

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 238 (II)

Казань 2019

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 238 (II)

Kazan 2019

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 5 Июня 2019 г

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. Коцаев – д.б.н., проф. Кубанский ГАУ

В.Е. Улитко – 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

А.И. Никитин – к.в.н. ФЦТРБ-ВНИВИ

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

Т.В. Гарипов – д.в.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

редактор журнала – к.б.н. Ю.В. Ларина

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

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 **June 5, 2019**.

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

A.I. Nikitin – k.v.s., FCTRБ -VNIVI

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

T.V. Garipov – 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., FCTRБ -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

journal editor – Yu.V. Larina

E-mail: uch.zap1883@mail.ru

Казанская государственная академия ветеринарной медицины, 2019
Kazan State Academy of Veterinary Medicine, 2019

ГЕН МАННОЗА-СВЯЗЫВАЮЩЕГО ЛЕКТИНА (MBL), И ВЛИЯНИЕ ЕГО ПОЛИМОРФИЗМА НА УСТОЙЧИВОСТЬ КОРОВ К МАСТИТУ

Абдуллина Л.В. – к.б.н., *Юсупова Г.Р. - д.б.н., доцент

АНОО ВО Центросоюза Российской Федерации «Российский университет кооперации» Казанский кооперативный институт (филиал)

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

Ключевые слова: ген, аллель, полиморфизм, ПЦР-ПДРФ, лактоферрин, MBL, крупный рогатый скот, мастит, соматические клетки, удой, жир, белок

Key words: gen, allele, polymorphism, PCR-RLFP, MBL, mannose binding lectin cattle, mastitis, somatic cells, yield, fat, protein

Маннозосвязывающий лектин (англ. mannose binding lectin, MBL), также известный как маннан-связывающий белок (МВР), представляет собой кальций-зависимый коллагеновый белок, который участвует в активации комплемента через лектиновые пути [1]. Известно, что для формирования быстрой иммунной реакции организма при условии, что он еще не продуцировал антитела против инфекционного агента, лектиновый путь активации комплемента является антителонезависимым [7].

Система комплемента является одной из главных защитных систем организма, представляющая собой некий комплекс сывороточных белков крови [1]. Данная система комплемента относится к неспецифическим факторам устойчивости, обеспечивая при этом немедленную защиту организма от инфекции, включая также противовоспалительные эффекты. Важнейшей функцией маннозосвязывающий лектин белка – опсонизирующая [6], нейтрализующая и активирующая систему комплемента [5]. Данная функция характеризуется секрецией опсонизирующих компонентов вскоре после активации системы комплемента, которые в свою очередь покрывают патогенные микроорганизмы либо иммунные комплексы, увеличивая при этом процесс фагоцитоза. Еще одной важной функцией системы комплемента является участие его в воспалительных процессах организма.

Белок манноза-связывающий лек-

тин вырабатывается в печени под влиянием цитокинов воспаления. Выработка MBL происходит в качестве ответной реакции на инфекцию, при этом попадая в кровь, он становится частью механизма антиген-специфического иммунитета [3].

Данный белок является частью многих факторов, определяемых как белки острой фазы. [4]. Он играет важную роль во врожденном иммунитете. Недостаточность MBL связывают с низкой выживаемостью новорожденных в возрасте до года, которые в связи с незрелостью иммунитета очень чувствительны к инфекционным заболеваниям. Манноза-связывающий белок относится к группе белков коллектинов, являющимися белками суперсемейства лектинов. При этом важнейшей их функцией в организме млекопитающих является распознавание чужеродноподобных агентов, имеющие бактериальную, грибковую, вирусную природу [3]. Установлено, что маннозосвязывающий лектиновый путь активации врожденного иммунитета, обусловлен связыванием данного белка с углеводными остатками – маннозой и фукозой, которые находятся на поверхности патогенов. Также известно, что MBL связывается на поверхности апоптозных клеток, что облегчает их поглощение фагоцитами. Ген MBL1 крупного рогатого скота локализован на 26 хромосоме *Bos taurus* и состоит из 3 интронов и 4 экзонов, кодирует 249 аминокислот. Установлено, что однонуклеотидная замена в позиции 2651 аденина на гуа-

нин приводит к возникновению мутации в гене [7]. Мутации MBL гена клинически проявляются повышенной восприимчивостью к инфекционным агентам. Подобные точечные мутации, происходящие в гене MBL, могут влиять на структуру самого маннозасвязывающего лектин белка, тем самым уменьшая уровень концентрации MBL в сыворотке крови и способствуя восприимчивости к различного рода инфекций. У большинства млекопитающих есть 2 гена манноза-связывающего лектина – это MBL1 и MBL2 [3], которые кодируют белки MBL-A и MBL-C, соответственно. Показано, что мутации в обоих генах изменяют восприимчивость животных к различного рода инфекциям. Так, например, у различных пород свиней, ослабленная резистентность к болезням связана с тремя однонуклеотидными заменами (SNP) в кодирующей области.

Некоторые исследования показали, что у коров, вымя которых поражено клиническим маститом, более высокая экспрессия гена MBL, по сравнению со здоровыми животными.

Данные результаты могут свидетельствовать о том, что белок маннозасвязывающий лектин, кодируемый геном MBL может служить молекулярным маркером устойчивости коров к маститу [6]. Основываясь на вышеизложенном, гены MBL1 и MBL2 могут быть использованы в качестве потенциальных маркеров устойчивости коров к маститу. По результатам молекулярно-генетического тестирования крупного рогатого скота в раннем возрасте, возможно вести селекционно-племенную работу, направленную на увеличение в стаде животных с резистентностью к маститам. Однако, необходимо отметить, что молекулярно-генетические исследования проводились на ограниченном числе пород крупного рогатого скота, поэтому необходимо провести подобный анализ и относительно других пород в частности на отечественном скоте, с целью подтверждения ассоциативности данных маркеров с устойчивостью коров к маститам и, соответственно, дальнейшем наращивании маститорезистентных особей в стадах.

Материал и методы исследований. Для проведения исследований и оценки по генам-кандидатам устойчивости коров к маститам были отобраны племенные первотёлки из СХПК им. Ленина Атнинского района Республики Татарстан (РТ) (n=387). За период проведения исследований все опытное поголовье крупного рогатого скота СХПК им. Ленина находилось в одинаковых условиях кормления, технологического содержания, ветеринарного обслуживания.

Анализ происхождения, продуктивности коров был проведен с помощью программного пакета «Селекс 3.1» (АРМ Плинор, Санкт-Петербург).

Молочную продуктивность определяли путём проведения контрольных доек. Анализ качества молока производили на приборе «Лактан 1-4» в соответствии с инструкциями производителя. Для измерения использовали свежее молоко. Для определения количества соматических клеток в молоке использовали прибор «Соматос-В» согласно рекомендациям производителя.

Кровь, полученную утром до кормления из яремной вены животных, вносили в пробирки с 100 мМ ЭДТА до конечной концентрации 10 мМ.

Выделение ДНК из цельной крови крупного рогатого скота проводили с использованием комплекта реагентов «ДНК-Сорб-В» согласно инструкции изготовителя по применению (ЦНИИ Эпидемиологии Роспотребнадзора, Россия). Фрагменты ДНК амплифицировали на программируемом термоциклере MyCycler и T-100 (Bio-Rad, США). Для ПЦР использовали Taq ДНК полимеразу (5 ед./мкл) (МВІ Fermentas, Германия) с поставляемым буфером - 10× Taq буфер. Смесь дезоксинуклеозидтрифосфатов (2,5 мМ каждого из dNTP) (МВІ Fermentas, Германия) была добавлена в реакционную смесь в конечной концентрации 0,25 мМ. Праймеры, использованные в работе, были синтезированы фирмой СибЭнзим (г. Новосибирск, Россия). Праймеры применяли в концентрации 1 мкМ. Матричную ДНК добавляли в количестве 10-100 нг на одну реакцию. Были оптимизированы протоколы и режимы проведения полимеразной

цепной реакции (ПЦР) для каждого из исследуемых генов, с соответствующими изменениями температурных и временных профилей реакции, что обеспечило оптимальную амплификацию участков генов. Гидролиз ПЦР-проб проводили эндонуклеазами рестрикции *EcoRI* для гена лактоферрина (LTF), и *HaeIII* для гена манноза-связывающего лектина (MBL1), фирмы СибЭнзим (г.Новосибирск, Россия) в соответствии с рекомендациями изготовителя. ПЦР-смесь с амплифицированными фрагментами составляла 3/5 общего объёма реакционной смеси.

Результаты исследований. С помощью метода ПЦР-ПДРФ-анализа ДНК, экстрагированной из крови крупного рогатого скота, нами были исследованы аллели и генотипы гена манноза-связывающего лектина. По результатам амплификации ДНК крупного рогатого скота с парой праймеров MBL1f: 5'-GTGGTGGCAAATGTTGGCTAAAC-3' и MBL1r: 5'-TGGCTCTCCSTTTTCTCCSTT-

3' получен специфический фрагмент гена лактоферрина длиной 255 п.н. При последующем ПДРФ-анализе продуктов амплификации в тестируемых препаратах ДНК исследуемого поголовья крупного рогатого скота выявлено два аллеля гена лактоферрина – С и Т, и отмечено наличие трех генотипов – MBL1^{CC}, MBL1^{TC} и MBL1^{TT} (рисунок 1).

Генотипирование крупного рогатого скота по гену маннозасвязывающего лектина осуществляли с учётом схемы выравнивания и картирования амплифицируемых с помощью праймеров MBL1f и MBL1r нуклеотидных последовательностей ДНК локуса MBL1-гена *Bos taurus* (рисунок 2).

Таким образом, исследования показали возможность применения использованных праймеров MBL1f и MBL1r, эндонуклеазы рестрикции *HaeIII* и соответствующего ПЦР-ПДРФ-протокола в целом для генотипирования крупного рогатого скота по гену MBL1.

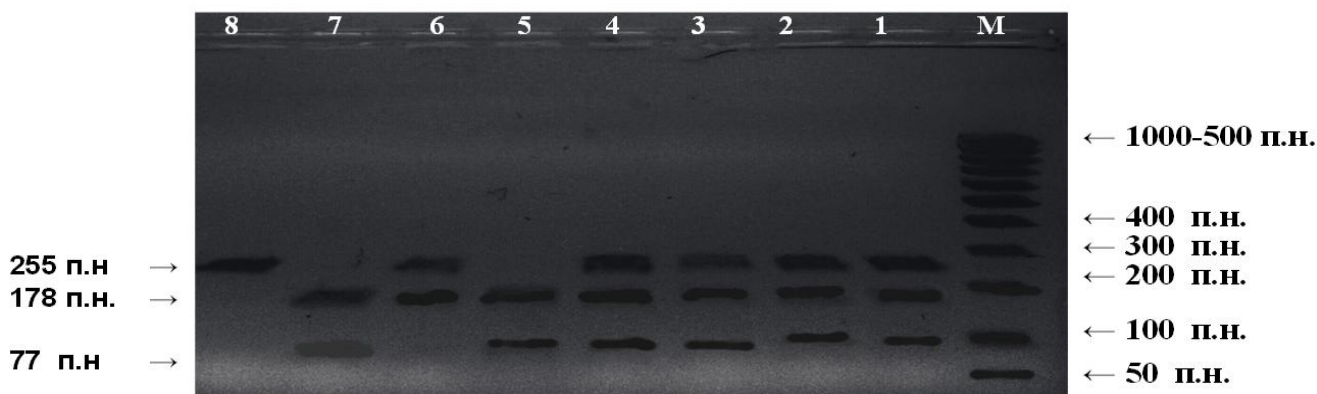


Рисунок 1 – Электрофореграмма результата ПЦР-ПДРФ-анализа гена манноза-связывающего лектина крупного рогатого скота с праймерами

На основании анализа полиморфизма гена манноза-связывающего лектина 387 первотёлок голштинской породы установлено, что 161 животное или 41,6 % несут гомозиготный генотип MBL1^{CC}, 168

коров или 43,4 % имели генотип MBL1^{TC}, и у 58 первотёлок или 15,0 % выявлен генотип MBL1^{TT}. Частота встречаемости аллелей С и Т составила 0,63 и 0,37, соответственно (таблица 1).

Таблица 1 – Полиморфизм гена MBL1 у голштинских первотёлок

Генотип	n	Частота генотипов		Частота аллелей		χ^2
		Наблюдаемая частота (H ₀)	Ожидаемая частота (H _e)	С	Т	
MBL1 ^{CC}	161	41,6	40,1	0,63	0,37	2,27
MBL1 ^{TC}	168	43,4	46,5			
MBL1 ^{TT}	58	15,0	13,4			

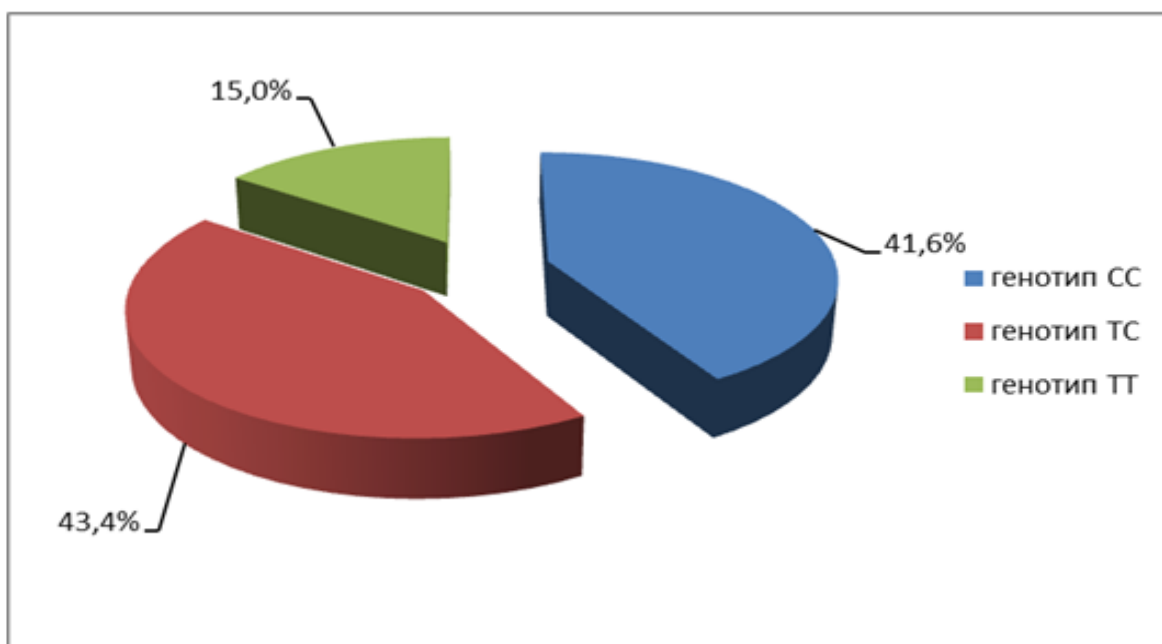


Рисунок 2 – Полиморфизм гена манноза-связывающего лектина у голштинских первотёлок

По гену MBL1 выражено преимущество аллеля С над аллелем Т. Его частота среди исследованных животных составила 0,63. Среди изученных коров преобладал гетерозиготный генотип MBL1^{TC}. Генетическое равновесие в данной популяции крупного рогатого скота несколько находится в равновесии. Анализ ассоциации полиморфизма гена манноза-

связывающего лектина с молочной продуктивностью 387 первотёлок показал, что наибольшим удоём обладали коровы с гетерозиготным генотипом MBL1^{TC}. Их удоёй составил в среднем 6425 кг молока. В отношении к сверстницам с генотипами MBL1^{CC} и MBL1^{TT} разница составила 320 кг ($P \leq 0,01$) и 157 кг молока, соответственно (таблица 2).

Таблица 2 – Влияние полиморфных вариантов гена манноза-связывающего лектина на показатели молочной продуктивности первотёлок

Генотип		Удой, кг	Белок, %	Выход белка, кг	Жир, %	Выход жира, кг	Содержание соматических клеток, тыс./мл
MBL1 ^{CC}	61	6105 ±74,6	2,91 ±0,024	177,7 ±2,48	3,90 ±0,035	238,1 ±3,43	269,6 ±14,28
MBL1 ^{TC}	68	6425 ±98,3	3,00 ±0,021	192,8 ±3,19	3,89 ±0,031	249,9 ±4,07	283,6 ±13,70
MBL1 ^{TT}	8	6268 ±139,7	2,88 ±0,046	180,5 ±4,67	3,84 ±0,046	240,7 ±5,83	279,4 ±23,83
MBL1 ^{TC} _к MBL1 ^{CC}		+320**	+0,09**	+15,1***	- 0,01	+11,8*	+14,0
MBL1 ^{TC} _к MBL1 ^{TT}		+157	+0,12*	+12,3*	+0,05	+9,2	+4,2

* - $P < 0,05$; ** - $P < 0,01$, *** - $P < 0,001$

По содержанию белка в молоке значительно превосходили особи с генотипом MBL1^{TC}. Их преимущество над коровами с другими генотипами MBL1 составляло

0,09-0,12 % ($P < 0,05-0,01$). При этом по содержанию жира в молоке выгодно отличались животные с генотипом MBL1^{CC} (3,90%). Они превосходили по этому

показателю сверстниц с другими генотипами на 0,01-0,06 %. Наибольшие показатели по выходу молочного белка и жира имели животные с генотипом MBL1^{TC}. Они превосходили по этим данным первотёлок с другими генотипами MBL1 на 12,3-15,1 кг (P<0,05-0,001) и 9,2-11,8 кг, соответственно. Причём межгрупповая разница по выходу жира, составлявшая 11,8 кг (P<0,05), была статистически достоверная. Содержание соматических клеток в молоке было в пределах от 269,6 тыс./мл в группе коров с генотипом MBL1^{CC}; до 283,6 тыс./мл в группе сверстниц с генотипом MBL1^{TC}. У аналогов с генотипом MBL1^{TT} этот показатель был промежуточный (279,4 тыс./мл).

Заключение. Таким образом, по результатам сравнительного анализа первотёлок голштинской породы преимущество по основным показателям молочной продуктивности было у животных с генотипом MBL1^{TC}. Однако, по содержанию соматических клеток в молоке выгодно отличались животные с генотипом MBL1^{CC}.

ЛИТЕРАТУРА:

1. Кремянский, В.И. Генетические основы разведения крупного рогатого скота / В.И. Кремянский // Обзор иностр. лит. М.: 1965. – 199 с.

2. Ставикова, М. Методические рекомендации по контролю числа соматических клеток в молоке при селекции на ус-

тойчивость к маститу и качеству молока / М. Ставикова, Л. Ллойда // ВНИИ разведения и генетики с.-х. животных.-1990. – 32с.

3. Шамсиева, Л.В. Генотипирование ремонтного молодняка крупного рогатого скота для определения племенной ценности / Л.В. Шамсиева, Г.Р. Юсупова, Ф.Ф. Зиннатов // Ученые записки КГАВМ. – 2015.- Т.223. – С. 243-248.

4. Agah, A. Isolation, cloning and functional characterization of porcine mannose-binding lectin / A. Agah, M.C. Montalto, K. Young, G.L. Stahl // Immunology. – 2011. – V. 102. – P. 338–343.

5. Bouwman, L.H. Mannose binding lectin: The Dr. Jekyll and Mr. Hyde of the innate immune system / L.H. Bouwman // Thesis. In: Department of surgery, Leiden University. – Leiden, 2016. – P. 153.

6. Ip, W.K. Serum mannose-binding lectin levels and mbl2 gene polymorphisms in different age and gender groups of southern Chinese adults / W.K. Ip, Y.F. To, S.K. Cheng, Y.L. Lau // Scand. J. Immunol. – 2004. – V. 59. – P. 310.

7. Karakolev, R. Experiments on immune prevention of mastitis in cows. Pt 1. Cytological studies / R. Karakolev, F. Filev // Med.weter.-2008. -V. 12. - N. 3-4. – P. 28-31.

8. Lillie, B.N. Comparative genetics and innate immune functions of collagenous lectins in animals / B.N. Lillie, A.S. Brooks, N.D. Keirstead, M.A. Hayes // Vet. Immunol. Immunopathol. – 2005. – V. 108. – P. 97-110.

ГЕН МАННОЗА-СВЯЗЫВАЮЩЕГО ЛЕКТИНА (MBL), И ВЛИЯНИЕ ЕГО ПОЛИМОРФИЗМА НА УСТОЙЧИВОСТЬ КОРОВ К МАСТИТУ

Абдуллина Л.В., Юсупова Г.Р.

Резюме

Многочисленные исследования показывают, что некоторые гены ассоциируются с продуктивностью животных, качеством их продукции, а также с устойчивостью к различным заболеваниям. В частности, такой генотип гена, как манноза-связывающий лектин (MBL1) связан с молочной продуктивностью и качеством молока коров, а также с устойчивостью к маститам. Проведённые исследования ассоциации полиморфизма гена MBL1 с хозяйственно-полезными признаками коров показали, что аллели и генотипы по гену MBL1 связаны с молочной продуктивностью, составом молока и содержанием соматических клеток в молоке. По результатам сравнительного анализа первотёлок голштинской породы преимущество по основным показателям молочной продуктивности было у животных с генотипом MBL1^{TC}. Однако, по содержанию соматических клеток в молоке выгодно отличались животные с генотипом MBL1^{CC}.

GENE MANNOSE BINDING LECTIN (MBL) AND ITS INFLUENCE OF POLYMORPHISM ON RESISTANCE OF COWS TO MASTITIS

Abdullina L. V., Yusupova G. R.
Summary

Numerous studies show that some genes are associated with animal productivity, product quality, and resistance to various diseases. In particular, such gene genotype as mannose-binding lectin (MBL1) is associated with milk productivity and quality of cow milk, as well as with resistance to mastitis. Studies of the Association of MBL1 gene polymorphism with economically useful traits of cows showed that alleles and genotypes in mbl1 gene are associated with milk productivity, milk composition and somatic cell content in milk.

According to the results of the comparative analysis of Holstein heifers, the main indicators of milk productivity were the advantage in animals with the MBL1TC genotype. However, the content of somatic cells in milk favorably differed animals with genotype MBL1CC.

DOI 10.31588/2413-4201-1883-238-2-9-13

УДК 619:616-085.37:636.4

ОТЕЧЕСТВЕННЫЙ ПРОБИОТИК СПОРОБАКТЕРИН И ЕГО ВЛИЯНИЕ НА ЗДРОВЬЕ МОЛОДНЯКА СВИНЕЙ В УСЛОВИЯХ СВИНОВОДЧЕСКОГО КОМПЛЕКСА

Алексеев И.А. – д.в.н., профессор, Царевский И.В. – к.в.н., доцент,
Варламова Н.Н. - ветеринарный врач

ФГБОУ ВО «Чувашская государственная сельскохозяйственная академия»

Ключевые слова: естественная резистентность, молодняк свиней, пробиотик, Споробактерин, иммунологические показатели, общий белок, гамма-глобулины

Keywords: natural resistance, young pigs, probiotic, Sporobacterin, immunological parameters, total protein, gamma globulins

В последние годы, в ветеринарной медицине в связи с понижением лечебно-профилактической эффективности антибиотиков, исследователи создали ряд новых препаратов на основе пробиотических микроорганизмов. Чаще всего для этой цели используют штаммы спорообразующих бактерий рода *Bacillus Subtilis* и *Bacillus Licheniformis* [2].

Выявлено, что использование пробиотических препаратов и пробиотических кормовых добавок оказывает противомикробное, антивирусное, иммуностимулирующее воздействие на организм животных, особенно на молодняк животных и птицы. Кроме того они способствуют профилактике многих болезней желудочно-кишечного тракта, повышению терапевтической эффективности, продуктивности

сельскохозяйственных животных и птиц [8]. Указанные штаммы микроорганизмов взаимодействуют с сообществом бактерий кишечника, выделяют метаболиты, влияющие на активность неспецифического иммунитета, гормональной, пищеварительной систем организма [3,7].

Представленные литературные данные свидетельствуют практическую значимость применения пробиотических препаратов.

По данным ученых и практиков, среди множества пробиотических кормовых добавок и пробиотических препаратов, по своей эффективности выделяется «Споробактерин», созданный научным объединением ООО «Бакорен» (г. Оренбург). В его состав входит взвесь живых бактерий штамма *Bacillus Subtilis* 534.

Препарат подавляет развитие условно - патогенных и патогенных микроорганизмов, дрожжеподобных грибов, сохраняет полезную микрофлору, усиливает фагоцитоз, повышает в сыворотке крови уровень иммуноглобулинов, стимулирует выработку эндогенного интерферона. Кроме того, уникальной способностью данного препарата является подавление развития кандид, стафилококков, кампилобактерий, в том числе антибиотикоустойчивых [10].

Целью настоящей работы явилось научное обоснование применения пробиотического препарата Споробактерина для активизации естественной (неспецифической) резистентности поросят. Для достижения указанной цели были поставлены следующие задачи:

- испытать пробиотический препарат «Споробактерин» для повышения естественной резистентности организма поросят.

- в качестве компонентов неспецифической резистентности на фоне использования указанного пробиотика у поросят определять в сыворотке крови белковый спектр, бактерицидную активность, лизоцимную активность, а в цельной крови - количество эритроцитов, лейкоцитов, гемоглобина, фагоцитарную активность, лимфоцитов с идентификацией Т- и В - лимфоцитов.

Материал и методы исследований. Для проведения опыта в свиноматке - маточнике свиноматки ООО «СМАК-АГРО» Чебоксарского района Чувашской Республики были сформированы по принципу аналогов две группы поросят породы йоркшир суточного возраста - контрольная и опытная, по 20 голов в каждой. Условия кормления и содержания животных были одинаковыми. Поросятам подопытной группы с профилактической целью по одной дозе (0,2 мл), разведенной в 5 мл дистиллированной воде течение 10 дней внутрь вводили пробиотический препарат «Споробактерин». Животным контрольной группы по аналогичной методике вводили 5 мл дистиллированной воды. В ходе проведения опыта были использованы следующие методы исследований:

- клинические - физиологические - оп-

- ределяли у животных температуру тела, частоту пульса и дыхания общепринятыми в ветеринарной медицине методами;

- зоогигиенические - измеряли в цехе лактирующих свиноматок температуру и относительную влажность воздуха комбинированным прибором «ТКА-ПКМ» (модель 42), скорость движения воздуха - термоанемометром «ТКА-ПКМ» (модель 50), содержание в воздухе диоксида углерода - по Гессу, концентрации аммиака и сероводорода - универсальным газоанализатором;

- поведенческие реакции у животных определяли методом ежедневных наблюдений;

- гематологические - подсчет эритроцитов и лейкоцитов в крови животных осуществляли в счетной камере Горяева, уровень гемоглобина - гемометром Сали;

- биохимические - определяли в сыворотке крови уровень общего белка рефрактометром ИРФ-454Б-2М, белковые фракции - турбидиметрически;

- иммунологические - лизоцимную активность плазмы крови с использованием суточной культуры *M. Lisdediticus*, фагоцитарную активность нейтрофилов - с применением суточной агаровой культуры *St. aureus*, бактерицидную активность сыворотки крови с использованием суточной агаровой культуры *E. Coli*;

- идентификацию Т- и В - лимфоцитов осуществляли в одном препарате методами Е-РОК ЗС-РОК.

Результаты исследований. Микроклиматический режим в исследуемом цехе лактирующих свиноматок с поросятами регулируется при помощи компьютерной автоматизированной системы, где основные параметры микроклимата в основном соответствовали зоогигиеническим требованиям, что позволяло проводить научно-производственный опыт. Так, температура воздуха в указанном помещении на уровне нахождения поросят варьировала в пределах $23,66 \pm 0,22^\circ\text{C}$, влажность воздуха - $70,87 \pm 1,31\%$, скорость движения воздуха - $0,19 \pm 0,01$ м/с, концентрации диоксида углерода - $0,20 \pm 0,01\%$, аммиака - $4,41 \pm 0,74$ мг/м³, сероводорода - $3,06 \pm 0,24$ мг/м³, пыли - $3,86 \pm 0,39$ мг/м³, микробная обсе-

ненность - $42,34 \pm 1,66$ тыс.м.т./м воздуха.

На фоне использования пробиотического препарата Споробактерин температура тела у поросят опытной группы, по сравнению с контрольными аналогами повышалась в среднем на $0,3^{\circ}\text{C}$, дыхательных движений - на 8 в минуту и пульсовых ударов на 6 в минуту. Однако при биометрической обработке эти цифровые величины оказались статистически не досто-

верными.

Из приведенных в таблице данных следует, что на фоне использования пробиотика Споробактерина происходило достоверное возрастание в крови опытных животных, по сравнению с контрольными аналогами количества эритроцитов на 4,37, лейкоцитов - на 2.94, гемоглобина - на 5,94% ($P < 0,05$, $P < 0,01$).

Таблица 1 - Динамика гематологических, биохимических, иммунологических показателей крови поросят на фоне применения «Споробактерин»

Показатель	Группа животных	
	Контрольная	Опытная
Эритроциты $\times 10$	$6,40 \pm 0,05$	$6,68 \pm 0,07^*$
Лейкоциты $\times 10^y$	$12,23 \pm 0,06$	$12,59 \pm 0,09$
Гемоглобин, г/л	$91,32 \pm 4,12$	$96,75 \pm 4,55^*$
Общий белок, г/л	$63,90 \pm 1,29$	$67,14 \pm 1,66^*$
Альбумины, г/л	$30,84 \pm 0,24$	$32,54 \pm 0,29^*$
Глобулины, г/л	$33,06 \pm 0,36$	$34,60 \pm 0,42^*$
в т.ч. альфа - глобулины, г/л	$11,16 \pm 0,10$	$10,41 \pm 0,12^*$
бета - глобулины, г/л	$7,96 \pm 0,12$	$8,51 \pm 0,14^*$
гамма - глобулины, г/л	$13,94 \pm 0,14$	$15,68 \pm 0,18^{**}$
Лизоцим, активность сыворотки крови, %	$36,72 \pm 0,42$	$38,63 \pm 0,48^*$
Бактер. активность сыворотки крови, %	$62,91 \pm 1,04$	$66,41 \pm 1,33^*$
Фагоцитарная активность крови, %	$20,64 \pm 0,30$	$21,96 \pm 0,29^{**}$
Т-лимфоциты, %	$36,24 \pm 0,41$	$38,12 \pm 0,48^*$
В-лимфоциты, %	$16,32 \pm 0,17$	$17,06 \pm 0,19^*$

Примечание: * $P < 0,05$; ** $P < 0,01$.

При применении испытываемого пробиотика определенные изменения в сторону возрастания наблюдались также и в содержании в сыворотке крови опытных поросят, по сравнению с интактными животными количества общего белка, альбуминов и глобулинов. Так, достоверное увеличение уровней отмеченных показателей сыворотки крови у поросят опытной группы, по отношению к контрольным аналогам характеризовалось 5,07, 5,51, 4,65 процентами ($P < 0,01$, $P < 0,05$). На фоне применения пробиотика «Споробактерин» закономерных изменений со стороны альфа- и бета- глобулинов не наблюдалось. В тоже время под воздействием данного препарата происходило заметное достоверное повышение в сыворотке крови у

опытных поросят, по сравнению с интактными животными гамма-глобулиновой фракции белка, в среднем на 12,48% ($P < 0,01$). Изменение указанных компонентов крови, очевидно, является следствием активизации механизма неспецифической защиты организма поросят под воздействием пробиотика Споробактерин. Полученные результаты могут свидетельствовать также о возрастающем процессе синтеза белка и гамма - глобулинов под воздействием указанного пробиотического препарата [1,6]. В начале опыта содержание Т-лимфоцитов в крови контрольных и опытных животных были идентичными. В результате применения пробиотического препарата «Споробактерин» наблюдалось за-

метное достоверное повышение их уровня в опытной группе поросят по отношению к контролю на 5,18% ($P < 0,01$). Аналогичное изменение в сыворотке крови у опытных поросят, по сравнению с интактными животными, происходило и количества Т-лимфоцитов, рост уровня которых составил в среднем 4,53% ($P < 0,05$). В результате применения препарата сохранность поросят в опытной группе, по сравнению с контрольными аналогами, повысилась на 3,17% ($P < 0,01$).

Заключение. В настоящее время факт положительного физиологического и биологического действия пробиотиков в ветеринарной медицине и животноводстве считается неоспоримым. Он установлен в многочисленных опытах на животных. Медицинский иммунобиологический препарат «Споробактерин» предназначен для профилактики и терапии острых кишечных инфекций, вызываемых возбудителями бактериальной природы, а также других заболеваний желудочно-кишечного тракта, сопровождающихся дисбактериозом, дисфункцией и интоксикацией. Однако этот препарат в ветеринарной медицине применяется недостаточно, что очевидно можно объяснить недостаточной изученностью его влияния на сельскохозяйственных животных. В тоже время полученные нами данные в условиях крупного свиного комплекса показывают, что применение данного пробиотика позволяет активизировать защитные механизмы организма молодняка свиней неспецифического характера. Об этом свидетельствуют достоверное повышение активности морфологических, биохимических, иммунологических показателей крови и сыворотки крови. Кроме того, высокая эффективность препарата «Споробактерин» выгодно отличает от других пробиотиков, что обуславливает рядом присущих этому препарату свойств, определяющих механизм его действия. Бактерии, входящие в состав данного препарата, продуцируют антибиотики, антибиотикоподобные вещества и ферменты, губительно действующие на патогенные бактерии и грибов, но не влияющие на нормофлору кишечника. Спектр действия препарата Споробактерина по отношению

к патогенным бактериям значительно шире, чем у других препаратов [4,5].

