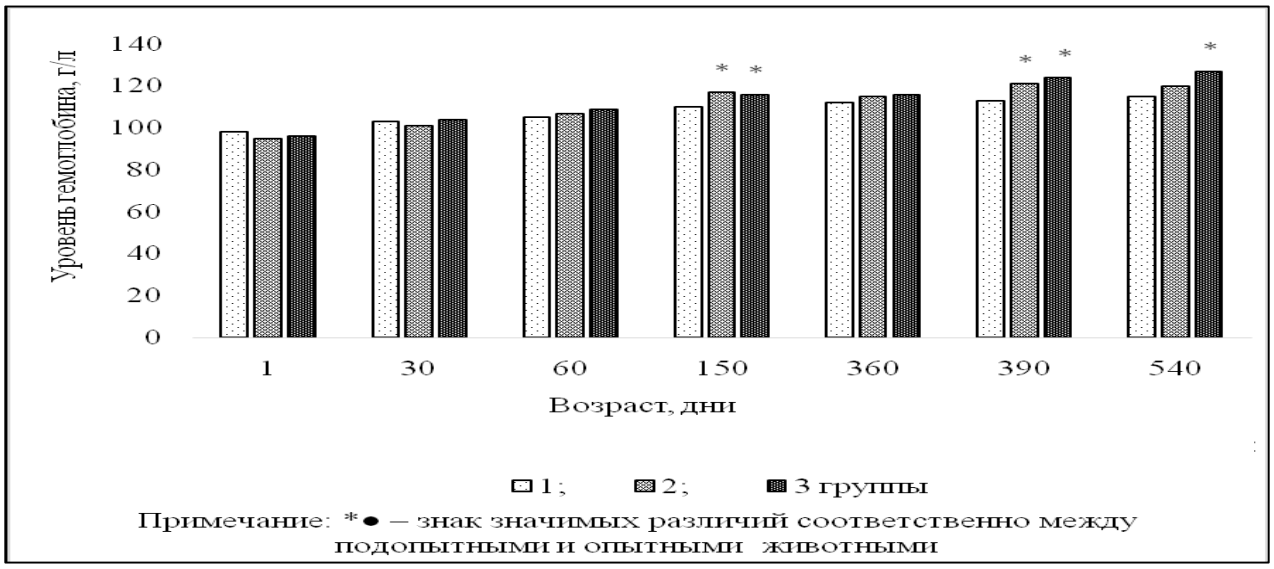


Рисунок 1 – Динамика концентрации гемоглобина в крови бычков

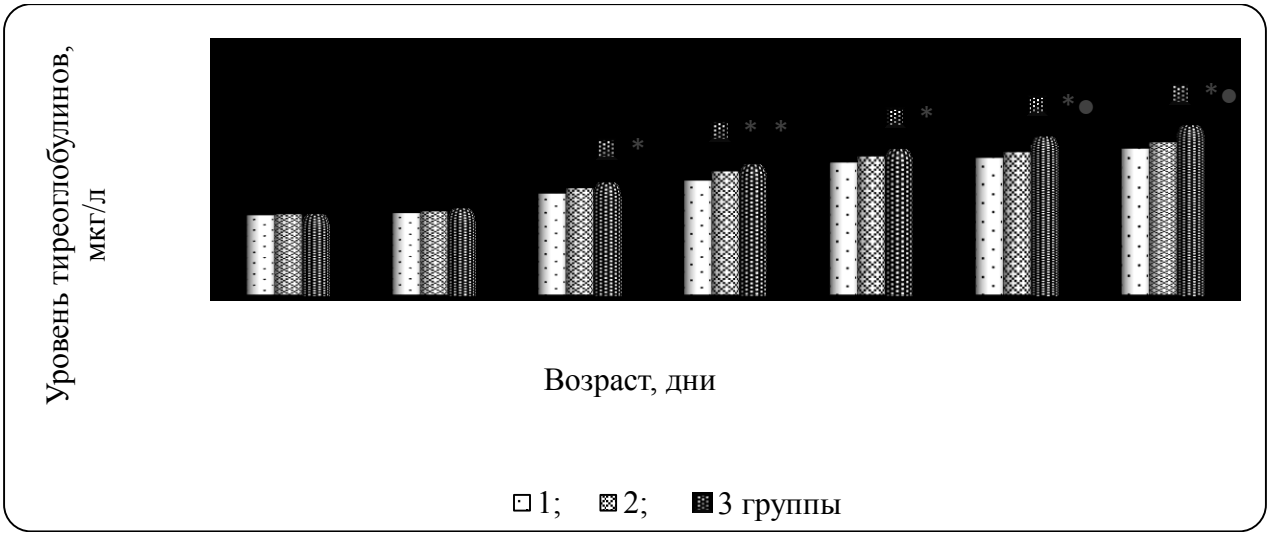


Рисунок 2 – Динамика концентрации тиреоглобулинов в сыворотке крови бычков

Сообразно динамике числа эритроцитов происходил характер изменений уровня гемоглобина в крови (Рис. 1), но в более выраженной форме. Так, изучаемый параметр в подопытных группах повышался от 95,0±1,20–98,0±1,30 до 115,0±2,20–127,0±0,90 г/л со значительным превосходством у бычков 2 (трепел + «Поли-

стим») и 3 (йодомидол + селенопиран) групп в возрасте соответственно 150, 390 и 150, 390, 540 дней жизни (P<0,05).

Возрастная изменчивость содержания иммуноглобулинов в сыворотке крови подопытных животных характеризовалась неизменным повышением по мере их роста и развития: в группе контроля от 15,3±0,24 до 21,9±0,52 мг/мл; в опытных группах от 14,9±0,30–15,1±0,32 до 25,2±0,60–25,8±0,59 мг/мл. Причем 150, 360, 390, 540-дневные (2 группа) и 150, 390, 540-дневные (3 группа) бычки, содержавшиеся в условиях комплексного применения соответственно трепела с «Полистимом» и йодомидола с селенопираном статистически значимо превышали контрольные значения

Выявлено (Рис. 2), что концентрация тиреоглобулинов у животных как контрольной, так и опытных групп также неуклонно нарастала в связи с взрослением (соответственно 97,10±4,82 против 176,20±9,91 и 96,90±3,93–98,20±4,61 против 183,80±10,36–202,40±11,83 мкг), которая в их 150-дневном (2 группа) и 60, 150, 360, 390, 540-дневном (3 группа) возрасте была больше соответственно на 7,4 % (P<0,05) и 8,5-13,2 % (P<0,05-0,01), чем в контроле.

Важно отметить, что 390 и 540-дневные бычки 3 группы по изучаемому биохимическому показателю также достоверно превышали сверстников 2 группы.

Заключение. Применение опытным бычкам 2, 31, 151, 361-дневного возраста исследуемых биологически активных веществ естественной природы, в соответствии с разработанными схемами с учетом йодной и селеновой недостаточности в локальной агропочвенной зоне региона вызвало повышение гематологического и биохимического профилей.

Необходимо отметить, что иммуностимулирующее действие на организм было практически одинаковым при назначении животным и трепела с «Полистимом» (2 группа), и йодомидола с селенопираном (3 группа). При этом в моделируемых экспериментах бычки 3 группы имели сопоставимо выраженный тиреотропный эффект по сравнению с таковым у сверстников 2 группы.

ЛИТЕРАТУРА:

1. Бузлама, В.С. Дисбаланс технологии содержания и кормления животных генетически заданному уровню продуктивности / В.С. Бузлама, В.Т. Самохин // Комплексная экологически безопасная система ветеринарной защиты здоровья животных. – М.: ФГНУ Росинформагротех, 2000. – С. 17-18.

2. Иванов, А.И. Эколого-экономические аспекты охраны степных ландшафтов / А.И. Иванов, Г.Е. Гришин, В.А. Вихрева // Нива Поволжья. Пенза: РИО ПГСХА. – 2012. – № 3(24). – С. 86-92.

3. Калашников, А.П. Нормы и рационы кормления сельскохозяйственных животных (справочное пособие) / А.П. Калашников, В.И. Фисинин, В.В. Щеглова и др. – М.: Знание, 2003. – 456 с.

4. Кочиш, И.И. Практикум по зоогигиене / И.И. Кочиш, П.Н. [и др.]. – СПб: Лань, 2012. – 416 с.

5. Кочиш, И.И. Оптимизация антирадикальной системы у телят молочного периода в селендефицитном регионе / И.И. Кочиш [и др.] // Ветеринария. – 2018. – № 2. – С. 42-45.

6. Марчев, Й. Возможности улучшения воспроизводства аборигенной породы Восточно-Балканская свинья в естественной среде обитания / Й. Марчев, [и др.] // Современные аспекты воспроизводства сельскохозяйственных животных: сб. статей Междунар. научно-практич. конф. Пенза: РИОПГСХА, 2015. – С. 3-11.

7. Муллакаев, А.О. Постнатальное становление морфофизиологического статуса продуктивных животных при использовании цеолитов месторождений Среднего Поволжья: монография / А.О. Муллакаев [и др.] – Казань: «Отечество», 2019. – 196 с.

8. Позов, С.А Микроэлементозы животных в биогеохимических провинциях (монография) / С.А. Позов, Н.Е. Орлова // Гамбург: LAP. – 2012. – 148 с.

9. Шуканов, А.А. Совершенствование технологии выращивания молодняка крупного рогатого скота с учетом адаптации организма к условиям внешней среды / А.А. Шуканов: автореф…. дис. д-ра вет.

наук. – М., 1990. – 47 с.

10. Jankowski, J. Metabolic and immune response of young turkeys originating from parent flocks fed diets with inorganic or organic selenium / J. Jankowski [et al.] // Polish journal of veterinary sciences. – 2011. – № 14. – P.353-358.

11. Wang, Z.G. Methionine and selenium yeast supplementation of the maternal diets affects antioxidant activity of breeding eggs / Z.G. Wang [et al.] // Poultre science. – 2010. – № 85. – P. 931–937.

ВОЗРАСТНАЯ ДИНАМИКА ГЕМАТОЛОГИЧЕСКИХ И БИОХИМИЧЕСКИХ ПОКАЗАТЕЛЕЙ БЫЧКОВ ВО ВЗАИМОСВЯЗИ С ТЕХНОЛОГИЧЕСКИМИ И ЭКОЛОГИЧЕСКИМИ УСЛОВИЯМИ СОДЕРЖАНИЯ

Муллакаев О.Т., Шуканов Р.А., Алтынова Н.В., Шуканов А.А.

Резюме

В работе установлена иммунофизиологическая целесообразность совместного применения бычкам естественных биоактивных веществ в начале периодов выращивания, доращивания и откорма, учитывая региональную биогеохимическую специфичность. В этой связи проведена серия научно-хозяйственных и лабораторных исследований на 3 группах бычков-аналогов по 10 голов в каждой. Этих животных с 2 до 150-дневного возраста содержали согласно адаптивной технологии, а потом до 540 дней (продолжительность опытов) – по индустриальной системе. Бычки 1 группы служили контролем. Животным 2 и 3 групп назначали соответственно трепел с «Полистимом» и йодомидол с селенопираном согласно разработанным схемам. У подопытных бычков определяли возрастную изменчивость клинико-физиологического состояния, гематологического и биохимического профилей.

Полученные результаты показали, что если совместное применение животным испытываемых биоактивных веществ характеризовалось практически равнозначным иммунотропным эффектом, то тиреотропное воздействие на организм было заметно выраженнее в условиях назначения йодомидола с селенопираном нежели трепела с «Полистимом».

AGE DYNAMICS OF HEMATOLOGICAL AND BIOCHEMICAL PARAMETERS OF BULL CALVES IN RELATION TO TECHNOLOGICAL AND ENVIRONMENTAL CONDITIONS OF THEIR KEEPING

Mullakaev O.T., Shukanov R.A., Altynova N.V., Shukanov A.A.

Summary

The work established the immunophysiological feasibility of joint application of natural bioactive substances to bulls at the beginning of the growing, rearing and fattening periods, taking into account the regional biogeochemical specificity. In this regard, a series of scientific and economic and laboratory studies were carried out on 3 groups of bulls-analogues of 10 heads each. These animals were kept from 2 to 150 days of age according to adaptive technology, and then up to 540 days (duration of experiments) - according to the industrial system. The bulls of group 1 served as a control. Animals of groups 2 and 3 were assigned respectively trepel with «Polistim» and iodomidol with selenopyran according to the developed schemes. Age variability of clinical and physiological state, hematological and biochemical profiles was determined in experimental bulls.

The results showed that if the combined use of animals tested bioactive substances was characterized by almost equivalent immunotropic effect, the thyrotropic effect on the body was markedly more pronounced in the conditions of appointment of iodomidol with selenopiran than trepel with «Polistim».

DOI 10.31588/2413-4201-1883-241-1-156-160 УДК 619:614.2.65:011.015.25

КАДРОВОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ГОСУДАРСТВЕННОЙ ВЕТЕРИНАРНОЙ СЛУЖБЫ РЕСПУБЛИКИ САХА (ЯКУТИЯ)

Никитин И.Н. – д.в.н., профессор, **Акмуллин А.И.** – д.в.н., профессор,
Трофимова Е.Н.– д.в.н., доцент, **Васильев М.Н.** – д.в.н., доцент,
Бураев В.И.[1] – руководитель Департамента ветеринарии Республики Саха

ФГБОУ ВО «Казанская государственная академия ветеринарной медицины имени Н.Э. Баумана»
[1]Департамент ветеринарии Республики Саха

Ключевые слова: государственная ветеринарная служба, рабочее время, нормы труда
Keywords: state veterinary service, working hours, labor standards

Оптимальное кадровое обеспечение государственной ветеринарной службы страны, субъектов РФ является важнейшим условием эффективной организации ветеринарного дела, от чего зависит уровень обеспечения ветеринарного благополучия животноводства и других отраслей агропромышленного комплекса. Анализ кадрового обеспечения ветеринарной службы осуществляется в соответствии с требованиями федерального законодательства [1-2] и с учетом многолетнего опыта деятельности государственной ветеринарной службы [3-10]. Исследования проведены по материалам Государственной ветеринарной службы Республики Саха (Якутия).

Материал и методы исследований. Исходными материалами явились сведения об обеспечении Государственной ветеринарной службы Республики Саха (Якутия) ветеринарными врачами и фельдшерами по состоянию на 1 января 2019 г.

Баланс годового фонда рабочего времени ветеринарных специалистов Государственной ветеринарной службы Республики Саха (Якутия) определяли путем учета количества календарных рабочих и выходных дней по Трудовому кодексу РФ, продолжительности рабочего дня, очередных, дополнительных отпусков, планируемых не выходов по болезням и другим объективным причинам.

Годовые нормы рабочего времени на подготовительно-заключительные и другие работы, регламентированные перерывы работников Государственной ветеринарной службы устанавливали в соответствии с Трудовым кодексом РФ. Норму численности ветеринарных работников определяли с учетом трудоемкости выполнения ветеринарных работ, по формуле:

$$Нчис. = [(To1 \cdot A1 + To2 \cdot A2 + To3 \cdot A3 + Ton \cdot An) : 60] : (Тгод – Тпз – Трп – Тдр),$$

где: Нчис. – норма численности соответствующей категории работников на выполнение годового объема ветеринарных работ, чел.; To1, To2, To3, ...Ton – нормы оперативного времени соответствующих категорий работников на выполнение единицы объема ветеринарных работ, мин.; A1, A2, A3, …An – годовой объем ветеринарных работ по их видам в соответствующих единицах измерения; Тгод – годовой эффективный фонд рабочего времени ветеринарных работников, час.; Тпз – годовая норма времени на подготовительно-заключительные работы соответствующей категории ветеринарных работников, час.; Трп – годовая норма времени на регламентированные перерывы, час.; Тдр – годовая норма времени на другие виды работ, час. Затраты труда ветеринарных работников на ветеринарное обслуживание каждого вида животных (Озт) в сельскохозяйственных предприятиях, крестьянских (фермерских) и личных подсобных хозяйствах определяли по формуле:

$$Озт = М \times Нв$$

где: М – число животных соответствующего вида и половозрастной группы в сельскохозяйственных предприятиях или крестьянских (фермерских) и личных подсобных хозяйствах граждан, чел.-час.; Нв – нормы времени на ветеринарное обслуживание одного животного в сельскохозяйственных предприятиях или крестьянских (фермерских) и личных подсобных хозяйствах граждан, чел.-час.

При определении рекомендуемой штатной численности ветеринарных работников в улусах Республики Саха (Якутия) использовали годовые фонды оперативного рабочего времени ветеринарных специалистов.

Результаты исследований. Годовой фонд рабочего времени ветеринарных специалистов Государственной ветеринарной службы Республики Саха (Якутия) представлен в таблице 1. Установлено, что продолжительность рабочего дня ветеринарных специалистов по Трудовому кодексу РФ составляет 8 часов, в ветеринарных лабораториях – 7,2 часа. Планируемые невыходы в государственной ветеринарной инспекции равны 69 дням, лечебно-профилактических учреждениях и ветеринарно-испытательных лабораториях – 79 дней. Годовой эффективный фонд рабочего времени колеблется в пределах от 1361,6 часа до 1561,4 часа; годовые нормы рабочего времени на подготовительно-заключительные работы – от 94,9 до 183,8 часа; другие виды работ – от 58,4 до 258 часов; регламентированные перерывы – от 94,5 до 97,5 часов.

Годовой фонд оперативного рабочего времени самый большой у ветеринарных специалистов государственной ветеринарной инспекции, несколько меньше у работников государственных лабораторий ветеринарно-санитарной экспертизы на продовольственных рынках, и наименьший – в республиканской ветеринарно-испытательной лаборатории.

Таблица 1 – Годовой фонд рабочего времени ветеринарных врачей Государственной ветеринарной службы Республики Саха (Якутия)

Наименование показателей	Количество в:				
	лечебно-профилактических учреждениях	ветеринарно-испытательных лабораториях		гос. лабораториях ВСЭ	госветинспекциях
		улусов	республики		
Количество рабочих дней	248,8	248,8	248,8	248,8	248,8
Продолжительность рабочего дня, ч.	8,0	7,2	7,2	8,0	8,0
Количество рабочих часов в год	1985,4	1786,4	1786,4	1985,4	1985,4
Планируемые невыходы (дней)	79	79	79	79	69
Годовой эффективный фонд рабочего времени, ч.	1513,4	1361,6	1361,6	1513,4	1561,4
Годовые нормы рабочего времени на (час.) :					
- подготовительно-заключительные работы	183,3	96,4	96,4	94,9	97,9
- другие работы	105,3	129,0	258,0	58,4	32,0
- регламентированные перерывы	94,5	94,5	94,5	94,5	97,6
Годовой фонд оперативного рабочего времени, ч.	1130,3	1041,7	912,7	1265,6	1334,0

Таблица 2 – Фактическая и научно-обоснованная численность ветеринарных специалистов в учреждениях Государственной ветеринарной службы Республики Саха (Якутия)

Наименование ветеринарных учреждений	Количество учреж-де-ний	Численность ветврачей:		Численность ветфельдшеров (лаборантов):	
		фактическая	научно-обоснованная	фактическая	научно-обоснованная
Лечебно-профилактические учреждения	35	801	1267	374	592
Ветеринарно-испытательные лаборатории:					
- улусов	34	134	168	65	78
- республиканские	1	31	42	16	17
Государственные лаборатории ветери-нарно-санитарной экспертизы	8	21	21	9	9
Государственная ветеринарная инспекция	1	38	40	-	-
Всего	79	1025	1538	464	696

В таблице 2 показана обеспеченность ветеринарными специалистами Государственной ветеринарной службы Республики Саха (Якутия).

Фактическое наличие ветеринарных специалистов в учреждениях Государственной ветеринарной службы Республики Саха (Якутия) не полностью соответствует установленным штатным единицам. В лечебно-профилактических учреждениях 34 улусов и г. Якутска работают 801 ветеринарный врач (в среднем в одном улусе – по 23), 374 ветфельдшеров (в среднем в одном улусе – по 11), что к научно обоснованной потребности составляет по ветеринарным врачам - 63,2 %, фельдшерам – 54,7 %; в ветеринарно-испытательных лабораториях улусов в расчете на одно учреждение – 4 ветеринарных врача, 2 лаборанта, обеспеченность научно-обоснованной потребности составляет соответственно 79,8 и 83,3 %; в республиканской ветеринарно-испытательной лаборатории фактическая численность ветеринарных врачей составляет 73,8 % к научно-обоснованной потребности, а ветеринарных лаборантов - 94,1 %; в государственных лабораториях ветеринарно-санитарной экспертизы на продовольственных рынках фактическая штатная численность ветеринарных врачей и лаборантов полностью совпадает с научно-обоснованной потребностью; в государственной ветеринарной инспекции укомплектованы 38 должностей ветеринарных врачей, что составляет 95 % к научно-обоснованной потребности.

Индивидуальные укрупненные нормы затрат рабочего времени ветеринарных специалистов Государственной ветеринарной службы Республики Саха (Якутия), представленные в таблице 3, значительно отличаются от аналогичных показателей, установленных в европейской части Российской Федерации: годовые нормы времени на ветеринарное обслуживание одной головы крупного рогатого скота меньше на 2,2 ч. (34,9 %), лошади – на 1,9 ч. (46,3 %), собаки – на 0,7 ч. (50 %), свиньи больше – на 0,09 ч. (7,4 %), мелкого рогатого скота – на 0,16 ч. (16,6 %). Норма времени на обслуживание одного северного оленя установлена впервые для условий Респ. Саха (Якутия), аналога в других зонах Российской Федерации нет. Нормы закрепления животных за одним ветеринарным специалистом несколько больше, чем в других зонах страны.

Таблица 3 - Укрупненные нормы затрат труда ветеринарных специалистов Республики Саха (Якутия)

Вид животного	Нормы времени на ветеринарное обслуживание одного животного, час.	Нормы закрепления животных за одним ветеринарным специалистом, голов
Крупный рогатый скот	4,1	369
Олени	2,4	630
Лошади	2,2	688
Свиньи	1,4	1081
Мелкий рогатый скот	1,12	1351
Собаки и другие мелкие домашние животные	0,7	2162
Птица	0,15	10089

Эта особенность деятельности ветеринарных специалистов связана с объективными и субъективными факторами.

Во - первых, территориальная разбросанность зоны ветеринарного обслуживания учреждений Государственной ветеринарной службы (радиус обслуживания доходит до 100 и более км). Во-вторых, относительное благополучие животноводческих хозяйств по инфекционным и инвазионным болезням.

В-третьих, сокращенный перечень обязательных противоэпизоотических мероприятий в связи с естественной изоляцией животных в отдаленных населенных пунктах.

Заключение. 1. В соответствии с Трудовым кодексом РФ и нормативными документами, регулирующими трудовые отношения в Республике Саха (Якутия), годовой фонд оперативного рабочего времени ветеринарных специалистов в учреждениях Государственной ветеринарной службы имеет значительные колебания: от 912,7 часа в республиканской ветеринарно-испытательной лаборатории, до 1334 часа – в государственной ветеринарной инспекции.

2. Кадровое обеспечение государственной ветеринарной службы ветеринарными врачами колеблется в пределах от 63,2 % в лечебно-профилактических учреждениях до 100 % в государственных лабораториях ветеринарно-санитарной экспертизы; ветеринарными фельдшерами – от 54,7 % в лечебно-профилактических учреждениях, до 94,2 % в республиканской ветеринарно-испытательной лаборатории.

3. Годовые нормы времени на ветеринарное обслуживание одного животного специалистами Государственной ветеринарной службы Республики Саха (Якутия) меньше, чем в других зонах страны в пределах от 34,9 % в скотоводстве, до 46,3 % в коневодстве.

ЛИТЕРАТУРА:

1. Закон РФ от 14.05.1993 г. «О ветеринарии», с доп. и изм.

2. Трудовой кодекс РФ от 21.12.2000, с доп. и изм.

3. Апалькин, В.А. Нормирование труда работников ветеринарных лабораторий // В.А. Апалькин, И.Н. Никитин // Ветеринария. – № 1. – 2006. – С. 7-10.

4. Дресвянникова, С.Г. Рекомендация по нормированию труда работников Государственной ветеринарной службы Российской Федерации. // С.Г. Дресвянникова, И.Н. Никитин, М.Н. Васильев, Е.Н. Трофимова // Вопросы нормативно-правового регулирования в ветеринарии. – 2015. – № 3. – С. 46-50.

5. Никитин, И.Н. Нормирование труда ветеринарных лабораторий. // И.Н. Никитин // Материалы международного симпозиума. Казань. – 2005. – С. 51-57.

6. Никитин, И.Н. Организация и экономика ветеринарного дела. / И.Н. Никитин // Учебник, 6-ое изд., СПб,: Издательство «Лань», 2014. – 360 с.

7. Никитин, И.Н. Нормы времени на лабораторные исследования в ветеринарии. // И.Н. Никитин, Е.Н. Трофимова, М.Н. Васильев. - Ученые записки Казанской ГАВМ. – 2013. – Т. 216. – С. 246-249.

8. Никитин, И.Н. Нормы времени на

работы, выполняемые государственными ветеринарными учреждениями Удмуртской Республики. / И.Н. Никитин, Г.Н. Бурдов. – Казань, 2009. – 43 с.

9. Никитин И.Н. Нормирование труда специалистов ветеринарных клиник. // И.Н. Никитин, Е.Н. Трофимова Материалы II Международного ветеринарного конгресса. – СПб. – 2015. – С. 308-309.

10. Трофимова, Е.Н. Нормирование труда ветеринарных врачей-биохимиков и лаборантов // Е.Н. Трофимова / Ученые записки Казанской ГАВМ. – Казань. – 2006. – Т. 183. – С. 231-239.

КАДРОВОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ГОСУДАРСТВЕННОЙ ВЕТЕРИНАРНОЙ СЛУЖБЫ РЕСПУБЛИКИ САХА (ЯКУТИЯ)

Никитин И.Н., Акмуллин А.И., Трофимова Е.Н., Васильев М.Н., Бураев В.И.

Резюме

Монографические исследования современного состояния Государственной ветеринарной службы Республики Саха (Якутия) свидетельствуют о наличии больших резервов ее совершенствования. На основе статистических, монографических исследований разработаны нормы времени на выполнение ветеринарных работ и нормативная численность работников лечебно-профилактических учреждений, ветеринарно-испытательных лабораторий, государственных лабораторий ветеринарно-санитарной экспертизы и государственной ветеринарной инспекции Республики Саха (Якутия).

STAFFING OF THE STATE VETERINARY SERVICE OF THE REPUBLIC OF SAKHA (YAKUTIA)

Nikitin I.N., Akmullin A.I., Trofimova E.N., Vasiliev M.N., Buraev V.I.

Summary

Monographic studies of the current state of the State Veterinary Service of the Republic of Sakha (Yakutia) indicate the presence of large reserves for its improvement. Based on statistical, monographic studies, the time standards for performing veterinary work and the standard number of employees of medical institutions, veterinary testing laboratories, state laboratories of veterinary sanitary examination and the state veterinary inspection of the Republic of Sakha (Yakutia) have been developed.

DOI 10.31588/2413-4201-1883-241-1-160-162 УДК 619:614.2

ПЕРВЫЕ ВЕТЕРИНАРНЫЕ ВРАЧИ В КАЗАНСКОЙ ГУБЕРНИИ

Никитин И.Н. – д.вет.н., профессор, **Харисова Ч.А.** – ассистент

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

Ключевые слова: ветеринарная служба, Татарстан
Keywords: veterinary service, Tatarstan

В губерниях царской России начали формироваться государственные ветеринарные службы в конце XVIII века [1-9, 12]. Для этого приглашали ветеринарных врачей из Германии, Австрии и экзаменовали их в Санкт-Петербургской медико-хирургической академии. Первые ветеринарные врачи в России были подготовлены в начале XIX века [1, 4, 6].

Материал и методы исследова-

ний. Источники Татарского, Иркутского, Омского государственных архивов, опубликованные литературные сведения по истории ветеринарии России, Казанской губернии за XIX и XX века явились материалом исследований. В процессе работы проведены исследования по общепринятой методике анализа исторического материала.

Результаты исследований. Первым ветеринарным специалистом Казанской губернии стал выпускник Санкт-Петербургской императорской медико-хирургической академии Качин Михаил Степанович. Он родился в 1799 г., происходил из солдатских детей. В 1816 г. поступил и в 1820 году окончил академию, по результатам экзамена получил звание ветеринарного помощника 1-го отделения. 5 сентября 1820 года был определен в Казанскую губернию на должность ветеринарного лекаря и приступил к работе 28 сентября 1820 года. 25 октября 1823 года был произведен в ветеринарные лекари 1-го отделения за выслугу лет [10]. Положение о повышении в чине лекарей было утверждено 5 февраля 1816 года: «…ветеринарные помощники 1-го отделения, по истечении трех лет действительной службы и по засвидетельствованию их начальства об успешном лечении домашних животных и благонравном поведении производятся в ветеринарные лекари 1-го отделения» [11].

На этом посту его сменил Соколов Александр Гаврилович, назначенный на должность ветеринарного врача в 1824 году и проработавший в губернии 16 лет (до 1840 года). Он родился в 1790 г., происходил из солдатских детей лейб-гвардии Семеновского полка. В возрасте 16 лет вступил на военную службу, в полковой госпиталь лекарским учеником. В 1820 г. был переведен в Санкт-Петербургскую императорскую медико-хирургическую академию по второму разряду ветеринарной части. В 1824 г. определен в должность ветеринарного врача Казанской губернии [11]. Соколов А.Г. принимал активное участие в борьбе с эпизоотиями. В населенных пунктах, где отмечался массовый падеж животных, он проводил расследование причин возникновения эпизоотий, динамики их развития, проводил лечебные и ограничительные мероприятия и разъяснительную работу [10, 11]. Об этом свидетельствуют донесения Казанской врачебной управы о падежах скота в губернии в Канцелярию генерал штаб-лекаря гражданской части МВД. В донесении от 28 марта 1827 г. отмечено, что ветеринарный помощник Соколов 27 февраля свидетельствовал в Лаишевском уезде, в с. Александровское падеж рогатого скота, где имелось 790 голов, в т.ч. больных 23, зараженных 70. Причинами заразы являются: 1) Худой присмотр за скотом, 2) Снятие кож с павших животных, 3)Незарывание павшего скота. Он обнаружил в лесу 107 трупов животных, организовал сбор и сжигание всех трупов, остальной скот несколько раз прогонялся через разведенное курево. В 1827 г. он проводил противоэпизоотические мероприятия в 17 очагах чумы рогатого скота, 1828 г. – 32 очагах, 1829 г. – 40 очагах [11, 12]. Одновременно он выполнял работу по медицинской части на должности врача при больнице Казанского гражданского тюремного замка в течение двух месяцев. В 1827-1834 гг. он участвовал в борьбе с холерой людей [11].

С 1833 по 1844 годы в Казанской губернии служил Савин Иван Петрович, 1806 года рождения, окончил Санкт-Петербургскую императорскую медико-хирургическую академию в 1825 г. В 1827 г. признан ветеринарным помощником 2-го отделения [11].

С 1837 по 1839 годы в Чистопольском уезде служил ветеринарным и медицинским врачом одновременно А.Х. Генке. С 1842 по 1870 гг. работал в Казанской губернии Ульященко В.М. В 1844 году удостоен звания младшего ветеринарного лекаря 2-го отделения по испытании в Казанском императорском университете [11].

С 1838 по 1860 годы в Казанской губернии работали лекари 2-го отделения Яковлев Г.Я., Антипов, Турнин, Асман И.Ф., Эслингер Ф.Я., Ольдекоп К., Николаев, Пермяков П.Ф., Сергеев П.Т., Коршунов В.А., Сакен С.С.

За 1820-1860 годы в губернии служили 14 ветеринарных специалистов, 4 из

них состояли при Казанской палате государственных имуществ, остальные – при врачебной управе. Все они, кроме Генке А.Х., жили в Казани и Казанском уезде. При возникновении эпизоотий в других уездах направлялись ветеринарные врачи из Казани.

Заключение. Официальной датой формирования государственной ветеринарной службы в Казанской губернии необходимо считать 5 сентября 1820 года, в день назначения на должность первого ветеринарного врача. За дореволюционный период численность ветеринарных врачей колебалась от 1 до 4 единиц.

ЛИТЕРАТУРА:

1. История ветеринарии России и ее субъектов. / И.Н. Никитин, В.М. Авилов, С.Г. Дресвянников. – Казань.: «Фолиант», 2017. – Том 1 – 288 с.

2. История ветеринарии Забайкалья / М.А. Орлова. – Чита, 1997. – 163 с.

3. Колисниченко, И.Д. Ветеринария Алтайского края / И.Д. Колисниченко. – Барнаул, 1997. – 157 с.

4. Коропов, В.М. История ветеринарии в СССР / В.М. Коропов. – Москва, 1954. – 363 с.

5. Лапшин, А.И. Ветеринария Новосибирской области / А.И. Лапшин, Н.П. Шабалин. – Новосибирск, 1982.

6. Никитин, И.Н. История ветеринарии / И.Н. Никитин. - М.: «КолосС», 2006. – 256 с.

7. Никитин, И.Н. История ветеринарии Татарстана / И.Н. Никитин, А.В. Иванов. – Казань. – 2012. – 256 с.

8. Никитин, И.Н. Государственной ветеринарной службе – 200 лет / И.Н. Никитин, В.Л. Тиханов, П.Н. Смирнов. – Иркутск, 1998. – 162 с.

9. Никитин, И.Н. Ветеринарная служба Иркутской области до Великой Октябрьской Революции / И.Н. Никитин // Труды Иркутской НИВС, 1976.

10. Никитин, И.Н. Государственной ветеринарной службе Татарстана – 200 лет / И.Н. Никитин. - Ученые записки Казанской государственной академии ветеринарной медицины имени Н.Э. Баумана. – 2019. – Том 240. – С. 128-133.

11. Национальный архив Республики Татарстан. Фонд Ф 472, опись 2, дела 23, 24, 48.

12. Российский государственный исторический архив. Фонд 1299.0 14Д. 1391, О.15.Д.507, О.16.Д.928.

13. Сикорский, А.И. Вопросы истории ветеринарии Западной Сибири / А.И. Сикорский // Диссертация. – 1964. – 156 с.

ПЕРВЫЕ ВЕТЕРИНАРНЫЕ ВРАЧИ В КАЗАНСКОЙ ГУБЕРНИИ

Никитин И.Н., Харисова Ч.А.

Резюме

Первыми организаторами Государственной ветеринарной службы Казанской губернии были выпускники Санкт-Петербургской императорской медико-хирургической академии Качин М.С., Соколов А.Г., Савин И.П., Ульяшенко В.М., Яковлев Г.Я, Антонов, Турнин, Пермяков П.Я., Николаев, Сергеев П.Т., Коршунов В.А., Генке А.Х. Иностранные ветеринарные специалисты Асман И.Ф., Эслингер Ф.Я. (из Дании), Ольдекоп К., Сакен С.С.

FIRST VETERINARY DOCTORS IN KAZAN PROVINCENikitin I.N.

Nikitin I.N., Kharisova Ch.A.

Summary

The first organizers of the State Veterinary Service of Kazan Province were graduates of St. Petersburg Imperial Medical and Surgical Academy Kachin M.S., Sokolov A.G., Savin I.P., Ulyashenko V.M., Yakovlev G.J., Antonov, Turnn, Permyakov P.J., Nikolayev. Sergeiv P.T., Korshunov V.A., Genke A.H. Foreign veterinary specialists Asman I.F., Eslinger F.J. (from Denmark), Oldekop K., Saken S.S.

DOI 10.31588/2413-4201-1883-241-1-163-167 УДК 631.224.4

ВОПРОСЫ ОБУСТРОЙСТВА ОБЪЕКТОВ И ТЕРРИТОРИИ ПЛЕМЕННОГО ПИТОМНИКА СЛУЖЕБНОГО СОБАКОВОДСТВА В УСЛОВИЯХ УЧРЕЖДЕНИЙ УИС

Попцова О.С. − к.с.-х.н., старший преподаватель, **Шеремета Т.В.** − к.пед.н., старший преподаватель

ФКОУ ВО «Пермский институт ФСИН России»

Ключевые слова: племенной питомник служебного собаководства, содержание племенных собак, объекты питомника, павильон, вольер, карантин, щенятник

Keywords: breeding nursery of office dog breeding, keeping of breeding dogs, nursery objects, pavilion, aviary, quarantine, puppy

В отечественной научной литературе на современном этапе практически отсутствуют исследования, посвященные изучению условий содержания служебных собак. Вместе с тем, в Российской Федерации существует значительное количество силовых структур, в составе которых имеются кинологическая служба, Наиболее крупными являются ФСИН России, МВД, Росгвардия, в их составе содержится значительное количество служебных собак. Создание надлежащих условий содержания и ухода за служебными собаками является важным фактором поддержания нормального физиологического состояния и, соответственно, высокой работоспособности [1]. Имеющиеся данные в научной литературе относятся к советскому периоду в служебной кинологии, на основе которых были разработаны нормативные документы для служебных собак силовых структур.

Современные условия и постоянно изменяющаяся служебная обстановка диктуют новые требования, в связи с чем, становится актуальным разработка новых рекомендаций по содержанию служебных собак, в частности, племенного поголовья.

Целью исследования являлось изучение условий содержания племенного поголовья служебных собак кинологической службы ФСИН России.

Материал и методы исследований. В качестве материала исследования служили объекты племенного питомника, ведомственные нормативные акты. В исследовании использовались методы эмпирического уровня (наблюдение, фотографирование, измерение) и экспериментально-теоретического уровня (анализ, эксперимент).

В состав питомника в соответствии с ведомственными нормативными документами входят следующие объекты: павильоны для размещения служебных собак с индивидуальными вольерами по количеству голов собак для взрослого поголовья и подрощенного молодняка (с 3-х месяцев); изолятор для больных собак; карантинное отделение; родильное помещение; щенятник; административное здание, в котором предусматриваются: кабинет начальника питомника, помещение дежурного по питомнику, кладовая для хранения специального снаряжения и инвентаря, раздевалка для персонала питомника, санузел (туалет и душевая), ветеринарный пункт, помещение для хранения медикаментов и дезинфицирующих средств, моечная-дезинфекционная; помещение для мытья собак; кормокухня; выгульные площадки для собак и щенков (выгулы); дрессировочные площадки для взрослых собак и щенков; вспомогательные помещения (склад кормов, склад подстилки); площадка с твердым покрытием для хранения фекалий в контейнерах, уничтожения отходов [1].

Служебные собаки содержатся в индивидуальных вольерах, сблокированных в павильоны в условиях, приближенных к естественным, поэтому важно обес-

печить оптимальные условия существования собак в любой климатической зоне страны.

Результаты исследований. В ходе практических наблюдений установлено, что наиболее эффективно использование территории питомника по конфигурации, приближающейся к прямоугольнику или квадрату, что обеспечивает преимущество компактного размещения основных и вспомогательных объектов и возможность визуального наблюдения за всеми объектами из любой точки питомника [3, 5]. Расстояния между постройками должны обеспечивать проветривание территории питомника при естественном движении потоков воздуха, с учетом промежутков между зданиями, допустимых в соответствии с ветеринарно-санитарными и противопожарными нормами.

На территории питомника выделяют основной транспортный путь. На всех въездных и выездных воротах питомника устанавливают дезбарьеры. Размеры дезбарьера должны быть больше проезда (прохода) с тем, чтоб его нельзя было обойти или перешагнуть [4].

На основании проведенных исследований считаем необходимым внести следующие требования к некоторым объектам племенного питомника служебного собаководства.

1. Павильоны для служебных собак. Для обеспечения регулярных процессов течки собак и других физиологических функций, необходимо освещение с продолжительностью светового дня не менее 12−14 часов. Для обеспечения требуемого значения следует использовать кроме естественного освещения (через окна) дополнительные источники света [2].

Одним из современных приемов, обеспечивающих оптимальные показатели микроклимата в павильонах и снижение опасности заражения и распространения инфекции воздушным путем, является использование ветрозащитных тентов (полог). Такие пологи можно устанавливать как индивидуально на каждый вольер, так и на весь павильон (рис. 1)

Рисунок 1 − Ветрозащитный тент в открытом и закрытом состоянии

Ветрозащитный тент (полог) может быть изготовлен из прорезиненной ткани. В верхней части полога пробиты кольца, через которые продет металлический прут диаметром 6 мм, прикрепленный к передней стенке вольера. Чтобы полог не разворачивался, по краям его закрепляют проволокой. Данное крепление позволяет при входе в вольер не поднимать полог, а отодвигать на необходимую ширину; не снимать полог в теплое время года.

Стена, отделяющая кабину от выгула в индивидуальном вольере должна быть теплоизолирующей для снижения потерь тепла в холодный период года.

Для обеспечения комфорта и предупреждения поломов когтей и травм зубов собакам в качестве перегородок между вольерами желательно использовать вертикально установленные металлические прутья, а не сетку «рабица».

Высота перегородок должна быть не ниже собаки, стоящей на задних лапах для исключения покусов собаками друг друга.

Вентиляция вольеров должна предусматривать оптимальное распределение тепла и скорости движения воздуха в кабине. В кабинах входящие отверстия (вентиляционные отдушины) устанавливаются в нижней части, а вытяжные отверстия для удаления загрязненного воздуха –

в верхней части кабины.

2. Карантинное помещение. Практический опыт силовых структур показал целесообразность использования карантинных помещений в составе племенных питомников. Карантинное помещение предназначено для размещения вновь поступающих собак (щенков) или возвращающихся после длительного отсутствия (выездная вязка, участие в соревнованиях и т.п.). Карантинное помещение строится по типу павильона для взрослых собак из расчета 10 % от общего количества поголовья на удалении от мест размещения собак, других зданий и сооружений не менее 50 м.

Карантинное помещение оборудуется ограждением сплошного заполнения высотой 2-2,5 метра с отдельным входом и дезинфекционным барьером с таким расчетом, что попасть в него можно было не проходя через весь питомник. Инструмент и инвентарь для уборки помещений карантина (индивидуально, по числу вольеров) не должны использоваться для других целей и выносить их за пределы карантина категорически запрещается.

3. Родильное отделение. Родильное отделение строят как закрытое отапливаемое помещение для щенения сук, содержания суки и помета до 45-дневного возраста. Количество родильных боксов устанавливают из расчета 50 % от количества племенных сук. Боксы в родильном отделении должны обеспечивать возможность наблюдения за животными (застекленная дверь, смотровое окно, видеокамеры). Поддерживать комфортную температуру в боксе поможет использование электроподогрева или инфракрасной лампы.

В боксе оборудуют место для щенения (деревянный короб или ящик) таким образом, чтоб взрослая сука могла вытянуться в полный рост без риска задавливания щенков. Для этого по периметру короба на высоте 10 см от пола оборудуется планка шириной 5-10 см. Короб можно изготовить из обшивочной доски (вагонки), МДФ, ДСП или фанеры. В передней стенке родильного ящика устраивают дверцу с таким расчетом, чтоб сука при перепрыгивании не травмировала соски, а щенки через нее не могли самостоятельно покинуть короб.

Снаружи родильного отделения вдоль южной стороны, оборудуются индивидуальные выгулы, соответствующие каждому боксу. Ширина каждого выгула 3 м и длина (глубина) 4 м.

4. Щенятник. Предназначается для содержания в нем щенков после отъема до 3-4 месячного возраста (в зависимости от климата). Щенятник состоит из закрытого помещения и выгулов и оборудуется по тому же принципу, что и родильное помещение. На каждый помет в щенятнике отводится одно отделение, размером 3×3 м, чтоб обеспечить достаточное количество для помета из 5-7 и более щенков. Вентиляционные отверстия в щенятнике устанавливают кроме боксов дополнительно еще и в верхней части общего коридора.

Выгулы для щенятника оборудуют отдельно от закрытого помещения на сухом месте, защищенном со стороны постоянных ветров, оборудованном ограждением из сетки «рабица». Рекомендуемый размер выгула 6×6 м. На выгуле можно установить навес с деревянным настилом или будки для защиты щенков от холода, осадков и прямых солнечных лучей.

Для выгула щенков в возрасте 1-1,5 месяца используют переносной манеж без дна, который устанавливают на участке с обработанной земельной поверхностью (продезинфицированной и засыпанной чистым песком), в защищенном от ветра и прямых солнечных лучей месте. По мере загрязнения поверхности участка, манеж переносят на новое, подготовленное место. Манеж можно оборудовать невысоким (1 м) навесом, деревянным щитом для лежания щенков, пойлушками по числу щенков.

5. Выгульные площадки (выгулы). Выгулы устраивают индивидуальные или на группу из 3-5 собак, из расчета площади до 6 $м^2$ на одно животное на участке с твердым покрытием, огражденным со всех сторон. По периметру вдоль ограждения рекомендуется устроить тренировочную дорожку – отсыпать гравием (речной галькой) с размером фракции 7-10мм тропу шириной 0,5 м.

6. Дрессировочные площадки для щенков. На площадках используются различные виды грунта для укрепления опорно-двигательного аппарата щенков и формирования правильного постава конечностей и комплексом дрессировочных снарядов по возрасту щенков. Одним из нововведений является использование резинового покрытия на полосе преодоления препятствий, что положительно сказывается на общем физическом развитии, так как снижает риск травмирования. Отсутствие неприятных ощущений, возникающих при неправильном приземлении, способствует выработке у щенков положительного рефлекса на занятия. Минимальные размеры площадки должны быть 30 × 30 м.

Предлагаем площадку для занятий с щенками с 1,5 до 4-х месячного возраста, которая включает в себя комплект оборудования, в который входят: легкоатлетический барьер, забор глухой, наклонная стенка, окоп, бум облегченный.

Для легкоатлетического барьера и глухого забора предусматривается возможность изменения высоты препятствия в пределах 15–35 см. Все ходовые части снарядов должны быть не скользкими.

Рекомендуемые размеры препятствий:

1. Легкоатлетический барьер. Высота – 0,35 м. Ширина – 1,0 м.

2. Глухой забор. Высота – 0,15 – 0,35 м. Ширина – 1,4 м.

3. Наклонная стенка (горка) раздвижная на шарнирах. Высота – 1,5 м. Ширина – 1,0 м. Верхние части стенки шириной 1,0 м и высотой 1,5 м, оборудуются поперечными планками сечением 20 × 15 мм на расстоянии 10 см.

4. Окоп (разорванный мост). Состоит из двух помостов. Ширина – 1,1 м, длина – 1,4 м, высота – 0,5 – 0,7 м.

5. Бум облегченный. Состоит из бревна длиной 4 м с плоским верхом и двух трапов. Высота и ширина – 0,4 м. На трапы набивают поперечные бруски сечением 1,5 х 3 см на расстоянии 15 см один от другого, начиная сверху.

Заключение. Предложенные изменения успешно используются в ряде племенных питомников УИС в течение последних лет, при этом отмечается стабильное выполнение плана племенной работы по показателям воспроизводства и передачи щенков в территориальные органы.

Щенки, прошедшие подготовку с использованием предлагаемых дрессировочных площадок, отличаются хорошей обучаемостью и уровнем социализации.

ЛИТЕРАТУРА:

1. Об утверждении Наставления по организации кинологической службы Федеральной службы исполнения наказаний: приказ ФСИН России от 29 апреля 2005 года № 336. – М.: ФСИН России, 2005. – 168 с.

2. Гранжан, Д. Разведение собак / Д. Гранжан // Практическое руководство. «RoyalCanin», ООО «ИПК Парето-Принт», - 2015. – 478 с.

3. Крушинский, Л.В. Служебная собака / Л.В. Крушинский / Руководство по подготовке специалистов служебного собаководства. – Сельхозгиз, 1952. – 303 с.

4. Медведский, В.А. Гигиена животных. / В.А. Медведский // Справочник. Минск, 2005. – 533 с.

5. Фаритов, Т.А. Практическое собаководство: Учебное пособие / Т.А. Фаритов. – СПб.: Лань, 2012. – 448 с.

ВОПРОСЫ ОБУСТРОЙСТВА ОБЪЕКТОВ И ТЕРРИТОРИИ ПЛЕМЕННОГО ПИТОМНИКА СЛУЖЕБНОГО СОБАКОВОДСТВА В УСЛОВИЯХ УЧРЕЖДЕНИЙ УИС

Попцова О.С., Шеремета Т.В.

Резюме

В статье содержатся рекомендации по оборудованию объектов племенного питомника служебного собаководства. Рекомендации разработаны на основе практических наблюдений и данных научных исследований с 2015 по 2018 гг. Авторы статьи предлагают использовать дополнительные конструктивные изменения при содержании собак групповым способом –

тенты, а также разместить на территории питомника карантин для содержания вновь прибывших животных. Существующими нормами предусмотрено наличие изолятора, как для больных, так и для вновь прибывающих животных, что в условиях племенного питомника нецелесообразно и недопустимо.

THE ARRANGEMENT OF THE TERRITORY OF WORKINGDOG BREEDING KENNEL IN PENAL INSTITUTIONS

Poptsova O.S., Sheremeta T.V.

The article contains recommendations for equipping facilities of working dog breeding kennel. The recommendations were developed on the base of practical observations and research data from 2015 to 2018. The authors of the article suggest using additional design changes when keeping dogs in a group way - awnings, as well as placing quarantine on the territory of the kennel for keeping new animals.

DOI 10.31588/2413-4201-1883-241-1-167-170 УДК 619.614.48

ИЗУЧЕНИЕ РАСТВОРИМОСТИ ГИДРООКИСИ КАЛЬЦИЯ

Сайпуллаев М.С. – д.в.н., **Батырова А.М.** – соискатель

ФГБНУ «Федеральный аграрный научный центр»

Ключевые слова: гашенная известь, растворимость, хлорид натрия, температура, ионная сила, дезинфекция, концентрация

Keywords: hydrated lime, solubility, sodium chloride, temperature, ionic strength, disinfection, concentration

Проблема изыскания новых высокоэффективных, экологически безопасных и недорогих дезинфицирующих средств и разработка более прогрессивных методов их использования в ветеринарии является актуальной задачей [5].

Необходимость создания таких средств и методов их применения, которые обладают высокой эффективностью при минимальном их расходе, низкой токсичностью, повышают производительность и культуру работы ветеринарных специалистов. Именно таким требованиям отвечает гашенная известь для дезинфекции объектов ветеринарного надзора [2, 3].

Поскольку гашенная известь $Ca(OH)_2$ – малорастворимое в воде основание, то во всех случаях использование известковой суспензии в сельском хозяйстве и ветеринарной практике соотношение растворенной его доли и не растворенных частиц оказывается немаловажным фактором. Это объясняется тем, что растворенные молекулы $Ca(OH)_2$, будучи сильным электролитом, практически полностью диссоциируются в воде по уравнению:

$Ca(OH)_2 = Ca^{2+} + OH^-$ и существуют в растворе в виде ионов, в то время гораздо большая часть гидроокиси кальция остается в молекулярной форме и является твердой фазой гетерогенной системы. Естественно, что твердо- и жидкофазное взаимодействие веществ с твердым, жидким или газообразными реагентами отличаются не только продуктами реакции, но и образования этих соединений, полнотой протекания химического взаимодействия и его границами. Именно поэтому исследования растворимости гашенной извести в его перенасыщенном растворе представляет большой практический интерес в проведении влажной дезинфекции на объектах ветнадзора [1].

По данным А.А. Полякова (1975 г) в 100 мл насыщенного водного раствора при 20 ^{O}C содержится 0,13 % $Ca(OH)_2$ [5],

В.А. Молочко, С.В. Крынкиной, растворимость гидроокиси кальция при температуре 20 ^{0}С в 100 мл воды 0,16 г [4], Я.И. Яковлев, Э.М. Колпанов, известковая вода содержит 0,15-0,17 г гидроокиси кальция [6]. Кроме того, указанные авторы считают, с повышением температуры, растворимость гашенной извести снижается (1, 2, 5). В то время Г.В. Базаянц, О.В. Дариенко, М.Ю. Медведев (2011) считают, что с повышением температуры воды растворимость гашенной извести существенно возрастает [1].

Цель работы – количественная оценка влияния различных факторов (температурного, хлорида натрия) на растворимость гашенной извести (гидроокиси кальция) в воде и установление диапазона его растворимости.

Материал и методы исследований. На начальном этапе определили температурную зависимость растворимости гашенной извести в воде. Ее определяли по изменению активности ионов OH^- по мере увеличения температуры перенасыщенного раствора гашенной извести (пушенки), изготовленной в виде высокодисперсного порошка. В качестве растворителя использовали дистиллированную воду.

Активность ионов OH^- в растворе контролировали pH-метром марки «Cheker» (пределы измерения pH-0-14, точность ± 0,2 pH) при медленном нагревании раствора от 20 ^{0}С до 100 ^{0}С. Длительность выдержки при каждой фиксированной температуры составляла не менее 1,5 часа, при достаточно интенсивном перемещивании. Температурную зависимость изучали при следующих показаниях: 20 ^{0}С, 50 ^{0}С, 70 ^{0}С и 100 ^{0}С. Определения растворимости препарата в воде проводили согласно методическим указаниям [3].

Растворимость препарата в воде выражают числом граммов в 100 мл растворителя, дающий при данной температуре насыщенный раствор.

Для препаратов растворяющих с остатком, определяли массовую его долю. Для этого навеску препарата массой 1,0 г, взятую с точностью до 0,002 г вносят в 100 мл дистиллированной воды, выдерживают в течении одного часа, периодически перемешивая стеклянной палочкой. Полученный раствор с осадком отфильтровывают через бумажный фильтр, предварительно высушенный до постоянной массы. При этом не растворившийся остаток препарата должен быть перенесен на фильтр.

Для этого в колбу, в которой готовили раствор, несколько раз ополаскивают отфильтрованным раствором. После завершения фильтрации бумажный фильтр высушивают до постоянной массы при температуре 90-95 ^{0}С, охлаждали в эксикаторе и взвешивали с точностью до 0,002 г.

Содержание нерастворимого в воде остатка (X_2) в процентах рассчитывали по формуле:

$$X=\frac{(m1-m2)100}{m},$$

Где, m_1 – масса высушенного фильтра с остатком, г; m_2 – масса высушенного фильтра до фильтрования, m – навеска препарата, взятого для анализа, г.

Таблица 1 – Показатели температурной зависимости растворимости гидроокиси кальция (гашенной извести)

№ п/п	Температура ^{0}С	PH раствора	Растворимость, г $Ca(OH)_2$ /100 мл H_2O
1	20	12,0	0,173
2	50	11,5	0,147
3	70	11,5	0,115
4	100	10,8	0,09

Таблица 2 – Показатели растворимости гашенной извести в хлориде натрия

Наименование композита	Навеска извести и хлорида натрия	Масса высушенного фильтра до фильтрования, гр.	Масса высушенного фильтра с осадком, гр.	Масса нерастворившегося осадка, гр.	Количество растворившейся извести, гр.	% растворимости
Гашенная известь	1,0	2,069	2,896	0,827	0,173	17,0
Гашенная известь и NaCl	1,0+1,0	2,064	2,692	0,628	0,372	37,2
-	1,0+3,0	2,059	2,672	0,620	0,380	38,0
-	1,0+5,0	2,043	2,736	0,693	0,307	30,7
-	1,0+10,0	2,056	2,797	0,741	0,259	25,9

Для увеличения растворимости гашенной извести, добавляя 1,0; 3,0; 5,0 и 10,0 граммов хлорида натрия. Все опыты проводили в трехкратной повторности.

Результаты исследований. В таблице № 1 приведены результаты эксперимента по изучению растворимости гашенной извести в воде. Как видно из результатов исследования, при повышении температуры перенасыщенного раствора $Ca(OH)_2$, активность ионов OH^- существенно снижается, что указывают на уменьшение растворимости гашенной извести в воде.

Таким образом, наиболее оптимальной температурой для растворения гашенной извести является показатель +20 ^{0}C, чем выше температурный предел, тем растворимость ухудшается.

Известно так же,что растворимость малорастворимого электролита повышается при введении его в раствор сильных электролитов ,не имеющих одноименных ионов. В таблице 2 приведены результаты растворимости гашенной извести с добавлением хлорида натрия.

Как видно из таблицы, растворимость гашенной извести в 100 мл воды составило 0,173 г или 17,3 %, при прибавлении 3,0 % хлорида натрия растворимость увеличилась – до 0,380 граммов, что составило 38 %, то есть повышение растворимости составило 2,2 раза. В то же время, при добавлении в гашенную известь 5,0 % и 10,0 % хлорида натрия растворимость начала снижаться. То есть происходит обратная реакция, снижения ионной силы раствора. Таким образом, добавление в насыщенный раствор гашенной извести 1 и 3 % хлорида натрия увеличивается ионная сила раствора, что приводит к увеличению растворимости.

Заключение. С повышением температуры воды растворение в ней гашенной извести резко снижается. В то же время, добавление в 20 % насыщенный раствор гашенной извести 3,0 граммов хлорида натрия растворимость увеличивается в 2,2 раза.

ЛИТЕРАТУРА:

1. Базаянц, Г.В. Регулирование растворимости гашенной извести в воде / Г.В. Базаянц, О.Г. Дориенко, М.Ю. Медведева // Вести Автомобильно-дорожного института. – Горловка. – 2011. – № 1(12). – С. 159-166

2. Бакшиев, П.Д. Система ветеринарно-санитарных мероприятий на промышленных комплексах по производству говядины / П.Д. Бакшиев, Е.П. Наймитенко, М.Е. Павлов. – Киев: «Урожай», – 1975. – С.151.

3. Методические указания - «О порядке испытания новых дезинфицирующих средств для ветеринарной практики» утвержденным Главным Управлением

ветеринарии Госагропром СССР от 7 - I - 1987 г.

4. Молочко, В.А. Химия / В.А. Молочко, С.В. Крынкина. – М.: «Химия», 1989. – 294 с.

5. Поляков, А.А Ветеринарная дезинфекция. / А.А. Поляков. – 1975. – С. 44

6. Яковлев, Я.И. Фармакология с рецептурой / Я.И. Яковлев, Э.М. Колпаков. – М.: «Колос», 1972. – С. 124.

ИЗУЧЕНИЕ РАСТВОРИМОСТИ ГИДРООКИСИ КАЛЬЦИЯ

Сайпуллаев М.С., Батырова А.М.

Резюме

Гидроокись кальция (гашенная известь) химическое вещество, сильное основание. Представляет собой порошок белого цвета, плохо растворимый в воде. Гашенную известь получают путем взаимодействия оксида кальция (негашеной извести) с водой. Это реакция экзотерическая, идет с выделением 16 ккал 1/67 КДЖ на моль.

Дезинфицирующие действия гашенной извести является образоване в водных растворах гидроксильных ионов, чем больше концентрация последних, тем сильнее обеззараживающие действия извести.

Изучена температурная зависимость растворимости гашенной извести. Температурную зависимость изучали при температурах 20 ^{0}C, 50 ^{0}C, 70 ^{0}C и 100 ^{0}C.

Результаты исследований показали, с ростом температуры в недонасыщеном растворе, активность ионов OH^- существенно снижается, что указывает на снижение растворимости гашенной извести в воде.

Была изучена растворимость гашенной извести при добавлении в его раствор 1,0; 3,0; 5,0 и 10,0 хлорида натрия.

Добавление 20,0 % насыщенного раствора гашенной извести и 3,0 % хлорида натрия, увеличивает ионную силу раствора, приводит к увеличению растворимости 2,2 раза. Результаты исследований подтвердились в последующих 3 опытах.

STUDY OF THE SOLUBILITY OF CALCIUM HYDROXIDE

Saipullaev M.S., Batyrova A.M.

Summary

Calcium hydroxide (hydrated lime) chemical, strong base. It is a white powder, poorly soluble in water. Slaked lime is obtained by reacting calcium oxide (quicklime) with water. This reaction is exoteric, comes with the release of 16 kcal 1/67 KJ per mole.

Disinfecting action of slaked lime is the formation of hydroxyl ions in aqueous solutions, the greater the concentration of the latter, the stronger the disinfecting action of lime.

In this case, the temperature dependence of the solubility of hydrated lime was studied. Temperature dependence was studied at temperatures of 200 °C; 500 °C; 700 °C and 1000 °C.

The results of the study showed that with an increase in temperature in an undersaturated solution, the activity of OH- ions significantly decreases, which indicates a decrease in the solubility of hydrated lime in water.

The solubility of slaked lime was studied when 1,0 was added to its solution; 3,0; 5,0 and 10,0 sodium chloride.

As a result of the study, it was found that the addition of 3,0 % sodium chloride in a 20,0 % solution of slaked lime increases the ionic strength of the solution, which leads to an increase in solubility 2,2 times. All experiments were performed in 3 replicates.

DOI 10.31588/2413-4201-1883-241-1-171-176 УДК.619:616-092.19-07:616.155.1-07

ВЛИЯНИЕ ТЕХНОЛОГИЧЕСКОГО СТРЕСС-ФАКТОРА НА МОРФОЛОГИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ ЭРИТРОЦИТОВ КУР

Сайфутдинова Л.В. – аспирант, **Дерхо М.А.** – д.б.н., профессор

ФГБОУ ВО «Южно-Уральский государственный аграрный университет»

Ключевые слова: кровь, эритроциты, морфологические признаки, куры, стресс
Keywords: blood, erythrocyte, morphological sign, chickens, stress

Эритроциты – это клетки крови, которые выполняют в животном организме роль посредника между его функциональными системами [7], обеспечивая функцию газообмена. Форма клеток дисковидная двояковогнутая. Она определяет, как общую поверхность эритроцита, так и его способность к деформации в ходе циркуляции по кровеносным сосудам (особенно микрососудам), что отражается на текучести крови и эффективности газообмена [6].

Особый интерес вызывает оценка состояния эритроцитов при действии стресс-факторов, воздействие которых на организм человека и животных инициирует не только изменения в системе микроциркуляции, реологических и газотранспортных свойств крови, но и структурно-метаболического и функционального статуса красных клеток, как результат нарушений липидно-белкового состава мембран. Это способствует возрастанию в эритроцитарной популяции переходных, предгемолитических и дегенеративно измененных форм клеток, а также сдвигов в их ригидности и агрегационной способности [10, 12, 16]. При этом такие параметры эритроцитов, как деформируемость, трансформируемость, агрегативность взаимосвязаны с функционирование микроциркуляторного русла. Это обусловлено тем, что процессы основного газообмена сопряжены с уровнем морфологических изменений клеток в микроциркуляторном кровотоке [8]. Установлено, что дезорганизация поверхностной архитектоники эритроцитов происходит при воздействии самых разнообразных стресс-факторов, а также в ходе адаптационных реакций (физиологических, патологических). Они являются следствием изменений в мембранных структурах клеток и свидетельствуют об их универсальности [3, 12].

Большинство исследований, в которых отражена склонность эритроцитов к деформациям и трансформациям, как в физиологических условиях, так и в ходе процессов адаптации, выполнены в гуманной медицине [2, 6, 7, 8, 12]. В ветеринарной медицине данные аспекты изучены, в основном, при действии токсических веществ [11, 14], что актуализирует тему исследований.

В данной работе предпринята попытка установить взаимосвязь между силой действия технологического стресс-фактора (плотность посадки кур-несушек в клетке) и степенью морфологическиих изменений эритроцитов в ходе развития стресс-реакции.