С целью активизации неспецифического иммунитета, профилактики болезней органов пищеварительной системы поросят рекомендуем применять пробиотический препарат «Споробактерин» жидкий один раз в сутки, в дозе 0,2 мл в расчете на одну голову.

ЛИТЕРАТУРА:

1. Зинченко, Е.В. Иммунобиотики в ветеринарной практике: о механизме действия пробиотиков и иммунопробиотических препаратов при использовании их в ветеринарии / Е.В. Зинченко, А.А. Панин. - 2000. - С.163-164.

2. Мирошниченко, О.Н. Использование пробиотиков в животноводстве / О.Н. Мирошниченко, М.И. Подчалимов, И.Я. Пигорев // Вестник Курской государственной сельскохозяйственной академии. - 2008. - №3. - С. - 18-20.

3. Некрасов, М.П. Использование пробиотиков нового поколения в кормлении свиней / Р.В. Некрасов, М.П. Кирилов, Н.А. Ушакова // Проблемы биологии продуктивных животных. - 2010. - №3. - С.64-69.

4. Софронов, В.Г. Споробактерин и его влияние на физиологический, морфологический и биохимический статус поросят / В.Г. Софронов, А.С. Тобоев // Ученые записки Казанской государственной академии ветеринарной медицины им. Н.Э. Баумана. - 2014. - Т.217. - С.260-266.

5. Федорова, М.П. Применение пробиотиков штамма *V. Subtilis* для получения здоровых поросят / М.П. Федорова, Н.П. Тарабулина, М.П. Нестеров // Зоотехния. - 2011. - №2. - С. 16-17.

6. Шендеров, Б.А. Функциональное питание и его роль в профилактике метаболического синдрома / Б.А. Шендеров. - М.: Дели принт. - 2008. - 320с.

7. Stephenson S.j. Perego M. Interaction surface of the spoOA response regulator with the SpoOE phosphatase // *Molecular Microbiology*. - 2012. - Vol.44, №6. - P.1455-1467;

8. Walker, R. Probiotic microbes: the scientific basis / R. Walker, M. Buckley // A report from the American Academy of Microbiology. - 2006. - 22p.

ОТЕЧЕСТВЕННЫЙ ПРОБИОТИК СПОРОБАКТЕРИН И ЕГО ВЛИЯНИЕ НА ЗДОРЬЕ МОЛОДНЯКА СВИНЕЙ В УСЛОВИЯХ СВИНОВОДЧЕСКОГО КОМПЛЕКСА

Алексеев И.А., Царевский И.В., Варламова Н.Н.
Резюме

В статье представлены результаты испытания недавно созданного отечественного пробиотического препарата «Споробактерин» в условиях крупного свиноводческого комплекса при выращивании молодняка свиней. При этом выявлено, что при использовании испытываемого препарата в крови и сыворотке крови у подопытных поросят контрольной группы, по сравнению с контролем, происходило достоверное повышение количества эритроцитов на 5,18, лейкоцитов - на 2,94, гемоглобина - на 5,94% ($P < 0,05$), в сыворотке крови - общего белка - на 5,07 % ($P < 0,5$), альбуминов - на 5,51% ($P < 0,05$), глобулинов - на 4,65% ($P < 0,05$), гамма - глобулинов - на 12,48% ($P < 0,01$), фагоцитарной, лизоцимной, бактерицидной активности - на 6,39 - 5,56% ($P < 0,01$). В ходе выполнения экспериментальной работы негативного влияния пробиотического препарата «Споробактерин» на организм молодняка свиней не установлено.

DOMESTIC PROBIOTIC SPOROBACTERIN AND ITS IMPACT ON THE HEALTH OF YOUNG PIGS IN THE CONDITIONS OF A PIG - BREEDING COMPLEX

Alekseev I.A., Tsarevsky I.V., Varlamova N.N.
Summary

The article presents the results of testing of the recently created domestic probiotic preparation «Sporobacterin» in the conditions of a large pig-breeding complex for growing young pigs. It was found that when using the test preparation in the blood and serum of the experimental piglets of the control group, compared with the control, there was a significant increase in the number of erythrocytes by 5.18, leukocytes by 2.94, hemoglobin by 5.94% ($P < 0.05$), in serum - total protein - by 5.07% ($P < 0.5$), albumin - by 5.51% ($P < 0.05$), globulins - by 4.65% ($P < 0.05$), gamma globulins - by 12.48% ($P < 0.01$), phagocytic, lysozyme and bactericidal activity - by 6.39 - 5.56% ($P < 0.01$). In the course of the experimental work, the negative effect of the probiotic preparation Sporobacterin on the body of young pigs has not been established.

DOI 10.31588/2413-4201-1883-238-2-13-19

УДК 636.084

КАЧЕСТВЕННЫЙ СОСТАВ МОЛОКА КОРОВ ПРИ СКАРМЛИВАНИИ ПРЕПАРАТА «АМИНОВИОЛ»

Ахметова В.В. – к.б.н., доцент, Пульчеровская Л.П. – к.б.н., доцент,
Свешникова Е.В. – к.б.н., доцент, Дежаткин М.Е. – к.т.н., доцент,
Любин Н.А. – д.б.н., профессор

ФГБОУ ВО «Ульяновский государственный аграрный университет имени П.А. Столыпина»

Ключевые слова: корова, рацион, молоко, препарат, аминокислоты, продуктивность
Keywords: cow, diet, milk, preparation, amino acids, productivity

В современных условиях кормопроизводства существует проблема необходимости совершенствования протеинового питания животных, оценка протеино-

вой и аминокислотной ценности рационов [1,2,3]. Эффективность использования азота корма жвачными зависит от ряда факторов, одним из которых является ис-

пользование протеина рубцовой микрофлорой. Значение белка, входящего в состав протеина корма, чрезвычайно велико. Для нормального роста и развития, репродукции, сохранения здоровья и получения максимальной продуктивности животные должны получать с кормом определенное количество протеина.

Поскольку белки тела животных непрерывно расходуются и в первую очередь на образование тканевых белков, белка молока, белка шерсти, белка яиц и другой продукции. При этом используемые корма часто собственного производства, которые не всегда удовлетворяют необходимой потребности животных в протеине, аминокислотах, минеральных веществах и витаминах [4, 5, 6, 7, 8, 9, 10].

Научный интерес вызывают использование в качестве кормовых добавок биокомплексов из свободных аминокислот и олигопептидов, которые имеют низкий

молекулярный вес и характеризуются быстрым поглощением. Таким биологически активным препаратом является «AMINOBIOL», разработанный испанской фирмой «INAGROSA», открытым остаётся вопрос об изучении влияния данного препарата на качественный состав молока коров.

Материал и методы исследований. Цель работы – изучить влияние препарата свободных аминокислот - «AMINOBIOL» на качественный состав молока коров. Для этого были организованы выставочные опыты на коровах черно-пестрой породы в возрасте от 3,5 до 8 лет, живой массой от 500 до 600 кг, которых сформировали в две группы: 1-я – контроль, 2-я - опыт. Эксперимент организовали и провели в течение 30 дней в условиях частной молочной фермы Ульяновской области. Схема опыта представлена в таблице 1.

Таблица 1 – Схема применения препарата «AMINOBIOL»

Показатель, ед.	1-группа (контроль)	2-группа (опыт с «AMINOBIOL»)		
		корова № 2	корова № 3	корова № 4
Живая масса, кг	600,00	550,00	600,00	500
Возраст, лет	3,5	8,0	4,0	6,5
Особенности животного	-	-	2 года не оплодотворялась	-
Среднесуточный удой до опыта, кг	13,0	17,1	7,9	16,0
Условия кормления	ОР	ОР+ Aminobiol 5,5 см ³	ОР+ Aminobiol 6,0 см ³	ОР+ Aminobiol 5,0 см ³

Для проведения микробиологических и бактериологических исследований брали молоко (секрет) в стерильную посуду в объеме 50 мл от каждого животного из долей вымени с соблюдением правил асептики. Перед взятием пробы соски вымени и руки исследователя протирали ватным тампоном, смоченным 70°этиловым спирте. Взятый образец молока охлаждали до 4-6 0С и доставляли в лабораторию в течение часа. Отобранные пробы молока исследовали по следующим показателям: определение КМАФАнМ (прямым методом), определение коли-титра (бродильная проба); на качественный состав выросшей микрофлоры.

Результаты исследований. Анализ молочной продуктивности коров опытной группы с использованием препарата «AMINOBIOL» показал, что происходило постепенное увеличение надоя молока на протяжении всего опыта (рисунок 1) по сравнению с контролем и показателями до применения препарата. В первой группе у контрольных животных уже на 5-е сутки в результате стресса из-за смены рациона наблюдали снижение продуктивности, затем происходила адаптация и повышение удоя молока на 0,74...1,66 кг, хотя к завершению опыта надой молока от этих коров был меньше, чем в опытной группе. Анализируя таблицу 2 видно, что коровы

2-й группы отличались по уровню продуктивности.

Наибольший среднесуточный удой получен от коровы № 2, он повысился под влиянием препарата активных аминокислот до 19,54 кг, что на 14,27 % больше по сравнению с показателем до начала опыта, который составлял лишь 17,1

кг. Скармливание препарата дало получение прибавки молока у этого животного: на 10 сутки – 0,72 кг, на 15 сутки – 1,84 кг, на 20 сутки – 2,3 кг, 25 сутки – 2,5 кг, на 30 сутки – 2,44 кг. Подобная закономерность нами была отмечена и у остальных подопытных коров под влиянием препарата «AMINOBIOL».

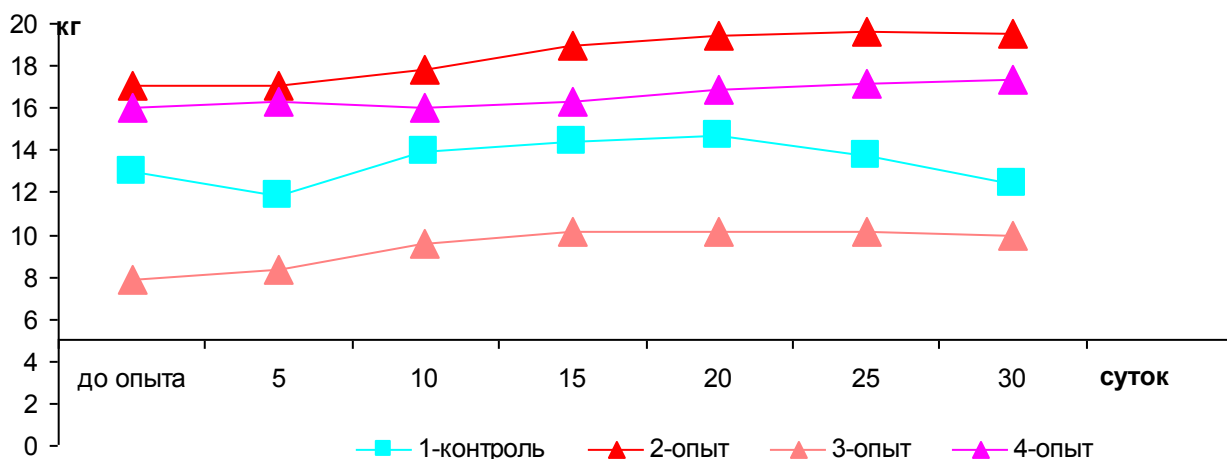


Рисунок 1 – Динамика среднесуточного удоя коров при использовании препарата «AMINOBIOL»

При этом корова № 3 отличалась от остальных наибольшим процентом повышения среднесуточного удоя до 21,27...28,86 % (по отношению к

показателю до опыта), если прибавка молока на 5 сутки составила 0,43 кг, то на 10 сутки – уже 1,68 кг и к концу опыта - до 2,06...2,28 кг.

Таблица 2 – Показатели молочной продуктивности коров при использовании препарата «AMINOBIOL»

Показатель, ед.	1-группа (контроль)	2-группа (опыт с «AMINOBIOL»)		
		Корова № 2	Корова № 3	Корова № 4
Среднесуточный удой до опыта, кг	13,0	17,1	7,9	16,0
%	100,00	100,00	100,00	100,00
во время опыта				
Среднесуточный удой на 30 сут., кг	12,42	19,54	9,96	17,30
% по отношению до опыта	95,54	114,27	126,08	108,13
прибавка молока, кг	- 0,58	+ 2,44	+2,06	+1,30
M±m	13,50±0,46	18,72±0,43	9,72±0,29	16,66±0,22
% по отношению до опыта	103,85	109,47	123,04	104,13
Валовый надой молока за 30 дней опыта, кг	407,20	561,70	301,10	483,10

Нами установлено, что применение препарата «AMINOBIOL» оказало положительное влияние на оплодотворение яйцеклеток у коров, которые более двух лет

были яловые. Установлено, что применение с кормом препарата аминокислот способствует повышению качественных показателей молока (таблица 3).

Таблица 3 – Качественный состав молока коров на фоне применения препарата «AMINOBIOL»

Показатель, ед.	1-группа (контроль)	2-группа (опыт с «AMINOBIOL»)		
		Корова № 2	Корова № 3	Корова № 4
до начала опыта				
Жир, %	4,673±0,038	3,087±0,080	5,437±0,093	3,087±0,033
Белок, %	3,233±0,088	2,997±0,009	3,217±0,015	3,03±0,015
СОМО	8,667±0,079	8,170±0,089	8,817±0,085	8,267±0,030
Лактоза, %	4,70	4,36	4,72	4,47
Молочный жир, кг	0,61	0,53	0,43	0,49
%	100,00	100,00	100,00	100,00
во время опыта				
Жир, %	4,665±0,115	3,56±0,1	4,59±0,13	3,86±0,11
% по отношению до опыта	99,82	115,32	84,42	125,04
прибавка, %	- 0,008	+ 0,473	-0,847	+0,773
Белок, %	2,97±0,01	2,99±0,04	3,285±0,035	3,11±0,000
% по отношению до опыта	91,86	99,77	102,11	102,64
прибавка молока, кг	- 0,263	- 0,007	+0,068	+ 0,08
СОМО	8,195±0,045	8,175±0,035	8,95±0,01	8,555±0,025
% по отношению до опыта	94,55	100,06	101,51	103,48
прибавка	- 0,472	+0,005	+0,133	+0,288
Лактоза, %	4,5	4,5	4,75	4,65
% по отношению до опыта	95,74	103,21	100,64	104,03
прибавка	- 0,2	+ 0,14	+0,03	+0,18
Молочный жир, кг	0,58	0,70	0,46	0,67
% по отношению до опыта	95,08	132,08	107,00	136,73

Изучение молока, полученного от коров 1-й группы показало, что оно имело более низкие качественные показатели: жирность, содержание белка, количество СОМО и лактозы.

В ходе опыта все животные были клинически здоровыми и содержались на территории, благополучной в отношении инфекционных и других общих для человека и животных заболеваний.

Однако в 1 мл свежесвыдоенного молока может содержаться от сотни, до тысячи бактерий. И хотя молоко от здоровой коровы обычно содержит менее 10 КОЕ/мл

микробов, не исключено, что в процессе хранения и переработки число микроорганизмов в молоке многократно возрастает [9, 10].

В ходе опыта проведен микробиологический анализ молока (таблица 4).

Изучение микрофлоры молока, полученного от коров 1-й и 2-й группы показало, что при определении КМАФАнМ, коли-титра и качественного состава выросшей микрофлоры наличие золотистого стафилококка, стрептококков, БГКП, синегнойной палочки, грибов рода *Candida* не выявлено.

Таблица 4 – Качественный состав молока коров на фоне применения препарата «AMINOBIOL»

Показатель, ед.	1-группа (контроль)	2-группа (опыт с «AMINOBIOL»)
	до опыта	
КМАФАнМ	>10	>10
определение коли-титра	>1,1	>1,1
золотистый стафилококк	-	-
стрептококки	-	-
БГКП	-	-
синегнойная палочка	-	-
грибы рода Candida	-	-
	после опыта	
КМАФАнМ	>10	>10
определение коли-титра	>1,1	>1,1
золотистый стафилококк	-	-
стрептококки	-	-
БГКП	-	-
синегнойная палочка	-	-
грибы рода Candida	-	-

Полученное молоко безопасно в микробиологическом отношении, не может причинить вред организму человека, в пробах молока нет возбудителей мастита и возбудителей других инфекционных агентов.

Заключение. Использование для молочных коров препарата «AMINOBIOL» как источника аминокислот способствует повышению их продуктивности, что выражается в увеличении среднесуточного удоя на 8,13...26,08% и качества молока.

ЛИТЕРАТУРА:

1. Дежаткина, С.В. Оптимизация рационов молочных коров природным мергелем / С.В. Дежаткина, М.Е. Дежаткин // Actualscience .- 2016. - Т.2. - №1. -С. 35-46.
2. Дежаткина, С.В. Механизм действия БУМВД - соевой окары на организм свиней: монография / С.В. Дежаткина, Ульяновск, 2018. – 170 с.
3. Дежаткина, С.В. Обогащение рациона молочных коров природным цеолитом / С.В. Дежаткина, Е.А. Горячева, В.В. Козлов, М.Е. Дежаткин // «Концепт». - 2016. - Т.11. - С. 2661-2665.

4. Дежаткина, С.В. Концентрация свободных аминокислот в тканях свиноматок при добавлении соевой окары / С.В. Дежаткина, А.В. Дозоров, Н.А. Любин // Зоотехния. – 2014. - № 8. - С. 12-13.

5. Дежаткина, С.В. Комплексная добавка в рационы свиней / С.В. Дежаткина, Н.А. Любин, М.Е. Дежаткин // Международная научно-практическая конференция: «Аграрная наука и образование на современном этапе развития: опыт, проблемы и пути их решения». - 2017. – С. 121-125.

6. Дежаткина, С.В. Показатели резистентности у свиноматок при добавлении в их рацион соевой окары и цеолитов / С. Дежаткина, А. Дозоров, Н.А. Любин // Зоотехния. – 2013. - № 11. – С. 6-7.

7. Дежаткина, С.В. Влияние соевой окары на морфологический и биохимический статус организма кур-несушек / С.В. Дежаткина, Н.В. Шаронова, М.Е. Дежаткин // Международная научно-практическая конференция: «Аграрная наука и образование на современном этапе развития: опыт, проблемы и пути их решения». - 2016. - С. 119-125.

8. Любин, Н.А. Разработка и внедрение нетрадиционных БАД, на основе натуральных компонентов в животноводство / Н.А. Любин, С.В. Дежаткина, В.В. Ахметова, С.Б. Васина, Т.М. Шленкина, Е.В. Свешникова, М.Е. Дежаткин: монография, Ульяновск, 2017. – 336с.

9. Седова, Е.А. Показатели красной крови свиноматок при использовании гороховой муки и соевой окары / Е.А. Седова, Н.А. Любин, С.В. Дежаткина, А.З. Мухитов, В.В. Ахметова // Международная научно-практическая конференция: «Аграрная наука и образование на современном этапе развития: опыт, проблемы и пути их решения». - 2012. – Т. 1. - С. 207-212.

10. Пульчеровская, Л.П. Бактериофаги рода *Citrobacter* / Л.П. Пульчеровская, Д.А. Васильев, С.Н. Золотухин // Вестник Ульяновской государственной сельскохозяйственной академии. - 2017. - №3(39). - С.40.

11. Пульчеровская, Л.П. Выделение бактерий рода *Citrobacter* / Л.П. Пульчеровская, Д.А. Васильев, С.Н. Золотухин // Вестник Ульяновской государственной сельскохозяйственной академии. - 2017. - №3(39). - С.83.

12. Dezhatkina, S.V. The concentration of mineral elements in the blood pigs using supplements of soy okara / S.V. Dezhatkina, A.V. Dosorov, N.A. Lubin // Nauka i studia. – 2015. – Т. 11. – С. 137-146.

КАЧЕСТВЕННЫЙ СОСТАВ МОЛОКА КОРОВ ПРИ СКАРМЛИВАНИИ ПРЕПАРАТА «AMINOBIOL»

Ахметова В.В., Пульчеровская Л.П., Свешникова Е.В., Дежаткин М.Е., Любин Н.А.
Резюме

Цель работы – изучить влияние препарата свободных аминокислот - «AMINOBIOL» на качественный состав молока коров. Организованы выставочные опыты на коровах чернопёстрой породы в возрасте от 3,5 до 8 лет, живой массой от 500 до 600 кг, которых сформировали в две группы: 1-я – контроль, 2-я - опыт. Опыт провели в 30 дней в условиях частной молочной фермы Ульяновской области РФ. Коров кормили одинаковым хозяйственным рационом (ОР). Препарат в зависимости от живой массы коров 1см³/100 кг давали с хлебом 100 г до утреннего кормления. 1 группа препарат не получала. Качественный состав молока определяли на анализаторе «Лактан 1-4», «АКБа-01-БИОМ», учёт молочной продуктивности вели ежедневно. В молоке определяли: КМАФАнМ (прямым методом), коли-титра (бродильной пробой), качественный состав микрофлоры. Анализ молочной продуктивности коров с использованием препарата «AMINOBIOL» показал, что происходило увеличение надоя молока на 8,13...26,08 %, содержание жира, белка, СОМО, лактозы, количества молочного жира, микробиологической безопасности молока.

THE QUALITATIVE COMPOSITION OF MILK OF COWS WHEN FEEDING OF THE DRUG «AMINOBIOL»

Akhmetova V.V., Pulitserovskaya L.P., Sveshnikova E.V., Dezhatkin M.E., Lybin N.A.
Summary

The aim of the work is to study the effect of the preparation of free amino acids – "AMINOBIOL" on the qualitative composition of cow milk. Organized exhibition experiments on cows of black-and-white breed aged 3.5 to 8 years, live weight from 500 to 600 kg, which formed into two groups: 1st-control, 2nd-experience. Experience spent 30 days in the conditions of private dairy farms of the Ulyanovsk region of the Russian Federation. Cows were fed the same commercial diet (MD). The drug, depending on the live weight of cows 1 cm³/100 kg was given with bread 100 g before morning feeding. Group 1 did not receive the drug. The qualitative composition of milk was determined on the analyzer "lactan 1-4", "AKBA-01-BIOM", the account

of milk productivity was conducted daily. In milk is determined by: QMAFAnM (direct method), coli-titer (fermentation test), the qualitative composition of the microflora. Analysis of milk productivity of cows using the drug "AMINOBIOL" showed that there was an increase of milk yield by 8.13...to 26.08 %, the content of fat, protein, SNF, lactose, quantity of milk fat and microbiological safety of milk.

DOI 10.31588/2413-4201-1883-238-2-19-25

УДК 619:636.4.087.7

ЭНТЕРОСОРБЕНТЫ ДЛЯ АДСОРБЦИИ МИКОТОКСИНОВ, ИХ СРАВНИТЕЛЬНАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА И ВЛИЯНИЕ НА ФИЗИОЛОГИЧЕСКОЕ СОСТОЯНИЕ СУХОСТОЙНЫХ КОРОВ

Бажинская А.А. - аспирант, **Мерзленко Р.А.** – д.в. н., профессор

ФГБОУ ВО «Белгородский государственный аграрный университет имени В.Я.Горина»

Ключевые слова: “Микофикс”, “Карбосил”, “Харуфикс”, микотоксикозы

Keywords: “Mycofix”, “Carbosil”, “HaruFix+”, mycotoxicosis

Российская Федерация имеет в своем составе зоны рискованного земледелия, в силу этих климатических особенностей, а также других факторов, встречаются случаи загрязнения кормов сельскохозяйственных животных микотоксинами. Микромицеты снижают пищевую ценность сырья и кормов, кроме того, могут контаминировать молочную продукцию выделениями своей жизнедеятельности, опасными как для здоровья животных, так и для человека [4].

Известно, что микотоксины оказывают отрицательное влияние на здоровье, физиологическое состояние, рост и развитие молодняка, продуктивность и воспроизводительные функции животных [7,8, 5]. Микотоксикозы наносят глобальный ущерб хозяйствам. Лечение микотоксикозов симптоматическое, эффективность его не очень высока, поэтому большое внимание уделяется профилактике, которая включает в себя целый комплекс мер по контролю над плесневыми грибами в почве, во время сбора урожая и хранения сырья, проверку качества готовых кормов, а также применение адсорбирующих препаратов [1, 2, 9, 11, 12]. Количество таких средств на российском рынке за последнее время увеличилось, а объемы их потребления возросли до 10 тыс. тонн в год [3]), поэтому выбору препаратов необходимо уделять особое внимание.

В 2018 году была введена чрезвычайная ситуация по состоянию зерна, собранный урожай представлял опасность для животных из-за содержания в нем микотоксинов. Микотоксины, попавшие в организм, увеличивают прогулы среди телок, у них значительно снижаются привесы и заболевания приобретают системный характер [13]. Исследования ученых всего мира доказывают, что молочное животноводство несет огромные экономические потери по причине снижения резистентности, продуктивности и воспроизводства стада животных, возникших в результате микотоксикозов. Экономический ущерб от воздействия микотоксинов - это не только прямое действие, к которому относится потеря продуктов питания и снижения их ценности, но и колоссальные затраты на организацию контроля и проведения профилактических мероприятий [6]. Зараженные корма у животных снижают резистентность к инфекционным заболеваниям, вызывают большие затраты на профилактику, лечение и контроль за качеством сырья [11]. В рубце жвачных происходит микробная биотрансформация микотоксинов, однако степень их разрушения незначительна. Биота рубца включает простейших, которые, в отличие от бактерий, проявляют большую нейтрализующую активность по отношению к микотоксинам. У высокопродуктивных коров, в рационах

которых преобладают концентрированные корма, в рубце снижается уровень рН. Большое количество и быстрый транзит токсинов негативно влияют на микрофлору рубца и замедляют разрушение микотоксинов бактериями. Стрессы, инфекции, дефицит питательных веществ, генетическая предрасположенность, а также синергизм различных микотоксинов оказывают негативное влияние на крупный рогатый скот: животные плохо поедают корм, нарушается абсорбция питательных веществ и метаболизм, происходит сбой в работе эндокринной, экзокринной, иммунной и антиоксидантной систем. В рационе жвачных в основном присутствуют грубые, сочные корма и концентраты, поэтому опасность употребления зараженного токсинами корма выше, чем у моногастричных, не употребляющих в пищу траву. Большое содержание разных ингредиентов в сложных рационах увеличивает возможность множественного заражения токсинами, и в то же время, уменьшает риск заражения, из-за того, что содержание данного, зараженного компонента, в конечном рационе снижено. В связи с вышеизложенным, проблема поиска эффективных энтеросорбентов для профилактики микотоксикозов животных и нормализации их физиологического состояния актуальна и имеет научное и практическое значение.

Цель исследования – провести комплексную оценку влияния энтеросорбентов «Микофикс», «Карбосил» и «Хару-

фикс» на физиологическое состояние сухостойных коров.

Для достижения поставленной цели решались следующие задачи:

- определить наличие микотоксинов в кормах, предназначенных для крупного рогатого скота;

- определить характер морфологических и биохимических изменений в крови сухостойных коров, содержащихся на контаминированных микотоксинами кормах;

- изучить послеродовой статус новотельных коров и физиологическое состояние рожденных от них телят.

Материал и методы исследования. Исследования были проведены на 60 стельных сухостойных коровах за 40-45 дней до отела. Рацион подопытных коров в сухостойный и новотельный период соответствовал детализированным нормам кормления. Схема опыта представлена в таблице 1.

Из коров по принципу пар-аналогов было сформировано 4 группы: одна контрольная (n=10) и три опытные (n=10).

Коровы контрольной группы содержались на общехозяйственном рационе без энтеросорбентов. Каждому животному первой опытной группы дополнительно к основному рациону в течение 40 суток до отёла ежедневно добавляли «Карбосил» по 150 г, второй – «Харуфикс» по 20 г, третьей – «Микофикс» по 10 г 1 раз в сутки. Учетный период опыта длился 70 суток (40 суток до отёла и 30 суток после).

Таблица 1 - Схема опыта на сухостойных коровах

Группа	Количество суток опыта	Количество коров	Дозировка препарата
Контрольная	70	10	ОР
Опытная I		10	ОР + «Карбосил» 150 г. на жив./сут.
Опытная II		10	ОР + «Харуфикс», 20 г на жив./сут.
Опытная III		10	ОР+ «Микофикс» 10 г. на жив./сут.

Отбор проб крови у подопытных коров проводили спустя 3-3,5 часа после утреннего кормления 2 раза – за 40 суток до отёла и через 3 суток после. В цельной

крови определяли количество гемоглобина, в сыворотке крови - содержание общего белка, мочевины, активность щелочной фосфатазы и трансаминаз (АСТ, АЛТ)

используя общепринятые методики [7]. Исследование кормов проводили методом иммуноферментного анализа (ИФА) в соответствии с ГОСТ Р 52471-2005 и наставлениями по применению тест-систем, утвержденными в установленном порядке: Т-2 токсин-ИФА, Дезоксиниваленол-ИФА, Зеараленон - ИФА (чувствительность 20-500 мкг/кг), Зеараленон-ИФА (чувствительность 200-5000 мкг/кг) и Афлатоксин В1 ГОСТ 31653-2012 Корма. Метод иммуноферментного определения микотоксинов. Учитывали показатели послеродового статуса новотельных коров и физиологическое состояние новорожденных телят; вынужденное отделение последа; количество эндометритов; живая масса телят при рождении; время вставания на конеч-

ности после родов, пищевой рефлекс, мышечный тонус, заболеваемость диспепсией). Телята, родившиеся от коров контрольной и опытных групп находились под дальнейшим наблюдением в течение двух месяцев. Зоотехнические показатели включали в себя определение приростов живой массы телят и затрат кормов на единицу прироста.

Статистическую обработку полученных результатов исследований проводили с помощью электронных таблиц Microsoft Excel 2010, на персональном компьютере с использованием критерия Стьюдента.

Результаты исследований. Результаты исследования кормов для сухостойных коров представлены в таблице 2.

Таблица 2 - Наличие микотоксинов в кормах для сухостойных коров

Наименование комбикорма	Т 2, мг/кг		Зеараленон, мг/кг		Афлатоксин, мг/кг		ДОН, мг/кг	
	наличие	норма	наличие	норма	наличие	норма	наличие	норма
СК-2 образец	0,07	0,06	0,63	0,5	0,003	0,005	0,085	1
СК-3 образец	0,08	0,06	0,52	0,5	0,001	0,005	0,046	1

Установлено, что в образцах комбикорма СК -2, СК-3 концентрация Т 2 токсина увеличена на 0,01 и 0,02 мг/кг соответственно; концентрация зеараленона -

на 0,13 и 0,02 мг/кг в обоих образцах, содержание остальных микотоксинов не превышает допустимые параметры (табл. 2).

Таблица 3 – Биохимический состав сыворотки крови коров (n=5)

Показатель	Группа			
	контрольная	опытная I	опытная II	опытная III
Гемоглобин, г/л	102,00±4,09,	96,32±3,12	96,30±3,20	93,60±1,86
	94,21±2,10	99,35±1,12	100,30±1,25*	103,60±1,80**
Общий белок, г/л	78,80±3,70	76,32±2,98	79,10±3,19	79,61±2,67
	75,00±2,11	79,05±1,99	77,60±2,02	82,13±1,44*
АсАТ, ед/л	62,20±6,81	58,16±3,70	63,06±2,03	68,96±0,40
	76,30±2,01	68,95±2,30*	69,11±1,89*	67,64±1,05**
АлАТ, ед/л	25,39±2,10	26,29±2,00	27,80±2,10	24,90±1,71
	27,32±1,73	23,13±2,12	24,10±2,60	21,40±1,50*
Щелочная фосфатаза, нмоль/с л	264,80±9,12	262,18±10,23	266,80±10,73	279,20±12,00
	265,13±10,20	231,64±12,10	246,30±12,21	226,20±11,40*
Мочевина, ммоль/л	7,20±0,34	7,06±0,16	7,02±0,21	7,11±0,44
	7,92±0,58	6,31±0,15*	6,31±0,50	6,10±0,41*

*p<0,05; **p<0,01

Введение энтеросорбентов в корма подопытных коров оказало положительное влияние на их физиологическое состояние, что подтверждается результатами исследования биохимического состава крови (табл. 3).

Из таблицы 3 видно, что по окончании эксперимента концентрация гемоглобина в крови у коров контрольной группы составила $94,21 \pm 2,10$ г/л, в опытной I - $99,35 \pm 1,12$, в опытной II - $100,30 \pm 1,25$ и опытной III - $103,60 \pm 1,80$, что на 5,5 ($p > 0,05$), 6,5 ($p < 0,05$) и 10,0 % ($p < 0,01$) больше. Концентрация общего белка в сыворотке крови у коров контрольной группы составила $75,00 \pm 2,11$ г/л, а в опытной I группе - $79,05 \pm 1,99$, в опытной II - $77,60 \pm 2,02$ и в опытной III - $82,13 \pm 1,44$, что на 5,4 ($p > 0,05$), 3,5 ($p > 0,05$) и 9,5 % ($p < 0,05$) соответственно больше, что указывает на оптимизацию белкового обмена в их организме. Ферментная активность сыворотки крови оставалась в пределах

физиологической нормы, однако у коров опытных групп отмечалась её достоверное снижение относительно контроля.

Так, у коров первой, второй опытных групп активность АСТ снижалась соответственно на 9,6 и 9,4 % ($p < 0,05$ в обоих случаях), а в третьей – на 11,3 % ($p < 0,01$). У коров I и II опытных групп активность АЛТ снижалась на 15,3 и 11,8 % ($p > 0,05$), в III достоверно ниже на 21,7 % ($p < 0,05$). У животных I и II опытных групп отмечена тенденция снижения активности щелочной фосфатазы на 12,6 и 7,1 %, а в III достоверно ниже контроля на 14,7 % ($p < 0,05$).

Концентрация мочевины в сыворотке крови коров контрольной группы составила $7,92 \pm 0,58$ ммоль/л, а в I и III опытных группах достоверно меньше на 20,3 и 23,0 % (при $p < 0,05$ в обоих случаях). Это указывает на выраженное улучшение функционального состояния почек за счет снижения на них токсической нагрузки.

Таблица 4 - Показатели послеродового статуса новотельных коров (n = 10)

Показатель	Группа			
	контрольная	опытная I	опытная II	опытная III
Количество самостоятельно отелившихся коров	9	10	10	10
Среднее время задержки последа, час.	$6,5 \pm 0,9$	$4,8 \pm 1,2$	$5,6 \pm 2,0$	$3,6 \pm 1,5$
Вынужденное отделение последа	1	-	-	-
Количество эндометритов	1	-	-	-

Введение энтеросорбентов в организм беременных коров также способствовало снижению послеродовых осложнений, данные представлены в таблице 4.

В опытных группах у коров роды проходили самостоятельно, а в контрольной группе одной корове пришлось оказывать родовспоможение с последующим вынужденным отделением последа. Сред

нее время задержки последа у коров контрольной группы составило 6,5 часов, а у I, II и III опытных групп – 4,8, 5,6 и 3,6 часов соответственно. В контрольной группе у одной коровы (10 %) регистрировали эндометрит, а у опытных – без осложнений. Телята, рожденные от коров подопытных групп отличались более выраженной физиологической зрелостью (табл. 5).

Таблица 5 - Показатели, характеризующие физиологический статус телят (n = 10)

Показатель	Группа			
	контрольная	опытная I	опытная II	опытная III
Живая масса при рождении, кг	40,8±0,9	42,2±1,0	41,7±0,9	43,9±1,2
Время вставания после родов, голов:				
раннее - через 10-20 минут	6	88	7	8
позднее - через 40-60 минут	4	82	3	2
Пищевой рефлекс, голов:				
активный	8	10	9	10
слабый	2	-	1	-
Тонус мускулатуры, голов:				
высокий	8	10	9	10
низкий	2	-	1	-
Заболело диспепсией, гол.	3	1	1	1
начало болезни после рождения, суток	3	7	6	7
продолжительность болезни, суток	6	2	3	2

Средняя живая масса телят при рождении, соответственно группам, оказалась выше на 1,4 кг (3,4 %), 0,9 (2,2 %) и 3,1 кг (7,6 %) выше, чем в контрольной группе. Они также были более подвижны и отличались более активным пищевым поведением. У телят всех опытных групп более высокие показатели иммунной реактивности. Только по одному теленку из каждой группы заболело диспепсией, в то время как в контрольной группе - 3 (33,3 %) заболевших теленка. У них несколько

иное и течение заболевания. Во-первых, телята подопытных групп заболели только на 6-7-е сутки жизни, а в контрольной группе на 3-и. Во-вторых, продолжительность болезни составила всего 2-3 суток, против 6 суток в контрольной группе. Положительный эффект от применения энтеросорбентов коровам в сухостойный период оказал также благотворное влияние на физиологическое состояние, продуктивность и конверсию корма у полученных от них телят (табл. 6).

Таблица 6 – Живая масса и прирост телят

Показатель	Группа			
	контрольная	опытная I	опытная II	опытная III
Живая масса при рождении, кг	40,8±0,9	42,2±1,0	41,7±0,9	43,9±1,2
Живая масса в 2 месяца, кг	76,1±3,3	78,6±2,9	78,6±3,4	81,9±2,7
Среднесуточный прирост, г:				
первый месяц	535,4±11,5	542,5±18,1	550,9±10,0	569,4±13,2
второй месяц	641,3±21,2	669,7±18,4	678,5±15,4	696,5±20,3
Затрачено на 1кг прироста, корм. ед.	3,5±0,2	3,4±0,1	3,3±0,2	3,2±0,2

Из таблицы 6 видно, что живая масса у телят опытных групп за изучаемый период (2 месяца) отмечалась тенденция увеличения живой массы относительно их сверстников в контрольной группе. Среднесуточный прирост живой массы телят опытных групп за указанный период составил от 542 до 569 г в первый месяц и от 669 до 697 г во второй месяц, а у телят контрольной группы он составил соответственно по месяцам 535 и 641 г. Наибольшим он был у телят III опытной группы, матери которых получали энтеросорбент «Микофикс»: на 5,0 и 3,4 % выше, чем у телят I и II опытных групп соответственно, за первый месяц и на 4,0 и 2,7 % - за второй месяц. Затраты кормов на единицу прироста в опытных группах составили соответственно 3,4, 3,3 и 3,2 корм. ед, или на 2,9, 5,7 и 8,6 % ниже, чем в контрольной. Сохранность телят во всех подопытных группах составила 100 %. Таким образом:

1. Энтеросорбенты «Карбосил», «Харуфикс» и «Микофикс» способствуют нормализации физиологического состояния сухостойных коров, что проявляется нормализацией биохимического состава крови, послеродового статуса, повышении жизнеспособности и продуктивности полученных от них телят.

2. Лучшие результаты получены при скармливании энтеросорбента «Микофикс».

3. Для предупреждения негативного влияния кормовых микотоксинов на организм сухостойных коров, улучшения их физиологического состояния рекомендуем включать в их рацион энтеросорбент «Микофикс» в дозах 10г/гол/сут.

ЛИТЕРАТУРА:

1. Антипов, В.А. Микотоксикозы - важная проблема животноводства / В.А. Антипов, В.Ф. Васильев, Т.Г. Кутищева // Ветеринария. - 2007. - №11. - С. 22-23.

2. Антипов, В.А. Воздействие сочетанных микотоксикозов на организм крупного рогатого скота / В.А. Антипов, П.В. Мирошниченко, А.Н. Трошин, А.Х. Шантыз // Ветеринария и кормление. - 2016. - №2. - С. 14-16.

3. Доминов, Р.Р. Применение энтеросорбента «Полисорб ВП» в птицеводстве / Р.Р. Доминов // Био. - 2003. - №4. - С.7-9.

4. Иванов, А.В. Актуальные проблемы профилактики микотоксикозов / А.В. Иванов, М.Я. Тремасов, М.Г. Нуртдинов // Ветеринарный врач. - 2008. - № 2. - С. 2 - 3.

5. Иванов, А.В. Микотоксикозы (биологические и ветеринарные аспекты) / Иванов А.В., Фисинин В.И., Тремасов М.Я. и др. - Москва: Колос, 2010. - 392 с.

6. Методы ветеринарной клинической лабораторной диагностики: Справочник // Под ред. И.П. Кондрахина. - 2004. - 520 с.

7. Папуниди, Э.К. Ветеринарно-санитарная оценка продуктов животноводства при сочетанном воздействии пиретройда и микотоксина / Э.К. Папуниди и др. // Ветеринарный врач. - 2007. - № 1. - С. 8-10.

8. Савельчев, А.П. Применение энтеросорбентов для профилактики микотоксикозов птиц / А.П. Савельчев, Р.В. Тарасов, В.С. Угрюмова, А.З. Равилова // Сборник VI Международного ветеринарного конгресса по птицеводству. - 2010. - С. 246-249.

9. Тремасов, М.Я. Профилактика микотоксикозов животных в Республике Марии Эл / М.Я. Тремасов // Ветеринария. - 2005. - № 1. - С. 6-7.

10. Хусяинов, Р.Х. Микотоксикозы птиц / Р.Х. Хусяинов, Ф.Л. Радун // XII Международный московский конгресс по болезням мелких домашних животных. - 2004. - С. 135-136.

11. Austwick, P.E. Diagnosis of bovine mycotic abortion / P.E. Austwick // Veter. Rec. - 1968. - P. 256.295.

12. Diaz, D.E. Effect of fumonisin on lactating dairy cattle / D.E. Diaz, B.A. Hopkins, L.M. Leonard, W.M. Hagler, L.W. Whitlow // J. Dairy Sci.- 2000. - 83 (abstr.):1 171.

13. Galvano, F. Dietary strategies to counteract the effects of micotoxins: a review / F. Galvano, A. Piva, A. Ritieni, G.Galvano // Food prot.- 2001

14. Muller, H.M. Kinetic profiles of ochratoxin A and ochratoxin-a during in vitro incubation in buffered forestomach and abomasal contents from cows / H.M. Muller, C. Lerch, K. Muller, W. Eggert // Nat. Toxins. - 1998. - 6:251258

ЭНТЕРОСОРБЕНТЫ ДЛЯ АДСОРБЦИИ МИКОТОКСИНОВ, ИХ СРАВНИТЕЛЬНАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА И ВЛИЯНИЕ НА ФИЗИОЛОГИЧЕСКОЕ СОСТОЯНИЕ СУХОСТОЙНЫХ КОРОВ

Бажинская А.А., Мерзленко Р.А.
Резюме

В статье представлены результаты исследований по применению энтеросорбентов “Микофикс”, “Карбосил” и “Харуфикс” сухостойным стельным коровам, их влияние на физиологическое состояние и продуктивность стельных сухостойных коров. Опыты были проведены в хозяйствах Белгородской области на коровах черно-пестрой породы. Была проведена диагностика наличия микотоксинов в рационе крупного рогатого скота. При анализе комбикормов в них обнаружено содержание нескольких микотоксинов одновременно, за время опыта была произведена оценка биохимических показателей крови у животных на рационах с добавлением различных энтеросорбентов и без них. Показано положительное влияние энтеросорбентов на биохимические показатели крови и послеродовой статус коров.

CHELATORS FOR ADSORPTION OF MYCOTOXINS, THEIR COMPARATIVE CHARACTERISTICS AND THE INFLUENCE ON THE PHYSIOLOGICAL CONDITION OF DRY COWS

Bazhinskaya A.A., Merzlenko R.A.
Summary

The article presents the results of studies on the application of enterosorbents “Mycifix”, “Carbosil” and “HaruFix+” calves and dry pregnant cows, their influence on physiological condition and productivity of pregnant dry cows and calves. Experiments were carried out in farms of the Belgorod region on calves and cows of black-and-white breed. The diagnosis of the presence of mycotoxins in the diet of cattle was carried out. In the analysis of compound feeds in them the content of several mycotoxins at the same time was found, during the experiment the growth of calves (live weight), biochemical and General clinical blood parameters in animals on diets with the addition of various enterosorbents and without them. The positive effect of enterosorbents on General clinical and biochemical parameters of blood, increase of live weight of calves and postpartum status of cows is shown.

DOI 10.31588/2413-4201-1883-238-2-25-32

УДК 616.127:547.582:599.323.4

МОРФОЛОГИЧЕСКАЯ И ИММУНОГИСТОХИМИЧЕСКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА МИОКАРДА КРЫС ПОД ВОЗДЕЙСТВИЕМ ГЛИЦИРРИЗИНОВОЙ КИСЛОТЫ

Базекин Г.В. - к.б.н., доцент, Гатиятуллин И.Р. - ассистент

ФГБОУ ВО «Башкирский государственный аграрный университет»

В последние годы увеличивается число исследований, посвященных изучению влияния растительных тритерпеноидов на организм человека и животных. К этим веществам относится и корень солодки. Из корня солодки выделено около 50 компонентов, оказывающих влияние на

организм животных и человека. Важнейшим из них является глицирризиновая кислота. Глицирризиновая кислота оказывает противовоспалительное, противоязвенное, гепатопротекторное, иммуностимулирующее, антиаритмическое действие на организм, нормализует деятельность иммунной

системы [4,5]. Однако, кардиопротекторные свойства глицирризиновой кислоты изучены недостаточно. Поэтому, целесообразно изучить кардиопротекторные свойства на экспериментальных животных.

Цель и задачи исследования. Изучить влияние глицирризиновой кислоты на миокард крыс с помощью иммуногистохимических и морфометрических методов исследований.

Материал и методы исследований. При проведении опытов использовали адреналиновую модель поражения миокарда. В качестве основного изучаемого фармакологического вещества использовался основной тритерпеновый гликозид корня солодки - глицирризиновая кислота. Эксперимент проводили на белых крысах линии Wistar, обоего пола, массой 280-350 г в возрасте от 1,5 до 2 лет. Подбор крыс производили по принципу аналогов. Нами были сформулированы 3 группы крыс по 10 в каждой: 1 группа – в течение 14 дней до однократного введения адреналина животные получали с кормом глицирризиновую кислоту ежедневно в дозе 50 мг/кг; 2 группа – однократное введение адреналина; 3 группа – контроль (интактные). Ткани фиксировали в 10%-ном растворе нейтрального формалина. Далее, сердца крыс всех исследуемых групп нарезали поперек на 3 сектора одинаковой толщины: верхний (основание сердца), средний и нижний (верхушка сердца). Образцы тканей обезживали в серии спиртов возрастающей концентрации и заливали в парафин по общепринятой методике. Срезы готовили на микротоме LEICA RM 2145 (Германия), которые окрашивали гематоксилином и эозином, по Маллори. Исследование и визуализацию препаратов проводили с использованием светового микроскопа Leica DMD 108 (Германия) со специализированным программным обеспечением управления настройками и захвата изображения [6,8].

Для проведения иммуногистохимических исследований использовали парафиновые срезы толщиной 4 мкм. Окраску проводили на автоматизированном стендере для иммуногистохимии и гибридации *in situ* Leica Microsystems Bond™

(Германия). В качестве первичных поликлональных антител применяли: ММР (цитоплазматическое окрашивание) в разведении 1:300; ТИМР 2 (цитоплазматическое окрашивание) в разведении 1:300; Gata 4 (ядерное окрашивание) в разведении 1:300 (Santa Cruz Biotechnology, США). Для демаскировки использовали поликлональную непрямую стрептавидин-биотиновую систему детекции Leica BOND (Novocastra™, Германия). Оценка специфичности реакции проводили при окрашивании срезов без первых антител. После проведения иммуногистохимической реакции срезы заключали в синтетическую среду Bio Mount (Bio Optica, Италия). Подсчет клеток производили в 20-и полях зрения каждого образца (n=6) при увеличении $\times 400$. Осуществлялся подсчет позитивно окрашенных клеток против антител к ММР- 9, ТИМР-2, Gata 4 в реактивных зонах[6,8].

Исследование и визуализацию препаратов проводили с использованием светового микроскопа Leica DMD 108 (Германия) со специализированным программным обеспечением управления настройками и захвата изображения.

Результаты исследований. Патоморфологические изменения были зафиксированы в миокарде левого желудочка, преимущественно в мышечной стенке основания и средней трети сердца. В области верхушки сердца воспалительных явлений и склеротических не зафиксировано.

Подсчет клеток производили в 22-и полях зрения каждого блока каждого образца (до формирования устойчивой дисперсии) при увеличении $\times 200$. На парафиновых срезах осуществлялся подсчет площади, занимаемой коллагеновыми волокнами при окраске по Ван-Гизону в левом желудочке – в зоне наиболее подверженной патоморфологическим преобразованиям. При количественном определении степени фиброза в сердцах экспериментальных животных выявлено, что во II опытной группе, площадь разрастания коллагеновых волокон занимала 67218 ± 19804 мкм². В I опытной группе площадь разрастания коллагеновых волокон занимала 8019 ± 3883 мкм² (рис. 1).



Рисунок 1 - Количественное определение степени фиброза на поперечных срезах сердца крыс через 30 дней после применения адреналиновой пробы повреждения миокарда.

Чтобы доказать кардиопротекторную эффективность глицирризиновой кислоты, было проведено иммуногистохимическое исследование с применением первичных поликлональных антител: MMP 9 (цитоплазматическое окрашивание) в разведении 1:300, TIMP 2 (цитоплазматическое окрашивание) в разведении 1:300, Gata 4 (ядерное окрашивание) в разведении 1:300 (Santa Cruz Biotechnology, США). В разновидностях заживления сердечной мышечной ткани существенную роль играет система цинкзависимых ферментов - матриксных металлопротеиназ (MMP) и их ингибиторов (TIMP). MMPs обуславливают разрушение компонентов межклеточного матрикса, таких как компоненты базальных мембран (коллаген IV типа, ламинин, энтактин, протеогликаны и гликозаминогликаны), коллагены I, II, III типов, фибронектин, нефибриллярные коллагены, эластин и расширение зоны поражения, что связано с прогрессированием коллагеногенеза.

MMP-9 проявляется различными клетками соединительной ткани: мезенхимными клетками, фибробластами, нейтрофилами, моноцитами, макрофагами, а также гладкомышечными клетками

кровеносных сосудов и самими кардиомиоцитами. TIMP-2 обладает свойствами, присущими всем TIMPs ингибирующим MMPs, формирует нековалентные комплексы с активными ферментами. Помимо этого известна роль семейства TIMP оказывать антиапоптотический эффект, тем самым способствовать росту и выживаемости тканеспецифичных клеток.

Коммитированные стволовые клетки GATA-4 проявляют раннюю кардиомиогенную направленность и относятся к кардиомиобластической клеточной форме. В клетках, GATA-4 выполняет функцию ключевого регулятора кардиальных генов, участвует в контроле сборки саркомеров в кардиомиоцитах и в их дифференцировке.

В контрольной группе антиген Gata 4 выявлялся в периваскулярных пространствах в составе муральных клеток. Антиген к MMP 9 определялся преимущественно в субэпикардальном пространстве. TIMP 2 – обнаруживался в интерстиции миокарда в эндомизии, в цитоплазме гистиоцитов или фибробластов.

В I опытной группе, где применяли адреналин и глицирризиновую кислоту,

Gata 4+ клетки локализовались в субэпикардиальном пространстве и очагах ремоделирования миокарда – в зонах грануляционной ткани, возле кровеносных сосудов (рис. 2). MMP 9+ клетки определялись только в субэпикардиальном пространстве, а в реактивной зоне миокарда отсутствовали. TIMP 2+ клетки выявлялись в интерстиции миокарда в зоне ремоделирования, а

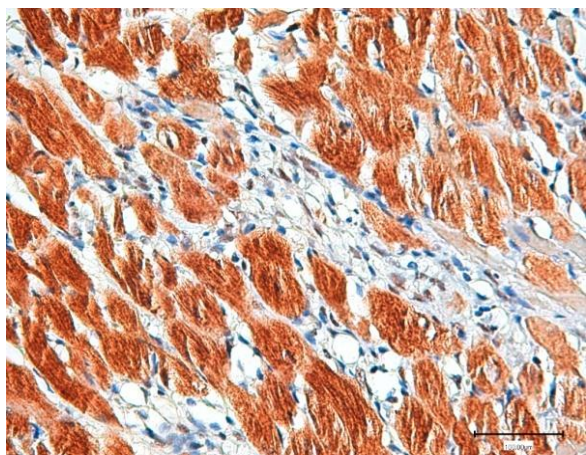


Рисунок 2 - Выявление Gata 4+ клеток в миокарде крысы I опытной группы. Непрямой иммунопероксидазный метод выявления Gata 4+ с докраской гематоксилином. Увел. X200.

также концентрировались возле кровеносных сосудов (рис. 3).

Во II опытной группе, где применяли адреналин, Gata 4+ клетки (↑) также как и в I опытной группе выявлялись в реактивной зоне. TIMP 2+ клетки выявлялись в интерстиции миокарда в зоне ремоделирования, а также концентрировались возле кровеносных сосудов (рис. 4).

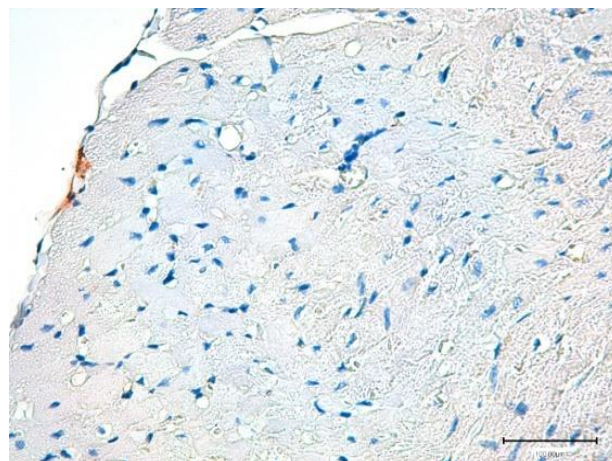


Рисунок 3 - Выявление MMP 9+ клеток в субэпикардиальном пространстве миокарда у крыс I опытной группы. Непрямой иммунопероксидазный метод выявления MMP 9+ с докраской гематоксилином. Увел. X200.

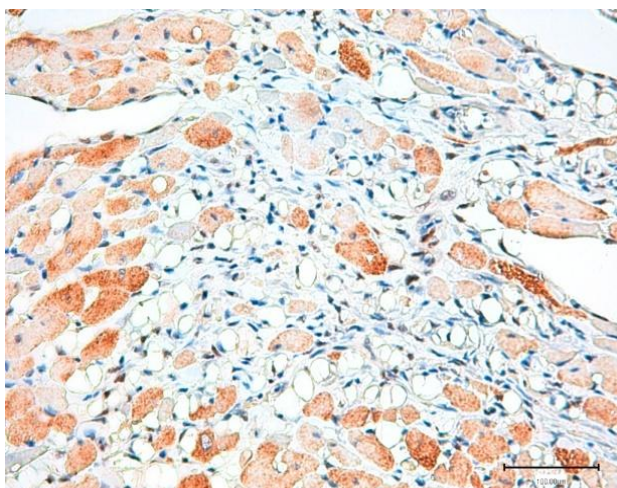


Рисунок 4 - Выявление Gata 4+ клеток в миокарде крысы II опытной группы. Непрямой иммунопероксидазный метод выявления Gata 4+ с докраской гематоксилином. Увел. X100

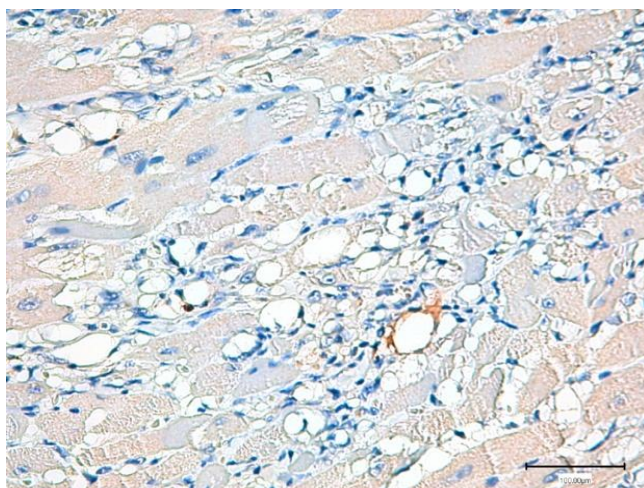


Рисунок 5 - Выявление Timp-2+ клеток в миокарде крысы II опытной группы. Непрямой иммунопероксидазный метод выявления Timp-2+ с докраской гематоксилином. Увел. X200.

ММР 9+ клетки – выявлялись в единичном количестве в зоне ремоделиции и в субэпикардальном пространстве.

ТІМР 2+ клетки выявлялись в единичных количествах в периваскулярном пространстве (↑) (рис. 5).

Таблица 1 - Количественное определение антигенов в реактивных зонах миокарда крыс – в зонах его ремоделиции / воспалении через 30 дней после начала эксперимента

Эксперимент/позитивно окрашенные клетки на антигены	Gata 4+	ММР 9+	ТІМР 2+
Контрольная группа	1,35±0,7	0,35±0,4	0,35±0,4
I опытная группа (ГК+адреналин)	18,05±3,05	1,05±0,8	9,65±1,1
II опытная группа (адреналин)	19,5±2,9	1,3±1,5	0,65±0,47

В I и II опытных группах по сравнению с контрольной группой выявлено увеличение Gata 4+ клеток в 13 и 14 раз соответственно, но между собой группы по данному признаку никак не отличались. Следовательно, экспрессию данного антигена в клетках стимулировало только патологическое воздействие адреналина, а наличие глицирризиновой кислоты в ткани не индуцировало клеточную регенерацию (табл. 1). В отношении численности ММР 9+ также достоверных отличий между опытными группами не выявлено, а по сравнению с контрольной группой

отмечалось лишь небольшое незначительное увеличение данных клеток. В данном исследовании цитокин ММР-9 практически не определялся в реактивной зоне миокарда. При исследовании ТІМР 2+ клеток выявлено, что в первой опытной группе их количество увеличивалось, по сравнению с контролем, в 27,5 раз. Во второй опытной группе численность данных клеток практически не отличалась от контрольной группы. Следовательно, глицирризиновая кислота стимулирует в миокарде экспрессию клетками ТІМР 2+ (рис. 6).

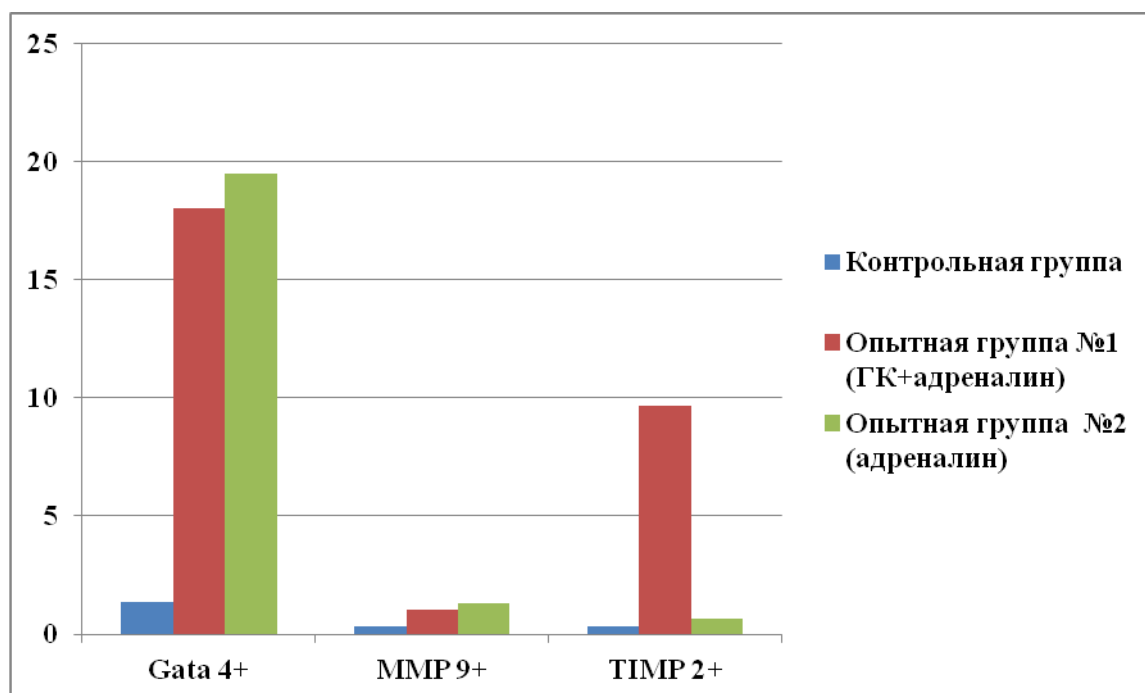


Рисунок 6 - Динамика численности антигенов в реактивных зонах миокарда крыс на фоне применения глицирризиновой кислоты

В I и II опытных группах по сравнению с контрольной группой выявлено увеличение Gata 4+ клеток в 13 и 14 раз соответственно, но между собой группы по данному признаку никак не отличались. Следовательно, экспрессию данного антигена в клетках стимулировало только патологическое воздействие адреналина, а наличие глицирризиновой кислоты в ткани не индуцировало клеточную регенерацию (таблица 1). В отношении численности ММР 9+ также достоверных отличий между опытными группами не выявлено, а по-сравнению с контрольной группой отмечалось лишь небольшое незначительное увеличение данных клеток. В данном исследовании цитокин ММР-9 практически не определялся в реактивной зоне миокарда. При исследовании TIMP 2+ клеток выявлено, что в первой опытной группе их количество увеличивалось, по сравнению с контролем, в 27,5 раз. Во второй опытной группе численность данных клеток практически не отличалась от контрольной группы. Следовательно, глицирризиновая кислота стимулирует в миокарде экспрессию клетками TIMP 2+ (рисунок 6). Высокое содержание TIMP-2 в I опытной группе указывает на гистопротекторный эффект в поврежденном миокарде, вызванный использованием глицирризиновой кислоты. Известно, что металлопротеиназы и их ингибиторы секретируются клетками соединительной ткани, где ключевыми участниками являются, в том числе и макрофаги. Они являются полиморфной клеточной популяцией, фенотип которых определяется сигналами микроокружения. В I опытной группе после использования глицирризиновой кислоты стимулируют экспрессию TIMP-2 стромальными или воспалительными клетками.

В связи с этим, помимо ардиопротекторного эффекта TIMP-2 не отрицается роль клеточного кардиомиогенеза.

Полученные данные показали, что GATA-4 обнаруживались в реактивной зоне поврежденного миокарда в обеих опытных группах, но не в контроле. Следовательно, кардиомиогенез в I опытной группе происходит за счет антиапоптотического эффекта, клеточной и внутрикле-

точной регенерации - гипертрофии кардиомиоцитов, что гораздо предпочтительнее рубца.

Заключение. При иммуногистохимическом исследовании установили, что глицирризиновая кислота в миокарде крыс стимулирует повышенную экспрессию клетками тканевого ингибитора металлопротеиназы-2 (TIMP-2), который обладая антиапоптотическим эффектом, способствующим росту и выживаемости тканеспецифичных клеток (кардиомиоцитов), что и обеспечивает кардиопротекторный эффект.

ЛИТЕРАТУРА:

1. Базекин, Г.В. Изучение токсикологических свойств лекарственных средств на основе новых производных глицирризиновой кислоты / Г.В. Базекин А.Ф. Исмагилова // Ученые записки Казанской государственной академии ветеринарной медицины им. Н.Э. Баумана. - 2012. - Т. 210. - С. 20-23.

2. Базекин, Г.В. Научно-экспериментальное обоснование применения глицирризиновой кислоты и её производных в ветеринарии / Г.В. Базекин, А.Ф. Исмагилова // БГАУ. - 2010 – 86 с.

3. Бондаренко, Д. А. Моделирование патологических состояний кожи у крыс и мышей / Д.А. Бондаренко и др. // Цитокины и воспаление. - 2010. - Т.9. - № 4. -С. 28-31.

4. Гатиятуллин, И. Р. Морфофункциональная оценка миокарда крыс линии Wistar при применении глицирризиновой кислоты / И. Р. Гатиятуллин, Г. В. Базекин, И. В. Чудов // Вестник Башкирского государственного аграрного университета. – 2018. – № 2 (46). – С. 66-72.

5. Лебедева, А.И. Влияние аллогенных биоматериалов на регенерацию мышечной ткани: экспериментально-морфологическое исследование: автореферат дис. ... доктора биологических наук: 06.02.01 / Лебедева Анна Ивановна // Башкир. гос. аграр. ун-т. – Уфа. - 2016. - 43 с.

6. Хисамутдинова, Р.Ю. Антиаритмическая активность комплекса лаптаконитина с глицирризиновой кислотой (глиалин): автореферат дис. ... кандидата биологических наук : 14.00.25 // Волгогр. гос.

мед. ун-т. – Уфа, 2007. – 21 с.

7. Чуваев, И. В. Изучение кардиопротекторных свойств препарата Гепакардин / И.В. Чуваев, С.В. Глотова, А.А. Кудряшов, Ю.В. Ганкина // Актуальные вопросы ветеринарной биологии. – 2010. – №2. – С. 26-33.

8. Adamcova M., Potacova A., Popelova O. et al. Cardiac remodeling and MMPs on the model chronic daunorubicin – induced cardio-

myopathy in rabbit. *Physiol. Res.* – 2010; 59: – P. 831-836.

9. Ito T. Effects of antiglaucoma drops on MMP and TIMP balance in conjunctival and subconjunctival tissue // *Invest Ophthalmol Vis Sci.* - 2006; 47: 823-830.