Материал и методы исследований. Эксперимент выполнен на базе ПАО «Челябинская птицефабрика» в 2018 г. Объектом исследования служили 52-недельные куры промышленного стада кросса Ломанн ЛСЛ-классик, живая масса которых колебалась в интервале 1716-1769 г. Птица содержалась в четырехъярусных клеточных батареях (ширина 600 мм, глубина 605 мм, высота фасада 455 мм, высота тыла 380 мм, вместимость 8 голов). Влажность воздуха в птичнике колебалась в пределах 67-68 %, температура воздуха 21,1-21,3 °С. Продуктивность кур по промышленному стаду составила 90,5 % (по паспорту кросса 85,3 %).

При моделировании стресса в качестве стрессора использовали технологический фактор - плотность посадки птиц в клетке, посредством которого регулирует-

ся величина метаболической массы на единицу площади, уровень терморегуляции организма и мышечной активности. С этой целью на 2 ярусе клеточной батареи было сформировано три группы: I группа – контрольная, плотность посадки птиц в клетке составила 8 голов, соответствуя нормативу; во II опытной группе плотность посадки была увеличена в 1,5 раза (n=12), в III опытной группе в 2 раза (n=16). При закладке эксперимента увеличивали соответственно фронт кормления и поения птицы.

Материалом исследований служила кровь, забор которого проводили из подкожной подкрыльцовой вены до эксперимента (фоновые показатели), а также через 2, 4 и 24 часа после изменения величины технологического фактора. Мазки крови готовили сразу после её взятия, затем окрашивали по методу Романовского-Гимзы. Подсчет эритроцитов проводили в камере Горяева.Для оценки морфологии клеток использовали микроскоп Лоио Мекмед 6 и иммерсионный объектив с увеличением 2250 раз. Фотографии эритроцитов сделаны цифровой камерой Окуляр Мем 3000. Описание морфологии эритроцитов проводили с помощью Атласа ветеринарной гематологии [9]. Данные статистически обрабатывали методом вариационной статистики на ПК с помощью табличного процессора Microsoft Exce1-2003 и пакета прикладной программы «Биометрия».

Результаты исследований. В организме кур, как и других млекопитающих, эритроциты являются безъядерной клеткой, что, с одной стороны, свидетельствует о предельном уровне их дифференцировки, а, с другой стороны, о лабильности их формы [1]. При этом деформирумость клеток, как фактор, во-первых, обеспечивающий возможность их контакта со стенками капилляров и газообмен, во-вторых, препятствующий адгезии и образованию сладжей, определяется вязко-эластичными свойствами и строением плазматической мембраны. Это позволяет клетке сохранять свой объем и общую поверхность [11].

Однако в процессе старения, а также при действии различных факторов эритроциты трансформируют свою форму по эхиноцитарному или стоматоцитарному пути или образуют дегенеративно-измененные формы [1], что способствует их элиминации из кровотока. Поэтому даже в физиологических условиях в мазках крови выявляют клетки-дискоциты, трансформированные и дегенеративно-измененные. При анализе результатов исследований мы вначале оценили встречаемость мазков крови с морфологически измененными эритроцитами в опытных группах птиц. Для каждой группы с учетом длительности эксперимента было изготовлено и изучено по 28 мазков крови.

Так в контрольной группе (I группа) количество мазков крови без морфологически измененных клеток составило 71,43 %, а с трансформациями формы (переходные и предгемолизные) - 28,57 %.

На фоне воздействия стрессора уменьшалось количество препаратов крови, в которых не обнаруживались трансформированные и дегенеративно измененные эритроциты. В II опытной группе их число составило 39,28 %, во III-ой – 25,00 %. При этом возрастало количество мазков крови, имеющих различные отклонения в форме красных клеток.

В II опытной группе преобладали мазки крови с трансформированными формами эритроцитов (42,86 %), а во III-ой – с дегенеративно измененными (60,71 %).

При изучении структуры форм эритроцитов было выявлено, что в опытных группах кур-несушек до эксперимента (фоновые показатели) процентная доля клеток дискообразной формы колебалась в интервале 92,92-93,29 % (Табл., Рис. 1). Согласно данным [15] она поддерживается за счёт отрицательного осмотического давления внутри эритроцита, состояния его плазматической мембраны и стромы и работы Na^+-помпы. В кровотоке кур 6,71-7,08 % клеток имели трансформированную форму. Они были представлены стоматоцитами (4,94-5,61 %) и сфероцитами (1,47-1,98 %).

Хотелось бы отметить, что трансформация эритроцитов в организме кур протекала по стоматоцитарному пути, который далее приводил к образованию

предгемолизных форм – сфероцитов. Возможно, одной из причин приоритетности данного вида трансформирования клеток у несушек служит наличие высоко интенсивного кальциевого обмена, ионы которого относятся к стоматоцитарным факторам и инициируют превращение дискоцита в стоматоцит [15].

Таблица 1 – Формы эритроцитов (%) в мазках крови на 100 клеток, x±Sx

Показатель	Фоновые показатели			Время исследований после изменения технологического фактора, ч								
				2			4			24		
	I	II	II	I	II	III	I	II	III	I	II	III
	Физиологические формы											
Дискоциты	93,29 ±1,33	92,92± 1,22	93,08 ±0,98	92,92± 1,21	86,07 ±1,59*	79,59 ±1,23*	92,53± 1,08	57,23 ±1,13*	54,05± 0,39	92,91± 1,01	62,71 ±2,06*	36,41 ±5,56*
	Трансформированные формы											
Стоматоциты	5,19± 0,63	5,61± 0,64	4,94± 1,01	5,08± 0,61	6,75± 0,72*	9,65± 1,14*	4,99± 0,62	10,11± 0,80*	12,47± 0,63*	5,46± 0,34	8,02± 0,66*	8,99± 0,28*
Сфероциты	1,52± 0,70	1,47± 1,02	1,98± 0,99	2,00± 0,70	4,47± 0,52*	6,43± 0,66*	2,48± 0,64	-	-	1,63± 0,43	1,48± 0.69	6,02± 0,69*
	Дегенеративно измененные формы											
Макроциты				-	2,71± 0,76*	4,33± 0,87	-	8,02± 0,33*	10,21 ±0,13	-	7,09± 1,16*	18,97± 0,99*
Микроциты							-	13,37± 1,22*	16,21 ±0,13	-	13,13± 1,14*	8,68± 0,61
Дакриоциты							-	4,73± 0,32*	2,35± 0,37*	-	3,30± 0,10*	3,60± 0,54*
Монетные столбики							-	6,54± 0,64*	4,71± 0.37*	-	4,27± 0,67	15,79± 0,71*
Дрепаноциты							-	-	-	-	-	1,54± 0,13*

Примечание: * p<0,05 по сравнению с фоновой величиной

Стрессовое воздействие технологического фактора (плотность посадки в клетке) на организм кур было доказано нами по динамике лейкоцитарных индексов [13]. Оно инициировало появление морфологических изменений у эритроцитов, циркулирующих в кровеносном русле. Их выраженность зависела от номера группы птиц и срока исследования крови после модификации величины технологического фактора. Через 2 часа после изменения плотности посадки птиц в клетке во II и III опытных группах происходили однотипные изменения в морфологии эритроцитов (Табл.1). Во-первых, уменьшалось число дискоцитов, по сравнению с фоном, на 7,37 и 14,49 % (p<0,05); во-вторых, увеличивалось количество стоматоцитов на 20,32 и 95,34 % (p<0,05) и сфероцитов в 3,04 и 3,24 раза (p<0,05), соответственно. В-третьих, в мазках крови выявлялись эритроциты-макроциты (Рис. 2).

Следовательно, на первых этапах развития стрессовой реакции, как результат реакционноспособности эритроцитов увеличивалась скорость их старения. При этом процесс элиминации клеток из кровотока обеспечивался за счет их трансформации по стоматоцитарному пути, обеспечивающему появление в кровеносном русле повышенного количества предгемолитических форм [11]. Согласно данным [5] основным механизмом, обеспечивающим прогрессирование старения эритроцитов служит свободнорадикальное повреждение мембран, инициирующее изменение её свойств и строения, а также истощение запасов АТФ. Это и приводит к трансформации эритроцитов в стоматоциты.

Следовательно, морфология эритроцитов сопряжена с адаптационным потенциалом клеток и продолжительностью их жизни в циркуляторном русле [4].

Через 4 часа эксперимента наблюдалась дальнейшая перестройка соотношений форм в популяции эритроцитов. Они

были результатом, во-первых, уменьшения в мазках крови кур II и III групп количества дискоцитов до 62,87±1,13 и 52,05±0,39 % ($p<0,05$), отличаясь от фоновой величины на 31,26 и 44,08 %, соответственно. Во-вторых, прироста доли трансформированных клеток, в основном, за счет предгемолизных форм (сфероцитов) в 5,01 и 5,25 раза ($p<0,05$). В-третьих, увеличения, как количества дегенеративно измененных эритроцитов, так и их видов. Среди патологических форм клеток преобладали микро- и макроциты, а также выявлялись дакриоциты и монетные столбики (Рис. 2). При этом морфологические сдвиги в популяции эритроцитов в большей степени были выражены у кур III опытной группы.

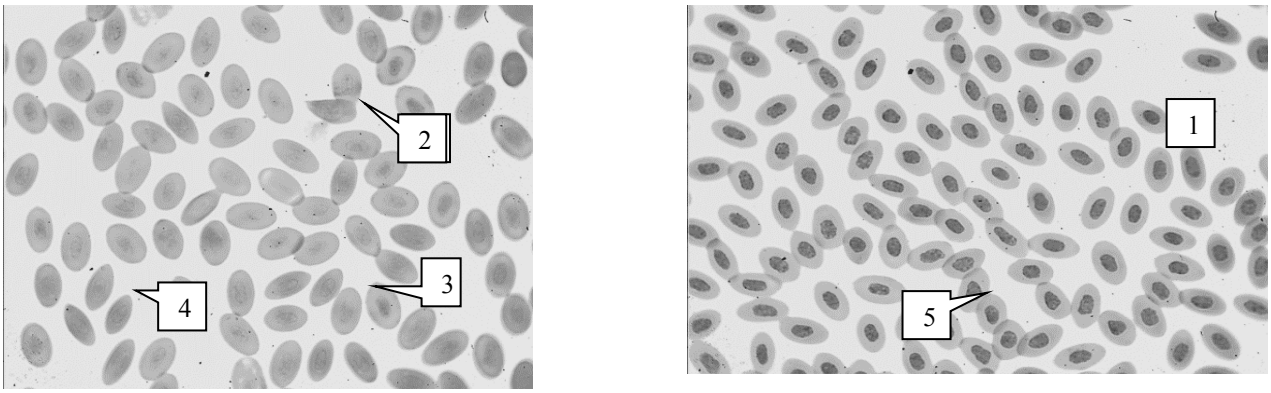


Рисунок 1 – Формы клеток: 1 – дискоциты; 2 – дакриоциты; 3 – макроциты; 4 – микроциты; 5 - монетные столбики

Через 24 часа после изменения плотности посадки птиц в клетке во II-ой опытной группе наблюдались признаки восстановления баланса между формами эритроцитов в кровотоке. Так, увеличилось количество дискоцитов до 68,71±2,06 %, что было результатом снижения доли, как трансформированных, так и дегенеративно измененных форм клеток (табл.). В тоже время в III опытной группе процессы модификации форм эритроцитов прогрессировали. При этом в мазках крови значительно преобладали патологические формы клеток, составляя 48,58 % от их общего количества, большая часть которых агрегировала в монетные столбики. Это свидетельствовало о дефиците энергопродукции в красных клетках.

Заключение. Таким образом, эритроциты в организме кур-несушек являются чувствительным индикатором стрессового воздействия такого технологического фактора, как плотность посадки птиц в клетке. Красные клетки на действие стрессора реагируют путем изменения своей формы, подвергаясь или трансформации, или дегенеративным изменениям.

При превышении величины технологического фактора в 1,5 раза отклонения в морфологии эритроцитов максимума достигали через 4 часа эксперимента. Они проявлялись в виде снижения доли дискоцитов с 92,92 до 62,87 % на фоне увеличения стоматоцитов с 5,61 % до 6,11 %; сфероцитов с 1,47 до 7,36 %. При этом в популяции эритроцитов появлялись дегенеративно измененные формы (марко- и микроциты, дакриоциты и монетные столбики). При изменении величины технологического фактора в 2 раза отклонения в морфологии эритроцитов были аналогичны, но выражены были в большей степени. Максимальные изменения регистрировались через 24 часа эксперимента в виде снижения доли дискоцитов с 93,08 до 36,41 %, увеличения стоматоцитов с 4,94 до 8,99 %, сфероцитов с 2,00 до 6,02 %.

При этом патологические формы эритроцитов составляли 48,58 % от их общего количества и были представлены макро- и микроцитами, дакриоцитами, дрепаноцитами и монетными столбиками.

ЛИТЕРАТУРА:

1. Байбеков, И.М. Эритроциты в норме, патологии и при лазерных воздействиях / И.М. Байбеков, Р.Ш. Мавлян-

Ходжаев, А.Г. Эрстекис, С.В. Москвин. – Тверь: Триада, 2008. – 256 с.

2. Дерюгина, А.В. Морфологические и метаболические показатели эритроцитов при обработке озоном эритроцитарной массы / А.В. Дерюгина, Г.А. Бояринов, И.С. Симутис, Л.В. Бояринова, Н.А. Азов // Общая реаниматология. – 2018. – Т. 14. – № 1. – С. 40-49.

3. Дерюгина, А.В. Молекулярные нарушения мембран эритроцитов крупного рогатого скота при технологическом стрессе / А.В. Дерюгина, М.И. Иващенко, П.С. Игнатьев, М.Н. Таламанова, В.А. Петров // Advancesin Scienceand Technologe: сб. ст. XVIII межд. науч.-практ. конф. – Москва: НИЦ Актуальность. РФ, 2019. – Ч. 1. – С. 5-6.

4. Колесник, Е.А. О биофизических основах физиологических адаптации раннего онтогенеза у теплокровных животных в модели организма бройлерных кур / Е.А. Колесник, М.А. Дерхо // Эколого-физиологические проблемы адаптации: материалы XVIII Всерос. симпозиума с межд. участием. – Москва: РУДН, 2019. – С. 113-114.

5. Ламзин, И.М. Динамика структурно-функциональных показателей эритроцитов трансфузионной среды в процессе хранения по данным атомно-силовой микроскопии: автореф. дис. … канд. мед. наук: 03.01.02 / И.М. Ламзин. – Саратов: СНИГУ им. Н.Г. Чернышевского, 2017. – 22 с.

6. Мороз, В.В. Строение и функция эритроцита в норме и при критических состояниях / В.В. Мороз, А.М. Голубев, А.В. Афанасьев, А.Н. Кузовлев, В.А. Сергунова, О.Е. Гудкова, А.М. Черныш // Общая реаниматология. – 2012. – Т. VIII. – № 1. – С. 52-60.

7. Мороз, В.В. Влияние пертрофана на морфологию эритроцита при острой кровопотери / В.В. Мороз, И.С. Новодержкина, Е.М. Антошина, А.В. Афанасьев // Общая реаниматология. – 2013. – Т. IX. – № 5. – С. 5-10.

8. Подзолков, В.И. Нарушения микроциркуляции и функционального состояния эритроцитов как фактор сердечно-сосудистого риска при метаболическом синдроме / В.И. Подзолков, Т.В. Королева, М.В. Писарев, М.Г. Кудрявцева, Д.А. Затейщикова // Рациональная Фармакотерапия в Кардиологии. – 2018. – № 14(4). – С. 591-597.

9. Риган, В. Дж. Атлас ветеринарной гематологии / В. Дж. Риган, Т.Г. Сандлерс, Д.Б. Деникола / Пер. с англ. – Москва: Аквариум. 2000. – 136 с.

10. 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.

11. Рыбьянова, Ж.С. Виды трансформаций эритроцитов у коров в условиях техногенной провинции / Ж.С. Рыбьянова, М.А. Дерхо // Ученые записки Казанской ГАВМ им. Н.Э. Баумана. – 2019. – Т. 238. – № 2. – С. 170-175

12. Рязанцева, Н.В. Типовая реакция периферического звена эритрона при патологических процессах / Н.В. Рязанцева [и др.] // Бюллетень сибирской медицины. – 2002. – № 1. – С. 29-35.

13. Сайфутдинова, Л.Н. Лейкоциты и их информативность в оценке напряженности стресс-реакции у кур-несушек / Л.Н. Сайфутдинова, М.А. Дерхо // Известия ОГАУ. – 2019. – № 1(75). – С. 136-139.

14. Смирнова, О.О. Изменение морфологических и биохимических показателей эритроцитов при интоксикациях / О.О. Смирнова // Международный вестник ветеринарии. – 2010. – № 1. – С. 48-51.

15. Трошкина Н.А., Циркин В.И. Эритроцит: строение и функции его мембраны / Н.А. Трошкина, В.И. Циркин // Вятский медицинский вестник. – 2007. – № 2(3). – С. 32-40.

16. Derkho, M. Erythrocytes and Their Transformations in the Organism of Cows / M. Derkho, L. [et all.] // Inter. Journal of Veterinary Science. – 2019. – Vol. 8(2). – P. 61-66.

ВЛИЯНИЕ ТЕХНОЛОГИЧЕСКОГО СТРЕСС-ФАКТОРА НА МОРФОЛОГИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ ЭРИТРОЦИТОВ КУР

Сайфутдинова Л.В., Дерхо М.А.

Резюме

Изучено влияние технологического стресс-фактора (плотность посадки кур-несушек в клетке) на выраженность морфологическиих изменений эритроцитов в ходе развития стресс-реакции. Объектом исследования 52-недельные куры промышленного стада кросса Ломанн ЛСЛ-классик, материалом исследования – кровь. Установлено, что эритроциты при действии стрессора изменяют свою форму путем трансформации или дегенерации. При превышении величины технологического фактора в 1,5 раза отклонения в морфологии эритроцитов максимально выражены через 4 часа после начала действия стрессора. Они проявляются в виде уменьшения доли дискоцитов с 92,92 до 62,87 %, увеличения стоматоцитов с 5,61 % до 6,11 % и сфероцитов с 1,47 до 7,36 %. При этом в популяции эритроцитов появлялись дегенеративно измененные формы (марко- и микроциты, дакриоциты и монетные столбики). При изменении величины технологического фактора в 2 раза отклонения в морфологии эритроцитов хотя и аналогичны, но выражены в большей степени. Их максимум регистрируется через 24 часа эксперимента в виде снижения доли дискоцитов с 93,08 до 36,41 %, увеличения стоматоцитов с 4,94 до 8,99 % и сфероцитов с 2,00 до 6,02 %; патологические формы эритроцитов составляют 48,58 % от их общего количества и представлены макро- и микроцитами, дакриоцитами, дрепаноцитами и монетными столбиками.

THE EFFECT OF TECHNOLOGICAL STRESSOR ON THE MORPHOLOGICAL PROPERTIES OF ERYTHROCYTES

Saifutdinova L.V., Derkho M.A.

Summary

The effect of technological stress factor (the density of planting of hens in a cage) on the severity of morphological changes of erythrocytes cells during the development of stress factor has been studied. The object of the study is 52-week chickens of the ndustrial herd cross-country Lomann LSL-klassik , the study's mate-rial - blood. It has been established that erythrocytes under the action of the stressor change their shape by transformation or degeneration. When exceeding the value of the technological factor by 1.5 times deviations in the morphology of erythrocytes are expressed as much as 4 hours after the start of the stressor. They are manifested in the form of a decrease in the proportion of discocytes from 92,92 to 62,87 %, an increase in stomatocytes from 5,61 % to 6,11 % and spherocytes from 1,47 to 7,36 %. At the same time, degenerative forms (marco and microcytes, dacriocytes and coin columns) appeared in the erythrocytes cell population. When the size of the technological factor changes twice the deviation in the morphology of erythrocytes cells, although similar, but expressed to a greater extent. Their maximum is recorded after 24 hours of experiment in the form of a reduction in the proportion of discocytes from 93,08 to 36,41 %, an increase in stomatocytes from 4,94 to 8,99 % and spherocytes from 2,00 to 6,02 %; pathological forms of erythrocytes make up 48,58 % of their total number and are represented by macro- and microcytes, dacriocytes, drepanocites and coin columns.

DOI 10.31588/2413-4201-1883-241-1-177-182 УДК 619:618.11

ВОСПРОИЗВОДИТЕЛЬНЫЕ КАЧЕСТВА КОРОВ НА ФОНЕ ИММУНОКОРРЕКЦИИ ОРГАНИЗМА КОМПЛЕКСНЫМИ ОТЕЧЕСТВЕННЫМИ БИОПРЕПАРАТАМИ

Семенов В.Г. – д.б.н, профессор**, Иванова Т.Н.** – аспирант

ФГБОУ ВО «Чувашская государственная сельскохозяйственная академия»

Ключевые слова: коровы, стельность, биопрепараты, неспецифическая резистентность, воспроизводительные качества

Keywords: cows, stylishness, biological products, nonspecific resistance, reproductive qualities

В поддержании оптимального уровня молочного животноводства фундаментальное значение имеет правильная организация воспроизводства стада. Она включает в себя комплекс организационных и зооветеринарных мероприятий, куда входят выращивание племенного молодняка, содержание и эксплуатация коров с соблюдением гигиенических норм и правил, составление сбалансированных рационов кормления, введение в стадо ремонтного молодняка, организация искусственного осеменения, квалифицированная работа зооветеринарных специалистов и др. [3, 4, 7].

Воспроизводительные качества и продуктивность коров представляют собой главное звено в скотоводстве. Однако эти качества у коров реализуются недостаточно, и перед скотоводством встает задача их повышения. По данным ряда исследователей, в целом по стране выход телят от 100 коров находится в пределах от 70 до 80 голов, а сервис-период достигает 100-140 дней. Существенное влияние на количество получаемого приплода оказывают аборты и мертворождения – 2-7 %. Продолжительность эксплуатации коров достигает отметки 3-4 лактаций. Причинами данных проблем могут послужить: неполноценное кормление животных в зависимости от физиологического их состояния по питательным веществам, витаминам и минералам, некачественное ветеринарное обслуживание и нарушение гигиенических условий содержания, неграмотная эксплуатация животных, ошибки в организации искусственного осеменения и технологии выращивания ремонтного стада и множество других [1, 2, 5].

Главный путь повышения производства молока – увеличение поголовья коров и повышение их продуктивности. Для планомерного обеспечения рынка продуктами животного происхождения возникает необходимость интенсификации воспроизводства стада, для этого требуется решить проблемы бесплодия, улучшить воспроизводство маточного поголовья и повысить сохранность телят. Воспроизводительная функция коров находится в прямой зависимости от течения родов и послеродового периода, что подчеркивается в работах последних лет многих ученых [4, 6, 8, 9, 10].

Высокие продуктивные качества коров находятся в обратной зависимости с воспроизводительной функцией коров и являются одной из главных причин возникновения яловости. В свою очередь бесплодие оказывает отрицательное влияние на рентабельность животноводства: у коров снижаются удои, от них недополучают телят, в связи с этим таких животных приходится выбраковывать еще в молодом возрасте, так как лечение, содержание и многократное безрезультатное осеменение приносят лишь убытки производству [5, 7].

Возникают трудности в повышении поголовья высокопродуктивного скота, так как такой скот более подвержен нарушениям метаболизма и снижению воспроизводительных качеств. В борьбе с данной проблемой следует использовать особые профилактические и лечебные методы, соблюдать определенные ветеринарно-

гигиенические условия содержания и эксплуатации, а также нормы кормления животных [8].

Цель настоящей работы – активизация неспецифической резистентности организма стельных коров, профилактика болезней послеродового периода и реализация биоресурсного потенциала воспроизводительных качеств черно-пестрого скота биопрепаратом серии Prevention.

Материал и методы исследований. Методология работы заключается в применении биопрепарата серии Prevention в группе глубокостельных и новотельных коров в целях предупреждения возникновения послеродовых осложнений и улучшения их воспроизводительных качеств. Научно-хозяйственный опыт проведен на базе молочно-товарной фермы общества с ограниченной ответственностью «Смак-Агро» Мариинско-Посадского района Республики Чувашия. Полученный в ходе научного эксперимента материал обрабатывали в условиях БУ ЧР «Чувашская республиканская ветеринарная лаборатория» Госветслужбы Чувашской Республики и в лаборатории клинико-гематологических исследований ФГБОУ ВО Чувашская ГСХА.

В научно-хозяйственном опыте были подобраны три группы коров сухостойного периода по 10 голов в каждой, соблюдая принцип аналогов и учитывая физиологическое состояние, продуктивность и живую массу.

Условия содержания и кормления коров всех групп были одинаковыми.

С целью активизации неспецифической резистентности организма стельных коров, профилактики болезней послеродового периода и реализации биоресурсного потенциала воспроизводительных качеств черно-пестрого скота использовали биопрепарат нового поколения, разработанный учеными ФГБОУ ВО Чувашская ГСХА (В.Г. Семенов и др.). В 1-й опытной группе коровам за 60 суток до предполагаемого отела внутримышечно вводили АСД-Ф2 с элеовитом в соотношении 1:9, во 2-й опытной группе применялся разработанный препарат в дозе 10 мл трехкратно с интервалом 10 суток в последние декады стельности, а в контроле указанные препараты животным не инъецировали.

Результаты исследований. В таблице 1 приведены гигиенические параметры микроклимата в коровнике и родильном отделении.

Таблица 1 – Показатели воздушного бассейна в помещениях для животных

Показатель	Помещение	
	коровник	родильное отделение
Температура воздуха, °С	9,9±0,24	14,9±0,41
Относительная влажность, %	71,3±1,11	70,0±0,67
Скорость движения воздуха, м/с	0,29±0,07	0,21±0,07
Световой коэффициент	1:15	1:14
КЕО, %	0,71±0,03	0,86±0,05
Концентрация загрязнителей в воздушной среде: NH_3, мг/м^3	14,1±0,60	7,9±0,33
H_2S, мг/м^3	8,3±0,27	3,7±0,21
CO_2, %	0,17±0,01	0,15±0,01
бактериальная обсемененность, тыс/м^3	41,6±1,47	29,3±1,13
содержание пыли, мг/м^3	5,1±0,21	2,7±0,17

Основные показатели воздушного бассейна, как в коровнике, так и родильном отделении оказались в пределах зоогигиенических норм: Т, °С – 9,9±0,24 и 14,9±0,41; R, % – 71,3±1,11 и 70,0±0,67; v, м/с – 0,29±0,07 и 0,21±0,07; микробная контаминация, тыс/м^3 – 41,6±1,47 и 29,3±1,13; концентрация NH_3 – 14,1±0,60 и 7,9±0,33; уровень H_2S, мг/м^3 – 8,3±0,27 и 3,7±0,21; количество CO_2, % – 0,17±0,01 и

0,15±0,01; содержание твердых аэрозолей, мг/м^3 – 5,1±0,21 и 2,7±0,17.

Естественная освещенность в указанных помещениях для коров при геометрическом нормировании (СК) составила 1:15 и 1:14, а при светотехническом нормировании (КЕО) равнялась 0,71±0,03 и 0,86±0,05 % соответственно.

Основные показатели клинико-физиологического состояния сопоставляемых групп животных приведены в табл. 2.

Из данных представленной таблицы следует, что внутримышечное введение коровам 1-й опытной группы АСД-Ф2 с элеовитом в соотношении 1:9 за 60 сут до предполагаемого отела, а животным 2-й опытной группы – разработанного нами препарата серии Prevention трехкратно с интервалом 10 суток в последние декады сухостойного периода в дозе 10 мл, не оказало влияния на параметры физиологического состояния животных.

Показатели оказались в пределах норм и разница в сравнении с контрольной группой оказалась несущественной (P>0,05).

Температура тела опытных коров соответствовала физиологическим нормам: в контрольной группе – 38,0±0,10 – 38,2±0,08 ^{o}C, в 1-й опытной группе – 38,0±0,10 – 38,2±0,11 и во 2-й опытной группе – 38,1±0,12 – 38,3±0,02 ^{o}C.

Таблица 2 – Физиологические показатели коров

Группа животных	Сроки наблюдения, сут		Температура тела, ^{o}C	Пульс, колеб/мин	Дыхание, дв/мин
	до отела	после отела			
Контрольная	35 – 30		38,1±0,14	76±1,20	21±0,62
	15 – 10		38,1±0,10	77±0,82	22±0,55
	10 – 5		38,0±0,10	77±0,93	22±0,28
		3 – 5	38,2±0,08	76±1,03	22±0,32
1 опытная*	35 – 30		38,1±0,20	75±1,78	21±0,68
	15 – 10		38,0±0,10	76±1,12	22±0,51
	10 – 5		38,2±0,09	76±0,93	22±0,26
		3 – 5	38,2±0,11	76±1,82	22±0,58
2 опытная**	35 – 30		38,3±0,02	76±0,93	21±1,20
	15 – 10		38,1±0,12	77±0,65	22±0,72
	10 – 5		38,2±0,09	77±0,26	22±0,03
		3 – 5	38,1±0,93	76±0,72	22±0,24

* Сроки инъекции АСД-Ф2 с элеовитом в соотношении 1:9 за 60 сут до отела;
** Сроки инъекции биопрепарата серии Prevention: за 45-40 сут, 25-20 и 15-10 сут до отела

Установлено незначительное повышение частоты пульса у коров к завершению сухостойного периода по сравнению с предыдущими сроками исследований: в контрольной группе до 77±1,82 колеб/мин, в 1-й опытной – до 76±1,12 и во 2-й опытной группе – до 77±0,65 колеб/мин.

Через 3-5 суток после отела частота пульса у животных подопытных групп не претерпела значительных изменений, выявлено лишь некоторое ее понижение в контроле (76±1,03 колеб/мин) и во 2-й опытной группе (76±0,72 колеб/мин), а у коров 1-й опытной группы она не изменилась (76±1,82 колеб/мин).

Показатели частоты дыхательных движений у коров подопытных групп также были в пределах физиологических норм, и они имели узкий диапазон колебаний: в контроле с 21±0,62 до 22±0,55 дв/мин, в 1-й опытной группе – с 21±0,68 до 22±0,58 дв/мин и во 2-й опытной группе – с 21±1,20 до 22±0,72 дв/мин.

Результаты клинико-физиологических исследований подопытных животных свидетельствуют о том, что апробированные нами биопрепараты не

оказали влияние на температуру их тела, частоту сердечных сокращений и дыхательных движений. Данные по заболеваемости коров после отела акушерско-гинекологическими заболеваниями, а также их воспроизводительные качества представлены в табл. 3.

Из представленной таблицы отчетливо видно, что сроки отделения последа в 1-й и 2-й опытных группах составили 7,2±0,42 и 5,8±0,66 ч. Это ниже по сравнению с контрольной группой (12,6±1,02 ч) на 5,4 и 6,8 ч соответственно. Также в контрольной группе у 4 коров зарегистрировано задержание последа, а среди животных первой и второй опытных групп оно не выявлено. В послеродовой период зафиксирована субинволюция матки у трех коров в контроле. Среди животных 1-й опытной группы выявлен 1 случай указанной патологии, в то время как во 2-й опытной группе это заболевание не зарегистрировано. Сроки наступления первой половой охоты оказались короче во 2-й опытной группе коров (28,8±0,56 сут) на 5,8 суток по сравнению с 1-й опытной группой (34,6±0,93 сут) и на 14,4 суток по сравнению с контролем (43,2±1,64 сут).

На фоне применения биопрепаратов установлено достоверное снижение индекса осеменения коров 1-й (1,8±0,24) и 2-й (1,4±0,36) опытных групп по сравнению с таковым в контроле (2,6±0,26). Время от отела до первого плодотворного осеменения у коров 1-й (64,6±1,62 сут.) и 2-й (57,8±1,50 сут.) опытных групп оказалось значительно короче, нежели в контроле (89,2±3,02 сут.). Нужно отметить, что оплодотворяемость коров в 1 половую охоту в контрольной группе составила 20 %, в 1-й опытной – 40 % и во 2-й опытной – 60 %.