10. Kim W.U., Min S.Y., Cho M.L. et al. Elevated matrix metalloproteinase-9 in patients with systemic sclerosis Arthritis. *Res Ther.* 2005; 7(1): P. 71–79.

МОРФОЛОГИЧЕСКАЯ И ИММУНОГИСТОХИМИЧЕСКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА МИОКАРДА КРЫС ПОД ВОЗДЕЙСТВИЕМ ГЛИЦИРРИЗИНОВОЙ КИСЛОТЫ

Базекин Г. В., Гатиятуллин И. Р.

Резюме

Основной целью наших исследований явилось изучение кардиопротекторного действия глицирризиновой кислоты при экспериментальной модели поражения миокарда у крыс. Крысы I опытной группы в течение 14 дней, до введения адреналина получали с кормом глицирризиновую кислоту, ежедневно, в дозе 50 мг/кг. Крысам II опытной группы, однократно вводили адреналин. III опытная группа крыс являлась контрольной. Через 24 после введения адреналина, 5 крыс из каждой группы были декапитированы, для иммуногистохимических исследований был взят миокард. Иммуногистохимические исследования проводили с применением первичных поликлональных антител: MMP 9, TIMP 2, Gata 4. На парафиновых срезах осуществлялся подсчет площади, занимаемой коллагеновыми волокнами при окраске по Ван-Гизону. Подсчет клеток производили в 22-и полях зрения каждого блока каждого образца при увеличении $\times 200$. При количественном определении степени фиброза в сердцах экспериментальных животных выявлено, что во II опытной группе, площадь разрастания коллагеновых волокон занимала 67218 ± 19804 мкм². В I опытной группе площадь разрастания коллагеновых волокон занимала 8019 ± 3883 мкм², что в 8,4 раз меньше. При иммуногистохимическом исследовании установили, что глицирризиновая кислота в миокарде крыс стимулирует повышенную экспрессию клетками TIMP-2, который обладая антиапоптотическим эффектом, способствует росту и выживаемости тканеспецифических клеток (кардиомиоцитов), что и обеспечивает кардиопротекторный эффект.

MORPHOLOGICAL AND IMMUNOHISTOCHEMICAL CHARACTERISTICS OF RATS MYCARDUS UNDER EXPOSURE TO GLYCYRRIZIN ACID

Bazekin G.V., Gatiyatllin I.R.

Summary

The main goal of our research was to study the cardioprotective effect of glycyrrhizic acid in an experimental model of myocardial damage in rats. Rats I of the experimental group for 14 days, prior to the administration of adrenaline, received glycyrrhizic acid with the feed, daily, in a dose of 50 mg / kg. Rats II experimental group, once injected adrenaline. The III experimental group of rats was the control. After 24 after administration of adrenaline, 5 rats from each group were decapitated, myocardium was taken for immunohistochemical studies. Immunohistochemical studies were performed using primary polyclonal antibodies: MMP 9, TIMP 2, Gata 4. Paraffin sections were used to calculate the area occupied by collagen fibers during Van Gieson staining. Cell counting was carried out in 22 fields of view of each block of each sample at $\times 200$ magnification. When quantifying the degree of fibrosis in the hearts of experimental animals, it was

found that in the second experimental group, the growth area of collagen fibers was 67218 ± 19804 μm^2 . In the experimental group I, the expansion area of collagen fibers was 8019 ± 3883 μm^2 , which is 8,4 times smaller. An immunohistochemical study found that glycyrrhizic acid in the rat myocardium stimulates increased expression of TIMP-2 cells, which, having an antiapoptotic effect, promotes the growth and survival of tissue-specific cells (cardiomyocytes), which ensures the cardioprotective effect.

DOI 10.31588/2413-4201-1883-238-2-32-34

УДК: 636.082.2

УЛУЧШЕНИЕ ПРОИЗВОДСТВЕННОГО ЦИКЛА ПРИ ОТБОРЕ САМОК ПЕСЦА НА ПЛЕМЯ С ЖЕЛАТЕЛЬНЫМИ СРОКОМ И ХАРАКТЕРОМ ЭСТРУСА

Баранов В.А. - к.в.н., доцент, ***Халилова Г.Х.** – магистрат, **Равилов Р.Х.** – д.в.н., профессор

ФГБОУ ВО «Казанская государственная академия ветеринарной медицины имени Н.Э. Баумана»
*ФГБОУ ВО «Московская государственная академия ветеринарной медицины и биотехнологии – МВА имени К.И.Скрябина»

Ключевые слова: желательный срок, звероводство, эструс, целевой отбор

Keywords: desired period, fur farming, estrus, purposive selection

Разведение песцов в промышленных условиях обусловлено улучшением воспроизводительной способности животных для получения сырья в соответствии с требуемыми сроками [3,5].

Формирование племенного ядра, осуществляется для концентрации лучших зверей и получения от них молодняка с хорошей наследственностью. С целью выявления лучших зверей и проведение отбора их на ремонт племенного стада должен проводиться зоотехнический учёт и глубокая племенная работа. Важным фактором, влияющим на характер и сроки эструса потомства, является срок прихода самок в охоту, который определяет качество помёта и дальнейшее развитие щенков. Ранние сроки способствуют более продолжительному развитию щенков и получению от них шкурок больших размеров. Кроме того сроки и характер эструса, согласно литературным данным имеют свойство наследуемости. Для верного определения желательных признаков, необходимо делить самок по срокам эструса [2,6]. Сроки прихода в охоту у самок песцов подразделяют на три группы:

- статичный эструс, характеризуется наступлением охоты в одни и те же сроки в течение репродуктивной жизни самки. Отклонения от даты первого спаривания

второго периода размножения составляет ± 5 дней.

- стабильный эструс, характеризуется отклонениями на протяжении репродуктивной жизни от даты первого спаривания второго репродуктивного сезона до 10 дней в ту или иную сторону от оптимума.

- динамичному эструсу, свойственно иметь большую амплитуду вариации, от первого спаривания второго репродуктивного сезона вплоть до ± 30 дней, что является неудобным в производственных условиях, из-за невозможности планирования прихода самки в охоту.

Так же сроки определяют, как:

- ранние, в случае прихода самок в охоту до 13 марта;

- средние, которые характеризуются приходом самки в охоту до 30 марта;

- поздние сроки, в случае если самка покрывается вплоть до 10 апреля [1,4].

Материал и методы исследования. Исследования были проведены на песцовой ферме в ЗАО «Бирюли» Высокогорского района Республики Татарстан и в условиях кафедры технологии животноводства Казанской ГАВМ им. Н.Э. Баумана. Анализ данных производственной деятельности проводили за два года, по наличию документальной базы.

Организацию воспроизводства песцов оценивали по данным племенных карточек, при этом изучали наследственные качества и их наследуемость, организацию воспроизводства по подготовке к гону и его проведения.

Результаты исследований. Всё поголовье основных самок при анализе было разделено на группу матерей и их дочерей. Анализ показал, что 82% матерей имели ранний эструс, характеризуемый стабильным приходом самок в охоту до 13 марта. У оставшихся 18% самок эструс был средний, то есть дата их покрытия сдвинулась до 30 марта. Ввиду того что, у самок песца эструс может быть статичный, стабильный и динамичный мы провели анализ и по этому показателю. Так, самок, имеющих статичный ранний эструс, было 37%, то есть их характер эструса определяется наступлением охоты до 13 марта в течение репродуктивной жизни самок с максимальным отклонением ± 5 дней. Самок имеющих стабильный ранний эструс, то есть тех, которые приходили в охоту до 13 марта с отклонением ± 10 дней было на 1% меньше. Однако, мы выявили 9% самок

со стабильным средним эструсом, которые покрывались до 30 марта с отклонением в ± 10 дней. Восемнадцать процентов самок имели ранний и средний эструсы, то есть покрывались либо до 13 марта, либо до 30 марта. Но эструс они имели динамичный, а это достаточно большой разброс, являющийся нежелательным по причине невозможности прогнозирования результатов гона (Рисунок 1).

Общеизвестно, что песцы моноциклически по своей природе, стадия возбуждения в течение года происходит в определенные сроки, а именно со второй половины февраля по апрель и даже май.

По нашему мнению, поздние сроки прихода самки в охоту, являются нежелательными, ибо данные сроки цикла самки, идут в разрез с физиологическими способностями самцов, так как при установлении постоянно тёплой погоды, а именно после 10 апреля, приводит к тому, что самец в это время не проявляет высокой половой активности или же сперма не соответствует норме по содержанию активных спермиев, что приводит к прохолостению самки.

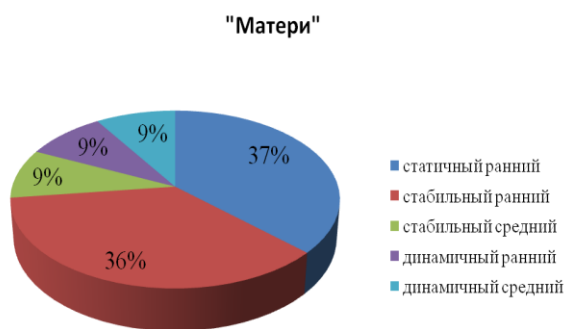


Рисунок 1 - Характеристика эструса у матерей опытного поголовья

Количество дочерей со стабильным ранним эструсом составило 24%, что на 12% меньше количества матерей, имевших такой же характер эструса. Кроме того, у дочерей, в отличие от матерей, мы не отмечаем ни одной самки со стабильным



Рисунок 2 – Характеристика эструса дочерей опытного поголовья

средним эструсом. Важно отметить, что у самок в группе «дочерей» отмечается увеличение количества особей, имеющих динамичный ранний и динамичный средний на 7% и отмечается появление самок имеющих уже динамичный поздний

эструс.

Заключение. Таким образом, в сравнительной характеристике срока характера и эструса дочерей с их матерями отмечается негативная динамика. Это в свою очередь, позволяет предположить, что в следующем воспроизводительном сезоне эти самки вновь покроются в поздние сроки и, возможно, останутся прохлостевшими.

Покрытие самок в поздние сроки, особенно с динамичным характером эструса, приводит к усложнению рабочего процесса и увеличению затрат труда, тогда как прохлостение самок приведет к недополучению молодняка и соответственно прибыли. В случае же, если самки с поздними сроками эструса и охотятся, то родившийся молодняк не может быть оставлен на племя. Кроме того, шкурки к мо-

менту убоя зверей будут меньшего размера, за счет короткого этапа развития и роста щенков.

ЛИТЕРАТУРА:

1. Балакирев, Н.А. Звероводство / Н.А. Балакирев, Г.А. Кузнецов. - М.: Колос, 2006. – 343с.
2. Берестов, В.А. Звероводство / В.А. Берестов. – «Лань», 2002. – 480с.
3. Бондаренко, С.П. Содержание песцов / С.П. Бондаренко.- 2004.-127с.
4. Ильина, Е.Д. Основы генетики и селекции пушных зверей / Е.Д. Ильина, Г.А. Кузнецова. - М.: «Колос», 1969. – 279с.
5. Ильина, Е.Д. Звероводство / Е.Д. Ильина. - М.: «Колос», 1975. – 288с.
6. Смирнов, В. Песцы. Нутрии. Ондатры / В.Смирнов. - М.:, 2011. – 386с.

УЛУЧШЕНИЕ ПРОИЗВОДИТЕЛЬНОГО ЦИКЛА ПРИ ОТБОРЕ САМОК НА ПЛЕМЯ С ЖЕЛАТЕЛЬНЫМ СРОКОМ И ХАРАКТЕРОМ ЭСТРУСА

Баранов В.А., Халилова Г.Х., Равилов Р.Х.

Резюме

В статье обосновано, что в звероводстве воспроизводительные способности самок племенного поголовья характеризуются сроком и характером эструса и являются корректируемыми в случае ведения племенной работы по усовершенствованию сроков гона самок. Целевой отбор самок по желательным признакам, в том числе по характеру эструса и ранним срокам охоты, в племенное поголовье позволят получить большее количество шкурок с большим их размером.

IMPROVEMENT OF THE PRODUCTION CYCLE IN FUR FARMING DURING THE SELECTION OF FEMALES FOR STUD PURPOSE WITH THE DESIRED PERIOD AND THE NATURE OF ESTRUS

Baranov V.A., Khalilova G.H., Ravilov R.Kh.

Summary

The article proves that the breeding reproductive abilities of breeding stock females are characterized by the period and character of estrus and are correctable in case management of stock breeding on improvement of the terms of females estrus. Purposive selection of females according desired traits, including the nature of estrus and early hunting in the breeding stock will allow to obtain a larger number of skins with a large size.

ДИНАМИКА СИНТЕЗА МЕТАЛЛОТИОНЕИНА НА ФОНЕ ШУНГИТА И ЦЕОЛИТА В РАЦИОНАХ ЦЫПЛЯТ-БРОЙЛЕРОВ, КОНТАМИНИРОВАННЫХ КАДМИЕМ И СВИНЦОМ

Бикташев Р.У. – д.с/х.н., вед. науч. сотр.

ФГБНУ «Федеральный центр токсикологической, радиационной и биологической безопасности»

Ключевые слова: цыплята-бройлеры, рационы, кадмий, свинец, шунгит, цеолит, печень, кровь, металлотионеин

Keywords: chicken-broilers, diets, cadmium, lead, shungite, ceolite, liver, blood, metallothionein

Металлотионены (МТН) имеют высокую аффинность к ионам многих тяжелых металлов [6,9]. Благодаря наличию редокс-системы МТН участвуют в транспортных, детоксицирующих и других цитопротекторных функциях в организме животных и человека [5,8,10]. Наиболее активно МТН связывают ионы кадмия и свинца. Поэтому целью исследований явилось изучение динамики синтеза МТН при

контаминации рационов цыплят-бройлеров сочетанно 0,5 ПДК кадмия и 0,5 ПДК свинца и применении различных доз высокодисперсных (1-6 мкм) сорбентов шунгита и цеолита.

Материал и методы исследований. В соответствии с целью исследований проведен опыт на цыплятах-бройлерах кросса Кобб – 500, сформированных в 7 групп по пять особей в каждой группе.

Таблица 1 – Схема опыта

№ групп	Характеристика рационов
1	Основной рацион (ОР)+0,5 ПДК Cd+0,5 ПДК Pb
2	ОР+0,5 ПДК Cd+0,5 ПДК Pb+0,25% шунгита+0,25% цеолита
3	ОР+0,5 ПДК Cd+0,5 ПДК Pb+0,5% шунгита+0,5% цеолита
4	ОР+0,5 ПДК Cd+0,5 ПДК Pb+0,5% шунгита
5	ОР+0,5 ПДК Cd+0,5 ПДК Pb+0,5% цеолита
6	ОР+0,5% шунгита
7	ОР+0,5% цеолита
8	ОР – биологический контроль

В качестве энтеросорбентов использовали высокодисперсные шунгит Зажогинского месторождения Республики Карелия и цеолит Шатрашанского месторождения Республики Татарстан. Опыт проведен в течение последних 28 дней технологического цикла выращивания цыплят-бройлеров. В ходе опыта использовали полнорационные комбикорма ОАО «Набережночелнинский элеватор». Доступ птицы в корму и воде был свободным. Птицу взвешивали в начале и конце опыта индивидуально. В конце опыта бройлеров декапитировали, брали пробы тканей и органов для проведения гематологических,

биохимических, гистологических исследований. Содержание металлотионеинов в плазме крови и печени определяли методом Шафрана Л.М. и др. [7].

Результаты исследований. Результаты представлены в таблицах 2 - 4. Из таблицы 2 видно, что максимальный прирост живой массы имели бройлеры 6-й группы - 2476 г ($P < 0,001$), которые получали основной рацион, обогащенный высокодисперсным шунгитом в дозе 0,5%. Повышение продуктивности интактных бройлеров составляет 10,2% ($P < 0,001$) по сравнению с показателем биологического контроля.

При производстве комбикормов отмечается повышение концентрации свободных радикалов за счет механического воздействия на питательные вещества (протеин, жир, клетчатка, безазотистые экстрактивные вещества) при дроблении [1,2]. Следовательно, шунгит окисляет свободные радикалы, повышая тем самым

переваримость и усвоение питательных веществ кормов. При использовании цеолита этого не происходит. Таким образом, выясняется целесообразность использования шунгита в указанной дозе в комбикормах цыплят-бройлеров вне зависимости от контаминированности тяжелыми металлами, то есть идеальных комбикормах.

Таблица 2 – Прирост живой массы цыплят-бройлеров в ходе опыта, г (M±m)

Живая масса	Группа							
	1	2	3	4	5	6	7	8
в начале	642 ±4,5	772 ±8,4	732 ±4,5	752 ±4,5	738 ±4,5	762 ±8,4	762 ±4,5	736 ±11,4
в конце	2702 ±26	2978 ±24	2952 ±14	3022 ±26	3004 ±13	3238 ±18***	2988 ±20	2982 ±17
Прирост всего	2060 ±16**	2206 ±26	2220 ±15***	2270 ±10	2266 ±13	2476 ±21***	2226 ±28	2246 ±21
среднесу- точный	89,6 ±5,9	95,9 ±20,2	96,5 ±5,2	98,7 ±3,9	98,5 ±0,5	107,7 ±1,2	96,8 ±2,4	97,7 ±6,6
Затрата корма, кг/кг прироста	1,75	1,63	1,62	1,59	1,59	1,45	1,62	1,6

Примечание: * - P<0,05; ** - P<0,01; *** - P<0,001.

Соответственно бройлеры этой группы на 1 кг прироста затратили 1,45 кг комбикорма. Второе место по эффективности занимает 4-я группа с использованием шунгита в дозе 0,5% на фоне сочетанной контаминации рациона кадмием и свинцом. Прирост живой массы составил 2270 г при затрате 1,59 кг корма на 1 кг прироста. Контаминация рациона кадмием и свинцом в дозах по 0,5 ПДК снизила прирост живой массы бройлеров 1-й группы на 186 г (на 8,3%) по сравнению с биологическим контролем. Важным показателем является концентрация металлотионеина в плазме крови и печени цыплят-бройлеров. Металлотионеиновая система в организме выполняет транспортные функ-

ции по связыванию и выведению тяжелых металлов.

Из таблицы 3 видно, что концентрация металлотионеина в плазме крови бройлеров 1-й группы повысилась на 148,5 нмоль/мл, то есть в 4,5 раза (P<0,001); 2-й группы - на 103,9 нмоль/мл, то есть в 3,4 раза (P<0,001) по сравнению с показателем биологического контроля (8-я группа). Концентрация металлотионеина в плазме крови цыплят-бройлеров 3-й (0,5% шунгита+0,5% цеолита), 4-й (0,5% шунгита) и 5-й групп (0,5% цеолита) превышала значение биологического контроля в 1,5-2,0 раза и обеспечивала защиту организма птицы, что наглядно подтверждается показателями прироста живой массы (табл. 2).

Таблица 3 – Содержание металлотионеина в плазме крови цыплят-бройлеров, нмоль/мл (M±m)

Группа	МТН	Группа	МТН
1	191,3±2,4***	5	81,3±2,3***
2	146,7±4,3***	6	48,6±2,8
3	67,8±3,9**	7	46,2±0,8
4	86,1±5,6**	8	42,8±1,6

Примечание: * - P<0,05; ** - P<0,01; *** - P<0,001.

Таблица 4 – Содержание металлотиионеина в печени цыплят-бройлеров, нмоль/г

Группа	МТН	Группа	МТН
1	2248±157***	5	797±56**
2	2057±215**	6	343±79
3	1212±156***	7	359±5
4	1283±380	8	360±5

Примечание: * - P<0,05; ** - P<0,01; *** - P<0,001.

Из таблицы 4 следует, что контаминация рациона 0,5 ПДК кадмия и 0,5 ПДК свинца инициирует шестикратное увеличение синтеза металлотиионеина в печени (1-я группа), в печени бройлеров 2-й группы концентрация МТН повышается в 5,7 раза из-за недостаточности дозы сорбентов. Резкое снижение концентрации МТН в печени отмечается при повышении сочетанной дозы сорбентов до 0,5% (3-я группа). Результаты исследований показывают, что существует прямая зависимость концентрации металлотиионеина в плазме крови от его концентрации в печени. Это означает возможность выявления металлотоксикозов прижизненно путем определения металлотиионеина в плазме крови.

Заключение. Как показали исследования, применение сорбентов позволяет минимизировать концентрацию металлотиионеина, что говорит об эффективной защите организма от тяжелых металлов. Соответственно снижается и концентрация тяжелых металлов в печени и плазме крови птицы. Физиологической нормой концентрации МТН в печени цыплят-бройлеров в возрасте 42 дней является 360 нмоль/г, в плазме крови – 40-45 нмоль/мл.

Установлено, что сочетанная доза шунгита и цеолита по 0,25% оказалась недостаточной при контаминации рационов 0,5 ПДК кадмия и 0,5 ПДК свинца. Оптимальной дозой внесения является 0,5% шунгита + 0,5% цеолита. В этом случае гарантируется получение экологически чистой продукции в соответствии с действующим ГОСТ на мясную продукцию. Поскольку при этом достигается уровень продуктивности цыплят-бройлеров биологического контроля можно полагать, что применение шунгита и цеолита не влияет на обмен витаминов и не снижает биологическую ценность рациона. В целом комбинированное применение шунгита и цео-

лита в дозе по 0,5% в рационах цыплят-бройлеров позволяет профилактировать металлотоксикозы на фоне контаминации кормов кадмием и свинцом в концентрациях до 0,5 ПДК.

Длительное сочетанное применение сорбентов не оказывает влияние на обмен микроэлементов в организме и способствует полному проявлению генетического потенциала продуктивности птицы. Существует показатель анионной и катионной емкости минеральных сорбентов природного происхождения. Для шунгита этот показатель не имеет значения, так как он не адсорбирует тяжелые металлы, а переводит их в нерастворимые соединения после реакции взаимодействия с углекислотой [3,4,6].

Гистологические исследования органов птицы подтвердили эффективность применения изучаемых адсорбентов.

ЛИТЕРАТУРА:

1. Аввакумов, Е.Г. Механические методы активации химических процессов / Е.Г. Аввакумов // Новосибирск: Наука. – 1986. – 306 с.
2. Беззубцева, М.М. Механоактиваторы агропромышленного комплекса. Анализ, инновации, изобретения / В.С. Волков, М.М. Беззубцева: монография. – СПбГАУ. – 2014. – 161 с.
3. 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.
4. Калинин, Ю. К. Экологический потенциал шунгита / Ю.К. Калинин // Материалы первой всероссийской научно-практической конференции: «Шунгиты и безопасность жизнедеятельности человека», Петрозаводск 3–5 октября 2006 г. – С.5–10.
5. Подчайнов, С.Ф. Минерал цеолит – умножитель полезных свойств шунгита / С.Ф. Подчайнов // Матер. Первой Всерос.

науч.-практ. конф., Петрозаводск 3–5 октября 2006 г. – С. 10-74.

6. 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.

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

2003. – С. 12-15.

8. Maret, W. Molecular aspects of human cellular zinc homeostasis: redox control of zinc potentials and zinc signals / W. Maret // *Biomaterials*. – 2009. – V. 22. - № 1. – P. 149-157.

9. Ngu, T.T. Metalation of metallothionein / T.T. Ngu, M.J. Stillman // *IUBMB Life*. – 2009. – V. 61. - №4. – P. 438-446.

12. Vallee, B.L. The Function of metallothionein / B.L. Vallee // *Neurochem. Int*. – 1995. – V. 27. - № 1. – P. 23-33.

ДИНАМИКА СИНТЕЗА МЕТАЛЛОТИОНЕИНА НА ФОНЕ ШУНГИТА И ЦЕОЛИТА В РАЦИОНАХ ЦЫПЛЯТ-БРОЙЛЕРОВ, КОНТАМИНИРОВАННЫХ КАДМИЕМ И СВИНЦОМ

Бикташев Р.У.
Резюме

Проведен опыт на цыплятах-бройлерах кросса Кобб-500 при контаминации рационов сочетанно 0,5 ПДК кадмия и 0,5 ПДК свинца и применении различных доз высокодисперсных (1-6 мкм) сорбентов шунгита и цеолита. Максимальный прирост живой массы имели бройлеры, которые получали основной рацион обогащенный шунгитом в дозе 0,5% - 2476 г ($P < 0,001$). Повышение продуктивности интактных бройлеров составляет 10,2% ($P < 0,001$) по сравнению с показателем биологического контроля. Контаминация рациона 0,5 ПДК кадмия и 0,5 ПДК свинца инициирует шестикратное увеличение синтеза металлотионеина в печени. Снижение продуктивности при этом составляет 8,3% ($P < 0,01$). Оптимальной дозой внесения является 0,5% шунгита + 0,5% цеолита. В этом случае гарантируется получение экологически чистой продукции. При этом достигается уровень продуктивности цыплят-бройлеров биологического контроля и можно полагать, что применение шунгита и цеолита не влияет на обмен витаминов и не снижает биологическую ценность рациона.

DYNAMICS OF METALOTHIONEIN SYNTHESIS AT PHONE OF SHUNGITE AND CEOLITE IN CHICKEN-BROILER DIETS CONTAMINATED BY CADMIUM AND LEAD

Biktashev R.U.
Summary

The experiment on cross Kobb-500 chicken-broilers with combinative contamination of diets by 0,5 MPC cadmium and 0,5 MPC lead at phone use of various doses highdispersed (1-6 mcm) shungite and ceolite is conducted. Maximal growth of living mass had broilers which fed diet enriched by shungite in dose 0,5% - 2476 g ($P < 0.001$). The increase of intact broiler productivity was 10.2% ($P < 0.001$) in comparison with biological control index. Contamination of diet by 0,5 MPC cadmium and 0,5 MPC lead initiate sixmultiple increase of metallothionein synthesis in liver. Decrease of productivity composes 8.3% ($P < 0.01$). Optimal dose of introduction is 0,5% shungite + 0,5% ceolite. In that case ecologic pure production is guaranteed and level of productivity achieves biological control index. It may be suppose that use of shungite and ceolite does not influence on vitamins metabolism and does not decrease biological value of diet.

ОСОБЕННОСТИ ИЗМЕНЕНИЯ МАССЫ СЕРДЦА ПО ОТНОШЕНИЮ К МАССЕ ТЕЛА НЕПОЛОВОЗРЕЛЫХ КРЫСЯТ ПРИ РАЗЛИЧНЫХ РЕЖИМАХ ДВИГАТЕЛЬНОЙ АКТИВНОСТИ

Васенков Н.В. – к.б.н., доцент, *Садыкова А.М. – ст. преподаватель,
**Ратова Е.Н. – ст. преподаватель

ФГБОУ ВО «Казанский государственный энергетический университет»
* ФГАОУ ВО «Казанский (Приволжский) федеральный университет»

** Казанский филиал ФГБОУ ВО «Российский государственный университет правосудия»

Ключевые слова: сердечно-сосудистая система, режим двигательной активности, масса сердца, половозрелые крысята

Keywords: the cardiovascular system, locomotor activity mode, the mass of the heart, immature pups

Функциональные показатели работы сердечно-сосудистой системы зависят от массы сердца. Мышечные нагрузки стимулируют морфологическое развитие миокарда. Изучению функционального увеличения сердца в условиях усиленной двигательной активности посвящено большое количество работ [1, 3, 5, и др.]. Этими исследованиями установлено. Масса сердца крысят в возрасте 7 дней равняется 0,593 г. и к 11 дням она увеличивается на 0,213 г. К 14 дням масса сердца удваивается и составляет 1,077 г. Сердце 21-дневных животных имеет массу 1,22 – 1,79 г. С 30 по 49 день жизни крысят масса их сердца повышается в 1,4 раза и достигает у 70-дневных крысят 4,228 г. Мышечные тренировки уже к 30-дневному возрасту приводят к увеличению массы сердца на 0,328 г., по сравнению с животными неограниченной двигательной активности того же возраста. [4, 6, 7, 8]. Плавательная тренировка крысят до 70-дневного возраста способствует более выраженному увеличению массы миокарда, чем у животных естественно растущих и разница составляет 2,43 г. Однако, данных о функциональных сдвигах сердца в растущем организме в условиях резко усиленной двигательной активности мы в литературе не встретили. Между тем, в детском и юношеском спорте применяются большие тренировочные и соревновательные нагрузки, которые предъявляют повышенные

требования еще не окрепшему организму [2]. Установить особенности изменения массы сердца по отношению к массе тела половозрелых крысят при различных режимах двигательной активности.

Материал и методы исследований. Свои исследования мы проводили на половозрелых крысятах, подверженным трем режимам двигательной активности: Неограниченной двигательной активности (НДА), усиленной двигательной активности (УДА) и резко усиленной двигательной активности (РУДА) - выполняющих мышечные нагрузки по нами разработанной методике. Экспериментальный материал статистически обработан.

Результаты исследований. Делить крысят на экспериментальные группы по режиму двигательной активности мы начали с 21 дня их жизни. Средняя масса сердца крысят на 21 сутки жизни составила 1,254 г (Табл. 1). На 30 день жизни средняя масса сердца крысят НДА равнялась 2,413 г, что на 22 % меньше ($P < 0,05$) чем у крысят УДА. Масса сердца животных РУДА в этом же возрасте составила 1,615 г, это на 33% меньше ($P < 0,05$) показателя крысят НДА. В 42 дня масса сердца крысят РУДА значительно меньше таковой животных как НДА, так и УДА. Разница между группой животных РУДА и НДА составила 31%. Масса сердца животных УДА к этому времени достигла значения 4,153 г, что на 25 % больше ($P < 0,05$)

массы сердца крысят НДА. На 49 день жизни крысят РУДА масса их сердца равнялась 2,525 г, что на 27 % меньше массы у группы животных НДА. В возрасте 49 дней масса сердца крысят УДА равнялась

4,292 г, превышая на 24 % тот же показатель крысят НДА. Разница по показателям массы сердца у животных УДА и РУДА в 70-дневном возрасте составила 60 % и в высокой степени достоверна.

Таблица 1 – Масса сердца (г) крысят при различных двигательных режимах $M \pm m$

Возраст (дни)	Режим двигательной активности	Количество животных	Средняя масса сердца (г)
21	НДА	20	1,254 ± 0,031
30	НДА	17	2,413 ± 0,043#
	УДА	14	2,941 ± 0,051#
	РУДА	25	1,615 ± 0,019#
42	НДА	17	3,321 ± 0,06#
	УДА	18	4,153 ± 0,023#
	РУДА	24	2,278 ± 0,074#
49	НДА	13	3,459 ± 0,031#
	УДА	19	4,292 ± 0,052#
	РУДА	27	2,525 ± 0,001#
70	НДА	17	4,147 ± 0,061#
	УДА	16	6,214 ± 0,021#
	РУДА	25	3,723 ± 0,042#

различия с предыдущим возрастом достоверны ($P < 0,05$)

Анализ соотношения массы сердца к массе тела выявил определенные изменения данного показателя. У развивающихся крысят происходит уменьшение соотношения массы сердца к массе тела (табл. 2). Исключение составляет 30-днев-

ный возраст, когда данный показатель несколько выше, чем в других возрастных группах.

Межгрупповые различия по соотношению массы сердца к массе тела в 42 дня достигают достоверных величин.

Таблица 2 – Соотношение массы сердца к массе тела крысят при различных двигательных режимах $M \pm m$

Возраст (дни)	Режим двигательной активности	Количество крыс	Показатели соотношения массы сердца к массе тела
21	НДА	20	5,611 ± 0,18
30	НДА	17	5,996 ± 0,3
	УДА	14	5,534 ± 0,4
	РУДА	25	6,037 ± 0,35
42	НДА	17	4,426 ± 0,2#
	УДА	18	5,049 ± 0,34#
	РУДА	24	6,071 ± 0,37#
49	НДА	13	4,353 ± 0,19#
	УДА	19	4,974 ± 0,28#
	РУДА	27	5,548 ± 0,3#
70	НДА	17	3,379 ± 0,25#
	УДА	16	4,016 ± 0,31#
	РУДА	25	4,583 ± 0,2#

различия с предыдущим возрастом достоверны ($P < 0,05$)

Наибольшее значение соотношения массы сердца к 100 г массы тела, в этом возрасте, отмечено у животных РУДА – 6,071 %, что на 1,6 % больше ($P < 0,05$) данного отношения животных НДА.

К 49 дню жизни крысят данное соотношение несколько уменьшается во всех группах животных, достигая значения 5,548 % у крысят РУДА, что превышает на 1,2 % это соотношение животных НДА. В возрасте 70 дней соотношение между группами по данному показателю не меняется.

Таким образом, масса сердца относительно к 100 г массы тела в возрастном диапазоне от 42 до 70 дней достоверно выше ($P < 0,05$) у крысят РУДА, чем у животных НДА и УДА.

Заключение. Режим двигательной активности является основным фактором изменяющим организм. Под влиянием мышечной деятельности в первую очередь совершенствуются функции которые в большей степени подвержены ее влиянию, т.е. сердечно-сосудистая система.

Под влиянием режима резко усиленной двигательной активности происходит, как нами было установлено, значительное снижение прироста массы сердца, вследствие этого абсолютные показатели массы сердца растущих крысят оказались значительно ниже, чем в группах с резко ограниченной двигательной активностью, и тем более усиленной двигательной активностью.

ЛИТЕРАТУРА:

1. Абзалов, Р.А. Влияние резко усиленной двигательной активности на сердце растущего организма / Р.А. Абзалов, Н. В. Васенков // Медицинский журнал. – 2000. - № 1. - С. 59.

2. Абрамов, В.В. Морфологические параметры адаптации сердца к физической нагрузке у школьников занимающихся спортом / В.В. Абрамов // Медицинские проблемы физической культуры. –1984. - Вып.9. - С.45-48.

3. Ванюшин, Ю.С. Деятельность сердца и состояние симпато-адреналовой системы у мальчиков занимающихся спортом / Ю.С. Ванюшин // Автореферат дисс. кан. биол. наук. – Казань. - 1986. - 10с.

4. Васенков, Н.В. Гипокинезия как одна из причин ухудшения здоровья студентов / Н.В. Васенков, Е.В. Фазлеева // Научный центр безопасности жизнедеятельности детей. - 2013. - №1. - С. 50-54.

5. Васенков, Н.В. Регуляция функций сердца растущего организма при резко усиленной двигательной активности / Н.В. Васенков, И.Ф. Ибрагимов, Р.М. Валиев // Успехи современной науки. – 2017. - Т.5. - №2. - С.53-57.

6. Гайтон, А. Физиология кровообращения / А. Гайтон // Минутный объем сердца и его регуляция. – 1969. - С.432.

7. Ибрагимов, И.Ф. Изменения показателей частоты сердечных сокращений растущего организма при резко усиленной двигательной активности / И.Ф. Ибрагимов, Н.В. Васенков, О.В. Илюшин // Ученые записки КГАВМ. - 2017. - Т.231 (III) - С.86-89.

8. Миннибаев, Э.Ш. Показатели ударного объема крови растущих крысят при внутривенном введении обзидана и празозина / Э.Ш. Миннибаев, Н.В. Васенков, М.Ш. Миннибаева // Материалы Международной науч.-практич. конф.: «Формирование новой парадигмы научно-технического развития». - 2018. – С. 8-12.

ОСОБЕННОСТИ ИЗМЕНЕНИЯ МАССЫ СЕРДЦА ПО ОТНОШЕНИЮ К МАССЕ ТЕЛА НЕПОЛОВОЗРЕЛЫХ КРЫСЯТ ПРИ РАЗЛИЧНЫХ РЕЖИМАХ ДВИГАТЕЛЬНОЙ АКТИВНОСТИ

Васенков Н.В., Садыкова А.М., Ратова Е.Н.

Резюме

В статье приводятся данные о массе сердца и соотношении массы сердца к массе тела крысят при различных двигательных режимах, разработанных авторами. Под влиянием режима резко усиленной двигательной активности происходит значительное снижение

прироста массы сердца, вследствие этого абсолютные показатели массы сердца растущих крысят оказались значительно ниже, чем в группах с резко ограниченной двигательной активностью, и тем более усиленной двигательной активностью.

PECULIARITIES OF HEART MASS CHANGES IN RELATION TO BODY MASS OF IMMATURE RATS UNDER DIFFERENT MODES OF MOTOR ACTIVITY

Vasenkov N.V., Sadykov A.M., Ratova E. N.
Resume

The article presents data on the mass of the heart and the ratio of the heart mass to the body mass of rats under different motor modes developed by the authors. Under the influence of the regime of sharply enhanced motor activity there is a significant decrease in the growth of both body weight and heart mass, as a result of which absolute parameters of body mass and mass of the heart of growing rats were significantly lower than in Groups with sharply limited motor activity, and especially intensified motor activity.

DOI 10.31588/2413-4201-1883-238-2-42-46

УДК 619:636.085.2:637.12.04.07

ВЛИЯНИЕ ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНОЙ ПРОБИОТИЧЕСКОЙ ДОБАВКИ НА МОЛОЧНУЮ ПРОДУКТИВНОСТЬ И КАЧЕСТВО МОЛОКА КОРОВ

Вафин И.Т. - аспирант, **Юсупова Г.Р.** - д.б.н., доцент,
***Шакиров Ш.К.** – д.с/х.н., профессор, **Волков А.Х.** - д.в.н., профессор

ФГБОУ ВО «Казанская государственная академия ветеринарной медицины им Н.Э. Баумана»
*ТатНИИСХ ФИЦ КазНЦ РАН

Ключевые слова: пробиотик, рубец, удой, коровы, молочная продуктивность, молочный жир, белок молока

Keywords: probiotic, scar, milk yield, cows, milk productivity, milk fat, milk protein

Основным направлением решения продовольственной программы является увеличение производства продукции животноводства на основе реализации генетического потенциала продуктивности скота [1-3]. Определяющим условием для этого является организация физиологически полноценного кормления животных на основе новейших достижений науки и практики. В кормлении животных важно знать, сколько переваривается из рациона или корма отдельных питательных веществ. Такое количественное определение результатов пищеварения в зоотехнии известно, как переваримость питательных веществ кормов. Переваримость положена в основу протеиновой и энергетической оценки питательности кормов [4]. На переваримость питательных веществ кормов оказывают влияние вид, возраст, индиви-

дуальные особенности животного, условия кормления, состав и свойство корма, режим кормления, подготовка корма к скармливанию и др. [5].

Известно, что с целью организации полноценного кормления используют различные кормовые добавки, позволяющие балансировать рационы по биологически активным веществам. Особое внимание в последние годы привлекают пробиотики, которые в своем составе имеют споровые микроорганизмы. Они оказывают стимулирующее воздействие на организм, нормализуют микробиоценозы кишечника и отличаются антагонистической активностью к грибам и болезнетворным бактериями [6]. В то же время изучение вопросов влияния пробиотических добавок на физиологическое состояние коров, переваримость и использование питательных ве-

ществ рациона необходимо для повышения биоконверсии корма в продукцию. Пробиотики считаются эффективным элементом технологии производства безопасной продукции животноводства [6-8]. Один из таких кормовых пробиотиков, созданных нами, состоящих из живых микроорганизмов различных штаммов.

Цель исследований — изучение влияния экспериментальной пробиотической добавки на молочную продуктивность и качество молока лактирующих коров.

Материал и методы исследований. Исследования проводились в ООО «Татарстан» Балтасинского района РТ. Объектом исследования явились коровы татарстанского типа холмогорской породы. Научно-хозяйственный опыт был проведен на 4 группах коров по 12 голов, подобранных методом пар-аналогов по следующей схеме кормления (табл. 1). 1-ю контрольную группу сформировали из коров, которым скармливали общехозяйст-

венный рацион, сбалансированный по основным элементам питания; коровы опытных групп получали различные изученные добавки. Коровы второй опытной группы получали дополнительно к основному рациону буфер-минеральный комплекс. Животные третьей и четвертой групп получали в составе минерального комплекса пробиотики №1 и №2 в рекомендованных производителем дозах. Анализ рационов дойных коров на соответствие детализированным нормам кормления провели с помощью программы «Корм Оптима Эксперт».

Учет молочной продуктивности осуществляли индивидуально по каждой корове во время контрольных доек. Физико-химические показатели молока определяли с помощью прибора «Клевер-2» (НПП «БИОМЕР», Россия).

Полученные в ходе исследований данные обрабатывали с применением математической статистики при обработке экспериментальных данных в ветеринарии.

Таблица 1 - Схема опыта.

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

Результаты исследований. Питательность рационов дойных коров по группам различалась за счет использования кормовых добавок. Различный уровень кормления подопытных коров оказал определяющее влияние на уровень их молочной продуктивности. Величина удоев, а также содержание основных питательных веществ молока приведены в (таблице 2). Исследованиями установлено, что за период опыта молочная продуктивность коров опытных групп повышалась во второй группе на 1,47 кг, третьей - на 1,97 и четвертой - на 3,27 кг или на 5,6%; 7,5 и

12,5% по сравнению с контролем.

При сравнении с первой контрольной группой удой различались, во второй группе на 1,62 кг, третьей на 2,45 и четвертой на 3,58 кг или на 6,25%; 9,46 и 13,82.

Установлена тенденция к увеличению массовой доли белка в молоке животных в зависимости от характера их кормления. Так, если у животных второй группы массовая доля белка в молоке была выше, чем у животных первой группы на 0,01%, то у животных третьей и четвертой группы – на 0,05 и 0,08% соответственно.

Таблица 2 - Молочная продуктивность подопытных животных.

Показатели	I контрольная	II опытная	III опытная	IV опытная
Среднесуточный удой, кг: в начале опыта за период опыта	26,02±0,43	26,04±0,32	26,37±0,56	26,20±0,52
	25,89±0,47	27,51±0,41	28,34±0,49	29,47±0,51
Разница, ± кг ± %	-0,13	1,47	1,97	3,27
	-0,50	5,67	7,47	12,48
Жир %	4,02±0,02	3,86±0,05	3,96±0,04	3,94±0,06
Белок %	3,37±0,07	3,38±0,09	3,42±0,09	3,45±0,08
Выход молочного жира, кг	1040,1±0,70	1061,2±0,86	1122,3±0,97	1161,1±0,95
Выход молочного белка, кг	944,9±0,29	1006,9±0,39	1048,6±0,46	1105,1±0,51
СОМО, %	10,3±0,12	10,5±0,14	10,0±0,11	10,6±0,17
Плотность	28,63±0,07	28,84±0,14	28,94±0,13	28,98±0,07

Однако по выходу молочного жира опытные группы превосходили контроль по второй группе на 2,0%, третьей – 7,9, четвертой - 11,6%. Аналогичные различия были и по выходу молочного белка и составили 6,6%, 10,9, и 16,9% соответст-

венно. Также значение сомо и плотности существенных различий не показали. Ферментативная активность рубцовой жидкости в конце опытного кормления была ниже у коров контрольной группы по сравнению с опытной группой (таблица 3).

Таблица 3 - Микробиологический посев рубцовой жидкости

№ п/п	Общее микробное число, 10 ⁶ КОЕ/мл	Бациллы, 10 ⁶ КОЕ/мл	Дрожжеподобные м/о, 10 ⁵ КОЕ/мл	Молочнокислые м/о, 10 ⁴ КОЕ/г
1	10,26 ± 1,5	6,88 ± 0,9	9,34 ± 1,5	9,18 ± 2,7
2	13,76 ± 1,2	4,28 ± 0,5	14,3 ± 2,0	13,3 ± 3,4
3	12,58 ± 1,8	4,46 ± 1,8	7,36 ± 1,4	10,24 ± 3,2
4	11,62 ± 2,4	7,8 ± 2,1	7,12 ± 1,8	10,68 ± 3,6

Достоверность ($P \leq 0,05$)

У коров опытной группы количество инфузорий было 93,5 тыс./мл, 95,5 тыс./мл; 101,0 тыс./мл или на 8,1% и 10,4; 16,7 % соответственно больше, чем в контрольной группе (таблица 2). Анализ результатов исследования рубцовой жидкости свидетельствует об активизации ферментативных процессов в рубце у подопытных животных, получавших экспериментальный пробиотик, следствием этого является уменьшение потерь азота и увеличение синтеза микробного белка. Таким образом, введение эксперименталь-

ной пробиотической добавки в организм дойных коров стимулирует рубцовое пищеварение, рост микробной биомассы, приводит к усилению бродильных процессов и биосинтезу биологически нужных соединений для организма. При оценке применяемых условий кормления определяющее значение имеют показатели состава и свойств молока. Особая роль придается содержанию биологически полноценных компонентов молока: жира, белка и др. Также известно, что производство продукции и качество готовых

молочных продуктов зависят, в первую очередь, от физико-химических показателей молока. Химический состав молока не постоянен, он изменяется в течение лактации, а также под влиянием внешних и внутренних факторов. Основным показателем, определяющими пищевую ценность молока, является содержание жира и белка, на количественные показатели, которых направлена работа по совершенствованию системы кормления коров.

Заключение. Использование экспериментальной добавки положительно повлияло на молочную продуктивность коров. От коров второй опытной группы было надоедено на 5,67% молока больше, а от коров, получавших дополнительные добавки, — на 7,47 и 12,48% соответственно больше, чем от их аналогов из контрольной группы. По выходу молочного жира опытные группы превосходили контроль по второй группе на 2,0%, третьей – 7,9, четвертой – 11,6%. Аналогичные различия были и по выходу молочного белка и составили 6,6%, 10,9, и 16,9% соответственно. А так же у коров опытной группы количество инфузорий было 93,5 тыс./мл, 95,5 тыс./мл; 101,0 тыс./мл или на 8,1% и 10,4; 16,7 % соответственно больше, чем в контрольной группе. Таким образом, пробиотики играют важную и полезную роль в молочной продуктивности коров.

ЛИТЕРАТУРА:

1. Гамко, Л. Н. Скармливание коровам кормосмесей с добавлением цеолита / Л. Н. Гамко, В. Е. Подольников, Д. А. Сазонкин // *Аграрная наука.* – 2007. – №12. – С. 21.

2. Гордеев, А.В. О мерах по реализации приоритетного национального проекта

«Развитие АПК» / А.В. Гордеев // *ЭС-ХиПП.* - 2006. - С. 4-6.

3. Калашников, А.П. Совершенствование норм энергетического и протеинового питания животных / А.П. Калашников, В.В. Щеглов // *Зоотехния.* - 2000.- № 11. - С. 14-17.

4. Максимюк, Н.Н. Физиология кормления сельскохозяйственных животных / Н.Н. Максимюк, В.Г. Скопичев // *Лань.* - 2004. - 256с.

5. Максимюк, Н.Н. Физиология кормления животных: Теории питания, прием корма, особенности пищеварения / Н.Н. Максимюк, В.Г. Скопичев // *Лань.* - 2004. – 256с.

6. Миронова, И.В. Молочная продуктивность и качество молока коров-первотелок бестужевской породы при добавлении в рацион природного алюмосиликата-глауконита / И.В. Миронова, Р.С. Зайнуков // *Известия Оренбургского государственного аграрного университета.* - 2009. - № 2 (22). - С. 98–101.

7. 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.

8. Шайдуллин, Р.Ф. Продуктивность и качество молока коров при скармливании импортозамещающего АВМК / Р.Ф. Шайдуллин, И.Т. Бикчантаев Ш.К. Шакиров, Е.О. Крупин // *Ученые записки Казанской государственной академии ветеринарной медицины им. Н.Э. Баумана.* - 2015. - № 224. - С. 259-262.

ВЛИЯНИЕ ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНОЙ ПРОБИОТИЧЕСКОЙ ДОБАВКИ НА МОЛОЧНУЮ ПРОДУКТИВНОСТЬ И КАЧЕСТВО МОЛОКА КОРОВ

Вафин И.Т., Юсупова Г.Р., Шакиров Ш.К., Волков А.Х.

Резюме

Научно-хозяйственный опыт был проведен на 4 группах коров по 12 голов, подобранных методом пар-аналогов. Различный уровень кормления подопытных коров оказал определяющее влияние на уровень их молочной продуктивности.

Исследованиями установлено, что за период опыта молочная продуктивность коров опытных групп повышалась во второй группе на 1,47 кг, третьей – на 1,97 и четвертой – на 3,27 кг или на 5,6%; 7,5 и 12,5% по сравнению с контролем. Установлена тенденция к

увеличению массовой доли белка в молоке животных в зависимости от характера их кормления.

THE EFFECT OF EXPERIMENTAL PROBIOTIC SUPPLEMENTS ON MILK PRODUCTION AND MILK QUALITY OF COWS

Vafin I.T., Shakirov Sh.K., Yusupova G.R., Volkov A.Ch.
Summary

Scientific and economic experience was conducted on 4 groups of cows of 12 goals, selected by the method of steam-analogues. The different level of feeding of experimental cows had a decisive influence on the level of their milk production.

Research has established that over the period of experience, the milk productivity of cows of the experimental groups increased in the second group by 1.47 kg, the third - by 1.97, and the fourth - by 3.27 kg or by 5.6%; 7.5 and 12.5% compared with the control. A tendency to increase the mass fraction of protein in the milk of animals, depending on the nature of their feeding.

DOI 10.31588/2413-4201-1883-238-2-46-50

УДК 591.1:616.12-07

ЗАКОНОМЕРНОСТИ СТАНОВЛЕНИЯ СОКРАТИТЕЛЬНОЙ ФУНКЦИИ СЕРДЦА У МЕЛКИХ ЛАБОРАТОРНЫХ ЖИВОТНЫХ В ПРОЦЕССЕ ЕСТЕСТВЕННОГО РОСТА И РАЗВИТИЯ

Вахитов И.Х. – д.б.н., профессор, **Волков А.Х.** – д.в.н., профессор,
Чинкин С.С. – к.б.н., доцент, ***Сафин Р.С.** – к.б.н., доцент

ФГБОУ ВО «Казанская государственная академия ветеринарной медицины им. Н.Э. Баумана»
*Казанский инновационный университет им. В.Г. Тимирязова

Ключевые слова: частота сердечных сокращений, ударный объем крови, гетерохронность, α -адреноблокатор и М-холиноблокатор

Keywords: heart rate, stroke volume, heterochrony, α -blocker and M-cholinoblocker

Изменения частоты сердечных сокращений (ЧСС) и ударного объема крови (УОК) в развивающемся организме изучались в работах [1,2,3,4,5]. Однако, полученные данные носят фрагментарный характер и нет целостного представления об особенностях становления частоты сердечных сокращений и ударного объема крови. Значительное количество работ также посвящены изучению закономерностей становления механизмов регуляции сердца в развивающемся организме [2,3]. При этом более подробно изучена зависимость хронотропной функции сердца от симпатической и парасимпатической системы. Однако, до настоящего времени у исследователей нет единого мнения по вопросу становления механизмов регуляции хронотропной функции сердца в раз-

вивающемся организме. Более того, практически не изученным остается особенности формирования симпатического и парасимпатического отделов вегетативной нервной системы в регуляции ударного объема крови в развивающемся организме.

Целью настоящего исследования явилось изучение особенностей становления ЧСС, УОК и механизмов их регуляции у крыс от первого дня жизни и до 70-дневного возраста.

Материал и методы исследования. Для определения частоты сердечных сокращений (ЧСС) и ударного объема крови (УОК) использовали метод тетраполярной грудной реографии. Дифференцированную реограмму регистрировали у наркотизированных этиминалом натрия (40 мг/кг) крыс при естественном дыхании

с помощью прибора «РПГ-204». Для изучения симпатических влияний на насосную функцию сердца крыс в яремную вену через катетер вводили 0.1% раствор обзидана в дозе 0.8 мл/100 г. Для блокады парасимпатических влияний вводили 0.1% раствор сернокислого атропина. Выраженность симпатических и парасимпатических влияний на насосную функцию сердца крыс оценивали по сдвигам ЧСС и УОК после фармакологической блокады соответствующих рецепторов. Для оценки достоверности различий использовали стандартные значения t- критерия Стьюдента.

Результаты исследований. В процессе естественного роста и развития крыс частота сердечных сокращений изменяется не однонаправлено. Так, в течение первых пяти недель жизни животных наблюда-

ется стойкое учащение частоты сердечных сокращений (табл.1). При этом следует отметить, что темпы прироста ЧСС выражены не одинаково. Значительный прирост частоты сердцебиений у крыс наблюдается на 1 и 3 неделях жизни, где прирост ЧСС составил $48,1 \pm 7,8$ и $65,4 \pm 8,9$ уд/мин соответственно ($P < 0,05$). На 2 и 4 неделях жизни темпы прироста частоты сердцебиений у крыс были менее выраженными и составили лишь $24,6 \pm 7,6$ и $9,2 \pm 7,7$ уд/мин. Следовательно, у крыс течение первых 5 недель жизни, периоды значительного прироста частоты сердцебиений чередуются с этапами менее выраженных ее изменений. В дальнейшем начиная с 6 недели жизни крыс и до 10 – недельного возраста наблюдалось стойкое урежение частоты сердцебиений.

Таблица 1 - Изменения ЧСС и УОК у крыс, от рождения до 70-дневного возраста

Возр. (дни)	n (кол.)	ЧСС (уд/мин)	УОК (мл.)
1	8	$303,67 \pm 15,1$	$0,012 \pm 0,006$
7	9	$351,7 \pm 17,3^*$	$0,03 \pm 0,006$
14	9	$380,9 \pm 19,3$	$0,045 \pm 0,007^*$
21	8	$459,7 \pm 17,7^*$	$0,052 \pm 0,007$
28	8	$471,5 \pm 19,3$	$0,069 \pm 0,009^*$
35	13	$470,1 \pm 13,5$	$0,091 \pm 0,009$
42	14	$438,77 \pm 11,8$	$0,121 \pm 0,011^*$
49	11	$429,1 \pm 15,5$	$0,142 \pm 0,009$
56	12	$414,1 \pm 14,1$	$0,165 \pm 0,007^*$
63	11	$418,5 \pm 14,8$	$0,201 \pm 0,007^*$
70	14	$417,39 \pm 14,1$	$0,221 \pm 0,008$

* - достоверность изменений по сравнению с предыдущим возрастом ($P < 0,05$).

Ударный объем крови у крыс с первого дня жизни и до 70-дневного возраста увеличивается. При этом темпы прироста систолического выброса крови выражены не одинаково.

Достоверный прирост УОК у животных отмечался лишь на 2, 4, 6, 8 и 9 неделях жизни, соответственно на $0,012 \pm 0,005$; $0,018 \pm 0,007$; $0,026 \pm 0,004$; $0,026 \pm 0,005$ и $0,033 \pm 0,007$ мл ($P < 0,05$). Таким образом, наблюдается достоверное увеличение УОК через каждые две недели

жизни животных. Сравнительный анализ изменений ЧСС и УОК у крыс, с первого дня жизни и до 70-дневного возраста, свидетельствует, что периоды наибольшего изменения частоты сердечных сокращений чередуются с этапами значительных прироста ударного объема крови. Следовательно, можно утверждать о том, что у крыс частота сердечных сокращений и ударный объем крови изменяются одновременно, т.е. гетерохронно.

Таблица 2 - Реакция ЧСС и УОК на введение обзидана и атропина

Возр. (дни)	n (кол.)	Исходные		После введения обзидана		После введения атропина	
		ЧСС	УОК	ЧСС	УОК	ЧСС	УОК
1	8	303,6 ± 15,1	0,012 ± 0,003	293,9 ± 12,4	0,008 ± 0,001	316,0 ± 8,1	0,014 ± 0,005
7	9	351,7 ± 17,3	0,031 ± 0,006	336,1 ± 12,6	0,006 ± 0,006*	371,2 ± 8,2*	0,035 ± 0,008
14	9	380,9 ± 19,3	0,045 ± 0,007	327,5 ± 13,8*	0,016 ± 0,003*	402,3 ± 8,4*	0,067 ± 0,007*
21	8	459,7 ± 17,7	0,052 ± 0,007	393,9 ± 13,1*	0,019 ± 0,002*	471,0 ± 8,7*	0,079 ± 0,007*
28	8	471,5 ± 19,3	0,069 ± 0,009	385,8 ± 12,8*	0,037 ± 0,007*	495,4 ± 8,8*	0,099 ± 0,009*
35	13	470,1 ± 13,5	0,091 ± 0,009	429,0 ± 13,1*	0,058 ± 0,007*	495,3 ± 8,9*	0,129 ± 0,014*
42	14	438,7 ± 11,8	0,121 ± 0,011	403,6 ± 11,8*	0,083 ± 0,007*	474,1 ± 9,2*	0,165 ± 0,017*
49	11	429,1 ± 13,1	0,142 ± 0,009	390,9 ± 11,3*	0,104 ± 0,006*	459,5 ± 9,0*	0,188 ± 0,018*
56	12	414,1 ± 14,1	0,165 ± 0,007	398,7 ± 11,5	0,129 ± 0,008*	436,6 ± 9,1	0,207 ± 0,018
63	11	418,5 ± 14,8	0,201 ± 0,007	403,8 ± 12,8	0,171 ± 0,009*	443,8 ± 9,2	0,241 ± 0,02
70	14	417,3 ± 14,1	0,221 ± 0,008	399,6 ± 13,3	0,191 ± 0,01*	436,2 ± 8,8	0,258 ± 0,02

* - достоверность изменений по сравнению с исходными данными ($P < 0,05$).

Введение блокатора α -адренорецепторов - обзидана, не на всех этапах жизни животных приводила к существенному снижению частоты сердечных сокращений (табл.2). Достоверное урежение ЧСС на введение обзидана было отмечено лишь в 10-дневном возрасте, где реакция ЧСС составила $39,4 \pm 11,4$ уд/мин ($P < 0,05$). В последующем, до 5 недели жизни животных реакция ЧСС на введение обзидана возрастала. Однако, затем с 6 недельного возраста она вновь стала не достоверной. Это свидетельствует о том, что симпатическое регуляторное влияние на ЧСС достоверно проявляется в конце второй недели жизни крыс. В дальнейшем ее влияние значительно усиливается и достигает максимальных значений к 4 недельному возрасту. Однако, с 6 недельного возраста крыс влияние симпатического отдела вегетативной нервной системы на ЧСС суще-

ственно снижается. Введение М-холиноблокатора - атропина вызвало в 6-дневном возрасте достоверное увеличение ЧСС на $20,4 \pm 6,4$ уд/мин ($P < 0,05$). В последующем до 6-недельного возраста реакция ЧСС на введение атропина увеличивалась, а затем существенно снизилась. Следовательно, парасимпатическое регуляторное влияние на ЧСС начинает проявляться уже в конце 1 недели жизни животных и возрастает до 6-недельного возраста. Однако, затем его влияние на ЧСС ослабевает и 43-дневного возраста становится не достоверной. Таким образом, парасимпатическое регуляторное влияние на ЧСС начинает проявляться значительно раньше, чем симпатическое. Однако, с 6-недельного возраста крыс наблюдается снижение как симпатического, так и парасимпатического регуляторного влияния на ЧСС, т.е. наблюдается стремление органа к саморегуляции.

В регуляции ударного объема крови симпатическое влияние проявляется значительно раньше, чем парасимпатическое. Так, УОК после введения обзидана уже в 4-дневном возрасте достоверно снизился на $0,010 \pm 0,002$ мл ($P < 0,05$).

Следовательно, симпатическое регуляторное влияние на УОК начинает проявляться уже в середине 1 недели жизни крысят и с некоторыми изменениями возрастает до 7-недельного возраста. В последующем наблюдается некоторая тенденция к снижению симпатического регуляторного влияния на ударный объем крови.

Достоверный прирост ударного объема крови на введение М-холиноблокатора- атропина впервые было зарегистрировано в 14-дневном возрасте. Следовательно, парасимпатическое регуляторное влияние на УОК начинала проявляться лишь в конце 2 недели жизни крыс.

В последующем ее влияние постепенно возрастает и к 7-недельному возрасту достигает максимального значения. Реакция УОК на введение атропина в 49-дневном возрасте составила $0,048 \pm 0,009$ мл ($P < 0,05$). Однако, в последующем парасимпатическое регуляторное влияние на УОК начало ослабевать и с 8 недели жизни крыс реакция УОК на введение атропина стала не достоверной. Таким образом, в регуляции ударного объема крови симпатическое регуляторное влияние проявляется значительно раньше, чем парасимпатическое.

Далее, на 2 и 3 неделях жизни животных симпатическое и парасимпатическое регуляторное влияние на УОК становятся выраженными примерно в равной степени. Однако, в последующем их соотношение несколько изменяется: более выраженное симпатическое регуляторное влияние на УОК сохраняется вплоть до 70-дневного возраста, тогда как

с 8-недельного возраста парасимпатическое влияние существенно снижается.

Заключение. У крыс течение первых 5 недель жизни наблюдается значительный прирост частоты сердечных сокращений. В дальнейшем, начиная с 6 недели жизни крыс и до 10 – недельного возраста наблюдалось стойкое урежение частоты сердцебиений.

В процессе естественного роста и развития животных наблюдается достоверное увеличение УОК через каждые две недели жизни крыс. Парасимпатическое регуляторное влияние на ЧСС у крыс начинает проявляться значительно раньше, чем симпатическое.

Однако, с 6-недельного возраста крыс наблюдается снижение как симпатического, так и парасимпатического регуляторного влияния на ЧСС. В регуляции ударного объема крови симпатическое регуляторное влияние проявляется значительно раньше, чем парасимпатическое.

ЛИТЕРАТУРА:

1. Гильмутдинова, Р.И. Влияние физических нагрузок на холинергическую регуляцию сердца / Р.И. Гильмутдинова, Т.А. Аникина // Проблемы адаптации к мышечным нагрузкам. – 2017. - С.68.
2. Нигматуллина, Р.Р. Влияние блокады экстракардиальных нервов на ударный объем крови в постнатальном онтогенезе у крысят / Р.Р. Нигматуллина, Р.А. Абзалов, Ф.Г. Ситдилов // Физиол. журн. - 1992. - №7. - С.965-969.
3. Ситдилов, Ф.Г. Развивающееся сердце и двигательный режим / Ф.Г. Ситдилов. - 1998. - 95с.
4. Чинкин, С.С. Особенности регуляций сердца при различных уровнях мышечной активности / С.С. Чинкин // Физиол. журн. - 1976. - Т. 62. - С.1393-1395.
5. Чинкин, А.С. Двигательная активность и сердце / А.С. Чинкин // Изд-во КГУ. - 1995. - 192с.

ЗАКОНОМЕРНОСТИ СТАНОВЛЕНИЯ СОКРАТИТЕЛЬНОЙ ФУНКЦИИ СЕРДЦА У МЕЛКИХ ЛАБОРАТОРНЫХ ЖИВОТНЫХ В ПРОЦЕССЕ ЕСТЕСТВЕННОГО РОСТА И РАЗВИТИЯ

Вахитов И.Х., Волков А.Х., Чинкин С.С., Сафин Р.С.
Резюме

Проведены исследования по изучению динамики становления сократительной функции сердца мелких лабораторных животных. Экспериментально установлено, что у белых беспородных лабораторных крыс с первого дня жизни и до 70-дневного возраста показатели сердца изменяются гетерохронно. Периоды наибольшего изменения частоты сердечных сокращений крыс чередуются с этапами значительных прироста ударного объема крови. В механизмах регуляции ударного объема крови у крыс симпатическое регуляторное влияние проявляется значительно раньше, чем парасимпатическое. В дальнейшем, по мере естественного роста и развития животных их соотношение несколько изменяется: более выраженное симпатическое регуляторное влияние на УОК сохраняется вплоть до 70-дневного возраста, тогда как с 8-недельного возраста парасимпатическое влияние существенно снижается.

REGULARITIES OF FORMATION OF THE REDUCED FUNCTION OF THE HEART IN SMALL LABORATORY ANIMALS IN THE PROCESS OF NATURAL GROWTH AND DEVELOPMENT

Vakhitov I.Kh., Volkov A.Kh., Chinkin S.S., Safin R.S.
Summary

Conducted research on the dynamics of the formation of the contractile function of the heart of small laboratory animals. It was established experimentally that in white outbred laboratory rats from the first day of life and up to 70 days of age, the heart indices change heterochronically. The periods of the greatest change in the heart rate of rats alternate with stages of a significant increase in stroke volume. In the mechanisms of regulation of stroke blood volume in rats, the sympathetic regulatory effect appears much earlier than the parasympathetic one. Later, as the animals grow and develop naturally, their ratio changes somewhat: a more pronounced sympathetic regulatory effect on the CRI lasts up to the age of 70 days, whereas from 8 weeks of age the parasympathetic effect decreases significantly.

DOI 10.31588/2413-4201-1883-238-2-50-57

УДК 619:615.33.637

АПРОБАЦИЯ РАЗРАБОТАННОГО МЕТОДА ОПРЕДЕЛЕНИЯ АНТИБИОТИКОВ ТЕТРАЦИКЛИНОВОЙ ГРУППЫ В МЕДЕ МЕТОДОМ ВЭЖХ В РТ

*Галяутдинова Г.Г. – к.б.н., *Босяков В.И. – вед. инженер, *Егоров В.И. – к.б.н.,
Юсупова Г.Р. – д.б.н., Аминова Л.Р. - студент

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

Ключевые слова: антибиотики, тетрациклиновая группа, мед, высокоэффективная жидкостная хроматография (ВЭЖХ)

Key words: antibiotics, tetracycline group, honey, high performance liquid chromatography (HPLC)

Пчелиный мед полезный, много-компонентный, уникальный продукт, яв-

ляющийся альтернативой сахара и сахаросодержащих продуктов как более здоровый продукт питания. Однако мед может быть полезным лишь в случае натуральности и абсолютной доброкачественности [3, 7, 9]. В натуральном меде не должны содержаться вещества, не свойственные его природному составу: остатки лекарственных препаратов. Для стимулирования пчелиных семей, профилактики и борьбы с болезнями пчел широко используют антибиотики. Их остаточные количества, по имеющимся сведениям, переносятся пчелами в мед и длительное время сохраняются. Такой продукт может вызывать аллергические реакции, нарушать баланс кишечной микрофлоры.