Таким образом, внутримышечное введение биопрепаратов в 1-й и 2-й опытных группах способствовало уменьшению риска возникновения послеродовых осложнений и сокращало сроки восстановления половых путей коров, что способствовало более раннему и плодотворному их осеменению.

Таблица 3 – Показатели заболеваемости и воспроизводства коров

Наименование показателя	Группа коров		
	контрольная	1-я опытная	2-я опытная
Количество коров	10	10	10
Время отделения последа, ч	12,6±1,02	7,2±0,42*	5,8±0,66*
Задержание последа	4	-	-
Субинволюция матки	3	1	-
Эндометриты	2	1	-
Мастит	2	-	-
Наступление 1-й половой охоты, сут	43,2±1,64	34,6±0,93*	28,8±0,56*
Индекс осеменения	2,6±0,26	1,8±0,24*	1,4±0,36**
Время от отела до оплодотворения, сут.	89,2±3,02	64,6±1,62**	57,8±1,50**
Оплодотворилось коров: в 1-ую охоту	2	4	6
во 2-ую охоту	2	3	4
в 3-ю охоту	6	3	-

* $P \leq 0,05$; ** $P \leq 0,01$

Анализ полученных данных, свидетельствует о том, что применение биопрепаратов в разные сроки в 1-й и 2-й опытных группах снижало возникновение акушерско-гинекологических заболеваний в послеродовом периоде, а также повышало воспроизводительные качества коров. При этом лучший эффект получен во 2-й опытной группе, где был применен препарат серии Prevention.

Заключение. Активизация неспецифической резистентности организма

стельных коров биопрепаратом серии Prevention позволяет предупредить возникновение болезней послеродового периода, тем самым улучшая воспроизводительные качества черно-пестрого скота.

ЛИТЕРАТУРА:

1. Баймишев, М.Х. Профилактическая эффективность адаптогенов при патологии послеродового периода у коров /М.Х. Баймишев, В.С. Григорьев // Ветеринария. – М. – 2010. – № 6. – С. 39-42.

2. 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.

3. Воробьев, А.В. Способ лечения и профилактики послеродовых заболеваний у коров / А.В. Воробьев, Ю.В. Лимова, Р.С. Гришин // Труды Кубанского ГАУ. – Краснодар. – 2009. – № 1. – Ч. 2. – С. 153-157.

4. Григорьева, Т.Е. Болезни матки и яичника у коров / Т.Е. Григорьева // Монография. – Чебоксары: «Новое Время», 2012. – 172 с.

5. Епанчинцева, О.С. Профилактика и терапия послеродового эндометрита у коров / О.С. Епанчинцева, Е.И. Грибкова // Вестник Бурятской государственной сельскохозяйственной академии им. В.Р. Филиппова. – Улан-Удэ. – 2013. – № 1(30). – С. 11-15.

6. Никитин, Д.А. Эмбриотоксические и тератогенные свойства иммунокорректирующего препарата ПС-6 / Д.А. Никитин, В.Г. Семенов // Российский журнал «Проблемы ветеринарной санитарии, гигиены и экологии». – М. – 2012. – № 1(7). – С. 83-85.

7. Племяшков, К.В. Репродуктивная функция высокопродуктивных молочных коров при нарушении обмена веществ и ее коррекция / К.В. Племяшков, Д.О. Моисеенко // Вопросу нормативно-правового регулирования в ветеринарии. – Санкт-Петербург. – 2010. – С. 37-40.

8. Столярова, О.А Резервы повышения эффективности молочного скотоводства в Пензенской области / О.А. Столярова // Региональная экономика: теория и практика. – Москва. – 2009. – С. 46-49.

9. 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.

10. Семенов, В.Г. Неспецифическая защита организма коров-матерей и телят в реализации воспроизводительных и продуктивных качеств / В.Г. Семенов [и др.] // Доклады Национальной академии наук Республики Казахстан. – Алматы. – 2018. – Т. 3. – № 319. – С. 26-38.

ВОСПРОИЗВОДИТЕЛЬНЫЕ КАЧЕСТВА КОРОВ НА ФОНЕ ИММУНОКОРРЕКЦИИ ОРГАНИЗМА КОМПЛЕКСНЫМИ ОТЕЧЕСТВЕННЫМИ БИОПРЕПАРАТАМИ

Семенов В.Г., Иванова Т.Н.

Резюме

Предложен производству способ профилактики болезней послеродового периода и реализации биоресурсного потенциала репродуктивных качеств черно-пестрого скота за счет усиления неспецифической устойчивости организма стельных коров биопрепаратом серии Prevention. Установлено, что у коров в контрольной группе, где не использовались биопрепараты, время отделения последа составило в среднем 12,6±1,02 ч, против 7,2±0,42 и

5,8±0,66 ч в 1-й и 2-й опытных группах, и оказалось ниже на 5,4 и 6,8 ч соответственно. В послеродовой период зафиксирована субинволюция матки у трех коров в контроле. Среди животных 1-й опытной группы выявлен случай указанной патологии, в то время как во 2-й опытной группе это заболевание не зарегистрировано. Сроки наступления первой половой охоты оказались короче во 2-й опытной группе коров (28,8±0,56 сут) на 5,8 суток по сравнению с 1-й опытной группой (34,6±0,93 сут) и на 14,4 суток по сравнению с контролем (43,2±1,64 сут). На фоне применения биопрепаратов установлено достоверное снижение индекса осеменения коров 1-й (1,8±0,24) и 2-й (1,4±0,36) опытных групп по сравнению с таковым в контроле (2,6±0,26). Время от отела до первого плодотворного осеменения у коров 1-й (64,6±1,62 сут) и 2-й (57,8±1,50 сут) опытных групп оказалось значительно короче, нежели в контроле (89,2±3,02 сут). Если в контрольной группе в 1-ую половую охоту оплодотворились 2 коровы, то в 1-й опытной группе – 4, а во 2-й опытной – 6 коров. Анализ полученных данных свидетельствует о том, что применение биопрепаратов в критические сроки стельности коров в 1-й и 2-й опытных группах снижало возникновение акушерско-гинекологических заболеваний в послеродовом периоде, а также повышало воспроизводительные качества коров. При этом наиболее выраженный соответствующий эффект получен во 2-й опытной группе, где был применен препарат серии Prevention.

REPRODUCTIVE QUALITIES OF COWS AGAINST THE BACKGROUND OF IMMUNOCORRECTION OF THE ORGANISM COMPLEX DOMESTIC BIOLOGICAL PRODUCTS

Semenov V.G., Ivanova T.N.

Summary

Method for prevention of postpartum diseases and realization of biological resource potential of reproductive qualities of black-and-pesky livestock due to enhancement of non-specific resistance of steel cows organism by biological preparation of Prevention series. Cows in the control group where no biopreparations were used had an average separation time of 12,6 ± 1,02 h, versus 7,2 ± 0,42 and 5,8 ± 0,66 h in the 1st and 2nd test groups, and were 5,4 and 6,8 h lower respectively. In the postpartum period, subinvolution of the uterus was recorded in three cows in control. Among the animals of the 1st experimental group, 1 case of said pathology was identified, while in the 2nd experimental group this disease was not registered. The dates of onset of the first sexual hunt were shorter in the 2nd experimental group of cows (28,8 ± 0,56 days) by 5,8 days compared to the 1st experimental group (34,6 ± 0,93 days) and by 14,4 days compared to the control (43,2 ± 1,64 days). Against the background of the application of biopreparations, there was a significant decrease in the insemination index of cows of the 1st (1,8 ± 0,24) and 2nd (1,4 ± 0,36) test groups compared to those in control (2,6 ± 0,26). The time from calving to the first fruitful insemination in cows of the 1st (64,6 ± 1,62 days) and 2nd (57,8 ± 1,50 days) test groups was much shorter than in control (89,2 ± 3,02 days). If in the control group 2 cows were fertilized in the 1st sexual hunt, in the 1st experimental group - 4, and in the 2nd experimental group - 6 cows. Analysis of the obtained data shows that the use of biopreparations during the critical period of insole of cows in the 1st and 2nd test groups reduced the occurrence of obstetric and gynaecological diseases in the postnatal period, as well as improved reproduction qualities of cows. At the same time the best effect was obtained in the 2nd experimental group, where the preparation of the Prevention series was used.

DOI 10.31588/2413-4201-1883-241-1-183-187 УДК 502.5:631.86

ЭКОСИСТЕМНЫЙ ПОДХОД К ВОЗДЕЛЫВАНИЮ ТРАВОСМЕСЕЙ С ПРИМЕНЕНИЕМ ПУДРЕТА

Сергеева А.А. – к.б.н., **Гасимова Г.А.** – к.б.н., доцент

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

Ключевые слова: птичий помет, пудрет, органическое удобрение, экология
Keywords: bird droppings, powder, organic fertilizer, ecology

В результате реализации приоритетного национального проекта «Развитие АПК», Государственных программ развития сельского хозяйства на 2008-2012 и 2013-2020 годы в целях обеспечения продовольственной безопасности в Российской Федерации реконструировано, вновь построено более 3000 крупных животноводческих комплексов, птицефабрик, мегаферм [12]. Однако реализация планов национального проекта во многом будет определена возможностью производителей сельскохозяйственной продукции решать вопросы по защите окружающей среды, в частности по проблеме утилизации и переработке отходов производства (бесподстилочного навоза, помета). Игнорирование экологического подхода к утилизации отходов животноводческого и птицеводческого комплексов путем переработки и использования полужидкого, жидкого навоза, помета, животноводческих стоков приводит к дисгармонизации экосистемы, что в свою очередь ведет к загрязнению биосферы, что отражается на качестве получаемой продукции, роста заболеваемости экологической этиологии [15].

В пределах города Казани функционируют 4 птицефабрики. В особенностях рельефа города, равнинно-холмистый с низменными районами в центральной части города, такими как Забулачье, Предкабанье, Закабанье, создается концентрация веществ и оседание вредных компонентов в почве и воде. В условиях активного роста животноводческой отрасли, повышается риск скопления ядовитых летучих соединений отходов производства в атмосфере города [11].

На территории птицефабрик и других предприятий ежесуточно скапливается помёт, доля которого составляет значительную часть производственных отходов современных мегакомплексов. Ежегодно от средней птицефабрики на 400 тыс. кур-несушек, или 6 млн. цыплят-бройлеров, поступает до 40 тыс. т птичьего помета [8]. В целом по стране общий выход пометной массы составляет более 20 млн. т в год [14]. Производство больших объемов отходов в виде помета ставят перед сельхозпроизводителями вопрос дальнейшей его гармоничной утилизации. Одним из способов эффективного использования птичьего помета является использование его в растениеводстве в качестве органического удобрения [9]. Такие удобрения содержат в легкодоступной для растений форме основные микро- и макроэлементы, аминокислоты.

Для того что бы сохранить в удобрении ценные компоненты в первоначальном составе необходимо его обработать для длительного хранения и применения. Выходом из данной ситуации является переработка птичьего помета в гранулированный пудрет и применение его в производстве зеленой массы для дальнейшего получения высококачественных кормов. Заготовка высококачественных консервированных кормов позволяет значительно повысить питательность объемистых кормов и приблизить фактическое содержание в них питательных веществ к физиологическим потребностям животных [2].

Цель настоящей работы изучение влияния различных доз пудрета из птичьего помета на всхожесть семян, рост и раз-

витие растений.

Материал и методы исследований. Исследования проводились в ООО «Санитарная Экология», в лаборатории «Научно-исследовательского цента кормовых добавок» и в условиях лаборатории кафедры ТППСХП ФГБОУ ВО Казанская ГАВМ. Изучались режимы обработки куриного помета на установке «Ковчег», химический состав птичьего помета и пудрета. Лабораторные опыты по действию различных доз органического удобрения из птичьего помета для оценки всхожести семян, роста и развития растений были проведены по ГОСТ 24933.2 – 81 [6]. Отбор проб проведен по ГОСТ 13586.3-83 [5]; фенологические наблюдения проводились по методике Государственного сортоиспытания сельскохозяйственных культур [7]; определение гумуса проводили методом И.В.Тюрина, подвижной фосфорной кислоты – по Е.Труогу; объемного калия – методом Я.В. Пейве [13].

Всхожесть семян определяли по ГОСТ 12038-84 [4]. Проведен анализ количественных и качественных показателей роста и развития растений [13].

Статистическая обработка экспериментальных данных была проведена по стандартным методикам с помощью компьютерной программы «AGROS-2.09» для статистического анализа в растениеводстве по Б.А. Доспехову [7].

Результаты исследований. Исследованные режимы обработки представлены в таблице 1.

Таблица 1 – Режимы обработки куриного помета

Вариант обработки	Мощность магнетрона, кВт	Частота, МГц	Экспозиция обработки, мин
Исходный куриный помет	0	0	0
СВЧ-обработанный куриный помет (1)	20	915	6
СВЧ-обработанный куриный помет (2)	20	915	9
СВЧ-обработанный куриный помет (3)	20	915	12

Данные режимы были подобраны заранее, исходя из технических возможностей установки, соблюдения условий энергоэффективности, а также необходимостью доведения первоначального сырья до требуемого уровня влажности.

СВЧ-обработанный куриный помет по органолептическим показателям представляет собой сыпучий мелкодисперсный материал коричневого цвета, со слабым запахом первоначального сырья, влажностью не более 10 %.

Более рациональным представляется использование варианта с меньшей продолжительностью обработки (1), т.к. в данном случае достигается экономия электроэнергии и появляется возможность обработать большее количество сырья в единицу времени. Высушивание птичьего помета в СВЧ-лучах гарантирует получение пудрета с высокими санитарно-гигиеническими свойствами без семян сорняков.

Химический состав птичьего помета и переработанного в пудрет представлен в таблице 2.

Таблица 2 – Химический состав птичьего помета и пудрета, %

Показатель	Птичий помет	Пудрет
Сухое вещество	89,8	94,3
Органическое вещество	88,9	88,4
Азот	2,15	4,59
Калий	0,70	1,80
Фосфор	1,48	3,70

Содержание макроэлементов азота, фосфора и калия в пудрете в два раза выше, чем в птичьем помете. В птичьем помете находиться много микроэлементов и аминокислот, которые при хранении его в полужидком виде в течение 5 месяцев те-

ряют от 27 до 44 % фосфора, от 52 до 82 % азота, и 44 % калия [1]. В виде пудрета органическое удобрение не теряет свои ценные качества и не несет экологическую опасность для окружающей среды, в отличие от птичьего помета [10].

При внесении в почву чистого птичьего помета его эффективность в первый год не ярко выражена, а при внесении пудрета органическое вещество находиться в доступной для растений форме.

Для изучения действия пудрета на рост и развитие растений был составлен почвогрунт с различными дозами пудрета: в первом варианте была посеяна травосмесь из злаковых культур в чистом виде (контроль). Во втором варианте была посеяна травосмесь из злаковых культур с внесением в почву 1 г пудрета (опыт 1). В третьем варианте – 2 г пудрета (опыт 2). В четвертом варианте – 3 г пудрета (опыт 3) (таблица 3).

Таблица 3 – Схема опыта

Варианты	Содержание пудрета на 1 кг почвогрунта
Контроль	нет
Опыт 1	1 г
Опыт 2	2 г
Опыт 3	3 г

При проведении опыта на всхожесть была выбрана температура 20-25 ^{0}С, наиболее благоприятная для прорастания. Одновременно со всхожестью определяют энергию прорастания. Продолжительность опыта 14 суток. Каждый день проверяли всхожесть растений и записывали данные. Через 14 суток подсчитали всходы в почвогрунтах с использованием разных доз пудрета в опытных и в контрольном вариантах.

Определили рост и развитие травосмеси из злаковых культур, выращенных в почвогрунте с добавлением определённых доз пудрета, а именно общую массу всходов каждого вариантов, длину корня, длину вершков.

По лабораторному опыту получили следующие данные: на третьи сутки высота в первом варианте (опыт 1) составляла 0,5 см, во втором варианте (опыт 2) 0,8 см, в третьем варианте (опыт 3) 0,6 см, а в контрольном варианте – 0,4 см (таблица 4). На 14 сутки второй опытный вариант по всхожести превосходил контрольный на 60 %.

Таблица 4 – Высота всходов травосмеси из злаковых культур в контрольном и опытных вариантах, см

Вариант	Доза пудрета, гр.	На 3 сутки, см	На 14 сутки, см
Контроль	нет	0,4	4,6
Опыт 1	1	0,5	5,8
Опыт 2	2	0,8	6,5
Опыт 3	3	0,6	5,8

На третьи сутки, в 1 опытном варианте длина ростка увеличилась по сравнению с контролем на 25,0 %, во 2 – на 100 %, в 3 – 50 %. На четырнадцатые сутки, в 1 и 3 опытных вариантах длина ростка увеличилась по сравнению с контролем на 26,1 %, во 2 – на 41,3 %.

Применение пудрета при возделывании злаковых трав повышает их всхожесть на 75 % по сравнению с контролем.

Заключение. Таким образом, переработка птичьего помета в пудрет с использованием СВЧ-облучения на установке «Ковчег», является экологически безопасной и эффективной.

Переработка птичьего помета в пудрет увеличивает содержание доступных макроэлементов для растений в 2 раза,

а также способствует более длительному сохранению их в органическом удобрении.

Результаты лабораторного опыта по изучению всхожести травосмеси из злаковых культур показали, что предпосевная обработка почвы и внесение в нее пудрета повышает всхожесть растений на 75 % по сравнению с контролем.

ЛИТЕРАТУРА:

1. Белюченко, И.С. Сложный компост и его влияние на свойства почвы и продуктивность сельскохозяйственных культур: монография / И.С. Белюченко // - Краснодар, 2015. – 181с.

2. Вафин, Ф.Р. Биологические препараты в консервировании зеленной массы люцерны/ Ф.Р. Вафин, И.Т. Бикчантаев, Ш.К. Шакиров, Ф.К. Ахметзянова // Вестник технологического университета. – 2017. – Т.20. – № 8. – С.131-133.

3. Гатауллина, Г.Г. Практикум по растениеводству / Г.Г Гатауллина, М.Г. Объедков. - М.: «КолосС», 2005. – 304 с.

4. ГОСТ 12038-84. Семена сельскохозяйственных культур. Методы определения всхожести. - М.: Изд-во стандартов, 1984. – 30 с.

5. ГОСТ 13586.3-83. Зерно. Правила приемки и методы отбора проб. - М.: ИПК Изд-во стандартов, 2001. – 62 с.

6. ГОСТ 24933.2-81. Семена цветочных культур. Методы определения всхожести и энергии прорастания. - М.: Изд-во стандартов, 1982. – 6 с

7. Доспехов, Б.А. Методика полевого опыта / Б.А. Доспехов. – М.: Агропромиздат. – 1985. – 415 с.

8. Лысенко, В.П. Переработка отходов птицеводства / В.П. Лысенко. – Сергиев Посад. – 1998. – 152 с.

9. Мерзлая, Г.Е. Использование органических отходов в сельском хозяйстве / Г.Е. Мерзлая // Российский химический журнал. – 2005. – Т. XLIX. – № 3. – С. 48-54.

10. Морозов, Н.М. Рекомендации по системам удаления, транспортирования, хранения и подготовки к использованию навоза для различных производственных и природно-климатических условий / Н.М. Морозов. – М.: ФГНУ «Росинформагротех», 2005. – 180 с.

11. Мулюкова, А.Я. Применение пудрета в качестве органического удобрения / А.Я. Мулюкова, А.А. Сергеева // 4-я Междун. науч. конф. перспективных разработок молодых ученых «Наука молодых - будущее России». Сборник научных статей. – Курск, 2019. – Т 8. – С. 244-247.

12. Плотников, В.Н. Приоритетные направления поддержки в рамках проекта «Российский фермер» / В.Н. Плотников, И.Г. Ушачев // Информационный бюллетень МСХ Р. – 2011. – № 2. – С. 29-31.

13. Практикум по почвоведению / И.П. Гречина. - М.: Колос, 1984. – 458 с.

14. Седых, В.А. Экологическая оценка использования куриного помета на почвах таежно-лесной зоны: автореф. дис. докт. биол. наук: 03.02.13, 03.02.08/ В.А. Седых. – М., 2013. — 48 с.

15. Тарасов, С.И. Актуальные вопросы загрязнения окружающей среды при использовании органических удобрений / С.И. Тарасов // Экологические проблемы использования органических удобрений в земледелии: сборник научных трудов ФГБНУ ВНИИОУ. – Владимир. – 2015. – С. 284-294.

ЭКОСИСТЕМНЫЙ ПОДХОД К ВОЗДЕЛЫВАНИЮ ТРАВОСМЕСЕЙ С ПРИМЕНЕНИЕМ ПУДРЕТА

Сергеева А.А., Гасимова Г.А.

Резюме

Одним из направлений эффективного применения птичьего помета является использование его в качестве органического удобрения, которое содержит в легкодоступной для растений форме основные микро- и макроэлементы, аминокислоты. В настоящей работе были изучены режимы обработки куриного помета методом сверхвысокочастотного излучения, химический состав птичьего помета и пудрета. Проведена оценка влияния различных доз ор-

ганического удобрения на всхожесть семян, рост и развитие растений. Показано, что переработка птичьего помета в пудрет увеличивает содержание доступных макроэлементов для растений в 2 раза, а также способствует более длительному сохранению их в органическом удобрении, предпосевная обработка почвы пудретом повышает всхожесть растений на 75 % по сравнению с контролем.

ECOSYSTEM APPROACH TO THE CULTIVATION OF GRASS MIXTURES USING POWDERED

Sergeeva A.A., Gasimova G.A.

Summary

One of the directions for the effective use of bird droppings is to use it as an organic fertilizer, which contains the main micro and macro elements, amino acids in an easily accessible form for plants. In this work, we studied the modes of processing chicken manure by microwave radiation, the chemical composition of bird droppings and powder. The impact of various doses of organic fertilizer on seed germination, plant growth and development has been assessed. It was shown that processing bird droppings into powder increases the content of available macrocells for plants by 2 times, and also contributes to their longer preservation in organic fertilizer, pre-sowing cultivation soil with powdered increases the germination of plants by 75% compared to control.

DOI 10.31588/2413-4201-1883-241-1-187-193 УДК 619:615.379.9:579:577.21

ПОЛУЧЕНИЕ ЭМУЛЬГИРОВАННОГО ПРОБИОТИЧЕСКОГО ПРЕПАРАТА BACILLUS SUBTILIS И ЕГО ВОЗДЕЙСТВИЕ НА МИКРОФЛОРУ КИШЕЧНИКА ЛАБОРАТОРНЫХ КРЫС

Скворцов Е.В – к.б.н.**, Мухаммадиев Риш. С.** – к.б.н.**, Мухаммадиев Рин. С.** – к.б.н.**, Валиуллин Л.Р.** – к.б.н., **Валиуллина Д.А.**[1] – к.с.-х.н.

ФГБНУ «Федеральный центр токсикологической, радиационной и биологической безопасности»
[1]ФГБОУ ВО «Казанская государственная академия ветеринарной медицины имени Н.Э. Баумана»

Ключевые слова: пробиотики, микробное сообщество кишечника, генетический анализ

Keywords: probiotics, intestinal microbial community, genetic analysis

Использование пробиотиков в разведении животных становится неотъемлемой частью этого процесса, так как 80 % иммунитета животных зависит от работы кишечника, синтеза витаминов и аминокислот, переваривания пищи и усвоения всех необходимых витаминов и минералов из корма, утилизации продуктов обмена [3]. Между тем, хотя определено, что пробиотики полезны, но результаты сильно варьируются и информация о режиме их действия и влияния на желудочно-кишечную микробную экологию ограниченная [5]. Даже близкородственные штаммы могут различаться по способу действия [2, 6].

Сделав количественный генетический анализ кала на содержание соответствующих, специфических генов бактерий (количественная полимеразно-цепная реакция (ПЦР)), изучив его динамику можно делать достоверные выводы об эффективности применения пробиотиков.

Особенностью пищеварения моногастричных животных, является то, что в ротовой полости и желудке жиры и жир-

ные кислоты практически не перевариваются. Учитывая эти особенности, было решено провести исследования возможности транспорта пробиотических бактерий сквозь желудок в кишечник эмульгированными в пальмитиновой жирной кислоте.

Цель работы – исследование влияния эмульгированного в пальмитиновой кислоте пробиотического препарата Bacillus subtilis на содержание бактерий Bifidobacterium sp., Lactobacillus sp. и E.coli в кишечнике, физиологическое состояние и скорость роста лабораторных крыс.

Материал и методы исследований. Эксперименты выполнены на 60 белых беспородных крысах-самцах. Использовали крысят в начальном возрасте 4 недели массой 80±9г. В работе использовали штамм бацилл Bacillus subtilis (штамм JH 642).

Для получения пробиотического препарата B.subtilis культивировали на L-бульоне до содержания 10^7 клеток/мл. Эмульгированный препарат получали перемешиванием клеток B. Subtilis с пальмитиновой кислотой. Одну дозу препарата принимали равной 10^6 клеток B. subtilis.

Рационы кормления крыс и дозы пробиотических добавок B.subtilis представлены в таблице 1.

Опытная группа 1 получала ячмень кормовой с добавками препарата в виде культуральной суспензии и через 1 сутки пальмитиновую кислоту, в количествах, приведенных в таблице 1. Опытная группа 2 получала ячмень кормовой с эквивалентной по количеству клеток B. subtilis добавкой в виде эмульсии в пальмитиновой кислоте. Контрольная группа получала ячмень кормовой с добавкой пальмитиновой кислоты, равной по количеству опытным группам, но без добавок пробиотического препарата. Методом количественной ПЦР анализировали содержание дезоксирибонуклеиновых кислот (ДНК) исследуемых бактерий в образцах кала. С использованием данных интернет ресурса Genbank, программы VectorNTI и интернет ресурса Blast были подобраны высокоспецифичные праймеры и флуорисцентные зонды к гену gyrA (AY663697.1) B. subtilis. Количество ДНК бактерийBifidobacterium sp., Lactobacillus sp.и E.coli определяли с помощью набора реагентов «Колонофлор» (Альфалаб, Россия).

Для исследований методом ПЦР использовали амплификатор с флуоресцентной детекцией в режиме реального времени«T-100 Real-Time PCR Detection System» (Bio-Rad, США).

Для статистической обработки результатов использовали математический аппарат программы Microsoft Excel. Достоверность различий между сравниваемыми средними величинами устанавливали, используя t-тест Стьюдента; различия считали значимыми при $p<0,05$.

Результаты исследований. Исследования, проведенные методом количественного ПЦР анализа, показали, что содержание ДНК исследованных бактерий в кале контрольной группы составляет: Bifidobacterium sp. – 8,0-8,5 lg ДНК/грамм, с тенденцией роста в диапазоне 5-10 недели возроста крыс. Количество ДНК Lactobacillus sp.5,5-6,0 lg ДНК/грамм. Количество B. subtilis было стабильным на уровне 1,5-1,8 lg ДНК/грамм на протяжении срока эксперимента, и это в кале контрольной группы, не получавшей пробиотической добавки B. Subtilis (Рис. 1). Такое содержание ДНК данных бактерий мы приняли за базовое, для проведения дальнейшего анализа влияния пробиотических препаратов B. Subtilis на рост и микрофлору кишечника крыс. В настоящее время обсуждается вопрос о том, способны ли живые бактерии проникать дальше желудка и выполнять пробиотическую функцию. Для прояснения этого вопроса был проведен эксперимент с двумя опытными группами крыс. Опытная группа 1, получала ячмень кормовой с добавками препарата B. subtilis в виде культуральной суспензии, и через 1 сутки пальмитиновую кислоту. Опытная группа 2, получала ячмень кормовой с равной с группой 1 по количеству клеток B. subtilis добавкой в виде эмульсии в пальмитиновой кислоте. Контрольная группа получала ячмень кормовой с добавкой пальмитиновой кислоты, равной по количеству опытным группам, но без добавок пробиотического препарата.

Таблица 1 – Рационы кормления и дозы пробиотических добавок B.subtilis

Возраст, недели	Контрольная группа		Опытная группа 1		Опытная группа 2	
	ячмень-грамм/сутки	добавки, 1 раз в начале недели	ячмень грамм/сутки	добавки, 1 раз в начале недели	ячмень грамм/сутки	добавки, 1 раз в начале недели
5	10	1 грамм пальмитиновой кислоты	10	1 доза в культуральной суспензии + 1 грамм пальмити-новой кислоты через 1 сутки	10	1 доза в 1 грамме пальмитиновой кислоты
6	10	–	10	–	10	–
7	15	1,5 грамма пальмитиновой кислоты	15	1,5 дозы в культу-ральной суспензии + 1,5 грамма-пальмити-новой кислоты через 1 сутки	15	1,5 дозы в 1,5 граммах пальмитиновой кислоты
8	15	–	15	–	15	–
9	20	2 грамма пальмитиновой кислоты	20	2 дозы в культуральной суспензии + 2 грамма пальмити-новой кислоты через 1 сутки	20	2 дозы в 2 граммах пальмитиновой кислоты
10	20	–	20	–	20	–

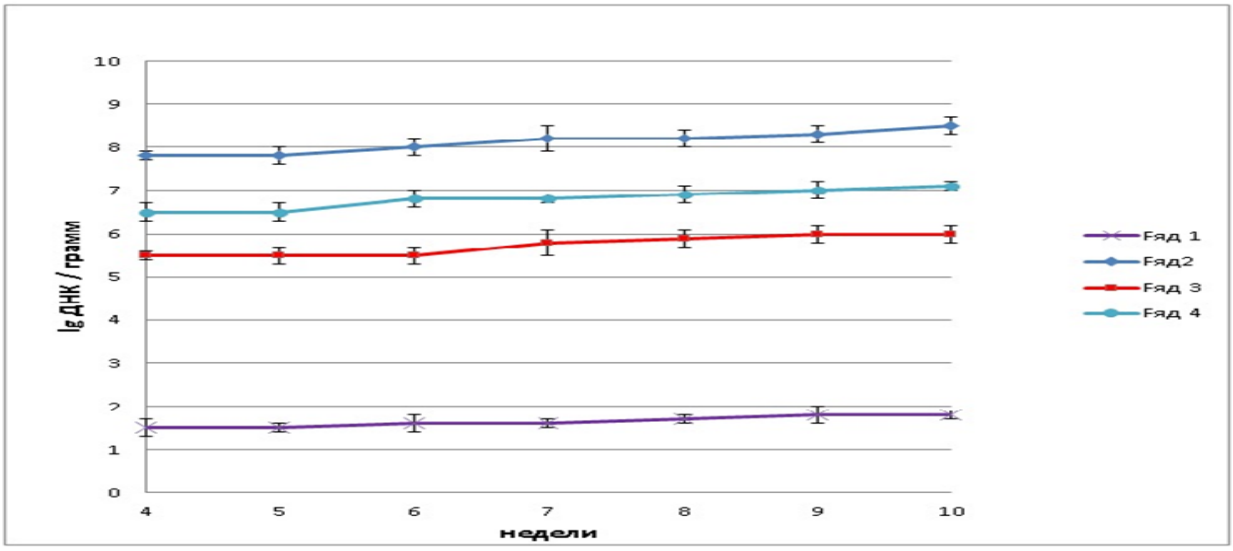


Рисунок 1 – Количество ДНК B. Subtilis (ряд – 1), Bifidobacterium sp. (ряд – 2), Lactobacillus sp. (ряд – 3) и E. coli (ряд – 4) в кале контрольной группы крыс

Время и количество введения в рацион крыс пробиотического препарата приведено в таблице 1. Одна доза препарата содержала 10^6 клеток B. subtilis.