На рынках нашей страны мед реализуют практически без исследования на наличие антибиотиков. Отсутствие необходимого контроля нередко способствует необоснованному использованию различных антибиотиков в пчеловодстве и значительному превышению предусмотренных доз препаратов. Поэтому крайне важно контролировать остаточное содержание антибиотиков, использованных для обработки и лечения пчел. Но выполнить это требование крайне сложно. Необходимо высокочувствительное оборудование, с возможностью проверки и обнаружения для антибиотиков тетрациклиновой группы – менее 10 мкг/кг меда.

На сегодняшний день наиболее распространенным методом определения антибиотиков в меде является иммуноферментный [4, 6]. Этот метод отличается недостаточной специфичностью и воспроизводимостью, плохо поддается стандартизации. Одним из наиболее перспективных методов оптимизации качественного и количественного определения антибиотиков тетрациклиновой группы является метод высокоэффективной жидкостной хроматографии с масс-детектированием [5, 8, 10]. Однако существенным недостатком данного способа является использование дорогостоящего и сложного в освоении жидкостного хроматографа с масс-детектором, что затрудняет широкое применение известного способа анализа.

Нами на базе ФГБНУ «Казанского

Федерального центра токсикологической, радиационной и биологической безопасности» разработан легко воспроизводимый, прецизионный способ выделения и концентрирования антибиотиков тетрациклиновой группы в меде с последующим их количественным определением методом обращено фазовой ВЭЖХ [1, 2].

В нашей республике нет обязательного контроля над количеством антибиотиков в меде. В связи с чем, перед нами была поставлена цель апробировать разработанный нами способ одновременного определения антибиотиков тетрациклиновой группы методом ВЭЖХ на образцах меда, поступивших из различных районов республики Татарстан.

Материал и методы исследований. Исследования проводились на жидкостном хроматографе Agilent 1260 Infinity. Разделение осуществлялось на колонке (250:4 мм) Reprosil ODS-AC 18 (5 мкм) в режиме градиентного элюирования подвижной фазы. Концентрирование и очистку экстрактов проводили методом ТФЭ, позволяющий эффективно устранять мешающее влияние компонентов матрицы без использования большого количества органических растворителей. Контролем служил мед искусственно затравленный стандартными растворами антибиотиков согласно СанПиН 2.3.2.1078-01 в концентрации для тетрациклиновой группы (тетрациклин гидрохлорид, окситетрациклин, хлортетрациклин) – 0,01 мг/кг.

Опытные образцы меда – 5 проб меда из 5 районов республики Татарстан (Аксубаевский, Нурлатский, Буинский, Тюлячинский, Тетюшский).

Результаты исследований. Принцип метода определения антибиотиков тетрациклиновой группы (тетрациклин гидрохлорид, окстетрациклин, хлортетрациклин) заключается в следующем. Навеску меда 2 г помещали в полипропиленовую трубу для центрифугирования и растворяли в 10 мл буферного раствора McIlvaine. Раствор перемешивали 20 мин на шейкере.

Затем трубу помещали в центрифугу на 10 мин при 3000 об/мин. Раствор

фильтровали через мембранный фильтр с диаметром пор 0,45 микрон. Полученный фильтрат загружали в картридж Oasis HLB 3 см³ x 60 мг со скоростью 2 капли в секунду. Предварительно картридж конденсировали 3 мл метанола и 3 мл

воды. Образец промывали 15 мл воды, элюировали 6 мл метанола. Собранный элюат выпаривали в токе азота досуха и перерастворяли в 5 мл 0,1% водного раствора муравьиной кислоты и пропускали через мембранный фильтр.

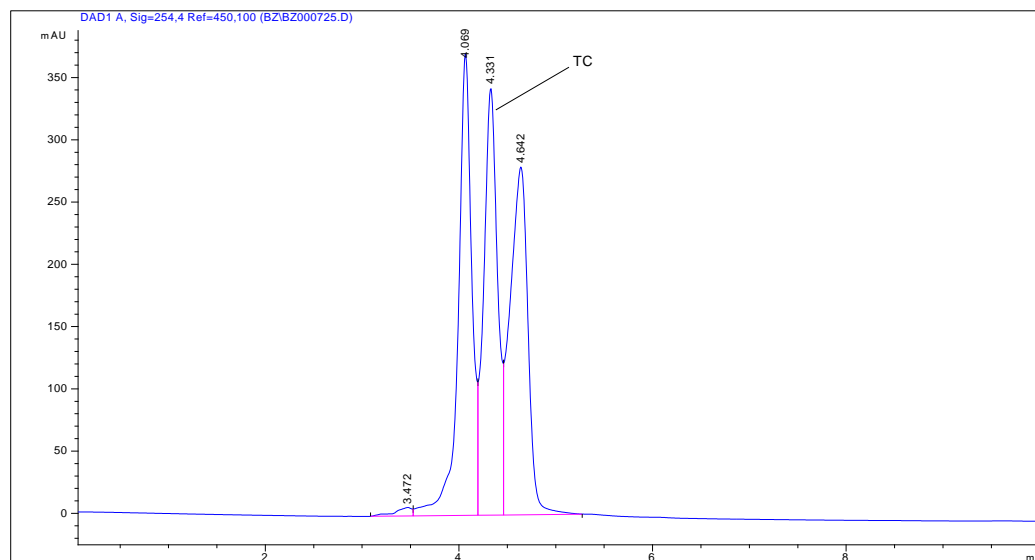


Рисунок 1 - Выделенные пики антибиотиков окситетрациклина, тетрациклина гидрохлорида и хлортетрациклина в меде при искусственной заправке в дозе 0,01 мг/кг с использованием жидкостного хроматографа Agilent 1260 Infinity с УФ-детектором. Колонка Reprosil ODS –AC 18 250*4 мм, температура колонки 25⁰С, скорость потока 0,5 мл/мин, элюент – ацетонитрил, метанол, водный раствор КН₂РО₄ (0,05М, рН=6,0), детектирование при 254 нм

В ходе работ подобрана оптимальная мобильная фаза на основе ацетонитрила/метанола/водного раствора КН₂РО₄ (0,05М, рН=6,0) (15:45:40 v/v/v) с включением 0,1 М раствора соли динатриевой этилендиамина тетрауксусной кислоты водной части подвижной фазы для по-

вышения эффективности разделения пиков хроматограмм в образцах и повышения чувствительности анализа.

При использовании данного режима хроматографирования наблюдали отсутствие асимметрии пиков и хвостов.

Таблица 1 – Данные хроматограммы при определении антибиотиков окситетрациклина, тетрациклина гидрохлорида и хлортетрациклина в меде при искусственной заправке в дозе 0,01 мг/кг на длине волны 254 нм

пика	Время выхода (мин)	Тип пика	Ширина (мин)	Площадь, [mAU*s]	Площадь, %	Название антибиотика
	4.069	VV	0.1483	214.69307	14.8401	Окситетрациклин
	4.331	VB	0.1534	149.34583	10.3231	Тетрациклин гидрохлорид
	4,642	BB	0.6087	104.27613	7.2078	Хлортетрациклин

В таблице 1 представлена расшифровка хроматограммы с указанием времени выхода, типа, ширины и площади (в

абсолютном и процентном отношении) пиков идентифицированных антибиотиков (окситетрациклина, тетрациклина гидро-

хлорида, хлортетрациклина).

На рисунках 2-6 представлены хроматограммы образцов меда, поступивших из различных районов РТ и исследованные

на наличие остаточных количеств антибиотиков тетрациклиновой группы методом ВЭЖХ на хроматографе Agilent 1260 Infinity с УФ-детектором.

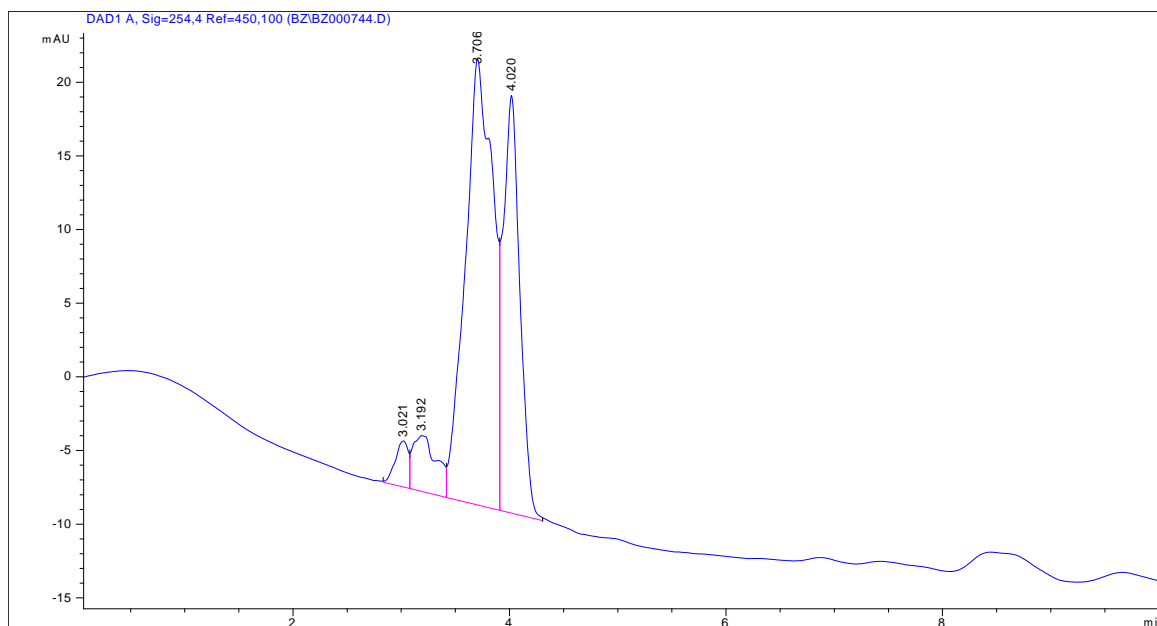


Рисунок 2 - Хроматограмма образца меда из Аксубаевского района РТ. Колонка Reprosil ODS –AC 18 250*4 мм, температура колонки 25⁰С, скорость потока 0,5 мл/мин, элюент – ацетонитрил, метанол, водный раствор КН₂РО₄ (0,05М, рН=6,0), детектирование при 254 нм

В диапазоне идентификации антибиотиков тетрациклиновой группы в меде из Аксубаевского района методом ВЭЖХ

(рис. 2) при соблюдении контрольных условий характерных пиков не зафиксировано.

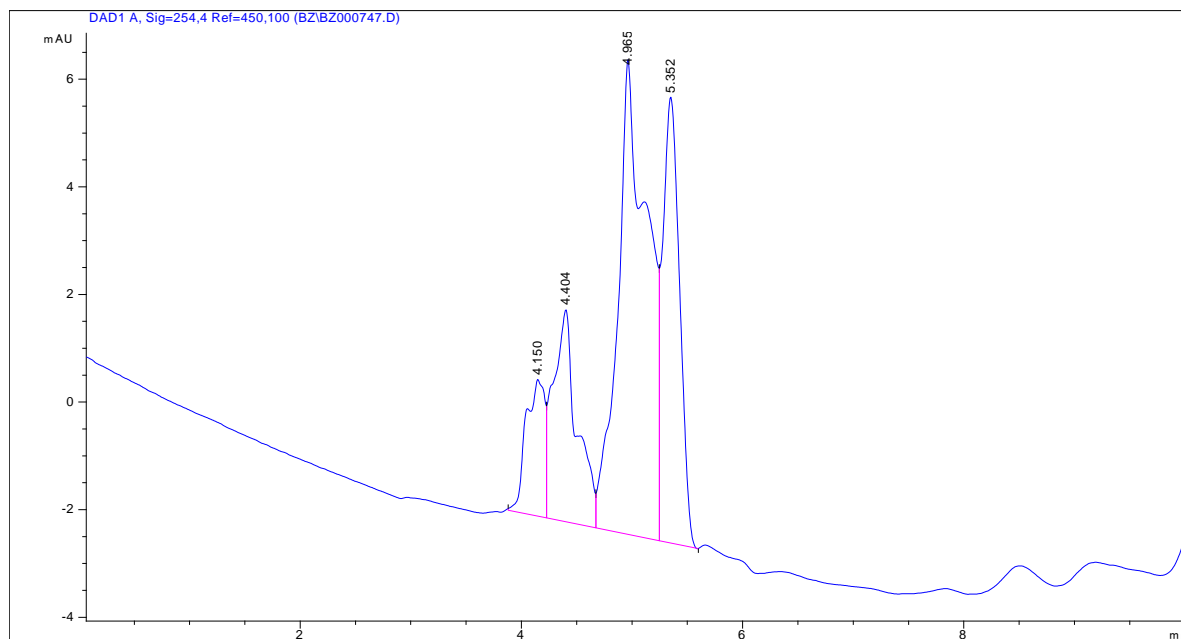


Рисунок 3 - Хроматограмма образца меда из Буинского района РТ. Колонка Reprosil ODS –AC 18 250*4 мм, температура колонки 25⁰С, скорость потока 0,5 мл/мин, элюент – ацетонитрил, метанол, водный раствор КН₂РО₄ (0,05М, рН=6,0), детектирование при 254 нм

В диапазоне идентификации антибиотиков тетрациклиновой группы в меде из Буинского района методом ВЭЖХ

(рис. 3) при соблюдении контрольных условий характерных пиков не зафиксировано.

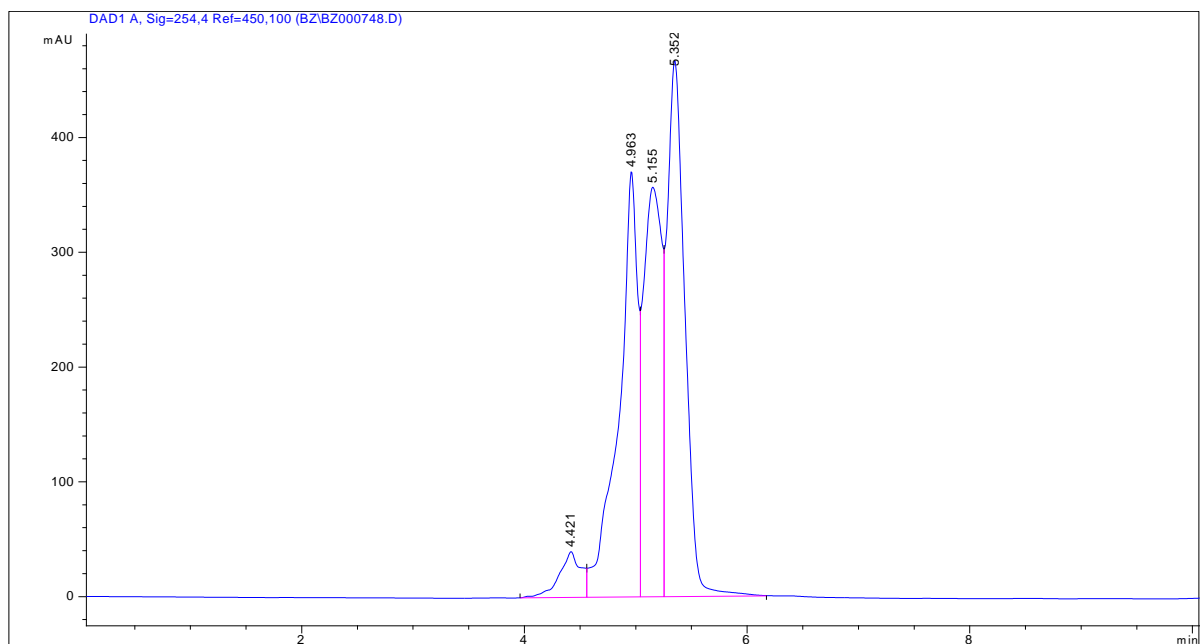


Рисунок 4 - Хроматограмма образца меда из Нурлатского района РТ. Колонка Reprosil ODS –AC 18 250*4 мм, температура колонки 25⁰С, скорость потока 0,5 мл/мин, элюент – ацетонитрил, метанол, водный раствор КН₂РО₄ (0,05М, рН=6,0), детектирование при 254 нм

В диапазоне идентификации антибиотиков тетрациклиновой группы в меде из Нурлатского района методом

ВЭЖХ (рис. 4) при соблюдении контрольных условий характерных пиков не зафиксировано.

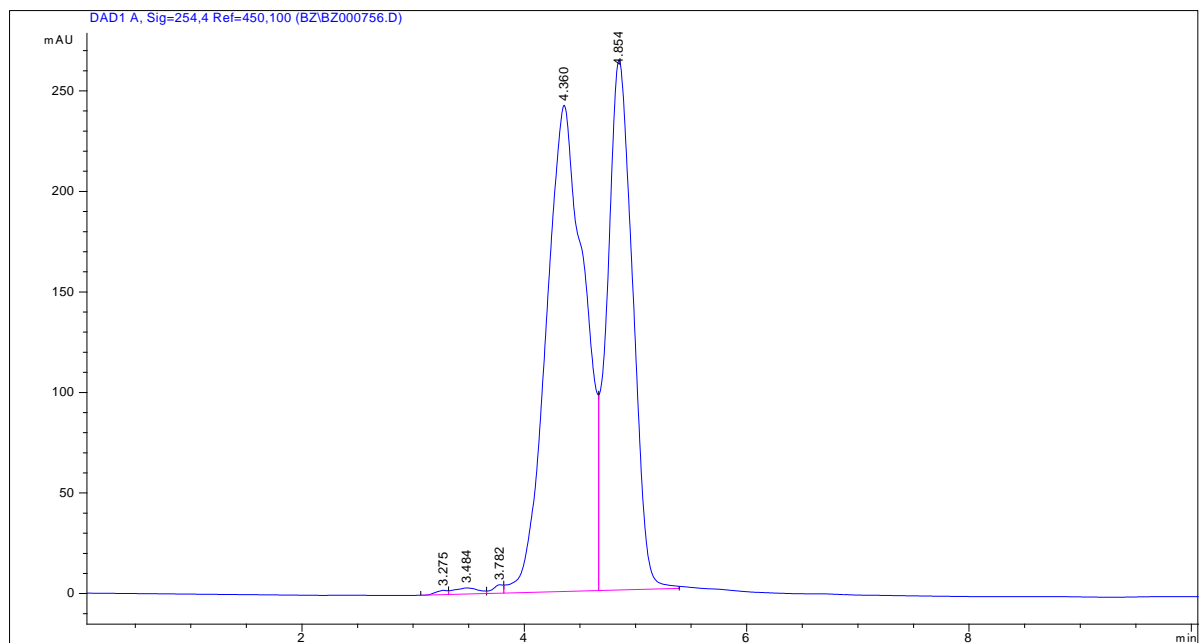


Рисунок 5 - Хроматограмма образца меда из Тетюшского района РТ. Колонка Reprosil ODS –AC 18 250*4 мм, температура колонки 25⁰С, скорость потока 0,5 мл/мин, элюент – ацетонитрил, метанол, водный раствор КН₂РО₄ (0,05М, рН=6,0), детектирование при 254 нм

В диапазоне идентификации антибиотиков тетрациклиновой группы в меде из Тетюшского района методом ВЭЖХ

(рис. 5) при соблюдении контрольных условий характерных пиков не зафиксировано.

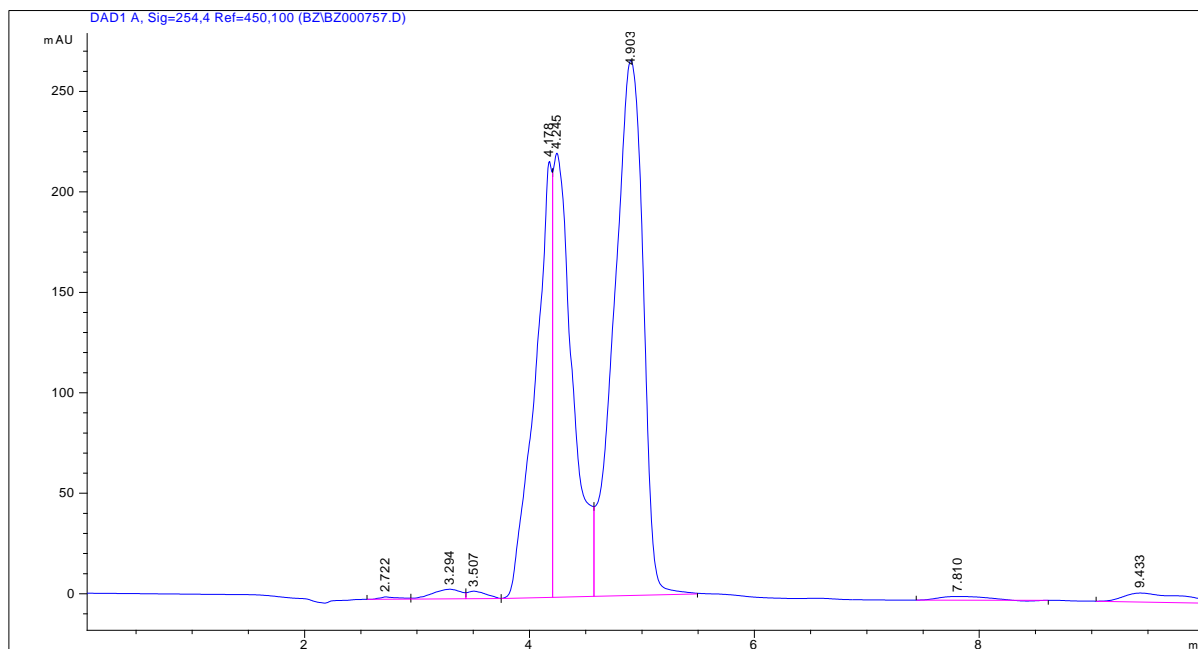


Рисунок 6 - Хроматограмма образца меда из Тюлячинского района РТ. Колонка Reprosil ODS –AC 18 250*4 мм, температура колонки 25⁰С, скорость потока 0,5 мл/мин, элюент – ацетонитрил, метанол, водный раствор КН₂РO₄ (0,05М, рН=6,0), детектирование при 254 нм

В диапазоне идентификации антибиотиков тетрациклиновой группы в меде из Тюлячинского района методом ВЭЖХ (рис. 6) при соблюдении контрольных условий характерных пиков не зафиксировано. На хроматограммах 2-6 отражены пики состава подвижной фазы и остаточные количества органических соединений свойственные меду. По времени выхода данные пики не совпадают с временами выхода искомым антибиотиков, что доказывает их отсутствие в исследуемых образцах. На основании проведенных анализов в представленных образцах меда из Аксубаевского, Буинского, Тетюшского, Нурлатского и Тюлячинского районов присутствие лекарственных препаратов не обнаружено.

На хроматограммах 2-6 не выявлены характерные пики свойственные антибиотикам тетрациклиновой группы, что доказывает отсутствие антибиотических средств в исследуемых образцах меда.

Заключение. Разработана схема пробоподготовки одновременного опреде-

ления антибиотиков тетрациклиновой группы в меде с последующей индикацией методом ВЭЖХ, включающая жидкостную и твердофазную экстракции.

Метод одновременного анализа антибиотиков тетрациклиновой группы в меде позволяет определить их на уровне МДУ (0,01 мг/кг) согласно СанПиН 2.3.2.1078-01. Разработанный ВЭЖХ метод сочетанного определения антибиотиков окситетрациклина, тетрациклина гидрохлорида и хлортетрациклина в меде апробирован на продукции пчеловодства из 5 районов республики Татарстан. Полученные результаты исключают возможность контаминации меда антимикробными средствами. Однако для получения экологически чистого меда необходим мониторинг состояния окружающей среды, исключение использования химических высокотоксичных и лекарственных препаратов. Для достижения этой цели необходима государственная поддержка пчеловодства как одной из развивающихся и перспективной отрасли сельского хозяйства. Разработанная методика при условии

внесения ее в ГОСТ может применяться в различных производственных лабораториях и лабораториях контролирующих организаций.

ЛИТЕРАТУРА:

1. Галяутдинова, Г.Г. Модификация метода определения антибиотика тетрациклина гидрохлорида в меде с использованием ВЭЖХ / Г.Г. Галяутдинова, Н.Г. Шангараев, В.И. Егоров // Ветеринарный врач. – 2016. - №6. – С.24-27.

2. Галяутдинова, Г.Г. Идентификация антибиотика тетрациклина гидрохлорида в меде методом ВЭЖХ с УФ, ФЛД и МС детекторами / Г.Г. Галяутдинова, В.И. Босяков, А.М. Сайфутдинов, В.И. Егоров // Матер. науч.-практич.конф. «Актуальные проблемы аграрной науки Республики Татарстан», Казань 28 июня 2018 г. – С. 161-168.

3. ГОСТ Р 53601-2009. Продукты пищевые, продовольственное сырье. Метод определения остаточного содержания антибиотиков тетрациклиновой группы с помощью высокоэффективной жидкостной хроматографии с масс-спектрометрическим детектором. – «Стандартинформ», 2009. – 23 с.

4. ГОСТ 53912-2010. Продукты пищевые. Экспресс-метод определения антибиотиков. – М., 2011. – 6с.

5. ГОСТ Р 54655-2011. Мед натуральный. –Стандартинформ, 2012. – 14 с.

6. ГОСТ 31694-2012. Продукты пищевые, продовольственное сырье. Метод остаточного содержания антибиотиков тетрациклиновой группы с помощью высокоэффективной жидкостной хроматографии с масс-спектрометрическим детектором.-«Стандартинформ».-2012.-20с.

7. Звягина, А.П. Пищевая ценность сахара и меда / А.П. Звягина, Н.М. Алтухов // Пчеловодство. – 2010. - №1. – С.52-53.

8. МУ 3049-84. Методические указания по определению остаточных количеств антибиотиков в продуктах животноводства.-«Стандартинформ».- 1984. – 24с.

9. Романов, А.В. Определение состава и качества меда методом ВЭЖХ / А.В. Романов // автореф. дис. ... к-та хим. наук. – Москва, 2009. – 25с.

10. Singh, S.P. Validation of an analytical methodology for determination of tetracyclines residues in honey by UPLC – MS / MS detection Indian Journal of Natural Products and Resources / S.P. Singh // Natural Products and Resources. - 2015. – Vol 6(4). – С. 293-298.

АПРОБАЦИЯ РАЗРАБОТАННОГО МЕТОДА ОПРЕДЕЛЕНИЯ АНТИБИОТИКОВ ТЕТРАЦИКЛИНОВОЙ ГРУППЫ В МЕДЕ МЕТОДОМ ВЭЖХ В РТ

Галяутдинова Г.Г., Босяков В.И., Егоров В.И., Юсупова Г.Р., Аминова Л.Р.
Резюме

Разработан алгоритм пробоподготовки и отобранны условия хроматографирования одновременного определения антибиотиков (тетрациклина гидрохлорида, окситетрациклина, хлортетрациклина) в меде на уровне МДУ (0,01 мг/кг) согласно СанПиН 2.3.2.1078-01 при искусственной заправке с использованием жидкостного хроматографа «Agilent1260 Infinity», оснащенного термостатом колонок, градиентным насосом и ультрафиолетовым детектором.

По результатам проведенных исследований установлено, что наиболее оптимальным условием одновременного определения антибиотиков (окситетрациклин, тетрациклин гидрохлорид, хлортетрациклин) в меде методом ВЭЖХ с УФ детектированием являлась длина волны 254 нм, скорость потока – 0,5 мл/мин, температура колонки 25⁰С. При данных условиях установлено время удержания антибиотиков, которое составило для окситетрациклина – 4,069 мин, тетрациклина гидрохлорида- 4,331 мин, хлортетрациклина- 4,642 мин.

Разработанный ВЭЖХ метод одновременного определения антибиотиков тетрациклиновой группы в меде апробирован на продукции пчеловодства из 5 районов

республики Татарстан. Полученные результаты исключают возможность контаминации меда антимикробными средствами.

APPROBATION OF A DEVELOPED METHOD FOR DETERMINING ANTIBIOTICS OF A TETRACYCLINE GROUP IN HONEY BY METHOD OF HPLC IN RT

Galyautdinova G.G., Bosyakov V.I., Egorov V.I., Yusupova, G. R., Aminova L. R.
Summary

An algorithm is developed for sample preparation and selected conditions chromatographically the simultaneous determination of antibiotics (tetracycline hydrochloride, oxytetracycline, chlortetracycline) in honey at the level of the MRL (0.01 mg/kg) according to SanPiN 2.3.2.1078-01 in artificial condition, using a liquid chromatograph "Agilent1260 Infinity", equipped with a thermostat column, gradient pump and UV detector.

According to the results of the studies it was found that the most optimal condition for the simultaneous determination of antibiotics (oxytetracycline, tetracycline hydrochloride, chlortetracycline) in honey by HPLC with UV detection was the wavelength of 254 nm, flow rate – 0.5 ml/min, column temperature 250C. Under these conditions, the retention time of antibiotics, which was for oxytetracycline – 4,069 min, tetracycline hydrochloride - 4,331 min, chlortetracycline - 4,642 min.

The developed HPLC method of simultaneous determination of tetracycline antibiotics in honey was tested on bee products from 5 districts of the Republic of Tatarstan. The obtained results exclude the possibility of honey contamination with antimicrobial agents.

DOI 10.31588/2413-4201-1883-238-2-57-61

УДК 619:616.1

ДИНАМИКА МОРФОЛОГИЧЕСКИХ ИЗМЕНЕНИЙ СЕРДЦА ПРИ ПАТОЛОГИИ МИОКАРДА У КОШЕК ПОРОДЫ МЕЙН КУН

Гирфанов А.И. – к.в.н., доцент, Ахмадеева К.Э. – аспирант

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

Ключевые слова: кошки, кардиомиопатия, патогенез, патология сердца, эхокардиография

Keywords: cats, cardiomyopathy, pathogenesis, heart disease, echocardiography

В настоящее время в современной отечественной и иностранной литературе имеется большое количество данных посвященных исследованию различных структур организма продуктивных животных [1, 2], в то время как работы, посвященные декоративным животным не так многочисленны [5]. Особенно мало в отечественной литературе трудов, посвященных кардиомиопатии у кошек. В связи с этим мы поставили перед собой цель изучить динамику изменений структур сердца при гипертрофической кардиомиопатии у кошек породы Мейн Кун.

Гипертрофическая кардиомиопатия

является одним из наиболее часто встречающихся заболеваний сердца у кошек. Это заболевание характеризуется аномальным утолщением одного или нескольких участков стенок сердца, обычно левого желудочка. У кошек это заболевание чаще встречается среди таких пород, как рэгдолл, мейн-кун, восточных пород (гималайская, бирманская, сфинкс, персидская), но также часто диагностируется у домашних короткошерстных кошек. У рэгдоллов и мейн-кунов был выявлен специфический генетический дефект, связанный с сократительным белком: миозин-связывающим белком [7]. Влияние утолщения стенки

желудочка на функцию сердца весьма различно, поскольку при этом заболевании наблюдается много различных форм гипертрофии. Если гипертрофия мягкая и очаговая, то заболевание протекает бессимптомно. При тяжелой форме гипертрофии желудочку будет трудно растянуться, что приведет к повышению внутрисердечного давления и застойной сердечной недостаточности. При прогрессировании заболевания левый желудочек может расширяться, а его сократимость уменьшаться. Впоследствии происходит развитие инфаркта миокарда, приводящий к разрушению различных участков сердечной мышцы, что называется ремоделированием [6]. У многих кошек ГКМП протекает бессимптомно [3]. Заболевание может быть обнаружено при прослушивании сердца и выявлены такие отклонения, как шумы в сердце, аритмия и/или дополнительные тоны сердца. Однако основным методом диагностики до сих пор остается эхокардиография (ЭхоКГ) [4].

Материал и методы исследования. Исследования проводились в ветеринарных клиниках г. Казани. Материалами исследований служили кошки породы Мейн-Кун (самки n=5, самцы n=5) в возрасте 5-7 лет. Все животные содержались в домашних условиях в городских квартирах. Животные, содержащиеся в частном секторе, в исследования не включались. Кормление кошек осуществлялось специализированными кормами различных фирм производителей. Состояние животных было удовлетворительное. Заболевание выявлено во время скрининга.

Для исследования использовался аппарат ультразвуковой MindrayDC 7 и аппарат MindrayDP-50 с мультисекторными датчиками, предназначенными для ультразвуковой кардиографии. Подобные датчики позволяют исследовать сердце в В-, М-, и доплеровском режиме. Ультразвуковая кардиография выполнялась без седации. Шерсть состригалась от уровня реберно-хрящевых сочленений до грудины на обеих сторонах грудной клетки в проекции правого и левого парастернальных акустических промежутков. Животное лежало на столе, на левом

или правом боку с возможностью наложения датчика и проведения исследования с интересующей стороны. Точное место приложения датчика зависело от конкретного животного. Правый парастернальный промежуток находился между третьим и шестым межреберными промежутками справа, но чаще обнаруживался в четвертом и пятом межреберьях на вентральной поверхности между грудиной и реберно-хрящевым сочленением. При использовании левого краниального парастернального промежутка, датчик устанавливали в третьем или четвертом межреберном промежутке между грудиной и реберно-хрящевым сочленением. Двухмерная ультразвуковая кардиография обеспечивала получение в реальном масштабе времени послойных изображений сердца и магистральных сосудов. Подобные изображения относительно легко интерпретируются, потому что они близки к картинам анатомических срезов через сердце. Получаемые изображения зависело от положения датчика над сердцем и ориентации плоскости пучка волн.