Учитывая, особенности пищеварения моногастричных, а именно то, что в

ротовой полости жиры не подвергаются химическим изменениям из-за отсутствия липолитических ферментов, а также в желудке содержание липазы крайне низко было решено провести исследования возможности транспорта пробиотических бактерий сквозь желудок в кишечник эмульгированными в пальмитиновой жирной кислоте в качестве защитной среды, предотвращающей контакт живых бактерий с кислотой и протеазами желудка. Контрольная группа и опытная группа 1 получали пальмитиновую кислоту в количествах равных опытной группе 2, но без эмульгированных бактерий, для компенсации ее влияния на рост крыс. Эксперимент проводили с крысами в возрасте 4 недель. Первые экспериментальные данные получили в конце 5 недели возраста крыс. Общая продолжительность эксперимента составила 6 недель. До возраста крыс 10 недель. По окончании каждой недели исследования анализировали содержание ДНК бактерий в кале методом количественного ПЦР анализа.

Полученные цифры опытной группы 1 составили для B. subtilis 1,5±0,1 lg ДНК/г в начале эксперимента и возросли до 4,0±0,2 lg ДНК/гв конце. На фоне роста количества B. subtilis в ходе проведения эксперимента наблюдалось снижение численности Bifidobacterium sp., Lactobacillus sp.и E. coli в кале опытной группы крыс 1 (Рис. 2).

Результаты исследования опытной группы № 2 составили для B. subtilis 1,5±0,1 lg ДНК/г в начале эксперимента и выросли до 5,1±0,2 lg ДНК/г в конце. Также при росте количества B. subtilis наблюдалось снижение численности.

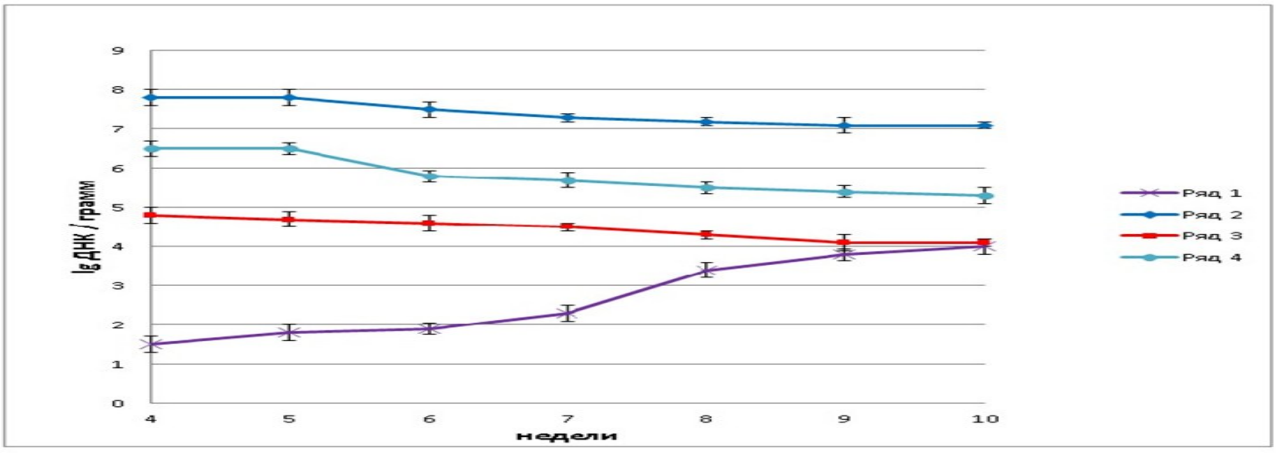


Рисунок 2 – Количество ДНК B. subtilis (ряд – 1), Bifidobacterium sp. (ряд – 2), Lactobacillus sp. (ряд – 3) и E. coli (ряд – 4) в кале крыс опытной группы № 1

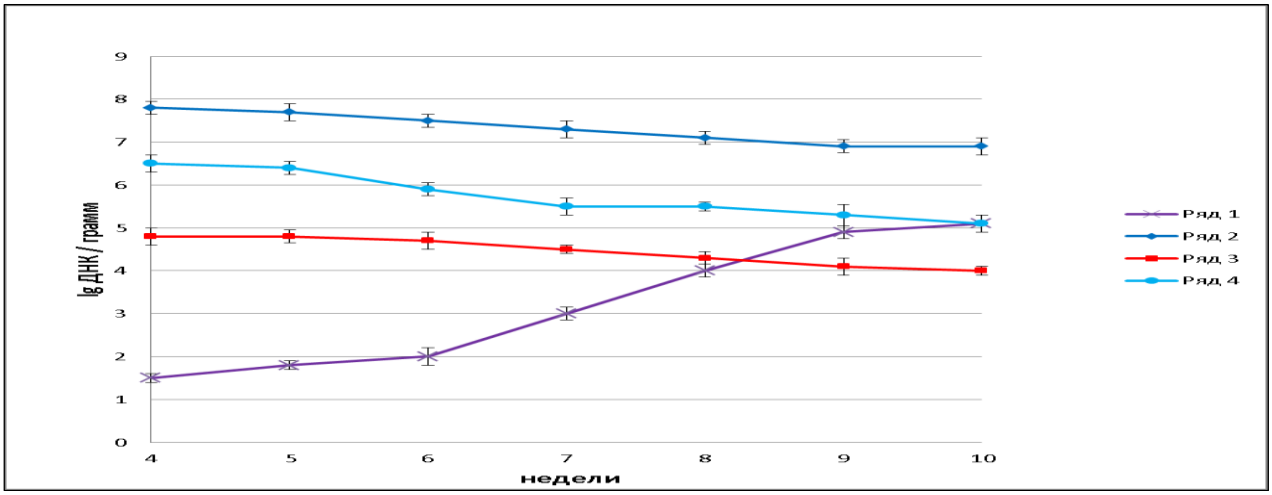


Рисунок 3 – Количество ДНК B. Subtilis (ряд – 1), Bifidobacterium sp. (ряд – 2), Lactobacillus sp. (ряд – 3) и E. coli (ряд – 4) в кале крыс опытной группы № 2

Таблица 2 – Рост массы крыс в процессе применения препарата B.subtilis

Возраст, недели	Контрольная группа	Опытная группа 1	Опытная группа 2
4	81±2,8	81±3,1	80±3,0
5	93±3,0	95±3,2	98±3,2
6	115±3,3	123±3,3	128±3,2
7	130±3,5	154±3,6	169±3,4
8	155±3,7	168±3,8	180±3,8
9	180±4,7	199±4,5	212±4,2
10	239±4,8	264±4,8	279±5,1

Bifidobacterium sp., Lactobacillus sp. и E. coli в кале крыс опытной группы 2. (Рис. 3). В конце эксперимента у крыс всех групп физическое состояние хорошее. Шерстный покров густой, однородный. Глаза блестящие. Введение препаратов бактерий B. subtilis в кормовой рацион крыс не приводило к развитию вредных влияний и побочных эффектов.

В таблице 2 приведены данные увеличения массы крыс контрольной и экспериментальных групп. Наибольший привес в ходе эксперимента продемонстрировала опытная группа 2, которая принимала эмульгированный препарат B. subtilis. Средний вес крысы в конце эксперимента был равен 279±5,1 грамм. Средняя масса крыс опытной группы 2 в сравнении с контрольной в конце эксперимента была больше на 16,7 %. Несколько меньший привес продемонстрировала опытная группа 1, животные которой принимали препарат B. subtilis в виде водной суспензии в культуральной жидкости. Средний вес крысы в конце эксперимента был равен 264±4,8 грамма. Средняя масса крыс опытной группы 1 в сравнении с контрольной в конце эксперимента была больше на 10,5 %.

ДНК бактерий B. subtilis были обнаружены в кале крыс контрольной группы, хотя данный род бактерий не считается типичным обитателем кишечника. B. subtilis является своего рода транзитной бактерией, постоянно поступающей и выводящейся из пищеварительной системы. Поэтому прижиться в кишечнике B. subtilis не может. Между тем количество B. subtilis было стабильным на уровне 1,5-1,8 lg ДНК/грамм на протяжении срока эксперимента, и это в кале контрольной группы, не получавшей пробиотической добавки B. subtilis (Рис. 1).

При введении в рационы питания крыс препаратов B. subtilis в виде водной суспензии культуральной среды содержание их ДНК в кале увеличивалось. Следовательно, была подтверждена выживаемость бактерий B. subtilis при прохождении желудочно-кишечного тракта в виде водной суспензии. Пальмитиновая кислота давалась опытной группе 1 через сутки после приема пробиотического препарата крысами и не могла повлиять на прохождение желудка бактериями. Пальмитиновую кислоту давали крысам для компенсации ее влияния на их рост (Рис. 2).

При сопоставлении данных опытных групп 1 и 2 видно, что в конце эксперимента в обоих случаях содержание B. subtilis в кале возросло, но без применения пальмитиновой эмульсии оно увеличилось до 4,0±0,2 lg ДНК/г, а с применением – до 5,1±0,2 lg ДНК/г (Рис. 3). Это говорит о наличии положительного влияния применения эмульгированных в пальмитиновой кислоте бактерий на их выживаемость при прохождении желудочно-кишечного тракта. Пальмитиновая кислота защищает вегетативные клетки B.subtilis от агрессивных условий желудка и высоких концентраций желчи в двенадцатиперстной кишке в процессе пищеварения.

Отмечено ускорение роста крыс при добавлении в корм пробиотических препаратов B. subtilis. Средняя масса крыс опытной группы 2 в сравнении с контрольной в конце эксперимента была больше на 16,7 %. Средняя масса крыс опытной группы 1 в сравнении с контрольной в конце эксперимента была больше на 10,5 %. Причем ускорение роста

крыс наблюдалось даже при некотором снижении численности Bifidobacterium sp. и Lactobacillus sp. в кале опытных групп крыс. Хотя по данным ряда источников [1, 4] уменьшение бифидобактерий и молочнокислых бактерий в кишечнике приводит к ухудшению процессов пищеварения и развитию болезнетворной микрофлоры. Это означает, что B. subtiliscпособен функционально замещать эти бактерии в кишечнике без негативных последствий для пищеварения.

Заключение. Таким образом, можно сделать выводы, что результаты исследования показали способность пробиотического препарата бактерий B. subtilis оказывать положительное влияние на рост лабораторных крыс, отсутствие патогености и токсичности. Возрастание количества бактерий B. subtilis сопровождалось снижением численности Bifidobacterium sp. и Lactobacillus sp. и E. coli в кишечнике. Проведены исследования применения новой формы пробиотического препарата в виде эмульсии бактерий B. subtilis в пальмитиновой кислоте. Результаты показали наличие положительного влияния применения эмульгированных бактерий на их выживаемость при прохождении желудочно-кишечного тракта. Это отразилось в увеличении их количества в кишечнике и как следствие в кале крыс. То есть эмульгированные бактерии обладают резистентностью к низким значениям pH желудка и высоким концентрациям желчи в двенадцатиперстной кишке. Это означает, что эмульгированные препараты B. subtilis проявляют признаки эффективных пробиотиков и могут быть рекомендованы для применения в животноводстве.

ЛИТЕРАТУРА:

1. Амерханова А.М. Морфологическая изменчивость микроорганизмов рода Bifidobacterium / А.М. Амерханова // Здоровье населения и среда обитания. – 2012. – №12. – С. 35.

2. Грязнева, Т.Н. Биологически активные вещества, продуцируемые бактериями рода Bacillus / Т.Н. Грязнева, // Лечащий врач. – 2013. – № 4. – С.54-63.

3. Дементьев, Е.П. Влияние аэроионизации и пробиотика «лактобактерин» на микроклимат телятника, гематологические показатели и интенсивность роста телят / Е.П. Дементьев, Ж.В. Лободина, Е.В. Цепелева // Международный журнал экспериментального образования. – 2015. – Т. 11. – № 1. – С. 113-155.

4. Функ, И.А. Биотехнологический потенциал бифидобактерий / И.А. Функ, А.Н. Иркитова // Acta Biologica Sibirica. – 2016. – Т. 2. – № 4. – С.67-79.

5. Ajuwon, K. Toward a better understanding of mechanisms of probiotics and prebiotics action in poultry species / K. Ajuwon //Journal of Applied Poultry Research. – 2015. – № 25. – С. 277-283.

6. Fioramonti, J. Probiotics: what are they? What are their effects on gut physiology? / J. Fioramonti, V. Theodorou, L. Bueno // Best Practice and Research Clinical Gastroenterology. – 2003. – № 17. – С. 711-724.

ПОЛУЧЕНИЕ ЭМУЛЬГИРОВАННОГО ПРОБИОТИЧЕСКОГО ПРЕПАРАТА BACILLUS SUBTILIS И ЕГО ВОЗДЕЙСТВИЕ НА МИКРОФЛОРУ КИШЕЧНИКА ЛАБОРАТОРНЫХ КРЫС

Скворцов Е. В., Мухаммадиев Риш. С., Мухаммадиев Рин. С.,
Валиуллин Л. Р., Валиуллина Д.А.

Резюме

Проведены исследования применения новой формы пробиотического препарата Bacillu ssubtilis в виде эмульсии бактерий в пальмитиновой кислоте. При оценке эффективности применения пробиотиков исходили из того, что содержание ДНК бактерий в кале пропорционально их содержанию в кишечнике. Анализ количества ДНК бактерий проводили методом ПЦР в реальном времени. Результаты показали наличие положительного влияния применения эмульгированных бактерий. Это отразилось в увеличении количества B. subtilis в кишечнике и, как следствие, их ДНК в кале крыс. Возрастание количества бактерий B.

subtilis сопровождалось снижением численности Bifidobacterium sp., Lactobacillus sp. и E. coli в кишечнике. Показана способность пробиотического препарата бактерий B. subtilis оказывать положительное влияние на скорость роста крыс, отсутствие патогености и токсичности.

OBTAINING EMULSIFIED PROBIOTIC PREPARATION Bacillus subtilis AND ITS EFFECT ON THE INTESTINAL MICROFLORA OF LABORATORY RATS

Skvortsov E. V., MukhammadievRish.S., MuhammadievRin.S.,
Valiullin R. L., Valiullina D. A.

Summary

Studied the use a new form probiotic preparation B. subtilis in emulsion bacteria in palmitic acid. In assessing the effectiveness of probiotics, it was assumed that the bacteria DNA content in feces is proportional to their content in the intestine. Analysis of the number bacteria DNA was carried out by PCR in real time. The results showed a positive effect of the use emulsified bacteria. This was seeing in increase amount of B. subtilis in the intestine and as a consequence of their DNA in rat feces. Increasing the number of bacteria B. subtilis was accompanied by decrease the number of Bifidobacterium sp., Lactobacillus sp. and E. coli in the intestine. The ability of bacteria B. subtilis to have a positive effect on the growth rate of rats, the absence of pathogenicity and toxicity was shown.

DOI 10.31588/2413-4201-1883-241-1-193-199 УДК 636.22/28:612.015

ОЦЕНКА ДЫХАТЕЛЬНОЙ ФУНКЦИИ КРОВИ И ЕЁ ВЗАИМОСВЯЗЬ С КОРТИЗОЛОМ У КОРОВ ПРИ БЕРЕМЕННОСТИ

След А.Н. – аспирант, **Дерхо М.А.** – д.б.н., профессор

ФГБОУ ВО «Южно-Уральский государственный аграрный университет»

Ключевые слова: коровы, беременность, кровь, кортизол, корреляции
Keywords: cows, pregnancy, blood, cortisol, correlations

Последний триместр беременности – это период, в который происходит окончательное развитие и формирование плода, подготовка организма матери к родам [8, 9]. Это оказывает существенное влияние на процессы жизнедеятельности материнского организма.

Одним из условий для нормального протекания беременности является обеспечение транспорта кислорода, потребности в котором в организме коровы-матери резко возрастают за счет появления маточно-плацентарного круга кровообращения [15], обеспечивающего развитие плода. Поэтому при беременности увеличивается объем циркулирующей крови и, как следствие, усиливается кроветворение, обеспечивая прирост количества эритроцитов в кровеносном русле. В основе данных изменений лежат адаптационные механизмы [13, 14]. Особую значимость эритроциты и их кислородтранспортные свойства приобретают в организме коровы-матери в последние месяцы беременности, в который они должны обеспечить, с одной стороны, резко возрастающую интенсивность тканевого дыхания и сопряженного с ним энергетического обмена [6], а с другой стороны – потребности фетоплацентарного комплекса и расширенной матки, позволяя впоследствии перенести кровопотери при родах [15]. В этих условиях необходимо поддерживать баланс между стабильным поступлением кислорода и удалением углекислого газа, нарушение которого инициирует развитие плацентарной недостаточности. Поэтому важно контролировать состояние дыхательной функции крови,

используя для этих целей соответствующие показатели. В тоже время значительное изменение гематологических параметров во время беременности диктует необходимость определения их референтных значений в зависимости от срока беременности, породы животных, возраста и т.д.

В связи с этим, целью нашей работы явилась оценка дыхательной функции крови в организме коров в последний триместр беременности и взаимосвязь её показателей с уровнем кортизола.

Материал и методы исследований. Научная работа выполнена в 2018-2019 годы на базе ТОО «Пшеничное» (Республика Казахстан, Костанайская область, Федоровский район). Объектом исследования служили коровы черно-пестрой и аулиекольской пород, готовящиеся ко второму отелу, для осеменения которых использовали быков-производителей Абердин-ангусской породы путем вольной случки. В период исследований животные содержались беспривязно, на полу с подстилкой, с постоянным свободным доступом к основным кормам и воде.

Для выполнения экспериментальной работы из коров по породному признаку с учетом принципа сбалансированных групп было сформировано две группы (n=20): I группа – аулиекольская порода, II группа – черно-пестрая.

Основываясь на том, что в последний триместр беременности у коров черно-пестрой породы выделяется сухостойный период, в который они восстанавливают организм после лактации и готовятся к родам [8, 9], мы учли его длительность при исследовании крови у животных не только II-ой, но и I-ой опытных групп. Поэтому материал для исследований (кровь) получали в начале (за 60 суток до предполагаемых родов) и в конце (за 1-3 суток до предполагаемых родов) сухостойного периода. Клинический анализ крови выполнен на автоматическом гематологическом анализаторе «Sysmex, XS-500I» (Япония) с ручной микроскопией мазков. Для биохимических исследований использовали сыворотку крови, в которой определяли концентрацию кортизола иммуноферментным методом с помощью наборов реактивов «КОРТИЗОЛ – ИФА-БЕСТ», (г. Новосибирск, Россия).

Полученные данные статистически обработаны с помощью методов вариационной статистики на ПК при использовании табличного процессора «Microsoft Exce1-2010», пакета прикладной программы «Versia». Для оценки достоверности различий между группами использовали критерийт-Стьюдента. Критический уровень значимости был равен 0,05.

Результаты исследований. Морфологический состав крови непосредственно связан с интенсивностью оксилительно-восстановительных процессов [7]. При этом эритроциты являются связующим звеном между процессами внутреннего и внешнего дыхания, а во время беременности обеспечивают доставку кислорода к клеткам органов и тканей не только в организме коров-матерей, но и плода. В частности, в организме коров состояние красной крови напрямую сопряжено с уровнем оксигенации плаценты и плода, так как неонатальный эритроцит не соприкасается с атмосферным воздухом и вентиляционная функция легких развивающегося теленка замещается дыхательной функцией крови матери, при оценке которой наибольший интерес представляет вариабельность основных гематологических показателей (эритроциты, гемоглобин, гематокрит), являющихся маркерами кислородтранспортных свойств крови [10].

Анализ полученных данных показал, что уровень основных (эритроциты, гемоглобин, гематокрит) и дополнительных (средний объем эритроцита, среднее содержание гемоглобина в эритроците, средняя концентрация гемоглобина в эритроците, широта распределения эритроцитов по объему) гематологических показателей, как за 60, так и за 1-3 суток до предполагаемых родов у коров аулиекольской породы был выше, чем у черно-пестрой (Табл. 1).

К основным причинам выявленных отличий следует отнести, во-первых, генетические особенности животных молочного и мясного направления продуктивности, определяющие характер и направленность

физиологических процессов в их организме. Во-вторых, наличие у коров черно-пестрой породы, по сравнению с аулиекольской (лактация сопряжена с подсосным периодом [12] и в товарных хозяйствах составляет 5-6 месяцев) перед сухостойным периодом (за 60 суток до предполагаемых родов) продолжительной лактации, в ходе которой в их организме значительно израсходованы запасы питательных и биологически активных веществ [9]. В совокупности данные причины определяли различия в величине гематологических показателей у коров опытных групп.

В тоже время динамика исследуемых показателей в ходе изучаемого периода имела однотипную тенденцию. Это свидетельствовало об адаптационном характере изменений показателей красной крови.

Таблица 1 – Гематологические показатели крови коров (n=10), X±Sx

Показатель	Аулиекольская порода (I группа)		Черно-пестрая порода (II группа)	
	за 60 суток до родов	перед родами (1-3суток)	за 60 суток до родов	перед родами (1-3суток)
Эритроциты, 10^9/л	6,76±0,14	6,06±0,12*	6,36±0,21	5,96±0,13
Гемоглобин, г/л	113,71±1,94	102,50±2,06*	108,20±1,32	98,20±1,93*
Гематокрит,%	34,51 ± 1,12	31,59±0,54	33,47±0,91	30,58±0,84
Средний объем эритроцита, мкм^3	51,05±3,26	49,88±1,52	52,63±0,97	51,30±1,18
Среднее содержание гемоглобина в эритроците, Пг	16,82±0,54	16,32±0,52	17,01±0,59	16,47±0,34
Средняя концентрация гемоглобина в эритроците, г/л	329,49±11,28	324,46±5,14	323,27±7,96	321,12±5,03
Широта распределения эритроцитов по объему, %	22,01±0,33	25,21±0,93*	21,81±0,61	24,21±0,37*
Кортизол, нмоль/л	26,61±0,73	31,55±1,32*	32,04±1,24*	44,30±2,30*

Примечание: * – $p<0,05$ по отношению к величине «за 60 суток до родов»

Так, было выявлено, что к дате предполагаемых родов в кровотоке беременных животных снижалось количество эритроцитов. У коров I-ой группы число красных клеток уменьшилось на 10,36 %, II-ой – на 6,28 % ($p<0,05$). Одновременно отмечалась и убыль концентрации гемоглобина на 9,85 и 9,24 % ($p<0,05$), и гематокрита на 8,46 и 8,63 %, соответственно (табл. 1).

К аналогичным выводам в своих исследованиях пришли [3, 7, 8]. Авторы отмечали, что вариабельность показателей красной крови является результатом адаптационного увеличения объема циркулирующей крови в организме коровы-матери в ходе развития беременности. При этом в кровеносном русле возрастает объем плазмы, но уменьшается объем эритроцитов. Это подтверждается изменением величины среднего объема эритроцита у коров аулиекольской породы на 2,29 %, черно-пестрой – на 2,53 %, а также широты их распределения по объему на 14,53 и 11,00 % (табл. 1). Согласно данным [13] изменение соотношения между объемом циркулирующей крови и количеством эритроцитов свидетельствует о развитии в организме коров признаков физиологической анемии перед родами.

Величина среднего содержания гемоглобина в эритроците и средней концентрации гемоглобина в эритроците достоверно не изменялась в ходе третьего триместра беременности, что сопряжено с достаточностью запасов железа в организме коров.

Хотелось бы отметить, что колебания изучаемых показателей крови не выходили за границы физиологической нормы, что обеспечивается уровнем секреции эритропоэтина – гормона, регулирующего эритропоэз, выработка которого усиливается под действие плацентарного лактогена [13, 17]. Таким образом, последние месяцы беременности характеризуются однотипными изменениями состава красной крови в организме коров мясного и молочного направления продуктивности, которые являются результатом функциональных перестроек и направлены на благоприятное течение, как самой беременности, так и родов.

Для того чтобы подтвердить, что выявленные изменения состава красной крови в последнем триместре беременности являются результатом реализации адаптационных механизмов в организме коров, мы определили концентрацию кортизола.

Уровень гормона в организме животных планомерно возрастал и достигал максимальной величины непосредственно перед родами. Прирост параметра у коров I-опытной группы составил 18,56 %, а во II-ой – 38,26 %.

Таблица 2 – Корреляции кортизола с показателями крови (n=10), X±Sx

Показатель	Аулиекольская порода (I группа)		Черно-пестрая порода (II группа)	
	за 60 суток до родов	перед родами (1-3суток)	за 60 суток до родов	перед родами (1-3суток)
Эритроциты, 10^9/л	0,78±0,22*	-0,75±0,23*	0,71±0,25*	-0,77±0,22*
Гемоглобин, г/л	-0,61±0,28	-0,34±0,33	-0,60±0,27	-0,13±0,35
Гематокрит, %	-0,44±0,32	-0,04±0,35	0,67±0,26	-0,30±0,34
Средний объем эритроцита, мкм^3	-0,43±0,31	0,37±0,33	-0,55±0,29	-0,15±0,35
Среднее содержание гемоглобина в эритроците, Пг	-0,16±0,35	0,71±0,24*	-0,40±0,32	0,11±0,35
Средняя концентрация гемоглобина в эритроците, г/л	0,19±0,34	0,37±0,33	-0,73±0,24*	0,38±0,33
Широта распределения эритроцитов по объему, %	0,96±0,10*	-0,74±0,23*	0,88±0,17*	-0,80±0,21*

Примечание: * – $p<0,05$

Согласно данным [4] при беременности под влиянием плацентарных эстрогенов в печени увеличивается синтез кортизол-связывающего глобулина, инициирующий по принципу обратной связи секрецию кортизола в надпочечниках. При этом гормон синтезируется не только в соответствующих органах организма матери, но и в надпочечниках и печени плода [11], у которого он регулирует процессы развития альвеолярного эпителия и секреции сурфактанта. Одной из причин прироста концентрации кортизола в крови коров-матерей перед родами является развитие «гестационного стресса» – сигнала к началу предродовой перестройки организма [4].

Для оценки сопряженности уровня кортизола в крови коров с величиной параметров красной крови рассчитали значения коэффициентов корреляции между признаками, анализ которых позволил выявить следующие особенности (табл. 2):

1. В группах коров отрицательные корреляции преобладали над положительными. У животных аулеикольской породы они составили 57,14 %, черно-пестрой – 64,28 % от их общего количества, свидетельствуя о косвенном воздействие гормона на процессы эритропоэза и, как следствие, кислородтранспортные процессы в организме коров-матерей в последнем триместре беременности.

2. Число достоверных коэффициентов корреляции в I-ой группе животных составило 28,57 % от их общего количества, а во II-ой – 35,71 %.

В частности, концентрация кортизола

статистически значимо была взаимосвязана с количеством эритроцитов. Значения коэффициентов корреляции у коров аулеикольской породы были равны за 60 суток до предполагаемых родов r=0,78±0,22 (p≤0,05) и за 1-3 суток – r=-0,75±0,23 (p≤0,05), у черно-пестрой породы, соответственно, r=0,71±0,25 (p≤0,05) и r=-0,77±0,22 (p≤0,05). Наличие сильных корреляций между признаками, с одной стороны, было результатом способности эритроцитов в кровеносном русле транспортировать и депонировать кортизол [16]; с другой стороны, отражало способность гормона посредством красных клеток регулировать обеспеченность катаболических реакций кислородом, а за счёт этого их энергоэффективность.

Возможно, одной из причин скоррелированности кортизола и эритроцитов является способность гормона влиять на реологию клеток [5]. Данные выводы подтверждаются статистически значимыми связями между кортизолом и широтой распределения эритроцитов по объему, как у коров аулиекольской породы (r=-0,74±0,23 и r=0,96±0,10; p≤0,05), так и черно-пестрой (r=-0,80±0,21 и r=0,88±0,17; p≤0,05).

Результаты исследований согласуются с данными [1, 2]. Авторы в своих исследованиях тоже установили наличие корреляций между кортизолом и эритроцитами.

Заключение. Таким образом, результаты исследований показали, что в последний триместр беременности порода коров не влияет на динамику основных (эритроциты, гемоглобин, гематокрит) и дополнительных (средний объем эритроцита, среднее содержание гемоглобина в эритроците, средняя концентрация гемоглобина в эритроците, широта распределения эритроцитов по объему) гематологических показателей, для которой специфично снижение в кровотоке количества эритроцитов (на 6,28-10,36 %), концентрации гемоглобина (на 9,24-9,85 %, p<0,05) и гематокрита (на 8,46-8,63 %), как результат уменьшения объема эритроцитов (на 2,53-2,29 %) и увеличения в составе крови объема плазмы. Уровень кортизола в организме коров планомерно возрастает, достигая максимальной величины перед родами и превышая исходные значения у коров аулиекольской породы на 18,56 %, а черно-пестрой – на 38,26 %. Это свидетельствует о развитии в организме животных «гестационного стресса», являющегося сигналом к началу предродовой перестройки организма.

Концентрация кортизола, независимо от породы коров, статистически значимо была взаимосвязана с количеством эритроцитов за 60 суток до предполагаемых родов на уровне r=0,71…0,78 (p≤0,05), за 1-3 суток – r=-0,75…-0,77 (p≤0,05), а также с широтой распределения эритроцитов по объему, соответственно, r=0,88…0,96 и r=-0,74…-0,80 (p≤0,05).

ЛИТЕРАТУРА:

1. Афанасьева, А.И. Гормональный статус и морфологические показатели крови скота герефордской породы канадской селекции в процессе адаптации к условиям Алтайского края / А.И. Афанасьева, В.А. Сарычев // Вестник КрасГАУ. – 2016. – № 3. – С. 135-140.

2. Гарипова, М.И. Распределение кортизола во фракциях крови человека в отсутствии стресса и на фоне стресса, связанного с иснсулинзависимым сахарным диабетом / М.И. Гарипова, О.И. Дацко, А.И. Шигапова // Успехи современной науки. – 2017. – Т. 9. – № 3. – С. 100-102.

3. Грищук, Г.П. Показатели состава крови коров в период сухостоя и после отела / Г.П. Грищук // Ученые записки УО ВГАВМ. – 2015. – Т. 51. – Вып. 1. – Ч. 1. – С. 32-34.

4. Забаровская, З.В. Нарушение углеводного обмена во время беременности: монография / З. В. Забаровская. – Минск: БГМУ, 2010. – 142 с.

5. Мельников, А.А. Реологические свойства крови, половые гормоны и кортизол у спортсменов / А.А. Мельников, А.Д. Викулов // Физиология человека. – 2004. – Т. 30. – № 5. – С. 110-120.

6. Панфилова, Л.С. Состояние газового состава крови во II и III триместрах неосложненной беременности [Электронный ресурс] / Л.С. Панфилова. – Режим доступа: zron.ru/articles/aktualnye-problemy-i-dostizheniya-v-meditsine-sbornik/sektsiya-

1-akusherstvo-i-ginekologiya-spetsialnost-14-01-01 (дата обращения 31.10.2019).

7. Пушкарев, И.А. Влияние разных доз нового тканевого биостимулятора на морфологические показатели крови сухостойных коров / И.А. Пушкарев [и др.] // Актуальные проблемы сельского горных территорий: сб. тр. конф. – Горно-Алтайск: Горно-Алтайский ГУ. – 2019. – С. 187-191.

8. Расторгуева, С.Л. Гематологический статус коров в сухостойный период / С.Л. Расторгуева, Д.Ф. Ибишов // Роль аграрной науки в устойчивом развитии сельских территорий: сб. II Всерос. (национ.) науч. конф. НГАУ – Новосибирск. – 2017. – С. 390-394.

9. Расторгуева, С.Л. Изменения клеточного состава и концентраций сывороточных белков в крови клинически здоровых коров в сухостойный период / С.Л. Расторгуева, Д.Ф. Ибишов, А.П. Осипов // Пермский аграрный вестник. – 2019. – № 1(25). – С. 116-122.