При применении М-режима вместо веерообразно расходящихся ультразвуковых волн использовали единственную ультразвуковую волну. Этот режим использовали для записи и анализа толщины и подвижности мягкотканых структур сердца (стенки камер сердца, клапаны, сосуды). Расстояние от датчика до конкретной структуры отображалось на вертикальной оси, время - на горизонтальной оси. Исследования в М-режиме выполняли в правом парастернальном положении.

Результаты исследований. В ходе исследования были выявлены изменения в размерах структур сердца животных и определена половая предрасположенность к гипертрофической кардиомиопатии. Установлено, что у самцов кардиомиопатия отмечается в 100%, у самок - в 60% случаях. Для сравнения изменений и определения половой предрасположенности была проведена эхокардиография.

Результаты исследования показывают, что у исследованных животных размеры левого желудочка как при систоле, так и при диастоле, а также диаметры

аорты и легочной артерии находятся в пределах физиологической нормы. В то же время нами выявлено утолщение стенок желудочков сердца. Установили, что у самцов толщина задней стенки левого желудочка увеличилась на 44,5%, правого желудочка на - 30,7%, межжелудочковой перегородки на - 45,5% по сравнению с нормой. При анализе фракции укорочения было установлено, что у самцов она находится в пределах нормы. Проведя исследование фракции выброса левого желудочка, мы установили, что она уменьшилась от-

носительно нормы на 9,3%. Изучив результаты эхокардиографии самок, мы установили, что толщина задней стенки левого желудочка увеличилась относительно нормы на 12,1%. Стенка правого желудочка стала толще по сравнению с нормой на 6,6%, межжелудочковой перегородки - на 12,8%. Изучив фракции укорочения, мы пришли к мнению, что она находится в пределах нормы. В то время как фракции выброса левого желудочка у самок, уменьшилась по сравнению с нормой на 9,7%.

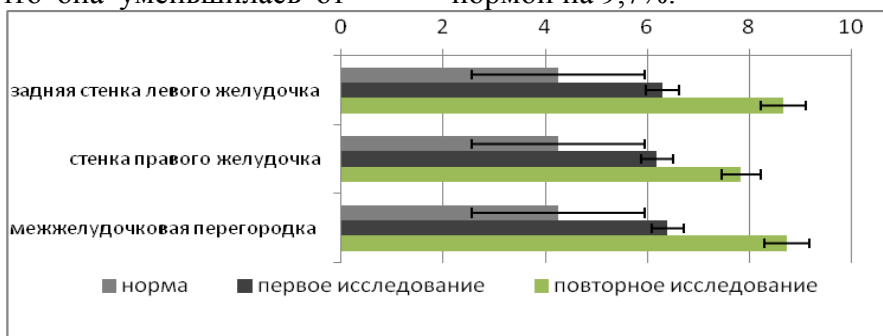


Рисунок 1 - Динамика изменения размеров структур сердца при гипертрофической кардиомиопатии у котом породы Мейн Кун

Проанализировав динамику изменений толщины стенок желудочков и межжелудочковой перегородки у самцов породы Мейн Кун при первичном и повторном (через 10-11 месяцев) исследованиях полученные данные мы представили в виде диаграммы (рисунок 1).

При повторном исследовании толщина стенок правого и левого желудочков была незначительно выше верхней границы нормы. Так, толщина задней стенки левого желудочка увеличилась выше нормы на 5%, правого желудочка - на 3%, а межжелудочковой перегородки - на 6%.

Как видно из рисунка 1, при пер-

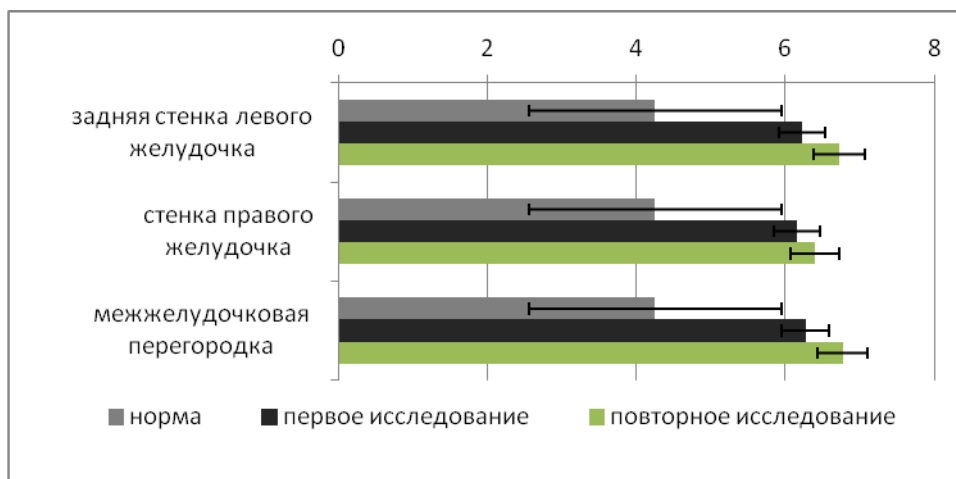


Рисунок 2 - Динамика изменения размеров структур сердца при гипертрофической кардиомиопатии у кошек породы Мейн Кун

При повторном исследовании отмечается увеличение толщины стенок

желудочков и межжелудочковой перегородки по сравнению с первичными

показателями: толщина задней стенки левого желудочка увеличивается на 39,5%, стенка правого желудочка - на 27,5%, межжелудочковой перегородки - на 38,9%. Динамика изменений толщины правого и левого желудочков, а также межжелудочковой перегородки у самок породы Мейн Кун отражены на рисунке 2.

Как видно из рисунка 2, при первичном исследовании толщина задней стенки левого желудочка была на 3,8% больше верхней границы нормы, стенки правого желудочка выше нормы на 2,5%, толщина межжелудочковой перегородки на 4,5%.

При повторном исследовании толщина задней стенки левого желудочка увеличилась по сравнению с первичными показателями на 8,2%, стенка правого желудочка увеличилась на 4%, межжелудочковая перегородка стала толще на 8,3%.

Заключение. Таким образом, степень выраженности гипертрофической кардиомиопатии у кошек породы Мейн Кун имеет четкое половое различие. Было выявлено, что у котят породы Мейн Кун по сравнению с кошками этой же породы морфологические изменения более выражены. Кроме того, гипертрофическая кардиомиопатия у котят регистрировалась в 100% случаев, в то время как у кошек диагноз с применением ультразвукового исследования подтверждался лишь в 60% случаев.

ЛИТЕРАТУРА:

1. Гирфанов, А.И. Морфологический состав нервных волокон бронхиальной ветви блуждающего нерва у пушных зверей семейства куньи и псовые / А.И.

Гирфанов, Р.И. Ситдилов, Ф.Г. Гирфанова // V Всероссийская научная Интернет-конференция с международным участием: «Современные проблемы анатомии, гистологии и эмбриологии животных», Казань. - 2014. - С. 61.

2. Теленков, В.Н. Строение костей плечевого пояса и грудной конечности у сибирской косули и домашней овцы / В.Н. Теленков, В.А. Облендер // Материалы Международной научно-практической конференции: «Перспективы устойчивого развития АПК». - 2017. - С. 222-224.

3. Luis Fuentes V. Asymptomatic hypertrophic cardiomyopathy: diagnosis and therapy / Luis Fuentes V., L.J. Wilkie // Vet Clin North Am Small Anim Pract. - 2017. - P. 1041-1054.

4. Visser, L.C. Echocardiographic assessment of right ventricular size and function in cats with hypertrophic cardiomyopathy / L.C. Visser, C.Q. Sloan, J.A. Stern // J Vet Intern Med. - 2017. - P. 668-677.

5. Bogdanova, A.E. Features of blood supply of the heart in persian and siamese cats / A.E. Bogdanova, K.A. Kondratova, M.V. Markova, V.N. Telenkov // Материалы II международной научно-практической конференции: «Современные проблемы развития фундаментальных и прикладных наук». - 2016. - С. 138-140.

6. Häggström, J. Screening for hypertrophic cardiomyopathy in cats / J. Häggström, Luis Fuentes V., G. Wess // J Vet Cardiol. - 2015. - P. 134-149.

7. Kittleson, M.D. The genetic basis of hypertrophic cardiomyopathy in cats and humans / M.D. Kittleson, K.M. Meurs, S.P. Harris // J Vet Cardiol. - 2015. - P. 53-73.

ДИНАМИКА МОРФОЛОГИЧЕСКИХ ИЗМЕНЕНИЙ СЕРДЦА ПРИ ПАТОЛОГИИ МИОКАРДА У КОШАЧЬИХ ПОРОДЫ МЕЙН КУН

Гирфанов А.И., Ахмадеева К.Э.

Резюме

Настоящее исследование посвящено изучению динамики изменений структур сердца при гипертрофической кардиомиопатии у кошек породы Мейн Кун. Исследования проводились в ветеринарных клиниках г. Казани. Объектами исследования служили кошки породы Мейн-Кун (n=10). На основании эхокардиографии установили, что гипертрофическая кардиомиопатия у котят регистрировалась в 100% случаев, у кошек диагноз подтверждался лишь в 60% случаев. Степень выраженности гипертрофической

кардиомиопатию кошачьих породы Мейн Кун имеет четкое половое различие. Было выявлено, что у котиков породы Мейн Кун по сравнению с кошками этой же породы морфологические изменения были более выражены.

DYNAMICS OF MORPHOLOGICAL CHANGES OF THE HEART IN MYOCARDIAL PATHOLOGY IN CATS OF MAINE COON BREEDS

Girfanov A.I., Akhmadeeva K.E.

Summary

This research is devoted to the study of the dynamics of changes in the structures of the heart in hypertrophic cardiomyopathy in Maine Coon cats. The research was conducted in veterinary clinics of Kazan. The objects of the study were Maine Coon cats (n=10). Based on echocardiography, it was established that hypertrophic cardiomyopathy in cats was registered in 100% of cases, in cats the diagnosis was confirmed only in 60% of cases. The degree of severity of hypertrophic cardiomyopathy in cat breeds Maine Coon has a clear sexual difference. It was found that in Maine Coon cats compared with cats of the same breed morphological changes were more pronounced.

DOI 10.31588/2413-4201-1883-238-2-61-65

УДК: 636.087.72:636.082:636.592

СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ ТЕХНОЛОГИИ ПРОИЗВОДСТВА МЯСА ИНДЮШАТ ПРИ ИСПОЛЬЗОВАНИИ В ИХ РАЦИОНАХ ФЕРМЕНТНО-МИНЕРАЛЬНОГО КОМПЛЕКСА

Григорьев М.Э. – аспирант, Якимов О.А. – д.б.н., профессор,
Саляхов А.Ш. – к.с/х.н.

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

Ключевые слова: индюшата-бройлеры, бентонит, полиферментный препарат «Универсал», живая масса, сохранность, переваримость и использование питательных веществ, мясная продуктивность, экономическая эффективность

Key words: turkey-broilers, bentonite, poly-enzyme preparation "Universal", live weight, safety, digestibility and use of nutrients, meat productivity, economic efficiency

Птицеводство является одним из наиболее перспективных и ведущих направлений в животноводстве, позволяющее в кратчайший срок получить продукцию, полезную для человека и экономически рентабельную для предприятий. Производство мяса птицы в мировом масштабе занимает второе место после свиней. Тем не менее, даже в столь успешной отрасли животноводства, каким себя показало в нашей стране промышленное птицеводство, не всегда происходит реализация генетического потенциала птицы в результате ряда причин, одной из которых является микотоксическое загрязнение кормов [1, 6, 7, 8]. При промышленном ведении

производства и в условиях интенсивной технологии содержания сельскохозяйственных животных, решающим фактором получения высокой продуктивности является биологически полноценное кормление, предусматривающее обеспечение качественными энергетическими и белковыми кормами, а также витаминами, микро- и макроэлементами и другими биологически активными веществами [3, 4, 9].

Радикальной и единственной на сегодняшний день мерой профилактики и снижения токсической нагрузки на организм сельскохозяйственной птицы является использование в составе полнорационных комбикормов адсорбирующих кор-

мовых добавок минеральной природы, как отдельно, так и в комплексе с пробиотическими и пребиотическими компонентами, витаминами и ферментами, усиливающими конверсию питательных веществ корма в продукцию, проявляющих антидепрессивные свойства на иммунокомпетентные органы, нормализующих бактериальный состав желудочно-кишечного тракта и общее физиологическое состояние птицы [1, 2, 4, 5, 8, 9].

На сегодняшний день адсорбирующих кормовых добавок, используемых в птицеводстве, достаточное количество, но не все проявляют ожидаемый эффект в комбинации с другими биологически активными добавками. Поэтому изучение биологического действия адсорбирующих кормовых добавок разного состава является актуальной задачей современного птицеводства и требует изучения в производственных условиях [4, 6, 7, 9]. В кормлении птицы следует учитывать и то, что в состав комбикорма входит несколько зерновых ингредиентов, что расширяет наличие различных некрахмалистых полисахаридов, требующий в свою очередь более тщательного подбора эндогенных энзимов или мультиэнзимных комплексов [2, 5, 8].

В связи с выше изложенным, теоретические и экспериментальные концепции исследований направлены на использование в рационах индюшат-бройлеров ферментно-минерального комплекса.

Целью нашей работы было изучить влияние бентонита Верхне-Нурлатского месторождения Республики Татарстан и полиферментного препарата «Универсал» в оптимальных дозах, а также в сочетании друг с другом на продуктивные показатели индюшат-бройлеров.

Материал и методы исследований. Исследования проводились в ООО «Агрофирма «Залесный» Зеленодольского района Республики Татарстан на индюшачьей ферме, в лаборатории «Научно-исследовательского центра кормовых добавок», ФГБОУ ВО «Казанская ГАВМ им. Н.Э. Баумана».

Опытные группы формировали по принципу аналогов с учетом живой массы и физиологического состояния в суточном

возрасте. С этой целью было сформировано 4 группы индюшат самок кросса «Hybrid Converter» по 40 голов. Первая группа была контрольной и получала основную рацион ПК-11, принятый на птицеводческом комплексе. Вторая опытная группа дополнительно к основному рациону получала оптимальную дозу бентонита в количестве 3 % от массы комбикорма, третья опытная группа - полиферментный препарат «Универсал» с дозировкой 0,1 % от массы комбикорма и четвертая опытная группа - ферментно-минеральный комплекс. Продолжительность эксперимента составила 112 суток.

В течение научно-хозяйственного опыта проводили клинические наблюдения, где учитывали общее состояние птиц. Ежедневно определяли изменения динамики живой массы индеек путем индивидуального взвешивания в течение всего периода опыта, сохранность поголовья каждый день, фиксируя полученные данные в журнал учета падежа. В начале и в конце опыта проводили морфологические и биохимические исследования крови зверей по общепринятым методикам. Переваримость и использование питательных веществ корма проводили в виварии ФГБОУ ВО Казанской ГАВМ. По окончании опыта провели контрольный убой по 5 голов из каждой группы для анатомического и гистологического осмотра внутренних органов и тканей птиц. После созревания мясо подвергли комплексным органолептическим и лабораторным методам исследования. Экономическая эффективность применения кормовых добавок была определена в расчете на 1 рубль дополнительных затрат и на 1 птицу за период опыта, при этом учитывались стоимость дополнительного прироста, стоимость препаратов и расходы на их скармливание.

Результаты исследований. На основании данных научно-хозяйственного опыта установлено, что введение препаратов индюшатам опытных групп оказало положительное влияние на увеличение приростов их живой массы. К концу опыта в возрасте 112 дней средняя живая масса у индюшат, получавших основную рацион, составляла 8750 г, тогда как у птиц первой,

второй и третьей опытных групп, получавших комбикорм с добавлением минеральной добавки бентонита, полиферментного препарата «Универсал» и комплексного ферментно-пробиотического комплекса, она достигла 9709 г, 9618 г и 10039 г соответственно. Среднесуточные приросты при этом составляли 77,3 г в контрольной группе; 85,9 г, 85,1 г и 88,8 г в опытных группах.

Сохранность и живая масса индюшат являются важными признаками, характеризующими полноценность кормления. Наблюдения показали, что при применении кормовых добавок повысилась сохранность индюшат-бройлеров. Так, падеж индюшат-бройлеров за период научно-хозяйственного опыта сокращался в опытных группах. Индюшата были

меньше подвержены различным заболеваниям, что обусловлено повышением иммунитета. Сохранность птиц в контрольной группе за период опыта составила 95,0%, в первой опытной, получавшей минеральную добавку бентонита 100 %, во второй опытной группе, получавшей полиферментный препарат «Универсал» – 100 % и в третьей опытной группе, получавшей ферментно-минеральный комплекс – 100 %, что выше контроля у всех групп на 5,0 %, соответственно.

Результаты физиологического опыта по изучению переваримости и усвоению питательных веществ показали, что, несмотря на то, что индейки всех групп потребляли равное количество питательных веществ, показатели их переваримости были различными (таблица 1).

Таблица 1 – Переваримость питательных веществ, (n=3)

Показатели	Группа			
	Контрольная	1-опытная	2-опытная	3-опытная
Сырой протеин, %	78,2±1,07	79,9±1,04	80,7±0,88	81,5±1,10
Сырой жир, %	63,6±0,78	64,9±0,82	66,6±0,86	67,4±0,97
Сырая клетчатка, %	11,3±0,48	12,5±0,42	13,1±0,60	13,9±0,54
БЭВ, %	83,6±0,68	85,2±0,38	86,7±0,46	87,4±0,48

Коэффициент переваримости сырого протеина у индюшат опытных групп составил 79,9 %, 81,0 % и 81,5 %, что выше на 1,7 %, на 2,5 % и на 3,3 % соответственно, по сравнению с контролем. Индюшата контрольной группы меньше переваривали сырой жир по сравнению с птицами первой опытной группы, получавших бентонит на 1,3 %, на 3,0 % меньше по сравнению с индейками второй опытной группы, получавших полиферментный препарат «Универсал» и на 3,8 % меньше по сравнению с птицами, получавших комплексный препарат. Коэффициент переваримости сырой клетчатки у индеек опытных групп был на 1,2 %, на 1,8 % и на 2,6 % больше, чем в контрольной группе. Молодняк опытных групп индеек переваривал органическое вещество лучше по сравнению с контрольной группой. Переваримость БЭВ у индюшат контрольной группы был также меньше, чем в опытных группах на 1,6 %, 3,1 % и на 3,8 %, соответственно.

Для оценки мясной продуктивности было отобрано по пять голов индеек-бройлеров с каждой группы, характерных средним показателям веса в возрасте 112 дней. Убой проводился после 12-часовой голодной выдержки. Предубойная живая масса самок контрольной группы уступает живой массе опытной группы с включением минеральной добавки бентонита на 9,9 %, у второй опытной группы с полиферментным препаратом – на 9,0 %, с добавлением комплексного препарата на 12,8 %. Убойный выход опытных групп существенно не отличается от контрольной группы с основным рационом.

Индюшиное мясо отличается от мяса других животных большим содержанием полноценных белков. У различных пород и кроссов индеек наблюдается резкое различие во вкусовых и питательных свойствах мяса. В связи с вышеизложенным, учитывая важность обеспечения населения высококачественным мясным сырьем, представляется исключительно

важным проведение комплексных исследований по установлению качественных характеристик и товарно-технологических свойств мяса. Данные химического состава свидетельствуют о том, что мясо индеек третьей опытной группы с добавлением комплексного ферментно-минерального препарата имеют лучшее качество. Индюшата отличались меньшим содержанием влаги и большим количеством сухого вещества в средней пробе мышечной ткани. Они превосходили индюшат остальных групп по содержанию в средней пробе мышечной ткани сухого вещества и белка.

Включение в состав рационов индеек минеральной добавки бентонита и ферментно-минерального комплекса способствует выведению стронция, мышьяка, хрома и свинца из их организма. При этом наибольшая адсорбция тяжелых металлов наблюдалось у птиц с включением в рацион минеральной добавки бентонита Верхне-Нурлатского месторождения в дозе 3%. Мясо, полученное при различном кормлении, повлияло на дегустационную оценку бульона и мяса индеек. Общий балл дегустационной оценки бульона белого мяса самок третьей опытной группы с добавлением комплексного препарата был выше такого птиц контрольной группы на 4,4 %.

Самые низкие результаты показал бульон второй опытной группы с добавлением полиферментного препарата «Универсал» - 38,4 балла. Мясо птицы имеет приятный запах, это объясняется образованием при термической обработке специфического соотношения веществ, участвующих в создании «букета» вкуса и аромата. Соединительная ткань мяса птицы обладает меньшей прочностью, чем говядина и свинина, поэтому она значительно быстрее подвергается гидролизу при тепловой обработке. Показатели белого мяса третьей опытной группы с включением комплексного препарата было выше показателей птиц контрольной группы: внешний вид – на 5,1 %, аромат – на 5,0 %, вкус – на 10,5 %, консистенция – на 8,8 %, сочность – на 5,9 %.

После проведения экспериментальных исследований по полученным данным

была рассчитана экономическая эффективность использования кормовых добавок. В опытных группах на одну голову получено дополнительно мяса от 619,4 до 858,0 г. Стоимость дополнительного прироста составила 161,0-223,1 руб. Экономическая эффективность на 1 голову равна 118,2-187,7 руб., в том числе на 1 рубль дополнительных затрат получено 4,67-5,62 рублей.

Заключение. Таким образом, использование минеральной добавки бентонита Верхне-Нурлатского месторождения Республики Татарстан, полиферментного препарата «Универсал» и ферментно-минерального комплекса в оптимальных дозах в рационах индюшат способствует повышению прироста их живой массы, убойного выхода, что экономически выгодно. Наилучшие показатели экономической эффективности были достигнуты при включении в полнорационный комбикорм птиц комплексного препарата.

ЛИТЕРАТУРА:

1. Айметов, Р.В. Физиологический статус и продуктивность индюшат-бройлеров при использовании в их рационах кормовых добавок / Р.В. Айметов // Вестник Казанского государственного аграрного университета. – 2016. – №4. – С. 5-9.
2. Волостнова, А.Н. Эффективность использования различных полиферментных препаратов при выращивании цыплят-бройлеров / Волостнова Анна Николаевна // Автореф. дис. ... канд. с.-х. наук: 06.02.08. – Ульяновск, 2012. – 21 с.
3. Нуртдинов, М.Г. Ферментные препараты в животноводстве / М.Г. Нуртдинов. – Казань: Фэн, 2002 – 96 с.
4. Овчинникова, А. Влияние сорбентов на продуктивность цыплят-бройлеров / А. Овчинникова, П. Карболин // Птицеводство. – 2010. – №5. – С. 21 –22.
5. Околелова, Т. Ферменты с кормовыми антибиотиками и пробиотиками / Т. Околелова, В. Гейнель // Птицеводство. – 2007. – №8. – С. 13.
6. Околелова, Т. Эффективность адсорбентов в комбикормах, контаминированных микотоксинами / Т. Околелова, Р. Мансуров // Птицеводство. – 2013. – №11. – С. 17 –18.

7. Улитко, В.Е. Инновационные подходы в решении проблемных вопросов в кормлении сельскохозяйственных животных / В.Е. Улитко // Вестник Ульяновской государственной сельскохозяйственной академии. – 2014. - № 4 (28). – С. 136-147.

8. Фисинин, В. И. Кормление сельскохозяйственной птицы / В.И. Фисинин, И.А.

Егоров и др. // ГЭОТАР-Медиа. – 2011. – 344с.

9. Якимов, О.А. Применение кормовых добавок в кормлении индюшат-бройлеров / О.А. Якимов, Р.В. Айметов // Ученые записки Казанской государственной академии ветеринарной медицины им. Н.Э. Баумана. – 2016. – Т. 230 – С. 6-10.

СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ ТЕХНОЛОГИИ ПРОИЗВОДСТВА МЯСА ИНДЮШАТ ПРИ ИСПОЛЬЗОВАНИИ В ИХ РАЦИОНАХ ФЕРМЕНТНО-МИНЕРАЛЬНОГО КОМПЛЕКСА

Григорьев М.Э., Якимов О.А., Салыхов А.Ш.

Резюме

При промышленном ведении производства и в условиях интенсивной технологии содержания сельскохозяйственных животных, решающим фактором получения высокой продуктивности является биологически полноценное кормление, предусматривающее обеспечение качественными энергетическими и белковыми кормами, а также витаминами, микро- и макроэлементами и другими биологически активными веществами. Использование у индюшат-бройлеров ферментно-минерального комплекса дополнительно к полнорационному комбикорму в оптимальных дозах способствует повышению их сохранности, динамики роста, стимуляции пищеварения и повышению коэффициентов переваримости питательных веществ, продуктивных показателей, что экономически оправдано.

IMPROVEMENT OF TECHNOLOGY OF PRODUCTION OF MEAT TURKEYS WHEN USED IN THEIR DIETS ENZYME-MINERAL COMPLEX

Grigoriev M.A., Iakimov O.A., Salyakhov A.Sh.

Summary

In the industrial management of production and in conditions of intensive technology of keeping farm animals, the decisive factor in obtaining high productivity is biologically complete feeding, providing quality energy and protein feed, as well as vitamins, micro-and macronutrients and other biologically active substances. The use of the enzyme-mineral complex in Turkey broilers in addition to the complete feed in optimal doses contributes to their preservation, growth dynamics, stimulation of digestion and increase of digestibility coefficients of nutrients, productive indicators, which is economically justified.

DOI 10.31588/2413-4201-1883-238-2-65-73

УДК 636.223:612.015.348-053.2

ОСОБЕННОСТИ БЕЛКОВОГО ОБМЕНА В ОРГАНИЗМЕ МОЛОДНЯКА АБЕРДИН-АНГУССКОЙ ПОРОДЫ В ПОДСОСНЫЙ ПЕРИОД

Дерхо М.А. - д. б. н., профессор, Ли А.Э. - аспирант

ФГБОУ ВО «Южно-Уральский государственный аграрный университет»

Ключевые слова: кровь, белки, протеинограмма, корреляция, живая масса абердин-ангусская порода

Keywords: blood, proteins, proteinogram, correlation, live weight, Aberdeen-Angus breed

В последние годы в Россию и страны ближнего зарубежья завезено большое количество чистопородных животных с целью обновления и улучшения генетического потенциала имеющихся пород крупного рогатого скота [12]. Хотя порода определяет продуктивные и биологические особенности организма, но условия внешней среды обуславливают степень их реализации [15]. Технология выращивания мясного скота предусматривает наличие подсосного периода, в который закладываются основы для реализации генетического потенциала продуктивности [4, 16], так как система «корова-теленки» способствует раннему приучению приплода к грубым кормам, формирует пищевое поведение, определяя интенсивность роста мышечной ткани [5]. Рост животного сопряжен с интенсивностью и направленностью обмена веществ, в котором основным является белковый. Он занимает особое место в процессах жизнедеятельности организма, так как белки определяют структуру оргanelл, клеток, тканей и органов; являются носителями генетической информации; участвуют в регуляции биохимических и физиологических процессов; транспорте эндо- и экзогенных веществ, поддерживают вязкость, текучесть и осмотическое давление крови; уровень реактивности организма и т.д. [2,7,8].

В организме животных генетически обусловленная продуктивность является результатом системы взаимосвязей в обмене веществ и отражается на величине показателей крови. Например, по уровню общего белка и белковому коэффициенту можно судить о мясной продуктивности молодняка и оценить его скороспелость в раннем возрасте [3], соотношению общего белка, альбуминов и аминотрансфераз прогнозировать уровень среднесуточных приростов и т.д. [6]. Однако обмен белков имеет свои особенности в организме животных в зависимости от их породы, возраста, пола, направления продуктивности, условий среды и т.д., что актуализирует исследования в области физиологии развития. В связи с этим целью нашей работы

явилась изучение особенностей белкового обмена в организме молодняка абердин-ангусской породы во взаимосвязи с приростом живой массы в подсосный период постнатального онтогенеза.

Материал и методы исследований. Экспериментальная часть работы выполнена в 2017-2018 г.г. на базе животноводческого комплекса крестьянского хозяйства «Сейдахметов» (Костанайская обл., Республика Казахстан). Объектом исследования служил молодняк Абердин-Ангусской породы, из которого по принципу приближенных аналогов было сформировано 2 опытные группы (n=20). В I группу вошли бычки, во вторую – телочки. Животных выращивали по технологии мясного скотоводства.

Материалом исследований служила кровь, которую брали из подхвостовой вены вакуумным методом в 1, 3, 6 и 8-месячном возрасте. В крови определяли концентрацию общего белка, мочевины с помощью биохимического анализатора Sysmex XS-500i фирмы Sysmex Corporation (Япония), белковых фракций с помощью прибора для электрофореза в геле агарозы фирмы SEBIA (Франция). По результатам исследований рассчитывали следующие индексы: альбумин/глобулиновый коэффициент (Alb/Gl, усл. ед.), соотношение общий белок/мочевина (ОБ/мочевина, усл. ед.) и альбумины/мочевина (Alb/мочевина, усл. ед.). Скорость роста животных оценивали по динамике живой массы, которую определяли путем ежемесячного индивидуального взвешивания. Статистическую обработку данных проводили методом вариационной статистики на ПК с помощью табличного процессора «Microsoft Excel» и пакета прикладной программы «Биометрия» и «Versia».

Результаты исследований. Живая масса молодняка в опытных группах плавно увеличивалась в ходе подсосного периода, достигая к его концу у телочек $204,00 \pm 7,35$ кг, у бычков – $221,90 \pm 6,44$ кг и превышая стандарт 1 класса породы. При этом бычки превосходили телочек по величине параметра, но различия не были статистически значимыми, что, возможно,

являлось результатом присутствия в рационе кормления молодняка молока коров-матерей, отличающегося высокой пищевой и биологической ценностью [13]. Планомерный прирост живой массы у молодняка опытных групп свидетельствовал о соответствии технологических условий биологическим возможностям организма.

Рост животных является результатом активности обмена веществ, в том числе и белкового. Поэтому белковый спектр крови взаимосвязан с процессами

жизнедеятельности организма [11]. В ходе подсосного периода белковый состав крови молодняка не столько зависел от пола животных, сколько от их возраста. Так, количество общего белка в кровотоке планомерно увеличивалось (табл. 1). Прирост его уровня у бычков составил 1,33 раза ($p \leq 0,05$), телочек – 1,48 раза ($p \leq 0,05$), отражая обеспеченность ростовых процессов белковыми веществами, а также соотношение в обмене белков анаболических и катаболических реакций.

Таблица 1 – Белковый состав сыворотки крови молодняка абердин-ангусской породы (n=20), $X \pm S_x$

Показатель	Группа	Возраст, мес.			
		1	3	6	8
Общий белок, г/л	Бычки (I)	56,28±0,61	61,83±0,87*	70,84±0,35*	75,10±0,74*
	Телочки (II)	55,86±1,29	60,55±0,68*	70,53±0,76*	82,51±0,76*
Альбумины, %	Бычки (I)	38,70±0,11	39,50±0,23	48,20±0,27*	48,99±0,16*
	Телочки (II)	38,87±0,32	39,10±0,26	47,93±0,35*	47,22±0,14*
α-1-глобулины, %	Бычки (I)	3,10±0,27	2,00±0,26*	0,31±0,03*	0,30±0,03*
	Телочки (II)	3,00±0,26	2,20±0,24	2,05±0,20*	1,25±0,17*
α-2-глобулины, %	Бычки (I)	12,90±0,21	19,46±0,13*	21,44±0,31*	22,04±0,27*
	Телочки (II)	12,79±0,10	19,28±0,16*	20,20±0,26*	21,19±0,38*
β-1-глобулины, %	Бычки (I)	11,50±0,30	13,71±0,20*	6,60±0,32*	5,43±0,16*
	Телочки (II)	11,91±0,23	13,63±0,39*	5,85±0,11*	5,25±0,21*
β-2-глобулины, %	Бычки (I)	7,00±0,51	7,83±0,12	8,24±0,14*	8,38±0,28*
	Телочки (II)	6,10±0,23	7,64±0,30*	7,26±0,11*	8,57±0,17*
γ-глобулины, %	Бычки (I)	26,80±0,57	17,50±0,21	15,21±0,11	14,86±0,35*
	Телочки (II)	27,33±0,22	18,15±0,18*	16,71±0,20*	16,52±0,21*
Alb/Gl, усл. ед.	Бычки (I)	0,63±0,002	0,65±0,006	0,93±0,01*	0,96±0,006*
	Телочки (II)	0,63±0,008	0,64±0,006	0,92±0,01*	0,96±0,01*
Мочевина, ммоль/л	Бычки (I)	2,29±0,13	2,36±0,14	2,59±0,06	2,71±0,12
	Телочки (II)	2,15±0,05	2,62±0,14	3,40±0,05*	3,80±0,17*
ОБ/мочевина, усл. ед.	Бычки (I)	24,57±1,67	26,19±1,78	27,35±0,67	27,71±0,92
	Телочки (II)	25,89±0,78	23,11±1,12	20,74±0,36*	21,71±1,04*
Alb/мочевина, усл. ед.	Бычки (I)	9,51±0,54	10,35±0,65	13,18±0,33*	13,57±0,51*
	Телочки (II)	10,09±0,29	9,04±0,17	9,94±0,18	10,25±0,25
Живая масса, кг	Бычки (I)	35,80±0,64	97,45±0,68	191,90±5,83	221,90±6,44
	Телочки (II)	32,60±0,66	94,02±0,63	179,40±7,57	204,00±7,35

Примечание: * – $p \leq 0,05$ по отношению к 1-месячному возрасту

В исследованиях [2,9] тоже была отмечена зависимость концентрации общего белка в крови молодняка мясных пород от возраста животных. Авторы отмечали, что вариабельность показателя сопряжена с величиной среднесуточных приростов живой массы, что свидетельствует о зависимости ростовых

процессов с воспроизводством и обновлением белковых тел. Для выяснения механизмов возрастного увеличения содержания общего белка в крови молодняка опытных групп мы проанализировали результаты его фракционирования методом электрофореза (протеинограмму).