10. Рыбьянова, Ж.С. Виды трансформаций эритроцитов у коров в условиях техногенной провинции / Ж.С. Рыбьянова, М.А. Дерхо // Ученые записки Казанской ГАВМ им. Н.Э. Баумана. – 2019. – Т. 238. – № 2. – С. 170-175.

11. След, А.Н. Лейкоциты и особенности их взаимосвязей с кортизолом и прогестероном в организме сухостойных коров / След А.Н., Дерхо М.А. // Известия ОГАУ. – 2019. – № 1(75). – С. 133-136.

12. Фомина, Н.В. Влияние генотипа коров-матерей герефордской породы на липидный состав молока / Н.В. Фомина, М.А. Дерхо // Достижения науки и техники АПК. – 2016. – Т. 30. – № 9. – С. 91-94.

13. Хрустова, Н.П. Изменение гематологических показателей крови при физиологической беременности / Н.П. Хрустова, Н.Н. Покрыщенко // Здравоохранение Дальнего Востока. – 2012. – № 3(53). – С. 15-18.

14. Чуличкова, С.А. Лейкоцитарные индексы как индикатор иммунного статуса организма коров на ранних сроках стельности / С.А. Чуличкова, М.А. Дерхо // АПК России. – 2016. – Т. 75. – № 1. – С. 42-46.

15. Шевелева, А.С. Физиологические изменения в системе гемостаза во время беременности / А.С. Шевелева // Медицина: вызовы сегодняшнего дня: материалы V межд. науч. конф. Санкт-Петербург: Молодой ученый. – Санкт-Петербург. – 2018. – С. 36-39.

16. Garipova, M.I. Two different hormone transporting systems in human blood: features of peptide hormone transport in human blood / M.I. Garipova, S.A. [et all.] // Journal of Biomolecular Structure and Dynamics. – 2015. – Vol. 33. – № 1. – P. 104-108 (doi: 10.1080/07391102.2015.1032799).

17. Harstad, T.W. Serum erythropoietin quantitation in pregnancy using an enzyme-linked immunoassay / T.W. Harstad, R.A. Mason, S.M. Cox // Am. J. Perinatol. – 1992. – № 9. – P. 233 – 235.

ОЦЕНКА ДЫХАТЕЛЬНОЙ ФУНКЦИИ КРОВИ И ЕЙ ВЗАИМОСВЯЗЬ С КОРТИЗОЛОМУ КОРОВ ПРИ БЕРЕМЕННОСТИ

След А.Н., Дерхо М.А.

Резюме

Изучено состояние дыхательной функции крови в организме коров в последний триместр беременности и взаимосвязь её показателей с уровнем кортизола. Объектом исследования служили коровы черно-пестрой и аулиекольской пород, готовящиеся ко второму отелу, для осеменения использовали быков-производителей Абердин-ангусской породы путем вольной случки. Материалом исследований служила кровь, которую получали за 60 и за 1-3 суток до предполагаемых родов. Установлено, порода коров не влияет на динамику гематологических показателей. К родам в крови коров уменьшается количество эритроцитов (на 6,28-10,36 %) и их объем (на 2,53-2,29 %), концентрация гемоглобина (на 9,24-9,85 %, $p<0,05$) и гематокрита (на 8,46-8,63 %) на фоне возрастания степени анизоцитоза клеток на 11,00-14,53 %. В организме коров возрастает уровень кортизола на 18,56-38,26 % и его кон-

центрация статистически значимо коррелирует с количеством эритроцитов: за 60 суток до предполагаемых родов на уровне r=0,71…0,78 (p≤0,05) за 1-3 суток – r=-0,75…-0,77 (p≤0,05); широтой распределения эритроцитов по объему, соответственно, r=0,88…0,96 и r=-0,74…-0,80 (p≤0,05).

THE ASSESSMENT OF THE RESPIRATORY FUNCTION OF BLOOD AND ITS INTERACTION WITH CORTISOL IN PREGNANCY OF COWS

Sled A.N., Dercho M.A.

Summary

There wasstudied the state of the respiratory function of blood of cows in the last trimester of pregnancy and interaction of its indicators with the level of cortisol. The object of the research was the cows of black-and-white and Auliekol breeds, preparing for the second calving, the breeding of which was provided by free mating with the stud bulls of the Aberdeen-Angus breed. The research material was blood, which was obtained 60 and 1-3 days before the expected delivery. It was established that the breed of the cows does not affect the dynamics of hematological indicators. By the time of delivery, the number of red blood cells (6.28-10.36%) and their volume (2.53-2.29%), hemoglobin (9.24-9.85%, p <0.05) and hematocrit (8.46-8.63%) concentration decrease in the blood of cows due to the increase in the degree of cell anisocytosis by 11.00-14.53%. The level of cortisol increases by 18.56-38.26% and its concentration statistically significant correlates with the number of red blood cells: 60 days before the expected delivery at the level of r = 0.71−0.78 (p≤0.05), 1-3 days before - r = -0.75 − -0.77 (p≤0.05); the range of the distribution of red blood cells by volume, respectively, r = 0.88−0.96 and r = -0.74 − -0.80 (p≤0.05).

DOI 10.31588/2413-4201-1883-241-1-199-203 УДК 619:616.24:615.032

КОРРЕКЦИЯ МОРФОЛОГИЧЕСКИХ И БИОХИМИЧЕСКИХ ПОКАЗАТЕЛЕЙ КРОВИ БОЛЬНЫХ ХЛАМИДИОЗОМ КОШЕК ПРЕПАРАТОМ АЗИТРОНИТ-М

Струговщиков А.Ю. – аспирант, **Пудовкин Н.А**. – д.б.н., доцент,
Салаутин В.В. – д.в.н., профессор

ФГБОУ ВО «Саратовский государственный аграрный университет имени Н.И. Вавилова»

Ключевые слова: хламидиоз, кошка, Азитрони-М, биохимические показатели, лейкоцитарная формула

Keywords: chlamydia, cat, Azitronit-M, biochemical parameters, white blood cell count

На протяжении длительного времени актуальным вопросом для научных работников и практиков как гуманной, так и ветеринарной медицины остаются хламидии и микоплазмы, которые широко распространены среди сельскохозяйственных, диких и домашних животных.

Хламидиоз является болезнью диких и домашних животных, птицы и человека, достаточно распространен в различных географических зонах мира и многих регионах России. Принципиально то, что хламидии поражают животных, а зоонозные формы заразны для человека. Установлено, что носительство хламидий выявляется приблизительно у 70 % кошек, а кошки, как известно, наиболее частый вид домашних животных [3, 6].

Хламидии не имеют узкой хозяинной специфичности, поэтому хламидиоз мелких домашних животных представляет опасность для человека. В нашей стране и за рубежом описаны многочисленные случаи заражения человека хламидийной ин-

фекцией от кошек, собак и домашних птиц [4].

Все это свидетельствует о необходимости всестороннего изучения эпизоотологических и клинических аспектов хламидийной инфекции мелких домашних животных, проблем оптимизации методов диагностики и лечения хламидийной инфекции, использовании высокоспецифичных методов идентификации возбудителей и высокоэффективных препаратов различных фармакологических групп.

Одним из новых высокоэффективных и безопасных является антибиотик Азитронит-М (ООО Нита-Фарм). Он предназначен для бактериальных инфекций. В качестве действующего вещества содержит 10 % азитромицина. Такие препараты очень популярны в госпитальной медицине, однако до настоящего времени на ветеринарном рынке отсутствовали. Это антибиотик широкого спектра действия. Он оказывает бактерицидный, а в высоких концентрациях – бактериостатический эффекты на грамотрицательные, грамположительные и внутриклеточные патогены, а также на некоторые анаэробные бактерии и простейшие [1, 7, 8, 9]. Однако его влияние на некоторые биохимические показатели сыворотки крови плотоядных животных больных хламидиозом изучены недостаточно.

Цель работы. Изучить влияние препарата Азитронит-М на некоторые биохимические показатели сыворотки крови кошек больных хламидиозом.

Материал и методы исследований. Исследования проводили в 2019 году на базе ФГБОУ ВО «Саратовский государственный университет имени Н.И. Вавилова», г Саратов и ветеринарной лаборатории «Шанс-Био», г Москва.

Для исследований были сформированы 2 группы животных по принципу аналогов по 6 животных в каждой группе.

Препарат Азитронит-М вводили по 0,5 мл на животное, 1 раз в сутки, в течение 7 суток.

Предварительно проводили сбор анамнеза, при котором отмечали пол, возраст, породу животного, выясняли условия содержания, тип кормления, наличие вакцинаций, вязок, перенесенные инфекционные и незаразные заболевания.

Все исследованные животные были подвергнуты клиническому исследованию по общепринятой методике, при котором особое внимание обращали на состояние органов, которые наиболее часто поражаются при хламидиозе, – глаз, слизистых оболочек наружных половых органов, верхних дыхательных путей. Лабораторную диагностику проводили полимеразной цепной реакцией (ПЦР). Определение гематологических показателей проводили на гематологическом анализаторе IDEXX Laser Cyte, биохимических показателей на анализаторе IDEXX Catalist (США).

Цифровой материал подвергался статистической обработке с вычислением критерия Стьюдента на персональном компьютере с использованием стандартной программы вариационной статистики Microsoft Excel.

Результаты исследований. Результаты исследований по влиянию препата Азитронит-М представлены в таблице 1.

Установлено, что все изучаемые показатели находились в пределах физиологической нормы. Произошло значительное снижение аспартатаминотрансферазы (АСТ) в 2,2 раза по сравнению с первоначальным уровнем. Понижение активности АСТ можно рассматривать, как благоприятный признак свидетельствующий о прекращении цитолиза гепатоцитов в организме животных. Однако, произошло повышение активности щелочной фосфатазы на 43,9 %, но активность оставалась в пределах физиологической нормы.

Достоверно значимого повышения количества общего билирубина в сыворотке крови не выявлено, уровень общего биллирубина понизился на 7 %, однако произошло повышение количества прямого биллирубина на 11 % по сравнению с первоначальным уровнем. Понижение уровня общего биллирубина говорит о снижении воспалении печени бактериальной природы. Незначительное повышение зафиксировано уровня креатинина на 10 % относительного первоначального уровня. Достоверно значимых различий в активности аланинаминотрансферазы, α-Амилазы,

лактатдегидрогиназы и содержанию в сыворотке крови мочевины и общего белка не выявлены.

Следующим этапом наших исследований было изучение влияния Азитронита-М на лейкоцитарную формулу крови кошек. Результаты исследований представлены в таблице 2.

Таблица 1 – Биохимические показатели крови кошек

Показатели	Ед.изм.	Норма	До лечения	После лечения
Билирубин общий	мкмоль/л	3,0-12,0	8,47±0,80	7,95±0,69
Билирубин прямой	мкмоль/л	0,0-5,5	2,92±0,22	3,27±0,26
Аспартатаминотрансфераза (АСТ)	ед/л	9-29	26,83±1,89	12,00±0,63*
Аланинаминотрасфераза (АЛТ)	ед/л	19-79	50,50±4,22	54,67±4,61
Щелочная фосфатаза	ед/л	39-120	31,67±2,22	56,50±2,40*
Креатинин	мкмоль/л	70-165	110,83±6,97	123,00±9,28*
Мочевина	ммоль/л	5,4-12,1	8,48±0,68	8,50±0,57
α-Амилаза	ед/л	500-1500	914,00±73,58	949,83±71,66
Глюкоза	Ммоль/л	3,3–6,3	4,70±0,22	4,80±0,23
Лактатдегидрогеназа (ЛДГ)	ед/л	50-495	135,5±9,74	136,33±7,89
Белок общий	г/л	54-77	66,5±1,48	72,17±1,91*

Примечание: достоверность различий относительно до введения препарата: * – p≤0,05

Таблица 2 – Влияние препарата Азитронит-М на лейкоцитарную формулу кошек

Показатели	Ед.изм.	Норма	До лечения	После лечения
Лейкоциты (WBC)	тыс/мкл	5,5-19,5	14,25±0,80	17,25±2,99*
Лейкоцитарная формула:				
Моноциты (MON)	%	1-4	2,00±0,58	2,00±0,26
Лимфоциты (LYM)	%	20-55	38,19±1,07	38,17±1,01
Базофилы (BAS)	%	0-1	–	0,83±0,03
Эозинофилы (EOS)	%	1-4	0,23±0,33	1,00±0,49*
Нейтрофилы Палочкоядерные	%	0-3	1,58±0,22	1,10±0,22*
Нейтрофилы Сегментоядерные	%	35-75	58,00±1,29	56,90±1,30

Примечание: достоверность различий относительно до введения препарата: * – p≤0,05

Анализируя результаты исследований, представленные в таблице 2 установлено, что количество лейкоцитов после введения Азитронита-М повысилось с 14,25±0,80 тыс/мкл до 17,25±2,99 тыс/мкл (+21,1%). Повышение количества лейкоцитов в организме возможно могут вызывать продукты бактерий, компоненты системы комп лемента (С5а), продукты липоксигеназного пути метаболизма арахидоновой кислоты (LT B4), цитокины (интерлейкин-8) и другие факторы [2]. Установлено, что уровень эозинофилов повысился в 4 раза, а уровень нейтрофилов понизился на 30,4 % относительно первоначального уровня. Совместное расположение эозинофилов и нейтрофилов связано, по-видимому, с хемотаксической функцией эозинофилов. Известно, что главный основной белок эозинофилов активирует функцию нейтрофилов, отмечено также повышение уровня токсической функции нейтрофилов при взаимодействии пероксидазы эозинофилов с клетками-мишенями [5].

Заключение. Таким образом, установлено, что препарат Аистронит-М не вызывает существенных изменений биохи-

мических и клинических показателей крови. После введения препарата произошли достоверные изменения в активности аспартатаминотрансферазы и щелочной фосфатазы. При изучении влияния препарата на лейкоцитарную формулу крови установлены изменения в количествах лейкоцитов, эозинофилов и палочкоядерных нейтрофилов.

Все изучаемые показатели находились в рамках физиологической нормы для данного вида животного.

ЛИТЕРАТУРА:

1. Абрамов, В.Е. Эффективность нового препарата азитронит при гастроэнтерите телят / В.Е. Абрамов [и др.] // Ветеринария. – 2015. – № 2. – С. 7-12.

2. Козловский, В.И. Активация лейкоцитов, роль в повреждении эндотелия и развитии сердечно-сосудистой патологии / В.И. Козловский, А.В. Акулёнок // Вестник Витебского государственного медицинского университета. – 2005. – Т. 4. – № 2. – С. 5-13.

3. Мильштейн, И.М. Эпизоотологический мониторинг хламидиоза животных и птиц по уральскому федеральному округу / И.М. Мильштейн // Молодежь и наука. – 2012. – № 1. – С. 75-77.

4. Пухнер, А.Ф. Хламидийные урогенитальные и экстрагенитальные заболевания / А.Ф. Пухнер, В.И. Козлова. - М.: «Триада-Х», 2004. – 128 с.

5. Фрейдлин, И.С. Клетки иммунной системы / И.С. Фрейдлин, А.А. Тотолян. – СПб.: «Наука», 2001. – Т. 5. – С. 154.

6. Хусаинов, Ф.М. Выделение и идентификация хламидий от больных кошек, обитающих в Республике Татарстан / Ф.М. Хусаинов [и др.] // Ученые записки Казанской государственной академии ветеринарной медицины им. Н.Э. Баумана. – 2013. – Т. 216. – С. 370-372.

7. Ballow, C. Azithromycin, the first azali' de antibiotic / C. Ballow, G. Amsden //Ann. Pharmacother. – 1992. – V. 26. – P. 1253-1261.

8. Langtry, H.J. Azithromycin, a review of its use in paediatric infectious diseases / H. Langtry, J. Balfour // Drugs. – 1998. – V. 56. – P. 273-297.

9. Young, L.S. Macrolides as antimycrobacterial agens. In: New Macrolides, Azalides and Streptogramins in Clinical Practice / L.S. Young, S.H. Zinner, J.F. Acar– New York. – 1995. – P. 121-129.

КОРРЕКЦИЯ МОРФОЛОГИЧЕСКИХ И БИОХИМИЧЕСКИХ ПОКАЗАТЕЛЕЙ КРОВИ БОЛЬНЫХ ХЛАМИДИОЗОМ КОШЕК ПРЕПАРАТОМ АЗИТРОНИТ-М

Струговщиков А.Ю., Пудовкин Н.А., Салаутин В.В.

Резюме

В статье изложены результаты исследований по влиянию препарата Азитронит-М на лейкоцитарную формулу и биохимические показатели крови кошек больных хламидиозом. Препарат Аизтронит-М не вызывает существенных изменений биохимических и клинических показателей крови. Установлены достоверные изменения в активности аспартатаминотрансферазы и щелочной фосфатазы. При изучении влияния препарата на лейкоцитарную формулу крови установлены изменения в количествах лейкоцитов, эозинофилов и палочкоядерных нейтрофилов. Все изучаемые показатели находились в рамках физиологической нормы для данного вида животного.

CORRECTION OF MORPHOLOGICAL AND BIOCHEMICAL INDICATORS OF BLOOD OF PATIENTS WITH CHLAMIDIOSIS OF CATS WITH AZITRONIT-M

Strugovschikov A.Y., Pudovkin N.A., Salautin V.V.

Summary

The article presents the results of studies on the effect of the drug Azitronit M on the leukocyte formula and biochemical blood parameters of cats with chlamydia. The drug Aiztronit-M does

not cause significant changes in biochemical and clinical indicators of blood. Significant changes in the activity of aspartate aminotransferase and alkaline phosphatase were established. When studying the effect of the drug on the leukocyte blood count, changes in the numbers of leukocytes, eosinophils and stab neutrophils were established. All studied parameters were within the physiological norm for a given animal species.

DOI 10.31588/2413-4201-1883-241-1-203-207 УДК 636.084

СИЛА ВЛИЯНИЯ МИНЕРАЛЬНЫХ ДОБАВОК НА МОЛОЧНУЮ ПРОДУКТИВНОСТЬ КОРОВ

Суханова С.Ф. – д.с.-х.н., профессор, **Усков Г.Е.** – д.с.-х.н., доцент,
Лещук Т.Л. – д.с.-х.н., доцент, **Позднякова Н.А.** – к.с.-х.н., доцент

ФГБОУ ВО «Курганская государственная сельскохозяйственная академия имени Т.С. Мальцева»

Ключевые слова: гранулированные минеральные добавки, молочная продуктивность, химический состав молока, сила влияния фактора

Keywords: granular mineral additives, milk production, the chemical composition of milk, the strength of the influence of the factor

Анализ производства комбикормов в России показал, что доля зернового сырья в составе комбикормов достигает 70-75 %. В результате стоимость животноводческой продукции увеличивается. В странах Европы зерновое сырье составляет не более 45 %, а остальное приходится на кормовые добавки. Поэтому разработка новых кормовых добавок, содержащих как питательные, так и минеральные вещества имеет актуальность и практическое значение. Кормовые минеральные добавки – важнейшие составляющие ежедневного рациона животных. В качестве источников минеральных и биологически активных веществ могут использоваться природные минералы, продукция химического и микробиологического производств [1, 2].

Уровень молочной продуктивности и репродукции лактирующих коров зависит от полноценного кормления крупного рогатого скота и сбалансированности рационов по питательным веществам и энергии, а также по витаминам и макро- микроэлементам [3, 4, 5].

Минеральные вещества являются важными компонентами костей и других тканей и служат важнейшими частями жидкостей организма. Данная научная работа направлена на поиск решения проблемы в минеральном питании животных, путем использования кормовых добавок на основе дефицитных минеральных веществ, а так же компонентов повышающих биологическую ценность кормов. Кроме того, разработка способа снижения слеживаемости, распыления и расслоения минеральных добавок в составе комбикормов является весьма актуальной, поскольку ее решение позволит значительно увеличить сроки хранения и использования добавок.

В связи с этим, целью исследований являлось изучение эффективности использования разработанных авторами минеральных добавок в рационах коров и установление силы влияния добавок на молочную продуктивность.

Материал и методы исследований. Для достижения поставленной цели и выполнения задач исследований был проведен научно-хозяйственный опыт на трех группах коровах черно-пестрой породы. Коров в группы подбирали по методу сбалансированных групп с учетом происхождения, возраста, живой массы, даты отела, суточного удоя и содержания жира в молоке. Схема опыта представлена в таблице 1.

Таблица 1 – Схема научных исследований

Группа	Количество животных, гол.	Условия кормления
Контрольная	10	Основной рацион + минеральные подкормки используемые в хозяйстве
1 опытная	10	ОР + 100 г минеральная добавка РусМД100
2 опытная	10	ОР + 300 г минеральная добавка РусМД300

Основной рацион кормления подопытных животных был одинаковым: сено кострецовое, силос кукурузный, сенаж злаково-бобовый и комбикорм. Коровам 1 опытной группы в состав рациона введена разработанная кормовая минеральная добавка № 1 – РусМД100, а 2 опытной – кормовая добавка № 2 – РусМД300. При расчете экспериментальных добавок учитывалась суточная потребность животных в минеральных веществах с учетом направления продуктивности.

Молочная продуктивность коров учитывалась по результатам контрольных доений 3 раза в месяц. На основании контрольных доений была рассчитана молочная продуктивность за 100 дней лактации. (ГОСТ Р 51451 – 1999; ГОСТ Р 52054 – 2003). В молоке было определено содержание сухого вещества, молочных жира, белка и сахара, а так же кальция и фосфора. Экономические показатели были рассчитаны по методике ВАСХНИЛ с учетом действующих цен. Материалы исследований обработаны с использованием методов биометрии по Н.А. Плохинскому (1969). Достоверность разницы оценена по Стьюденту.

Результаты исследований. Состав минеральной добавки по рецепту № 1, разработан с целью обеспечения животного микроэлементами – марганцем, кобальтом, цинком, медью, йодом и селеном. Скармливание 100 г этой минеральной добавки, позволит полностью обеспечить животное микроэлементами, а так же компенсировать 42% суточной нормы магния; 25% – соли; 18% – кальция и 16% – фосфора.

Скармливание 300 г минеральной добавки (рецепт № 2) обеспечивает суточную потребность животного в микроэлементах и кормовой соли, а так же 60 % от суточной нормы кальция, фосфора и магния.

В состав экспериментальных добавок была введена кормовая патока – один из лучших связующих компонентов, который используют при гранулировании кормов. Это позволило улучшить качественные показатели гранул (крошимость, содержание мелких частиц), снизить энергозатраты на гранулирование добавки. Кроме того, меласса выступает в качестве дополнительного источника сахаров и придает гранулам приятный аромат и вкус. Влияние минеральных добавок на молочную продуктивность было изучено в опыте на коровах в первые четыре месяца лактации. Из всех факторов внешней среды наибольшее влияние на молочную продуктивность коров оказывают уровень и характер кормления, так как только при обильном и полноценном кормлении наиболее полно реализуются наследственные способности животных. Удой коров является основным критерием, по которому можно судить об эффективности использования различных кормов и добавок.

Период раздоя коров охватывает первые 100 дней лактации. Как правило, после 100 дней лактации, продуктивность коров стабилизируется. Пик молочной продуктивности приходится на конец периода раздоя коровы и постепенно начинает снижаться. Если условия кормления и содержания животных соответствует нормам, то продуктивность коров в 4-5 месяцах лактации сохраняется на одном уровне, с незначительным снижением к концу этого периода. Следует отметить, что пик лактации в контрольной группе наблюдался в конце первой декады четвертого месяца.

Скармливание опытным группам экспериментальных добавок позволило сместить максимум продуктивности на

третью декаду четвертого месяца.

В таблице 2 приведены показатели молочной продуктивности коров. В целом за период опыта (120 дней) продуктивность коров опытных групп была больше в 1 опытной группе на 3,2 % и во 2 опытной – на 5,6 %, по сравнению с контрольной. С учетом содержания жира в молоке эта разница составила соответственно – 3,6 и 6,2 %. Таким образом, использование экспериментальных минеральных добавок в кормлении лактирующих коров позволяет повысить их молочную продуктивность.

Как правило, при увеличении продуктивности животных, содержание сухого вещества в молоке снижается. Однако сбалансированное кормление коров позволяет даже в период раздоя повысить содержание питательных веществ в молоке. Минеральные вещества оказывают влияние на обмен веществ в организме, величину удоя, состав молока и технологические свойства. Химический состав молока коров изменялся в ходе опыта. Как видно из таблицы 2 в молоке коров опытных групп было больше (в среднем за опыт): молочного жира в 1 опытной – на 0,03, а во 2-ой – на 0,04 %; белка – на 0,02 и 0,03 %; лактозы – на 0,03 и 0,04 % соответственно. Кроме того, скармливание минеральных добавок, повысило содержание минеральных веществ в молоке коров опытных групп на 0,01 и 0,02 % соответственно. В целом, в молоке опытных коров было больше сухого вещества на 0,08 и 0,13 %, по сравнению с контролем. Следовательно, скармливание новых минеральных добавок стимулирует биосинтез молока.

Дисперсионный анализ в его современном развитии позволяет решать ответственные задачи, возникающие при изучении статистических влияний в зоотехнии: измерение силы влияния; достоверности влияния одного или нескольких факторов на результативный признак (таблица 3 и 4).

Таблица 2 – Молочная продуктивность коров и химический состав молока

Показатель	Группа		
	контрольная	1 опытная	2 опытная
Продуктивность за 120 дней			
Среднесуточный удой, кг	25,35±1,09	26,16±1,28	26,78±1,83
Валовой удой, кг	3041,48±130,86	3139,43±154,09	3213,30±219,02
Удой в пересчете на 4% жирность, кг	2951,37±105,80	3057,63±126,95	3132,99±196,32
Химический состав молока (в среднем за опыт), %			
Молочный жир	3,80±0,05	3,83±0,05	3,84±0,06
Молочный белок	3,09±0,03	3,11±0,03	3,12±0,03
Лактоза	4,72±0,03	4,75±0,03	4,76±0,02
Минеральные вещества	0,83±0,01	0,84±0,02	0,85±0,02
Сухое вещество	12,45±0,08	12,53±0,09	12,58±0,07
Калорийность, ккал	67,95±0,54	68,40±0,54	68,64±0,55

Таблица 3 – Сила влияния кормовой добавки РусМД100 на молочную продуктивность коров

Показатель	1 группа	
	η^2	%
Среднесуточный удой	0,052	5,53
Молочный жир	0,036	3,56
Белок	0,027	2,66
Сухое вещество	0,108	10,76
Лактоза	0,105	10,48
Минеральные вещества	0,024	2,36
Плотность	0,141***	14,13***
Энергия	0,081	8,10

Таблица 4 – Сила влияния кормовой добавки РусМД300 на молочную продуктивность коров черно-пестрой породы

Показатель	2 группа	
	η^2	%
Среднесуточный удой	0,102	10,2
Молочный жир	0,067	6,67
Белок	0,093	9,36
Сухое вещество	0,281***	28,06***
Лактоза	0,252***	25,17***
Минеральные вещества	0,184***	18,35***
Плотность	0,200***	20,00***
Энергия	0,167	16,65***

Дисперсионный анализ позволил установить, что скармливание минеральной добавки РусМД 100 коровам 1 опытной группы оказало достоверное влияние только на плотность молока – 14,13 % ($P \leq 0,001$). Кроме того, степень влияния изучаемого фактора на содержание в молоке сухого вещества составила 10,76 %, лактозы – 10,48 %. Следовательно, длительное скармливание коров минеральной добавки РусМД100 положительно влияет на содержание основных компонентов молока. Во 2 опытной группе животным скармливали минеральную добавку РусМД300, которая имела достоверную силу влияния ($P \leq 0,001$) на содержание в молоке сухого вещества – 28,06 %, лактозы – 25,17, минеральных веществ – 18,35, а также плотность – 20,00 и энергетическую ценность – 16,65 %. Таким образом, дисперсионным анализом установлена положительная сила влияния минеральных добавок на все компоненты молока.

Заключение. Скармливание коровам экспериментальных добавок увеличило молочную продуктивность в опытных группах на 3,2-5,6 % и повысило содержание питательных веществ в молоке. Дисперсионный анализ полученных результатов показал положительную силу влияния минеральных добавок на молочную продуктивность и состав молока коров.

ЛИТЕРАТУРА:

1. Иванова, И.Е., Использование премикса для коров в период раздоя при сенажно-концентратном типе кормления / И.Е. Иванова, Ю.А. Кармацких // Кормление сельскохозяйственных животных и кормопроизводство. – 2019. – № 5. – С. 3-15.

2. Усков, Г.Е. Комбикорм с бентонитом в кормлении племенных телок / Г.Е. Усков // Кормление сельскохозяйственных животных и кормопроизводство. – 2016. – № 11. – С. 3-8.

3. Усков, Г.Е. Влияние природной минеральной добавки на состав крови крупного рогатого скота / Г.Е. Усков, А.П. Костылева // Кормление сельскохозяйственных животных и кормопроизводство. – 2014. – № 2. – С. 10-16.

4. Суханова С.Ф. Влияние возраста и уровня расщепляемого протеина рационов на продуктивность и гематологические показатели коров / С.Ф. Суханова, Г.С. Азаубаева // Кормление сельскохозяйственных животных и кормопроизводство. – 2008. – № 7. – С. 11-14.

5. Garkovenko, A.V. Polimorphism of cattle microsatellite complexes (Scopus) / A.V. Garkovenko // Journal of Pharmaceutical Sciences and Research. – 2018. – Vol. 10(6). – P. 1545-1551.

СИЛА ВЛИЯНИЯ МИНЕРАЛЬНЫХ ДОБАВОК НА МОЛОЧНУЮ ПРОДУКТИВНОСТЬ КОРОВ

Суханова С.Ф., Усков Г.Е., Лещук Т.Л., Позднякова Н.А.

Резуме

Разработаны гранулированные минеральные добавки на основе отечественного сырья. Скармливание коровам экспериментальных добавок увеличило молочную продуктивность в опытных группах на 3,2-5,6 % и повысило содержание питательных веществ в молоке. Дисперсионный анализ полученных результатов показал положительную силу влияния минеральных добавок на молочную продуктивность и состав молока коров.

FORCE OF INFLUENCE OF MINERAL ADDITIVES ON THE DAIRY PRODUCTIVITY OF COWS

Sukhanova S.F., Uskov G.E., Leshchuk T.L., Pozdnyakova N.A

Summary

Granular mineral additives based on domestic raw materials have been developed. Feeding experimental additives to cows increased milk production in the experimental groups by 3.2–5.6% and increased the nutrient content in milk. Analysis of the obtained results showed the positive effect of mineral additives on milk production and milk composition of cows.

DOI 10.31588/2413-4201-1883-241-1-207-211 УДК 619:614.48:628.4

ВЫЖИВАЕМОСТЬ ИНДИКАТОРНЫХ САНИТАРНО-ПОКАЗАТЕЛЬНЫХ МИКРООРГАНИЗМОВ В ОРГАНИЧЕСКИХ ОТХОДАХ ЖИВОТНОВОДСТВА ПРИ АЭРОБНОЙ ТВЕРДОФАЗНОЙ ИХ ФЕРМЕНТАЦИИ

Тюрин В.Г. – д.в.н., профессор, **Родионова Н.В.**[1] – ассистент

ФГБНУ «Федеральный научный центр-Всероссийский научно-исследовательский институт экспериментальной ветеринарии имени К.И. Скрябина и Я.Р. Коваленко» РАН
[1]ФГБОУ ВО «Московская государственная академия ветеринарной медицины и биотехнологии – МВА имени К.И. Скрябина»

Ключевые слова: органические отходы, выживаемость, обеззараживание, аэробная ферментация

Keywords: organic waste, survival, disinfection, aerobic fermentation

Эффективность животноводства, уровень заболеваемости животных, состояние окружающей среды в зонах с развитым животноводством в значительной степени зависят от использования научно-обоснованной системы зоогигиенических мероприятий, разработанной применительно к тому или иному типу ведения животноводства. Развитие рыночных отношений потребовало создание новых форм собственности возникновения мелких товарных ферм и сохранения крупных животноводческих комплексов [4, 6, 8].

Это вызывает необходимость разработки новой системы ветеринарно-санитарных и зоогигиенических мероприятий.

Слабым звеном в системе ветеринарно-санитарных мероприятий на фермах является несовершенство способов хранения и обеззараживания органических отходов животноводства, и в частности, навоза [2, 5, 12].

Способность патогенных микроорга-

низмов развиваться и выживать в окружающей среде представляет опасность их распространения и циркуляции, что обуславливает особое их санитарно-эпизоотическое и эпидемиологическое значение [3, 9, 11, 13].

По мнению многих исследователей, органические отходы животноводства (навоз, помёт) – это самый опасный фактор передачи возбудителей инфекционных и инвазионных заболеваний человека и животных [2, 5].

Навоз относится к категории нестабильных органических загрязнений, в одном миллиграмме которого может содержаться до 170 млн. микробных клеток, в том числе патогенных, вызывающих эпизоотии и эпидемии [6].

Эпизоотическая опасность навоза и стоков обусловлена не только высокой степенью контаминации патогенными и условно-патогенными микроорганизмами, вирусами, гельминтами, но и способностью их длительное время сохранять свои вирулентные свойства. Так, возбудители бруцеллёза остаются жизнеспособными в жидком навозе до 174 суток, ящура – до 192 суток, рожи свиней – до 160 суток. Микобактерии сохраняются в фекалиях крупного рогатого скота в течение 2 месяце, а в сточных водах остаются жизнеспособными в течение 15 месяцев.

Обеззараживание объектов внешней среды, в частности, навоза, образующихся на животноводческих предприятиях, эффективно лишь тогда, когда изучена биология возбудителей, их жизнеспособность под влиянием биотических и абиотических факторов среды в различных структурах и климатических условиях, а также под действием формирующихся биоценозов и дезинфицирующих средств.

В последние годы широкое распространение при подготовке и переработке органических отходов на животноводческих предприятиях получают биологические способы с использованием биологических препаратов и микроорганизмов, позволяющих быстро и эффективно перерабатывать значительное количество навоза. Одним из современных биологических способов переработки навоза является аэробная твердофазная их ферментация [1].

Аэробная твердофазная их ферментация – это биотермический процесс минерализации и гумификации веществ, происходящих в аэробных условиях под воздействием термофильных микроорганизмов. При биологических способах переработки органических отходов происходит не только накопление биогенных элементов для питания растений, но и гибель некоторых видов патогенных микроорганизмов.

При биологических методах утилизации отходов животноводства наиболее эффективными окажутся такие технологические системы, режим которых позволит обеспечить обеззараживание субстрата, а также получить высококачественные органические удобрения и другие продукты переработки.

Для оценки обеззараженности, безвредности навоза очень важно знание сроков выживаемости в них патогенных микроорганизмов из различных групп по устойчивости к действию неблагоприятных средств.

Определение сроков выживаемости санитарно-показательных микроорганизмов позволит целенаправленно, с учетом биологии возбудителя, проводить мероприятия по обеззараживанию органических отходов при различных заболеваниях животных.

Поэтому целью исследований явилось определение продолжительности выживаемости индикаторных санитарно-показательных микроорганизмов в создаваемых биоценозах при аэробной твердофазной ферментации навоза.

Материал и методы исследований. Материалом для исследований служил нативный подстилочный навоз крупного рогатого скота.

В качестве тест-культу использовали паспортизированные штаммы E. coli (штамм O_{139}); St. aureus (шт. 209 Р) и атипичный штамм Myrobacterium В-5 из расчета 1,0-1,5 млн/мл, то есть в количестве близком к содержанию их в нативном навозе крупного рогатого скота. Приготовление тест-объектов, исследование на вы-

живаемость санитарно-показательных микроорганизмов проводили согласно общепринятым методикам.

В процессе изучения биологических особенностей и выживаемости индикаторно-показательных микроорганизмов в навозе проводились исследования по определению pH и влажности органического субстрата.

PH определяли потенциометрическим методом в соответствии с ГОСТ 27-979-88 с помощью pH-метра.

Влажность определялась в соответствии с ГОСТ 26-713-85. Метод определения влаги и сухого остатка.

Температурные параметры учитывались с помощью термометра и недельного термографа.

При изучении выживаемости микобактерий туберкулёза на примере атипичного штамма В-5, была использована среда Левенштейна-Йенсена.

Биотехнологическое состояние органического субстрата, контаминированного тест-культурами, соответствовало параметрам, установленным действующими «Методическими рекомендациями по технологическому проектированию систем удаления и подготовки к использованию навоза и помета» РД-АПК 1.10.15.02-17, а именно подстилочный навоз крупного рогатого скота имел влажность не более 85 %.

Для целенаправленного формирования биоценозов были выделены из нативного навоза активные термофильные микроорганизмы из рода Bacillus, а также подобраны музейные штаммы микробных культур, отличающихся высокой активностью при термофильных условиях переработки навоза в аэробных условиях. При формировании биоценозов в аэробных условиях переработки навоза с целью изучения возможности их использования для обеззараживания от патогенных микроорганизмов были взяты некоторые биологические активаторы «Атмобис», применяемые для ускорения разложения органических структур экскрементов животных и фекалий, состоящая из смеси специально селекционированных микроорганизмов, пищевых энзимов, а также использовали штаммы Bac. subtilus ТНП-3 и ТНП-5 и цеолит.

Пробы для выделения микробиологических тест-культур отбирались ежемесячно.

Оценка результатов микробиологических исследований проводилась в соответствии с «Инструкцией по лабораторному контролю очистных сооружений на животноводческих комплексах», утв. МСХ СССР 17.11.1982 г.; «Рекомендацией по применению фильтрующих мембран «ВЛАДИМИР» марки МФА-МА для санитарно-бактериологического анализа воды» Министерство жилищно-коммунального хозяйства РСФСР – М., 1982 г.; «Методическими указаниями по определению общего микробного числа в продуктах животного происхождения и объектах внешней среды» Министерство сельского хозяйства и продовольствия РФ, 1999 г.; «Ветеринарно-санитарные правила подготовки к использованию в качестве органических удобрений навоза, помёта и стоков при инфекционных и инвазионных болезнях животных и птиц», утв. Департаментом ветеринарии Минсельхозпрод России, 1997 г.

Результаты исследований. Продолжительность выживаемости индикаторных санитарно-показательных микроорганизмов, отличающихся различной устойчивостью к неблагоприятным факторам внешней среды и дезинфицирующим средствам на примерах E. coli – малоустойчивая I группа, St. aureus – устойчивая II группа, Myrobacterium B-5 высокоустойчивая III группа.

Результаты микробиологических исследований по изучению выживаемости санитарно-показательных микроорганизмов в органических отходах животноводства показали, что обеззараживание навоза, контаминированного бактериями группы кишечных палочек и кокковой микрофлоры (St. aureus) происходит после 30 суток аэробной ферментации в термофильном режиме (температура в сбраживаемой органической массе составляла +55°C). Выживаемость микобактерий (на примере атипичного штамма Myrobacterium B-5) сохраняется в навозе на протяжении двух

месяцев при внесении в него ассоциации термофильных микроорганизмов и соблюдении термобиологических процессов в органическом субстрате в пределах плюс 53-55 °С. Полное обеззараживание навоза от микобактерий при указанном биоценозе в этих условиях было установлено на третий месяц аэробной ферментации.

Изучение продолжительности выживаемости санитарно-показательных микроорганизмов и микобактерий (на примере атипичного штамма M. B5) в навозе при аэробной его ферментации в различных биоценозах свидетельствует, что при отсутствии активных термобиологических процессов в навозе, при температуре органического субстрата не более +30 °С (с использованием различных групп микроорганизмов из рода Bacillus и биологического активатора обеззараживание навоза от бактерий группы кишечных палочек и возбудителя кокковой инфекции (St. aureus) достигается через 4 месяца аэробной ферментации. Обеззараживание навоза от возбудителя туберкулёза не происходит в течение 6 месяцев (срок наблюдения).

Вместе с тем, следует отметить, что даже при указанных температурных условиях при формировании биоценоза с использованием как музейных, так и нативных термофильных микроорганизмов интенсивность снижения контаминации навоза возбудителем туберкулёза на 3-4 порядка выше, по сравнению с контролем и опытными пробами навоза, в который был введён активатор «Атмосбио». Установлено, что в процессе хранения навоза в создаваемых биоценозах в аэробных условиях происходит повышение его pH. Характер увеличения pH среды находится в прямой зависимости от температурных параметров. Отмечено максимальное увеличение pH среды (с 7,5 до 8,0) в биоценозе с использованием нативных и музейных термофильных микроорганизмов.

Заключение. Продолжительность выживаемости санитарно-показательных микроорганизмов на примере E. coli, St. aureus, Myrobacterium B-5 в органических отходах животноводства при аэробной их ферментации находится в прямой зависимости от особенностей биоценоза, обусловленных наличием отдельных групп микроорганизмов, участвующих при его формировании.

Обеззараживание навоза, контаминированного бактериями группы кишечных палочек и кокковой микрофлорой (St. aureus) происходит после 30 суток аэробной ферментации в термофильном режиме.

Обеззараживание навоза от возбудителя туберкулёза в создаваемых биоценозах на основе использования термофильных культур из рода Bacillus в аэробных условиях при соблюдении термобиологических процессов в пределах плюс 53-55 °С достигается на третий месяц его ферментации.

При отсутствии активных термобиологических процессов в навозе при температуре не более 30°С в аналогично формируемых биоценозах снижается уровень контаминации навоза возбудителем туберкулёза на 4-5 порядков (с 10^7 до 10), но полного обеззараживания навоза при его аэробном окислении в течение 6 месяцев не происходит (срок наблюдения).

ЛИТЕРАТУРА:

1. Лысенко, В.П. Переработка отходов птицеводческих хозяйств: учеб. пособие / В.П. Лысенко, В.Г. Тюрин. - М.: «ВНИИгеосистем», 2001. – С. 42-91.

2. Поляков, А.А. Ветеринарная санитария. / А.А. Полякова. - М., 1979.

3. Павлова, И.Б. Экологические аспекты существования и развития популяций микобактерий/ И.Б. Павлова, Д.А. Банникова // Ветеринарная патология. Научно – практический журнал по фундаментальным и прикладным вопросам ветеринарии. – 2004. – № 1 – С. 65-68.

4. Смирнов, А.М. Современные проблемы диагностики и профилактики туберкулеза животных / А.М. Смирнов // Ветеринарная патология. Научно – практический журнал по фундаментальным и прикладным вопросам ветеринарии. – 2004. – № 1. – С. 10-13.

5. Тарабукина, Н.П. Выживаемость патогенных микроорганизмов в компостах / Н.П. Тарабукина, А.И. Степанов, Н.И. Прокопьева // Селекция, разведение и бо-

лезни с.-х. животных в Якутии. – 1993. – С. 95-100.

6. Тюрин, В.Г. Решение экологических проблем при подготовке и утилизации органических отходов животноводческих ферм и комплексов / В.Г. Тюрин // Аграрная Россия. Научно – производственный журнал. – 2000. – № 5. – С. 48-51.

7. Тюрин, В.Г. Экологические и ветеринарно-санитарные аспекты получения безопасной продукции животноводства / В.Г. Тюрин, В.А. Долгов, Н.Н. Потемкина // Производство и переработка сельскохозяйственной продукции: Менеджмент качества и безопасности: мат. III Международной научно – практической конференции 11-13 февраля 2015 г. – Ч.II. Воронеж. – Ч.II. 2015. – Ч. II. – С. 95-98.

8. Хисамутдинов, А.Г. Эпизоотическая ситуация по туберкулезу крупного рогатого скота в Республике Татарстан / А.Г. Хисамутдинов [и др.] // Ученые записки Казанской ГАВМ. – 2018. – Т. 234(II). – С. 209-215.

9. Charles, L.S. Role of compositiong in wagte / L.S. Charles, // Utilization Compost. Sci. J. – 1974. – Vol. 15. – № 2. – P. 24-28.

10. Colueke, C.G. When in compost «Safe»? / C.G. Colueke // Biocycle J. – 1982. Vol. 23. – № 2. – P. 28-38.

11. Jliroi, W.F. A standard measurement for compost maturity / W.F. Jliroi, V. Chanyasak, J. Kubota // Biocycle J. – 1983. Vol.24. – № 6. – P. 54-56.

12. Marco de Bertoldi Temperature, pathogen control and product quality / Marco de Bertoldi, F. Jucconi, M. Civilini // Biocycle J. of Waste Rerycling. – 1988. – Vol. 29. – № 2. – P. 43-47.

13. Shleeva, M. Formation and resuscitation of non-culturable cells of Rhodococcus rhodochrous and Mycobacterium tuberculosis in prolonged stationary phase / M. Shleeva [et al.] // Microbiology. – 2002. – № 5. – P. 1581-1591.

ВЫЖИВАЕМОСТЬ ИНДИКАТОРНЫХ САНИТАРНО-ПОКАЗАТЕЛЬНЫХ МИКРООРГАНИЗМОВ В ОРГАНИЧЕСКИХ ОТХОДАХ ЖИВОТНОВОДСТВА ПРИ АЭРОБНОЙ ТВЕРДОФАЗНОЙ ИХ ФЕРМЕНТАЦИИ

Тюрин В.Г., Родионова Н.В

Резюме

В статье представлены результаты микробиологических исследований, характеризующие продолжительность выживаемости различных групп санитарно-показательных микроорганизмов: E. coli, St. aureus и Myrobacterium B-5 в органических отходах животноводства при аэробной твердофазной их ферментации. Определение сроков выживаемости тест-культур в навозе с учетом биологии микроорганизмов позволит целенаправленно проводить мероприятия по обеззараживанию отходов и обеспечить охрану окружающей среды.

SURVIVAL OF INDICATOR SANITARY AND INDICATIVE MICRO-ORGANISMS IN ORGANIC WASTE OF ANIMAL BREEDING UNDER AEROBIC SOLID-PHASE FERMENTATION

Tyurin V.G., Rodionova N.V.

Summary

The article presents the results of microbiological studies characterizing the survival time of various groups of sanitary indicative microorganisms: E. coli, St. aureus and Myrobacterium B-5 in organic animal waste during aerobic solid-phase fermentation. Determination of the survival time of test cultures in manure, taking into account the biology of microorganisms, will allow targeted measures to be taken to disinfect waste and ensure environmental protection.

DOI 10.31588/2413-4201-1883-241-1-212-215 УДК591.111:599.325.636.7

ОСОБЕННОСТИ КРОВОСНАБЖЕНИЯ ПОЧКИ У СОБАКИ И КРОЛИКА

Тяглова И.Ю. – к.б.н., доцент, **Ситдиков Р.И.** – д.в.н., профессор

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

Ключевые слова: кровоснабжение, артерия, почка, собака, ствол, кролик
Keywords: blood supply, artery, kidney, dog, trunk, rabbit

Почка – это один из важных органов в мочеполовой системе, который принимает участие в мочеобразовании, и в мочевыведении, в обмене веществ организма позвоночных животных, в поддержание гомеостаза и многих других процессах организма.

Несмотря на ряд работ отечественных и зарубежных исследователей [1, 2, 3, 4, 5], вопрос о кровоснабжении внутренних органов млекопитающих остается недостаточно изученным. Что касается сосудов периферических соматических нервов, можно сказать, что в литературе содержится мало сведений о порядковых сосудах вплоть до капилляров, как внутри нервных сплетений, так и в нервных стволах различных областей, в том числе органов мочеотделения в сравнительном аспекте. Поэтому рассмотрение данного вопроса является актуальным.

Целью нашего исследования было изучить особенности строение, кровоснабжения и взаимосвязи артерий и нервов в почках у собаки и кролика в сравнительном аспекте.

Материал и методы исследований. Объектами для исследования служили трупы собак и тушки кролика (n=3). При исследовании нервно-сосудистого аппарата почки млекопитающих применяли методы: анатомического препарирования, коррозию, инъекцию сосудов, морфометрию.

Результаты исследования. Почки исследуемых животных бобовидной формы, гладкие однососочковые, располагаются в поясничной области и имеют ассиметричность расположения относительно позвоночного столба. Левая почка собаки (Рис.1) лежит в области 2-4 (у кролика 3-4), правая – 1-3 поясничного сегмента (1-2 – у кролика). Размеры правой почки, у данных животных, незначительно больше левой. Длина правой - 0,35±0,02 мм, ширина – 0,2±0,2 мм, длина левой почки - 0,3±0,2 мм, ширина имеет такие же параметры. Кровоснабжение почек осуществляется стволом почечной артерией, d=0,4±0,2 мм, который берет начало от брюшной аорты относительно крупным образованием и имеет латеральное направление у собаки. У кролика (Рис.2) ствол почечной артерии достигает 0,2±0,1 мм. Длины почечных артерий незначительно отличаются и равны 2,8±0,3 мм.

Ствол почечной артерии, у данных животных, в воротах органах делится дихотомически на две, разные по диаметру, дорсальные и вентральные почечные артерии. Диаметр дорсальной почечной артерий, у собаки, незначительно больше, составляет 0,3±0,2 мм, диаметр вентральной почечной артерии – 0,2±0,2 мм. Артерии лежат в соединительнотканных перегородках в фасциальных тяжах, располагаясь латерально от периневрия. От почечной артерии кровоснабжается мочеточник и почечные капсулы, надпочечники. От почечных отходят междолевые артерии, в количестве 6-7, меньшего диаметра, d=0,15±0,2 мм, у собаки – по рассыпному типу ветвления. Междолевые артерии на границе коркового и мозгового слоя меняют направление хода и формируют дуговые артерии d=0,12±0,2 мм, в количестве 9-12 пар. От последних в сторону коркового слоя лежат радиальные артерии (Рис.3), диаметром 0,05±0,03 мм. У кролика эти артерии незначительно меньшего диамет-

ра. От радиальных – внутридольковые артериолы формирующие сосудистые клубочки. В нервах малого диаметра, состоящих из одного нервного пучка, коллатеральный сосуд идет в толще периневрия, в более крупных нервных стволах располагается один или несколько, чаще два сосуда, лежащих между пучками или в эпиневрии. Каждый почечный нерв имеет собственную артерию, питающую только этот нерв, это характерно и для самых малых нервов. Парные артерии проходят по поверхности на большом протяжении, не давая ветвей, затем проникают между пучками в глубину нерва. В толще каждого нерва, идет чередование отхождения ветвей в виде систем продольных и поперечных слоев.

Таблица 1 – Соотношение размеров почечных артерий у исследуемых видов животных

Вид животного	Диаметр почечных артерий, мм	Диаметр междолевых артерий, мм	Диаметр дуговых артерий, мм	Диаметр радиальных артерий, мм
Собака	0,25±0,2	0,15±0,2	0,12±0,2	0,05±0,2
Кролик	0,2±0,2	0,13± 0,2	0,1±0,2	0,04±0,2

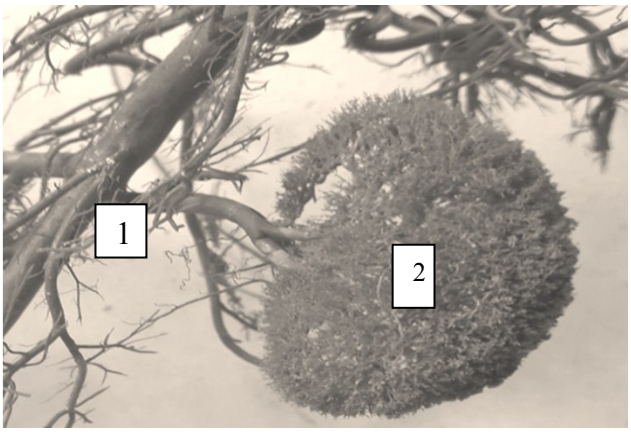


Рисунок 1 – Кровоснабжение почки кролика: 1 – правая почечная артерия, 2 – междолевые артерии

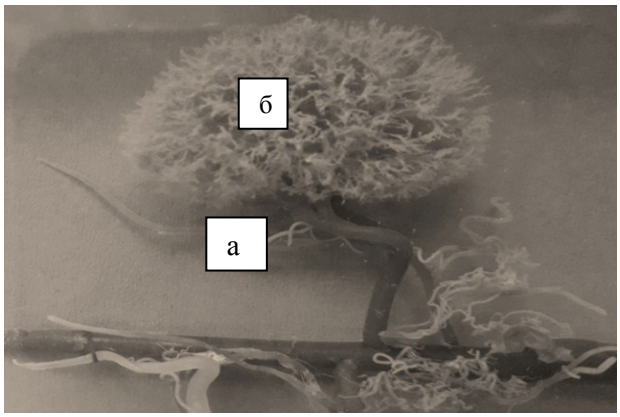


Рисунок 2 – Кровоснабжение левой почки собаки: а – деление почечной артерии в воротах органа дихотомически, б – дуговые артерии

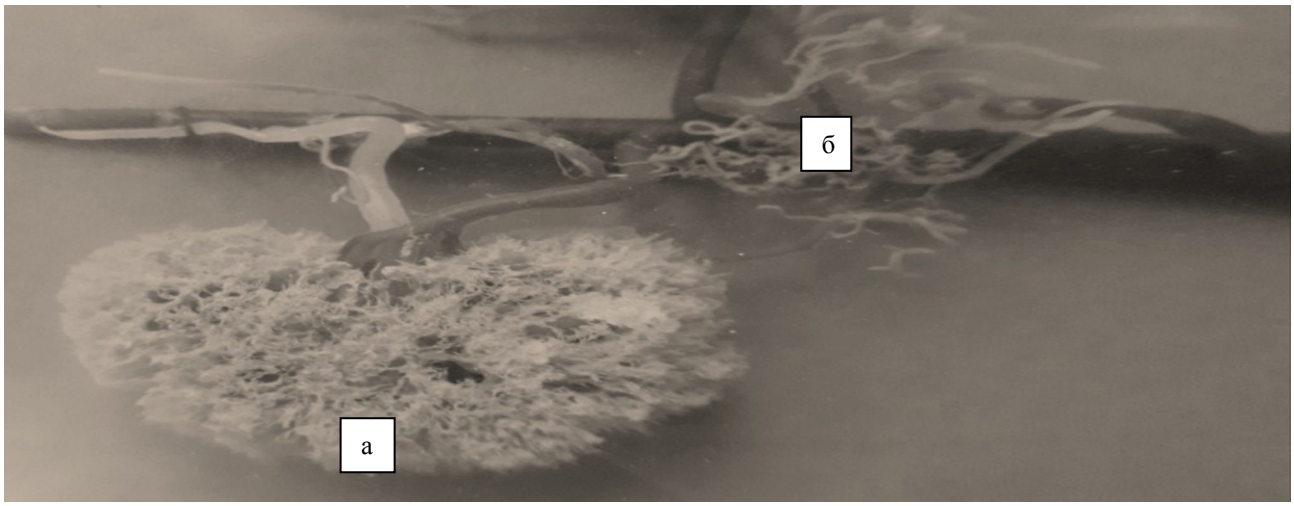


Рисунок 3 – Кровоснабжение правой почки собаки: а – радиальные артерии, б – брюшная аорта

Диаметр внутриствольных сосудов, обычно, соответствует диаметру нервов, они ветвятся в невролемме, идут по перегородкам, разделяющим нервные пучки,

делятся и анастомозируют между собой, образуя сеть капилляров. Сосудистые сети разных порядков, образованных в толще нерва, могут располагаться в одной из продольных плоскостей нерва или в трех измерениях, образуя множественные петли, разных размеров. Форма таких петель бывает, чаще, овальной или многоугольной.

От более крупных ветвей первого порядка под разными углами отходят ветви второго порядка и т.д. Отмечены вариабильности форм и величины петель, образованных сосудами. У хищников эти петли имеют широкопетлистые, у кроликов мелкопетлистые сплетения. У собаки размеры почечных сосудов превышают параметры одноименных сосудов у кролика. Это видно из схемы – соотношение размеров почечных сосудов животных.

Почки исследуемых животных лежат под позвоночным столбом, имеют ассиметричность расположения, почки собаки по своим размерам незначительно больше, чем у кролика, правая почка лежит краниальнее левой под первыми поясничными позвонками. Длина правой – 0,35±0,02 мм, длина левой почки – 0,3±0,2 мм. Ствол почечной артерии, у данных животных, в воротах органах делится дихотомически на две, разные по диаметру, дорсальные и вентральные почечные артерии. От почечных отходят междолевые артерии, в количестве 6-7, у кролика диаметр междолевой артерии равен 0,13±0,2 мм, меньше, чем у собаки, которые формируют дуговые артерии d=0,1±0,2 мм, в количестве 9-12 пар, у собаки. Далее радиальные артерии образуют сосудистые клубочки почки. Артерии идут вместе с нервами и имеют одинаковый диаметр, идут по перегородкам и формируют сеть капилляров из петель различных форм овальной или многоугольной. У хищников эти петли имеют широкопетлистые, у кроликов мелкопетлистые сплетения.

ЛИТЕРАТУРА:

1. Григорьев, Т.А. Иннервация кровеносных сосудов / Т.А. Григорьев. – Медгиз, 1954. – 371 с.

2. Огнева, Б.В. Кровоснабжение центральной и периферической нервной системы человека / Б.В. Огнева. – Москва, 1950, 281с.

3. Хонин, Г.А. Морфологические методы исследования в ветеринарной медицине / Хонин Г.А., Барашкова, С.А., Семченко В.В. – Омск, 2004. – 196 с.

4.Trueta, J. Studies of the renal circulation / J. Trueta [et al.]. – 1947, – V. 111.

5. Truex, R.C. Sensory nerve termination associated with peripheral blood-vessels / R.C. Truex // Pros. Soc. exp. boil.a.med. – 1936. – V. 34,5. – P. 699.

ОСОБЕННОСТИ КРОВОСНАБЖЕНИЯ ПОЧКИ У СОБАКИ И КРОЛИКА В СРАВНЕНИИ

Тяглова И.Ю., Ситдиков Р.И.

Резюме

Ствол почечной артерии, у данных животных, в воротах органах делится дихотомически на две, разные по диаметру, дорсальные и вентральные почечные артерии. От почечных отходят междолевые артерии, в количестве 6-7, у кролика диаметр междолевой артерии равен 0,13±0,2 мм, меньше, чем у собаки, которые формируют дуговые артерии d=0,1±0,2 мм, в количестве 9-12 пар, принимающие участие в радиальных артериях. Последние идут по перегородкам и формируют сеть капилляров из петель различных форм овальной или многоугольной. У хищников эти петли имеют широкопетлистые, у кроликов мелкопетлистые сплетения.

PECULIARITIES OF THE BLOOD SUPPLY OF KIDNEY DOGS AND RABBITS IN COMPARISON

Tyaglova I.Y., Sitdikov R.I.

Summary

The trunk of the renal artery, in these animals, in the gate organs is divided dichotomously into two, different in diameter, dorsal and ventral renal arteries. Interlobar arteries depart from the renal arteries, in the amount of 6-7, in the rabbit, the diameter of the interlobar artery is 0.13 ± 0.2 mm, less than in the dog, which form arterial arteries d = 0.1 ± 0.2 mm, in an amount 9–12 pairs involved in radial arteries. The latter go along partitions and form a network of capillaries from loops of various forms, oval or polygonal. In predators, these loops have a wide-leafed, in rabbits, small-mesh plexuses.

DOI 10.31588/2413-4201-1883-241-1-215-219 УДК 637.115

ОЦЕНКА ТЕХНОЛОГИЧНОСТИ КОРОВ В УСЛОВИЯХ ДОБРОВОЛЬНОГО ДОЕНИЯ

Шарипов Д.Р. – к.б.н., доцент, **Ахметов Т.М.** – д.б.н., профессор,
Якимов О.А. – д.б.н., профессор, **Галимуллин И.Ш.**[1] – к.б.н.

ФГБОУ ВО «Казанская государственная академия ветеринарной медицины имени Н.Э. Баумана»
[1]КФХ «Мухаметшин З.З.»

Ключевые слова: система добровольного доения, дойная корова, частота доения, молочная продуктивность, продолжительность доения, интенсивность молоковыведения, эффективность

Keywords: voluntary milking system, dairy cow, milking frequency, milk productivity, duration of milking, intensity of milk output, efficiency

В современных условиях развития молочного скотоводства, основной стратегией модернизации молочных ферм России, является внедрение технологии производства молока на основе беспривязного способа содержания и добровольного принципа доения коров с использованием роботов-дояров [7].

Лидерами рынка Российской Федерации по числу поставляемых роботов являются фирмы: DeLaval (Швеция, доля российского рынка – около 40 %), «Lely Industries N.V.» (Нидерланды, доля российского рынка – более 30 %), «GEA Farm Technologies» (Германия, доля рынка – более 10 %), «S.A. Christensen & Co» (Дания, единичные), «Fullwood Ltd» (Великобритания, единичные), «BouMatic Robotics» (США, единичные), «Insentec» (Нидерланды, единичные) [6].

Система добровольного доения обеспечивает наиболее комфортное состояния животного во время доения, снижает стрессовое воздействие на животное и больше соответствует ее физиологическим потребностям [4, 9], требует комплексного и системного подхода к отбору и подбору животных технологического типа, которое должно быть адаптировано к специфическим условиям доения [8].

Таким образом, анализ результатов использования добровольной системы доения для совершенствования молочного скота актуален и имеет значение для молочного скотоводства.

Цель – изучение физиологических и технологических признаков коров характеризующих их пригодность к эксплуатации в условиях автоматизированного доения.

Материал и методы исследований. Исследования проводились в крестьянском (фермерском) хозяйстве Республики Татарстан, где 234 дойной коровы обслуживаются четырьмя однобоксовыми роботами-доярами «Astronaut A4» фирмы «Lely Industries N.V.» (Масслёйс, Нидерланды) со свободным принципом движения животных.

Кормление коров осуществлялось многокомпонентным частично смешанным рационом три раза в сутки и комбикормом-концентратом на станциях доения.

Молочную продуктивность, технологические и физиологические показатели животных изучали на 60 коровах первой фазы лактации в течение трех смежных дней, всего было происследовано 592 сеанса доения.

В качестве материала для анализа были использованы данные из информационной системы управления стадом «Time for Cows» («T4C») фирмы «Lely Industries N.V.» (Масслёйс, Нидерланды).

Все полученные цифровые данные были обработаны с использованием метода вариационной статистики. Вычисления выполняли на персональном компьютере с помощью офисного программного комплекса «Microsoft Office» с применением программы «Excel» («Microsoft», США).

Результаты исследований. Одной из важных особенностей добровольной системы доения является «мотивированное доение», при котором каждая корова по желанию определяет для себя и реализует время и кратность доения, которое появляется тогда, когда физиологические функции, связанные с доением, достигают максимального уровня. Проведенный анализ суточного распределения количества доений, в зависимости от времени, показал, что коровы доятся практически равномерно в течение суток (Рис. 1). Однако чаще животные приходят на доильную станцию в 2-5, 9-10 ч утра, в 11-13 ч дня и в 18-19, 20-22 ч вечера. В светлое время суток наиболее активно коровы посещают доильный бокс через 1-2 ч после раздачи частично смешанного кормового рациона. Очередь на посещение доения сокращается во время раздачи кормосмеси (в 5-6, 10-11 и в 16-17 ч), что, видимо, связано как отмечают исследователи [3] с естественным снижением физиологической активности организма животных. При этом первая раздача частично смешанного кормового рациона снижает активность у животных посещать доильный робот на протяжении 2,5 ч (5,5-8 ч). Длительное нахождения коров у кормового стола в данный период времени, мы связываем с тем, что выдержан максимальный промежуток времени между предыдущей раздачей кормосмеси – более 12 ч.

Таким образом, данная система способствует формированию у животных определённого стереотипа поведенческих реакций, что даёт возможность каждой корове самостоятельно определять и реализовать время и частоту доения. Анализ результатов распределения разового удоя (Рис. 2) показал, что в 9,6 % доения разовый удой не превышал 7 кг молока, продуктивность от 7 до 14 кг на одно посещение доильной станции наблюдалась в 75,1 % от общего количества доений, а в 15,3 % разовый удой коров превышал 14 кг молока. При этом разовый удой на одно доение в среднем составил 10,8±0,13 кг (C_v=28,9 %, lim 1,7…20,3 кг).

Важным определяющим фактором эффективности использования автоматической системы доения является частота доения, которая устанавливается молочной продуктивностью. При свободном принципе движении коров наблюдается как частые подходы коров к роботу-дояру не выдержавших минимальный интервал между доением, так и количество повторного подхода сразу после доения, тем самым возникают «холостые» посещения. Установлено, что количество посещений доильного бокса во время проведения исследования составило в среднем 4,0±0,13 раза в сутки (C_v=44,6 %). При этом количество посещений доильного бокса увеличивалось по мере увеличения частоты доения с 2,1±0,09 раза (C_v=16,1 %) при двукратном доении до 7,4±0,80 раза (C_v=35,7 %) при пятикратном доении. Однако коровы доились в среднем 3,3±0,05 раза в сутки (C_v=21,9 %). Ряд исследователей также подтверждают, что количество доений

приближается к трем в сутки [1, 10]. Большинство животных (60,0 %) доиться 3 раза в сутки, 24,4 % животных – 4 раза, 8,9 % – 2 раза и 6,7 % коров предпочитают доиться 5 раз в течение суток. Среднесуточный удой в период исследования составил 35,5±0,67 кг (C_v=25,3 %, lim 13,8…66,1 кг), при этом, чем выше молочная продуктивность, тем чаще коровы посещают доильную станцию. Так, коровы со среднесуточным удоем 24,4±1,32 кг доились 2 раза в сутки, 34,0±0,71 кг – 3 раза, 40,4±1,40 кг – 4 раза, 45,0±1,72 кг – 5 раз. Иначе проявляется тенденция по разовому удою, так с увеличением кратности доения, разовый удой снижается с 12,2±0,52 кг при посещении сеанса доения 2 раза до 9,0±0,37 кг при частоте посещении доильной станции 5 раз. Средняя интенсивность молоковыведения составила 2,08±0,03 кг/мин (C_v=33,0%, lim 0,29…4,54 кг/мин), однако в следствии увеличении частоты доения интенсивность молоковыведения снижается с 2,34±0,12 кг/мин при доении 2 раз до 1,91±0,11кг/мин при посещении сеанса доения 5 раз.

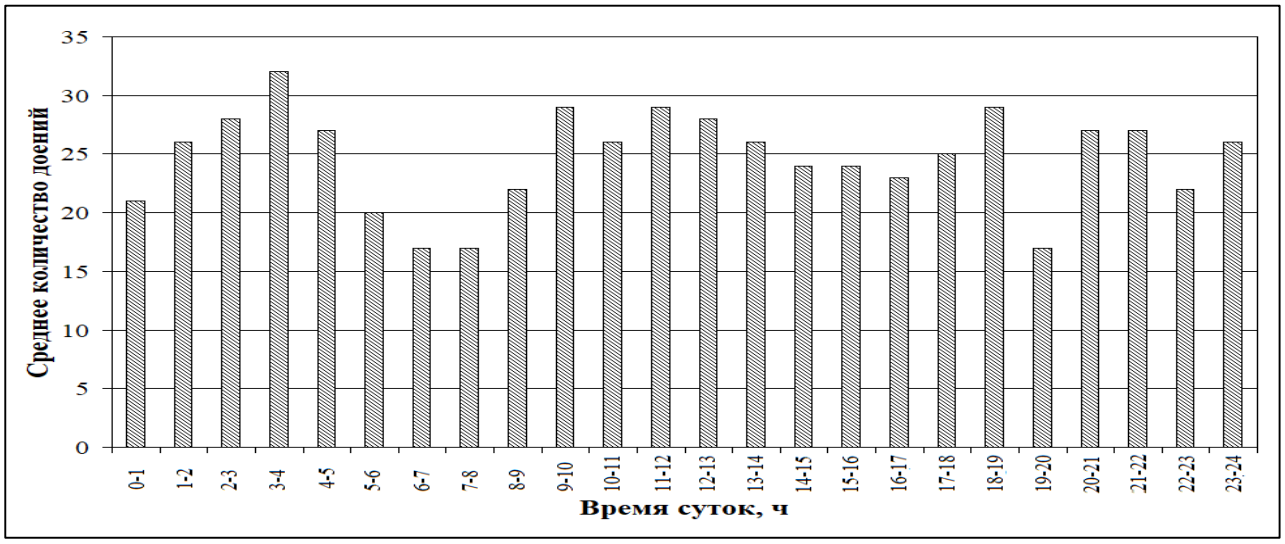


Рисунок 1 – Суточное распределение количество доений

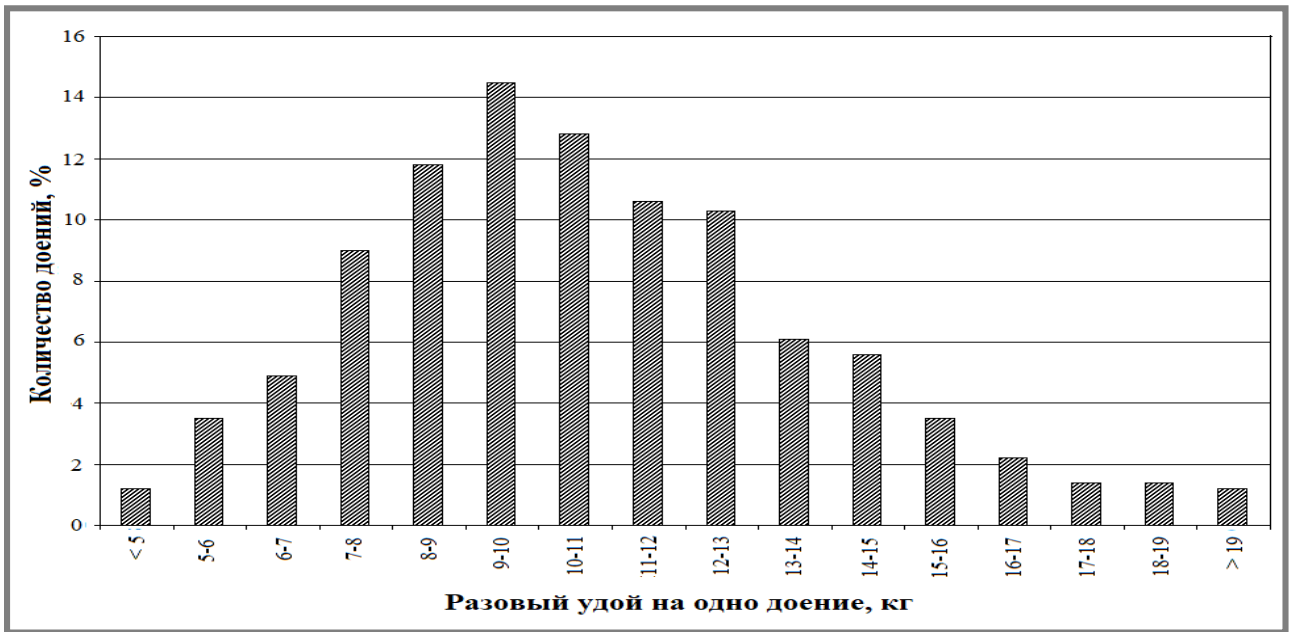


Рисунок 2 – Распределение разового удоя коров

Известно, что интенсивность молоковыведения и продолжительность доения – признаки, наследственно обусловленные, которые играют большую роль в селекционной программе со стадом, в то же время влияют на эффективность использования

роботизированных доильных систем [2].

Производители доильных роботов предъявляют к функциональным особенностям вымени животных определенные требования.

При этом рекомендуют разделять животных по времени доения и интенсивности молоковыведения на: «оптимальное» – время доения 3-6 мин, интенсивность молоковыведения 2,0-2,5 кг/мин; «удовлетворительное» – время доения 6-8 мин, интенсивность молоковыведения 1,5-2,0 кг/мин; «плохое» – время доения 8-10 мин, интенсивность молоковыведения 1,0-1,5 кг/мин; «очень плохое» – время доения 10-12 мин, интенсивность молоковыведения 0,6-1,0 кг/мин [5].

Проведенная сравнительная оценка и характеристика времени доения и интенсивности молоковыведения исследуемых коров, показала, что в «оптимальное» значения укладываются 63,0% животных, время доения – 4,39 мин, интенсивность молоковыведения – 2,35 кг/мин. 26,4 % коров получили «удовлетворительную» оценку, время доения – 6,93 мин, интенсивность молоковыведения – 1,67 кг/мин, «плохую» – 9,1 % животных, время доения – 8,83 мин, интенсивность молоковыведения – 1,49 кг/мин и «очень плохую» оценку получили 9,1 % исследуемых коров с временем доения 10,86 мин и интенсивностью молоковыведения – 1,30 кг/мин.

Заключение. При добровольной системе доения у животных формируется определенный стереотип поведенческих реакций в течение суток. Частота посещений доильной станции определяется молочной продуктивностью при этом, чем выше молочная продуктивность, тем чаще коровы посещают доильную станцию. Обратная тенденция проявляется по разовому удою и интенсивности молоковыведения, так с увеличением кратности доения данные показатели снижаются.

Однако не все коровы пригодны к данной системе по продолжительности доения и интенсивности молоковыведения, исследования показали, что в «оптимальное» значения укладываются 63,0 % животных, наиболее эффективная работа достигается при наличии не менее 70,0 % таких коров. Поэтому селекция и комплектование стада животными по пригодности к данной технологии помогут увеличить эффективность использования автоматизированных систем доения.

ЛИТЕРАТУРА:

1. Миронова, Т.А. Соответствие современных доильных систем физиологическим процессам лактации и молоковыведения у коров / Т.А. Миронова, А.Б. Муромцев // Зоотехния. – 2014. – № 4. – С. 23-24.

2. Мещеряков, В.П. Параметры доения коров-первотёлок на роботизированной установке в зависимости от средней интенсивности молоковыведения / В.П. Мещеряков, Т.Н. Пимкина, Е.В. Ермошина [и др.] // Главный зоотехник. – 2019. – № 7. – С. 38-45.

3. Саяпин, А.В. Суточная динамика молокообразования и молокоотдачи у коров при автоматизированном доении / А.В. Саяпин, Э.В. Овчаренко, З.С. Санова // Молочное и мясное скотоводство. – 2018. – № 2. – С. 39-41.

4. Скворцов, Е.А. Влияние применения доильной робототехники на качество молока / Е.А. Скворцов, Е.Г. Скворцов, А.А. Орешкин [и др.] // Агропродовольственная политика России. – 2016. – № 9. – С. 44-47.

5. Федосеева Н.А., Санова З.С., Ананьева Е.В. Некоторые рекомендации доения коров на роботизированных установках / Н.А. Федосеева, З.С. Санова, Е.В. Ананьева // Инновации и инвестиции. – 2016. – № 12. – С. 192-194.

6. Чеченихина, О.С. Эффективность внедрения роботизированной системы доения крупного рогатого скота / О.С. Чеченихина // Аграрный вестник Урала. – 2018. – № 8. – С. 62-68.

7. Шарипов, Д.Р. Технологические свойства коров при использовании системы добровольного доения / Д.Р. Шарипов, И.Ш. Галимуллин, З.З. Мухаметшин // Вестник ИрГСХА. – 2017. – Выпуск 81/1. – С. 49-55.

8. Шарипов, Д.Р. Особенности доения коров при эксплуатации автоматизированных систем доения «Astronaut A4» / Шарипов Д.Р., И.Ш. Галимуллин // Уче-

ные записки КГАВМ им. Н.Э. Баумана. – 2018. – Т/ 236. – С. 208-212.

9. Ferneborg, S., Svennersten-Sjaunja K. The effect of pulsation ratio on teat condition, milk somatic cell count and productivity in dairy cows in automatic milking / S. Ferneborg, K. Svennersten-Sjaunja // J. Dairy Res. – 2015. – Vol. 82. – Issue 4. – P. 453-459.

10. Penry, J.F. Association of milking interval and milk production rate in an automatic milking systems / J.F. Penry, P.M. Crump, L.L. Hernandez [et al.] // J. Dairy Res. – 2018. – Vol. 101. – Issue 2. – P. 1616-1625.

ОЦЕНКА ТЕХНОЛОГИЧНОСТИ КОРОВ В УСЛОВИЯХ ДОБРОВОЛЬНОГО ДОЕНИЯ

Шарипов Д.Р., Ахметов Т.М., Якимов О.А., Галимуллин И.Ш.

Резюме

Материалом для исследований являлись высокопродуктивные коровы голштинской породы в крестьянском (фермерском) хозяйстве Республики Татарстан. В результате проведенных исследований авторами отмечено, что добровольная система доения способствует формированию у животных определенного стереотипа поведенческих реакций в течение суток. Коровы могут доиться, как днем, так и ночью. При этом животные со среднесуточным удоем 24,4±1,32 кг доились 2 раза в сутки, 34,0±0,71 кг – 3 раза, 40,4±1,40 кг – 4 раза, 45,0±1,72 кг – 5 раза. С увеличением кратности доения, разовый удой снижается с 12,2±0,52 кг при посещении сеанса доения 2 раза до 9,0±0,37 кг при частоте посещении доильной станции 5 раз. Средняя интенсивность молоковыведения составила 2,08±0,03 кг/мин, однако в следствии увеличении частоты доения интенсивность молоковыведения снижается с 2,34±0,12 кг/мин при доении 2 раз до 1,91±0,11 кг/мин при посещении сеанса доения 5 раз. Однако не все коровы пригодны к данной системе по продолжительности доения и интенсивности молоковыведения, исследования показали, что в предъявляемые требования укладываются 63,0 % животных, при этом наиболее эффективная работа достигается при наличии не менее 70,0 % таких коров.

EVALUATION OF ADAPTABILITY OF COWS UNDER CONDITIONS OF VOLUNTARY MILKING

Sharipov D.R., Akhmetov T.M., Yakimov O.A., Galimullin I.Sh.

Summary

The research material was highly productive Holstein cows in the peasant (farmer) economy of the Republic of Tatarstan. As a result of the research, the authors noted that the voluntary milking system contributes to the formation of a certain stereotype of behavioral reactions in animals during the day. Cows can be milked both day and night. At the same time, animals with an average daily yield of 24.4±1.32 kg were milked 2 times a day, 34.0±0.71 kg – 3 times, 40.4±1.40 kg – 4 times, 45.0±1.72 kg – 5 times. With an increase in the multiplicity of milking, single milk yield is reduced from 12.2±0.52 kg when visiting the milking session 2 times to 9.0±0.37 kg when visiting the milking station 5 times. The average intensity of lactation was 2.08±0.03 kg/min, but as a consequence of increasing the frequency of milking, the intensity of lactation is reduced from 2.34±0.12 kg/min when milking 2 times to 1.91±0.11 kg/min when visiting the milking session 5 times. However, not all cows are suitable for this system for the duration of milking and the intensity of lactation, studies have shown that 63.0% of animals fit into the requirements, while the most effective work is achieved in the presence of at least 70.0% of such cows.

СОДЕРЖАНИЕ

Памятные даты ученых академии в 2020 году 4

Абдурагимова Р.М., Майорова Т.Л., Мусиев Д. Г., Азаев Г.Х., Гунашев Ш.А., Джабарова Г.А., Цахаева Р.О. САНИТАРНО-БАКТЕРИОЛОГИЧЕСКАЯ ОЦЕНКА ВОЗДУШНОЙ СРЕДЫ ПТИЧНИКА 6

Адамбаева А.А., Нам И.Я., Заякин В.В., Ахмедов Р.Б., Кобозева М.С., Султанов А.А. ИЗМЕНЕНИЕ АЛЛЕЛОТИПОВ ГЕНА BOLA-DRB3 У КОРОВ – БРУЦЕЛЛОНОСИТЕЛЕЙ АУЛИЕКОЛЬСКОЙ ПОРОДЫ КАЗАХСТАНА 12

Аксаков Д.В. НАУЧНОЕ ОБОСНОВАНИЕ ПРИМЕНЕНИЯ ДРОЖЖЕВОГО ПРОБИОТИКА В КОМПЛЕКСЕ С ФЕРМЕНТОМ В КОРМЛЕНИИ УТОК 17

Ахметзянова Ф.К., Д. Ндайикенгурукийе, Кашаева А.Р. ВЛИЯНИЕ СУХОГО ПТИЧЬЕГО ПОМЕТА НА РОСТ И ИСПОЛЬЗОВАНИЕ КОРМА У КРЫС 22

Бикташев Р.У. СРАВНИТЕЛЬНАЯ ЭФФЕКТИВНОСТЬ РАСТИТЕЛЬНЫХ ГИДРОЛАЗ 27

Бикташев Р.У., Кадиков И.Р. СИНТЕЗ МЕТАЛЛОТИОНЕИНОВ У СВИНЕЙ ПРИ КОНТАМИНАЦИИ РАЦИОНОВ КАДМИЕМ И СВИНЦОМ НА ФОНЕ ПРИМЕНЕНИЯ СОРБЕНТОВ 31

Валиуллин Л.Р., Бирюля В.В., Идиятов И.И., Мухаммадиев Р.С., Валиуллина Д.А., Рудь В.Ю., Глинушкин А.П. ИЗУЧЕНИЕ ТОКСИКОБИОЛОГИЧЕСКИХ СВОЙСТВ ПОТЕНЦИАЛЬНЫХ ПРОБИОТИЧЕСКИХ МИКРООРГАНИЗМОВ В УСЛОВИЯХ IN VITRO 35

Валиуллина Д.А., Мадышев И.Ш., Вагазова Г.И. ОЦЕНКА ОСНАЩЕННОСТИ ОСНОВНЫМИ СРЕДСТВАМИ ПРОИЗВОДСТВА СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫХ ПРЕДПРИЯТИЙ РЕСПУБЛИКИ ТАТАРСТАН 39

Вафин И.Т. МОЛОЧНАЯ ПРОДУКТИВНОСТЬ КОРОВ ПРИ ИСПОЛЬЗОВАНИИ ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНОЙ МИНЕРАЛЬНО-ПРОБИОТИЧЕСКОЙ ДОБАВКИ 44

Воробьева Н.В., Медведев И.Н. ФУНКЦИОНАЛЬНАЯ АКТИВНОСТЬ ТРОМБОЦИТОВ У ТЕЛЯТ ЯРОСЛАВСКОЙ ПОРОДЫ В ТЕЧЕНИЕ ФАЗЫ МОЛОЧНОГО ПИТАНИЯ 47

Воробьева Н.В., Медведев И.Н. ФИЗИОЛОГИЧЕСКИЕ ПАРАМЕТРЫ ИНТРАВАСКУЛЯРНЫХ СВОЙСТВ ТРОМБОЦИТОВ ТЕЛЯТ ГОЛШТИНСКОЙ ПОРОДЫ ФАЗЫ МОЛОЧНОГО ПИТАНИЯ 53

Гасимова Г.А., Дегтярева И.А. ЭКОЛОГО-ФИЗИОЛОГИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ ФИТОМАССЫ АМАРАНТА ПРИ ИНТРОДУКЦИИ В РЕСПУБЛИКЕ ТАТАРСТАН 58

Гериш Ашуак, Галиуллин А.К., Гумеров В.Г., Шаева А.Ю., Парамонов А.С. ПЦР В РЕАЛЬНОМ ВРЕМЕНИ ДЛЯ ДИАГНОСТИКИ ПАРАГРИППА-3 КРУПНОГО РОГАТОГО СКОТА 62

Гериш Ашуак, Гумеров В.Г., Галиуллин А.К., Каримуллина И.Г. ИЗУЧЕНИЕ БИОЛОГИЧЕСКИХ И ФИЗИКО-ХИМИЧЕСКИХ СВОЙСТВ ИЗОЛЯТА ВИРУСА ПАРАГРИППА-3 КРУПНОГО РОГАТОГО СКОТА 66

Гильманов Х.Х., Тюлькин С.В., Ржанова И.В., Вафин Р.Р. ХАРАКТЕРИСТИКА БЫКОВ-ПРОИЗВОДИТЕЛЕЙ С КОМПЛЕКСНЫМИ ГЕНОТИПАМИ ГЕНОВ BLG И INOS ПО МОЛОЧНОЙ ПРОДУКТИВНОСТИ ЖЕНСКИХ ПРЕДКОВ 71

Ежкова А.М., Самигуллин Д.И., Волков Р.А., Ежков В.О. КАЧЕСТВЕННЫЕ И КОЛИЧЕСТВЕННЫЕ ПОКАЗАТЕЛИ МОЛОКА ПО СОДЕРЖАНИЮ СТЕРИНОВ ПРИ ЕГО ФАЛЬСИФИКАЦИИ РАСТИТЕЛЬНЫМИ ЖИРАМИ 76

Ефимова И.О., Адьдяков А.В. ПРОФИЛАКТИЧЕСКАЯ ВИТАМИНИЗАЦИЯ ПОРОСЯТ 80

Завалишина С.Ю. ФИЗИОЛОГИЧЕСКАЯ ДИНАМИКА СИСТЕМ ПРОТИВО- 85

СВЕРТЫВАНИЯ И ФИБРИНОЛИЗА У МОЛОДНЯКА КРУПНОГО РОГАТОГО СКОТА В ПРОЦЕССЕ СМЕНЫ СПОСОБОВ ПИТАНИЯ
Завалишина С.Ю. ФИЗИОЛОГИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ ПЕРВИЧНОГО ГЕМОСТАЗА У КОРОВ ВО ВРЕМЯ СТЕЛЬНОСТИ 90
Ишмухаметов К.Т., Низамов Р.Н., Саитов В.Р., Василевский Н.М., Шакуров М.М., Гасанов А.С. РАЗРАБОТКА РАДИОМОДИФИЦИРОВАННЫХ МУТАНТОВ МИКРООРГАНИЗМОВ ДЛЯ ПРОФИЛАКТИКИ И ЛЕЧЕНИЯ РАДИАЦИОННЫХ ПОРАЖЕНИЙ ЖИВОТНЫХ 95
Каримова Р.Г., Белова А.А. АКТИВНОСТЬ НИТРОКСИДЕРГИЧЕСКОЙ СИСТЕМЫ У КОШЕК И СОБАК ПРИ ХРО-НИЧЕСКОЙ ПОЧЕЧНОЙ НЕДОСТАТОЧНОСТИ 99
Кашаева А.Р., Ахметзянова Ф.К., Шакиров Ш.К., Камалдинов И.Н. ЭКОНОМИЧЕСКОЕ ОБОСНОВАНИЕ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНОГО ЭНЕРГЕТИЧЕСКОГО КОНЦЕНТРАТА «ЦЕОЛФАТ» В РАЦИОНАХ ЛАКТИРУЮЩИХ КОРОВ 104
Кашаева А.Р., Шакиров Ш.К., Ахметзянова Ф.К., Камалдинов И.Н. ВЛИЯНИЕ ЭНЕРГЕТИЧЕСКОЙ КОРМОВОЙ ДОБАВКИ «ЦЕОЛФАТ» НА РОСТ И РАЗВИТИЕ ТЕЛЯТ 108
Кочиш И.И., Шуканов А.А., Муллакаев А.О., Алтынова Н.В., Шуканов Р.А. ОСОБЕННОСТИ МОРФОФИЗИОЛОГИЧЕСКОГО РАЗВИТИЯ БЫЧКОВ В ЗАВИСИМОСТИ ОТ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ И БИОГЕОХИМИЧЕСКИХ УСЛОВИЙ СРЕДЫ ОБИТАНИЯ 112
Крупин Е.О., Зухрабов М.Г., Шакиров Ш.К., Гасанов А.С. ИЗМЕНЕНИЯ В СОСТАВЕ МОЛОЗИВА И МОЛОКА КОРОВ ПОД ВЛИЯНИЕМ КОРМОВЫХ ДОБАВОК – РЕГУЛЯТОРОВ МЕТАБОЛИЗМА 117
Кудря О.Н., Алиев Д.Ф. ФИЗИОЛОГИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ МЫШЕЧНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ ПРИ ВЫПОЛНЕНИИ СПЕЦИАЛЬНОЙ НАГРУЗКИ ПЛОВЦАМИ РАЗНОГО ПОЛА 122
Луканина С.Н., Сахаров А.В., Просенко О.И., Жучаев К.В., Борисенко Е.А. ВЛИЯНИЕ ОКИСЛИТЕЛЬНОГО СТРЕССА НА ЭЛЕМЕНТНЫЙ СТАТУС ТКАНЕВЫХ КОМПАРТМЕНТОВ ОРГАНОВ РЕГУЛЯЦИИ МИНЕРАЛЬНОГО ГОМЕОСТАЗА 130
Матвеев О.А., Торшков А.А. МОРФОЛОГИЧЕСКИЕ ПОКАЗАТЕЛИ КРОВИ ЦЫПЛЯТ-БРОЙЛЕРОВ В ПОСТИНКУБАЦИОННОМ ОНТОГЕНЕЗЕ 138
Медетханов Ф.А., Аухадиева З.Ф., Новоселов О.Н. ИЗУЧЕНИЕ ОСТРОЙ ТОКСИЧНОСТИ КОМПЛЕКСНОГО СРЕДСТВА «З – 88» НА БЕЛЫХ МЫШАХ 143
Митрошкина А.И., Тележенков А.П., Бутова И.В., Щукин М.В., Содбоев Ц.Ц. ОТДАЛЕННЫЕ РАДИОБИОЛОГИЧЕСКИЕ ЭФФЕКТЫ ПОСТУПЛЕНИЯ CS-137 147
Муллакаев О.Т., Шуканов Р.А., Алтынова Н.В., Шуканов А.А. ВОЗРАСТНАЯ ДИНАМИКА ГЕМАТОЛОГИЧЕСКИХ И БИОХИМИЧЕСКИХ ПОКАЗАТЕЛЕЙ БЫЧКОВ ВО ВЗАИМОСВЯЗИ С ТЕХНОЛОГИЧЕСКИМИ И ЭКОЛОГИЧЕСКИМИ УСЛОВИЯМИ СОДЕРЖАНИЯ 151
Никитин И.Н., Акмуллин А.И., Трофимова Е.Н., Васильев М.Н., Бураев В.И. КАДРОВОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ГОСУДАРСТВЕННОЙ ВЕТЕРИНАРНОЙ СЛУЖБЫ РЕСПУБЛИКИ САХА (ЯКУТИЯ) 156
Никитин И.Н., Харисова Ч.А. ПЕРВЫЕ ВЕТЕРИНАРНЫЕ ВРАЧИ В КАЗАНСКОЙ ГУБЕРНИИ 160
Попцова О.С., Шеремета Т.В. ВОПРОСЫ ОБУСТРОЙСТВА ОБЪЕКТОВ И ТЕРРИТОРИИ ПЛЕМЕННОГО ПИТОМНИКА СЛУЖЕБНОГО СОБАКОВОДСТВА В УСЛОВИЯХ УЧРЕЖДЕНИЙ УИС 163
Сайпуллаев М.С., Батырова А.М. ИЗУЧЕНИЕ РАСТВОРИМОСТИ ГИДРООКИСИ КАЛЬЦИЯ 167

Сайфутдинова Л.В., Дерхо М.А. ВЛИЯНИЕ ТЕХНОЛОГИЧЕСКОГО СТРЕСС-ФАКТОРА НА МОРФОЛОГИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ ЭРИТРОЦИТОВ КУР 171
Семенов В.Г., Иванова Т.Н. ВОСПРОИЗВОДИТЕЛЬНЫЕ КАЧЕСТВА КОРОВ НА ФОНЕ ИММУНОКОРРЕКЦИИ ОРГАНИЗМА КОМПЛЕКСНЫМИ ОТЕЧЕСТВЕННЫМИ БИОПРЕПАРАТАМИ 177
Сергеева А.А., Гасимова Г.А. ЭКОСИСТЕМНЫЙ ПОДХОД К ВОЗДЕЛЫВАНИЮ ТРАВОСМЕСЕЙ С ПРИМЕНЕНИЕМ ПУДРЕТА 183
Скворцов Е.В., Мухаммадиев Риш. С., Мухаммадиев Рин. С., Валиуллин Л. Р., Валиуллина Д.А. ПОЛУЧЕНИЕ ЭМУЛЬГИРОВАННОГО ПРОБИОТИЧЕСКОГО ПРЕПАРАТА BACILLUS SUBTILIS И ЕГО ВОЗДЕЙСТВИЕ НА МИКРОФЛОРУ КИШЕЧНИКА ЛАБОРАТОРНЫХ КРЫС 187
След А.Н., Дерхо М.А. ОЦЕНКА ДЫХАТЕЛЬНОЙ ФУНКЦИИ КРОВИ И ЕЁ ВЗАИМОСВЯЗЬ С КОРТИЗОЛОМУ КОРОВ ПРИ БЕРЕМЕННОСТИ 193
Струговщиков А.Ю., Пудовкин Н.А., Салаутин В.В. КОРРЕКЦИЯ МОРФОЛОГИЧЕСКИХ И БИОХИМИЧЕСКИХ ПОКАЗАТЕЛЕЙ КРОВИ БОЛЬНЫХ ХЛАМИДИОЗОМ КОШЕК ПРЕПАРАТОМ АЗИТРОНИТ-М 199
Суханова С.Ф., Усков Г.Е., Лещук Т.Л., Позднякова Н.А. СИЛА ВЛИЯНИЯ МИНЕРАЛЬНЫХ ДОБАВОК НА МОЛОЧНУЮ ПРОДУКТИВНОСТЬ КОРОВ 203
Тюрин В.Г., Родионова Н.В ВЫЖИВАЕМОСТЬ ИНДИКАТОРНЫХ САНИТАРНО-ПОКАЗАТЕЛЬНЫХ МИКРООРГАНИЗМОВ В ОРГАНИЧЕСКИХ ОТХОДАХ ЖИВОТНОВОДСТВА ПРИ АЭРОБНОЙ ТВЕРДОФАЗНОЙ ИХ ФЕРМЕНТАЦИИ 207
Тяглова И.Ю., Ситдиков Р.И. ОСОБЕННОСТИ КРОВОСНАБЖЕНИЯ ПОЧКИ У СОБАКИ И КРОЛИКА В СРАВНЕНИИ 212
Шарипов Д.Р., Ахметов Т.М., Якимов О.А., Галимуллин И.Ш. ОЦЕНКА ТЕХНОЛОГИЧНОСТИ КОРОВ В УСЛОВИЯХ ДОБРОВОЛЬНОГО ДОЕНИЯ 215

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, 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 7.0.11-2011.

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: 420029, Республика Татарстан, г. Казань, ул. Сибирский тракт, 35, ком. 330 или на e-mail: uch.zap1883@mail.ru Тел. (843) 273-97- 65

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, 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 7.0-11-2011.

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, 330 office, or by e-mail uch.zap1883@mail.ru Tel.: (843) 273-97-65.

The cost of publication is 300 rubles per page.

Подписано к печати 25.02.2020 Заказ 74 Тираж 1200 Формат 60x84/16 Усл. Печ.л
Бумага офсетная **Печать RISO**

ТИПОГРАФИЯ АЛЬЯНС, ИП ЗУБКОВ ВЛАДИМИР ЛЬВОВИЧ
Адрес: 420100, г. Казань, Закиева, 23/24