Во-первых, прирост концентрации

общего белка в кровотоке было результатом преимущественного увеличения содержания альбуминов, процентная доля которых I группе изменилась на 26,59% ($p \leq 0,05$), во II-ой группе - на 21,48% ($p \leq 0,05$), обеспечивая рост величины Alb/GI-коэффициента (табл. 1). Известно, что альбумины в организме животных выполняют транспортную и пластическую функции [8]. Они, благодаря высокой физико-химической активности и дисперсности, вовлекаются в постоянный обмен с тканевыми белками. Поэтому при росте молодняка возрастает потребность в Alb, которые, с одной стороны, служат источником аминокислот для пластических и энергетических процессов, с другой стороны, обеспечивают транспорт низкомолекулярных соединений. В совокупности данные причины активируют биосинтез Alb в клетках печени. К аналогичным выводам пришли [2, 6]. Авторы отмечали, что концентрация альбуминов в крови сопряжена с направленностью метаболизма белков в мышечной ткани, интенсивность которого соответствует скорости роста и развития животных.

Во-вторых, концентрация общего белка в крови молодняка увеличивалась и за счёт глобулинов, общий уровень которых в крови бычков повысился на 11,01% ($p \leq 0,05$), а телочек – на 12,41% ($p \leq 0,05$). Одной из причин данной динамики является возрастное понижение скорости распада глобулинов. Хотелось бы подчеркнуть, что глобулины крови неоднородны, и по подвижности в электрическом поле делятся на α , β и γ -фракции. В состав каждой фракции входит определенный набор белков, обладающих различными биологическими свойствами. Это и определяет их динамику в организме растущего молодняка. Так, в крови животных уменьшалась процентная доля α -1-глобулинов, достигая минимума в конце подсосного периода (табл. 1). Основными белками данной фракции являются α -1-антитрипсин (основной белок), α -1-липопротеин, α -1-кислый гликопротеин. Все они относятся к белкам острой фазы; их концентрация в крови отражает, как уровень антигенной нагрузки на организм, так и состояние здо-

ровья. Следовательно, возрастное уменьшение содержания α -1-глобулинов свидетельствует о планомерном приспособлении животных к условиям существования и физиологическом состоянии организма.

Количество белков α -2-глобулиновой фракции планомерно повышалось в крови молодняка опытных групп. Прирост их процентной доли в организме бычков составил 70,85% ($p \leq 0,05$), телочек – 65,68% ($p \leq 0,05$). Основными белками фракции являются α -2-макроглобулин (регулятор иммунной системы), церулоплазмин (основной антиоксидант крови), гаптоглобин (обеспечивает транспорт гемоглобина, высвобождающегося при распаде эритроцитов) и эритропоэтин (регулятор эритропоэза). Возрастание уровня белков данной фракции свидетельствует об усилении активности эритропоэза, включая обмен гемоглобина, что обеспечивает, как интенсивность кислородтранспортной функции крови в соответствии потребностями клеток органов и тканей растущего организма, так и концентрацию свободных радикалов кислорода в кровотоке.

Процентная доля β -1-глобулинов в общем белке крови отличалась волнообразной возрастной динамикой. Их уровень сначала повышался до 3-месячного возраста, а затем планомерно снижался в ходе подсосного периода (табл. 1). Основными белками фракции являются трансферрин (обеспечивает транспорт железа), гемопексин (связывает гем, предотвращая потерю железа через почки), компоненты комплемента (участвуют в иммунных реакциях). Значит, в организме 1-3-месячного молодняка с участием железотранспортных белков активно создается фонд депонированного железа, который обеспечивает потребности эритропоэза в последующие периоды постнатального онтогенеза. Возможно, одной из причин данной динамики β -1-глобулинов является присутствие ионов железа в молоке коров-матерей в легко усвояемой форме. Начиная с 3-х месячного возраста, как результат становления преджелудочного пищеварения, в рационе кормления молодняка увеличивается доля грубых кормов. В их составе железо находится в трудно усвояемой форме, что и

снижает потребность организма животных в соответствующих транспортных белках.

Основным белком β -2-глобулиновой фракции является β -липопротеин, его процентная доля в общем белке крови планомерно возрастает по мере роста и развития животных, достигая максимума в конце подсосного периода (табл. 1) и превышая исходные значения на 19,71% (бычки) и 40,49% (телочки). Известно, что β -липопротеины являются транспортной формой холестерина в крови [6, 8]. Следовательно, в ходе подсосного периода возрастает интенсивность обмена холестерина в организме молодняка, обеспечивая биосинтез витаминов группы D, стероидных гормонов и желчных кислот в соответствии с потребностями ростовых процессов, а также процессов жиरोобразования [9].

Процентная доля γ -глобулинов в общем белке крови с возрастом уменьшалась, достигая минимума в конце исследований (табл. 1). В состав фракции входит большинство антител крови и иммунных белков, отвечающих за местный и общий иммунитет. На формирование пула белков γ -глобулиновой фракции большое влияние оказывает использование для кормления животных цельного молока коров-матерей, в составе которого присутствуют иммуноглобулины и лейкоциты [10]. Поэтому вначале подсосного периода количество γ -глобулинов максимально, так как молоко, во-первых, является основным источником питательных веществ для организма молодняка, а, во-вторых, вначале лактации оно содержит наибольшее количество защитных белков.

О направленности белкового обмена в организме животных можно судить по концентрации мочевины (конечный продукт их обмена). Уровень параметра планомерно возрастал в ходе подсосного периода (табл. 1) у бычков на 18,34% ($p \leq 0,05$), телочек – на 76,74% ($p \leq 0,05$), отражая, с одной стороны, рост количества аммиака, образующегося в рубце животных в процессе пищеварения [14], а с другой стороны, степень усвоения белкового азота в клетках организма [1]. В качестве дополнительного теста, характеризующего направленность азотистого баланса у мо-

лодняка, мы определили соотношение ОБ/мочевина. У бычков его величина планомерно возрастала по мере роста животных и в конце подсосного периода превышала исходное значение на 12,78% ($p \leq 0,05$).

В группе телочек, наоборот, отмечено снижение соотношения ОБ / мочевины на 16,14% ($p \leq 0,05$). Следовательно, пол влиял на степень усвоения азота в организме молодняка, определяя различия в скорости прироста живой массы, и у бычков азот белков быстрее вовлекался в обмен тканевых протеинов, чем у телочек. К белкам крови, активно участвующим в метаболических процессах клеток, относится альбумин, который очень быстро извлекается из кровеносного русла клетками органов [1].

Для того чтобы оценить скорость вовлечения Alb в обмен тканевых белков мы рассчитали его соотношение с уровнем мочевины. Величина Alb/мочевина у телочек достоверно не зависела от возраста и колебалась на уровне $9,04 \pm 0,17 - 10,25 \pm 0,25$ усл. ед., то есть альбумины крови равномерно использовались клетками организма в метаболических процессах. В группе бычков значение соотношения Alb/мочевина планомерно возрастало в ходе подсосного периода, достигая максимума к концу исследований. Прирост показателя составил 42,69% ($p \leq 0,05$) и свидетельствовал об активном использовании белка в клетках организма для пластических и энергетических целей.

Концентрация в крови белков – это показатель, отражающий состояние белкового обмена в организме животных, а качественно-количественным параметром его интенсивности и направленности служит скорость прироста живой массы. Поэтому величина живой массы сопряжена с уровнем показателей, характеризующих активность белкового обмена [6]. Для проверки данного предположения мы определили коэффициенты корреляции между данными признаками, анализ значений которых показал следующее (табл. 2). Коэффициенты корреляции между живой массой молодняка и уровнем белковых параметров в крови были, в основном,

положительными. В группе бычков их доля составила 78,57%, телочек – 75,00%.

Следовательно, интенсивность белкового обмена прямо влияла на процессы роста и развития молодняка Абердин-ангусской породы, определяя скорость прироста живой массы. Это

является следствием того, что он координирует, регулирует и интегрирует все биохимические реакции в организме растущих животных, обеспечивая пластические потребности в соответствии со скоростью увеличения клеточной массы.

Таблица 2 – Коэффициенты корреляция между живой массой молодняка и параметрами крови (n=20), $X \pm Sx$

Показатель	Группа	Возраст, мес.			
		1	3	6	8
Общий белок, г/л	Бычки (I)	0,69±0,17*	0,70±0,16*	0,50±0,20	0,46±0,21
	Телочки (II)	0,39±0,22	0,35±0,22	0,38±0,22	0,62±0,18*
Альбумины, г/л	Бычки (I)	0,72 ±0,16*	0,78±0,15*	0,58±0,19*	0,55±0,20*
	Телочки (II)	0,64±0,18*	0,59±0,19*	0,56±0,20*	0,64±0,18*
Глобулины, г/л	Бычки (I)	0,63 ±0,18*	0,58±0,19*	0,48±0,21	0,37±0,22
	Телочки (II)	0,47±0,21	0,25±0,23	0,18±0,23	0,56±0,20*
Alb/Gl, усл. ед.	Бычки (I)	0,39±0,22	0,65±0,17*	-0,13±0,23	0,12±0,23
	Телочки (II)	0,26±0,23	0,45±0,21	0,22±0,23	-0,04±0,24
Мочевина, ммоль/л	Бычки (I)	0,29±0,22	-0,55±0,20*	0,61±0,19*	0,74±0,16*
	Телочки (II)	0,46±0,21	0,70±0,17*	0,60±0,19*	0,57±0,19*
ОБ/мочевина, усл. ед.	Бычки (I)	-0,01±0,23	0,66±0,18*	-0,37±0,22	-0,77±0,151*
	Телочки (II)	-0,02±0,24	-0,58±0,19*	-0,53±0,20	-0,48±0,21
Alb/мочевина, усл. ед.	Бычки (I)	0,69±0,17*	0,79±0,14*	-0,61±0,19*	-0,71±0,17*
	Телочки (II)	0,04±0,24	0,62±0,18*	-0,63±0,18*	-0,72±0,16*

Примечание: * – $p \leq 0,05$

Данный вывод подтверждается наличием большого количества достоверных корреляций между изучаемыми признаками. Их число в группе бычков составило 64,28%, телочек – 50,00% от общего количества корреляций.

В подсосный период в опытных группах молодняка, независимо от их возраста, выявлены достоверные корреляции между живой массой и уровнем альбуминов в крови. Значения коэффициентов корреляции у бычков колебались в интервале от 0,55±0,20 до 0,78±0,15 ($p \leq 0,05$), телочек от 0,56±0,20 до 0,64±0,18 ($p \leq 0,05$). Следовательно, Alb крови взаимосвязаны с процессами роста и развития животных, так как используются для построения тканей тела. Согласно данным [2, 6] альбумины в клетках организма служат источником свободных аминокислот, за счет чего регулируют в них интенсивность процессов синтеза и распада, определяя направленность белкового метаболизма.

Соответственно прирост живой

массы является результатом превалирования анаболических реакций над катаболическими. Данный вывод подтверждается наличием достоверных корреляций между живой массой и величиной соотношения Alb/мочевина (у бычков $r = -0,61 \pm 0,19 - 0,79 \pm 0,14$; у телочек $r = 0,62 \pm 0,18 - -0,72 \pm 0,16$), отражающей скорость использования альбуминов в биохимических реакциях.

Заключение. В организме молодняка Абердин-ангусской породы в подсосный период планомерно увеличивается живая масса и достигает к его концу у телочек 204,00±7,35 кг, бычков – 221,90±6,44 кг, превышая стандарт 1 класса породы.

Скорость роста животных сопряжена с состоянием белкового обмена, интенсивность которого определяется их возрастом и обуславливает изменчивость показателей белкового спектра крови. В ходе подсосного периода в крови бычков и телочек увеличивается уровень общего белка в 1,33 и 1,48 раза соответственно,

что является результатом роста, как процентной доли альбуминов (на 21,48-26,59%, $p \leq 0,05$), так и глобулинов (на 11,01-12,41%, $p \leq 0,05$). В глобулиновом спектре крови уменьшается количество α -1-глобулинов (в 2,40-10,33 раза, $p \leq 0,05$), β -1-глобулинов (на 52,78-56,00%, $p \leq 0,05$) и γ -глобулинов (на 39,55-44,55%, $p \leq 0,05$) на фоне увеличения α -2-глобулинов (на 65,68-70,85%, $p \leq 0,05$) и β -2-глобулинов (на 19,71-40,49%, $p \leq 0,05$).

В ходе роста животных в крови молодняка повышается уровень мочевины на 18,34 (бычки) и 76,74% (телочки), отражая эффективность утилизации протеинов корма в рубце и степень усвоения белкового азота в клетках организма, что определяет возрастную динамику соотношения общий белок/мочевина и Alb/мочевина.

Параметры белкового спектра крови на 78,57% (бычки) и 75,00% (телочек) положительно коррелируют с величиной живой массы. Достоверные корреляции в группе бычков составляют 64,28% и в группе телочек – 50,00% от их общего количества. Живая масса, независимо от пола и возраста молодняка, достоверно коррелирует с уровнем альбуминов в крови ($r=0,55 \pm 0,20$ - $0,78 \pm 0,15$ (бычки), $r=0,56 \pm 0,20$ - $0,64 \pm 0,18$ (телочки), а также соотношением Alb/мочевина (у бычков $r= -0,61 \pm 0,19$ - $0,79 \pm 0,14$; у телочек $r= 0,62 \pm 0,18$ - $-0,72 \pm 0,16$).

ЛИТЕРАТУРА:

1. Горелик, Л.Ш. Яйценоскость кур-несушек в связи с тиреоидным профилем крови и уровнем биохимических показателей / Л.Ш. Горелик, М.А. Дерхо // Вестник БГАУ. – 2013. – № 3 (27). – С. 42-44.

2. Дерхо, М.А. Зависимость мясной продуктивности бычков герефордской породы от белкового спектра крови / М.А. Дерхо, Н.В. Фомина, А.А. Нурбекова // Ветеринарный врач. – 2008. – № 3. – С. 41-43.

3. Джулманов, Е.Б. Морфологические и биохимические показатели крови бычков герефордской породы разных типов / Е.Б. Джулманов, Ю.И. Левахин // Известия ОГАУ. – 2015. – № 2(52). – С. 128-130.

4. Елисеенкова, Е.Н. Сравнительный анализ процессов роста молодняка в подсосный период / Е.Н. Елисеенкова, М.А.

Дерхо, Н.В. Фомина // Аграрный вестник Урала. – 2011. – № 5. – С. 40-42.

5. Мохов, Б.П. Системообразующие факторы интенсификации и модернизации мясного скотоводства / Б.П. Мохов // Вестник Ульяновской государственной сельскохозяйственной академии. – 2012. – №2 (18). – С. 72-75.

6. Нурбекова, А.А. Биохимические показатели крови как прогнозирующий фактор продуктивности молодняка герефордской породы / А.А. Нурбекова, Н.В. Фомина, М.А. Дерхо // Ученые записки Казанской государственной академии ветеринарной медицины им. Н.Э. Баумана. – 2008. – Т. 192. – С. 352.

7. Рахимжанов, И.А. Азотистый и минеральный обмен веществ у молодняка крупного рогатого скота при использовании в рационе ростстимулирующего препарата / И.А. Рахимжанов, В.И. Левахин, Б.Х. Галлиев и др. // Известия ОГАУ. – 2012. – №5(37). – С.129-132.

8. Серeda, Т.И. Характеристика белковых фракций сыворотки крови кур кросса «Ломанн-беблэй» и их связь с яичной продуктивностью / Т.И. Серeda, Л.М. Разумовская, М.А. Дерхо // Ветеринарный врач. – 2009. – № 6. – С. 67-69.

9. Сидихов, Т.М. Морфологические и биохимические показатели крови бычков разных мясных пород / Т.М. Сидихов // Известия ОГАУ. – 2015 – № 3(53). – С. 182-185.

10. Сидунов, С.В. Биохимический состав крови маточного поголовья Абердин-ангусской породы в процессе адаптации / С.В. Сидунов, И.С. Петрушко, С.А. Петрушко и др. // Зоотехническая наука Беларуси. – 2013. – Т. 48. – № 2. – С. 224-231.

11. Скорых, Л.Н. Взаимосвязь уровня метаболитов крови с показателями роста и развития чистопородных ягнят / Л.Н. Скорых // Сб. науч. тр. Ставропольского НИИИЖиК. – 2013. – № 6-1. – Т. 1. – URL: <https://cyberleninka.ru>

12. Смакуев, Д.Р. Качество мяса бычков симментальской и абердин-ангусской пород, выращенных при использовании разных технологий / Д.Р. Смакуев // Повышение конкурентоспособности животноводства и актуальные проблемы его на-

учного обеспечения : сб. науч. тр. межд. науч.-практ. конф. – Ставрополь, 2014. – Т. 3. – Вып. 7. – С. 257–263.

13. 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.

14. Milaeva, I.V. Features of the lactating cows' metabolism / I.V. Milaeva, O.A. Voronova, S.V. Saitsev // Russian Journal of Agricultural and Socio-Economic Sciences. – 2017. – №2(62). – P. 275-281.

15. Sukhanova, S.F. Productive qualities of cattle depending on the breed / S.F. Sukhanova, E.I. Alekseeva, N.A. Lushnikov // The Turkish Online Journal of Design, Art and Communication. – 2018. – Vol. 8. – P. 419-427.

16. Toušová, R. The selected factors influenced growth ability to weaning of Aberdeen angus cattle / R. Toušová, J. Ducháč, L. Stádnik et. al // Acta Universitatis agriculturae et silviculturae mendelianae brunensis. – 2015. – Vol. 63. – № 2. – P. 457-461.

ОСОБЕННОСТИ БЕЛКОВОГО ОБМЕНА В ОРГАНИЗМЕ МОЛОДНЯКА АБЕРДИН-АНГУССКОЙ ПОРОДЫ В ПОДСОСНЫЙ ПЕРИОД

Дерхо М.А., Ли А.Э.
Резюме

Изучены особенности белкового обмена в организме молодняка Абердин-ангусской породы во взаимосвязи с приростом живой массы в подсосный период постнатального онтогенеза. Для эксперимента сформировано по принципу приближенных аналогов 2 опытные группы (n=20): I группа - бычки, II группа – телочки. Установлено, что живая масса молодняка планомерно увеличивается в подсосный период, достигая к его концу у телочек $204,00 \pm 7,35$ кг, бычков – $221,90 \pm 6,44$ кг. В ходе роста бычков и телочек в крови увеличивается уровень общего белка в 1,33 и 1,48 раза соответственно, как результат прироста процентной доли альбуминов (на 21,48-26,59%, $p \leq 0,05$) и глобулинов (на 11,01-12,41%, $p \leq 0,05$). В протеинограмме крови с возрастом уменьшается количество α -1-глобулинов (в 2,40-10,33 раза, $p \leq 0,05$), β -1-глобулинов (на 52,78-56,00%, $p \leq 0,05$) и γ -глобулинов (на 39,55-44,55%, $p \leq 0,05$) на фоне увеличения α -2-глобулинов (на 65,68-70,85%, $p \leq 0,05$) и β -2-глобулинов (на 19,71-40,49%, $p \leq 0,05$). В подсосный период в крови молодняка возрастает уровень мочевины на 18,34 (бычки) и 76,74% (телочки), отражая эффективность утилизации протеинов корма в рубце и степень усвоения белкового азота в клетках организма. Параметры крови положительно коррелируют с величиной живой массы; у бычков на 78,57%, у телочек на 75,00%. Достоверные корреляции в группе бычков составляют 64,28% и в группе телочек – 50,00% от их общего количества. Живая масса, независимо от пола и возраста молодняка, достоверно коррелирует с уровнем альбуминов в крови ($r = 0,55 \pm 0,20$ - $0,78 \pm 0,15$ (бычки), $r = 0,56 \pm 0,20$ - $0,64 \pm 0,18$ (телочки), а также соотношением Alb/мочевина (у бычков $r = -0,61 \pm 0,19$ - $0,79 \pm 0,14$; у телочек $r = 0,62 \pm 0,18$ - $0,72 \pm 0,16$).

FEATURES OF THE PROTEIN EXCHANGE IN THE YOUNG ORGANISM OF ABERDIN-ANGUSIAN BREED IN THE SUBSOLINE PERIOD

Derkho M.A., Lee A.E.
Summary

The features of protein metabolism in the body of young Aberdeen-Angus breed were studied in conjunction with the increase in live weight during the nursing period of postnatal ontogenesis. For the experiment formed on the principle of approximate analogues 2 experimental groups (n=20): 1 group-bulls, 2 group-heifers. It has been established that the live weight of young

stock is gradually increases by 1,33 and 1,48 times, respectively, as a result of an increase in the percentage of albumin (on 21,48-26,59%, $p \leq 0,05$), and globulins (on 11,01-12,41%, $p \leq 0,05$). In the blood proteinogram, the number of α -1-globulins (in 2,40-10,33 times, $p \leq 0,05$), β -1- globulins (on 52,78-56,00%, $p \leq 0,05$) and γ - globulins (on 39,55-44,55%, $p \leq 0,05$) decreases with age, against the background of an increase in α -2- globulins (on 65,68-70,85%, $p \leq 0,05$) and β -2- globulins (on 19,71-40,49%, $p \leq 0,05$). During the suckling period, the level of urea on 18,34 (bulls) and 76,74% (heifer) in the blood of young animals increases, reflecting the efficiency of utilization of feed proteins in the rumen and the degree of assimilation of protein nitrogen in the body cells. Blood parameters positively correlate with the value of body weight; in gobies on 78,57%, in heifers on 75,00%. Reliable correlations in the group of bulls make up 64,28% and in the group of heifers– 50,00% of their total number. Live weight, regardless of gender and age of the young, reliably correlates with the level of albumin in the blood ($r=0,55 \pm 0,20$ - $0,78 \pm 0,15$ (bulls), $r=0,56 \pm 0,20$ - $0,64 \pm 0,18$ (heifer), as well as albumin-urea ratio (in bulls $r= -0,61 \pm 0,19$ - $0,79 \pm 0,14$; in heifers $r= 0,62 \pm 0,18$ - $-0,72 \pm 0,16$).

DOI 10.31588/2413-4201-1883-238-2-73-76

УДК 619:615.099.091:632.95

ОПРЕДЕЛЕНИЕ ОСТАТОЧНЫХ КОЛИЧЕСТВ ИМИДАКЛОПРИДА В МЫШЕЧНОЙ ТКАНИ ЦЫПЛЯТ-БРОЙЛЕРОВ НА ФОНЕ ПРИМЕНЕНИЯ СОРБЕНТОВ

Егоров В.И. - к.б.н., *Хайруллин Д.Д. – к.б.н., доцент, Алеев Д.В. – к.б.н.,
Буркин К.Е. – к.т.н., *Папуниди К.Х. – д.в.н., профессор

*ФГБНУ «Федеральный центр токсикологической, радиационной и биологической безопасности»
ФГБОУ ВО «Казанская государственная академия ветеринарной медицины им. Н.Э.Баумана»

Ключевые слова: цыплята-бройлеры, сорбенты, шунгит, цеолит, пестициды, имидаклоприд

Keywords: broiler chickens, sorbents, shungite, zeolite, pesticides, imidacloprid

Птицеводство в настоящее время является основным локомотивом сельского хозяйства. Преимуществом птицеводства является быстрая окупаемость, короткий период репродуктивного цикла организма и оптимальная пищевая ценность мясной продукции. Низкое качество кормов, несбалансированное кормление приводит к снижению выхода мясной продукции. Пестициды играют важную роль в сельском хозяйстве, обеспечивая защиту посевов и урожая от вредителей. Появление новых групп пестицидов и химических веществ, а также, повсеместное внедрение их в животноводство и ветеринарию при высоком экономическом потенциале, повышает риск попадания их в живой организм и влияния остаточных количеств на здоровье животных и птиц [3, 5]. Применение кормов, содержащих различные химические агенты, в том числе пестициды (имидакло-

прид), приводит к угнетению и значительным негативным изменениям. Имидаклоприд в настоящее время – один из наиболее широко используемых инсектицидов, не уступающий по эффективности пиретроидам, и превосходящий фосфорорганические и карбаматные инсектициды. По механизму действия относится к селективным агонистам никотиновых рецепторов постсинаптических мембран нейронов, при высоком уровне поступления в организм обладает эмбриотоксическим эффектом [1, 2, 7]. В последние годы для снижения токсического действия кормов, содержащих различные токсиканты, имеется положительный опыт по применению сорбентов [6]. Одними из представителей сорбентов являются цеолит и шунгит. Цеолит является алюмосиликатом, используется в качестве минеральной кормовой добавки для укрепления иммунной системы, нормали-

зации обмена веществ, профилактики желудочно-кишечных заболеваний. Шунгит – это минерал, имеющий сорбционные, каталитические, антиоксидантные свойства [4]. В совокупности их использование дает положительный эффект при нейтрализации токсического действия химических соединений, а также обогащает организм микро- и макроэлементами.

Целью работы являлось – определение остаточных количеств имидаклоприда в мышечной ткани цыплят-бройлеров на фоне применения сорбентов.

Материал и методы исследований.

Изучение сорбционных свойств шунгита и цеолита в отношении пестицида (имидаклоприд) проводили на 35 цыплятах-бройлерах двухнедельного возраста линии Кросс КОББ 500, разделенных на 7 групп по пять особей в каждой. Первая группа цыплят-бройлеров служила биологическим контролем и получала чистый полнорационный комбикорм. Вторая группа птиц получала токсичный рацион с имидаклопридом в дозе 40 мг/кг. Последующие группы цыплят получали корма с содержанием имидаклоприда в дозе 40 мг/кг с добавлением различных комбинаций сорбентов. Третья группа птиц получала сорбент цеолит в количестве 0,5% от рациона, четвертая – шунгит в дозе 0,5% от рациона. Пятая, шестая и седьмая группы получали сочетанно сорбенты шунгит и цеолит в соотношении 30:70 в количествах 0,25, 0,5 и 1,0% от рациона соответственно. Опыт проводился в течение 23 дней. Птица находилась в одинаковых условиях содержания и кормления, с соблюдением всех санитарно-гигиенических требований. Для кормления цыплят-бройлеров использовались полнорационные комбикорма производства ОАО «Набережночелнинский элеватор».

В качестве энтеросорбентов использовался высокодисперсный шунгит Зажогинского месторождения Республики Карелия и цеолит Шатрашанского месторождения Республики Татарстан. Затравку комбикормов имидаклопридом проводили путем равномерного распре-

деления водного раствора пестицида в корме с помощью распылителя и высушивали в потоке воздуха. Сорбенты в затравленные корма добавляли непосредственно перед скармливанием.

Определение содержания остаточных количеств пестицида в мышечной ткани птиц проводили методом хроматографического анализа.

Пробоподготовку образцов проводили в лаборатории пестицидов, для этого брали навеску мышечной ткани массой 1 г, измельчали, экстрагировали смесью ацетон-гексан (4:6), очищали экстракт путем фильтрации, далее проводили дегидратацию безводным сульфатом натрия через бумажный фильтр «синяя лента» и упаривали досуха. Для дальнейшего исследования сухой остаток растворяли ацетонитрилом, фильтровали через PTFE мембрану «Acrodisc» и вводили в хроматограф.

Идентификацию и количественное определение имидаклоприда проводили в лаборатории физико-химического анализа на жидкостном хроматографе «Waters Millipore 590», оснащенном спектрофотометрическим УФ-детектором «Spectra 100 UV-Vis Detector» и колонкой «Luna 100 C18-2,5μ» (250×4,6 мм). «Хроматэк Аналитик 2.5».

Использовались следующие параметры хроматографирования:

- длина волны детектора – 297 нм,
- температура колонки – 25°C,
- объем пробы – 20 мкл,
- скорость элюирования через колонку – 1 мл/мин,
- мобильная фаза – ацетонитрил:вода – 30:70.

Обработка хроматограмм проводилась с помощью аналитической программы. Время удерживания имидаклоприда составляло в среднем 8,4 минуты. Содержание остаточных количеств имидаклоприда в анализируемых образцах вычисляли как среднее из 2 параллельных определений.

Результаты исследований. Результаты определения остаточных количеств имидаклоприда в мышечной ткани цыплят-бройлеров указаны на рисунке.

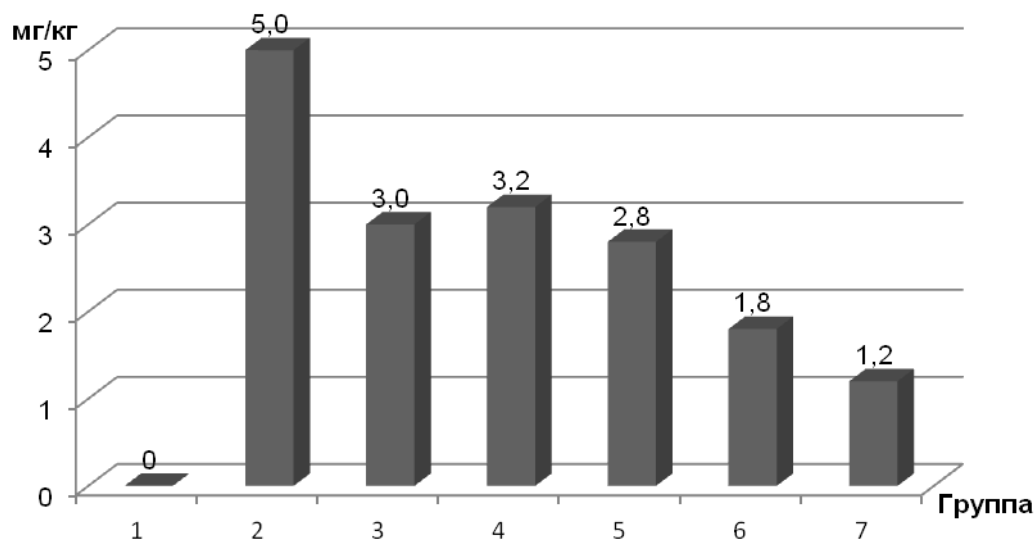


Рисунок – Остаточные количества имидаклоприда в мышечной ткани птиц

Из рисунка видно, что в мышечной ткани контрольных цыплят-бройлеров имидаклоприд не обнаружен, что указывает на отсутствие в кормах данной группы исследуемого пестицида. Наибольшее количество имидаклоприда обнаружено в мышцах птицы второй группы, где они получали пестицид без сорбентов. У цыплят, получавших с токсичным кормом отдельно цеолит и шунгит, количество имидаклоприда в мышечной ткани было ниже, чем во второй группе на 40,0 и 36,0 % соответственно. В группах цыплят-бройлеров, которым вместе с токсичным кормом сочетанно задавали сорбенты в количестве 0,25; 0,5 и 1,0% от рациона, содержание имидаклоприда в мышцах было ниже, чем в группе птиц, получавших пестицид без сорбентов, на 44,0; 64,0 и 76,0 % соответственно.

Заключение. Результаты проведенных исследований показали, что внесение в рацион цыплят-бройлеров шунгита и цеолита способствует защите от попадания пестицида имидаклоприда в мышечную ткань птиц. При этом установлено, что наилучшая эффективность сорбционных свойств шунгита и цеолита была зафиксирована при их сочетанном использовании, чем при раздельном.

ЛИТЕРАТУРА:

1. Бойко, Т.В. Токсикологическая характеристика неоникотиноидов, при разработке диагностических и лечебных ме-

роприятий при отравлении животных: дисс. ... д-ра вет.наук / Т.В. Бойко – Омск 2014.

2. Егоров, В.И. Патоморфологические исследования органов крыс при отравлении тиаклопридом и применении лечебных средств / В.И. Егоров, К.Ф. Халикова, Д.В. Алеев, Г.Р. Ямалова, Е.Г. Губеева // Ветеринарный врач. - 2017. - №3. - С. 35-39.

3. Захаренко, В. А. Пестициды в аграрном секторе России конца XX – начала XXI века / В. А. Захаренко // Агрохимия. – 2008. – № 11. – С. 86-96.

4. Методические рекомендации по использованию шунгита и цеолита в агропромышленном комплексе. - Казань – 2017. - 15с.

5. Методические рекомендации по диагностике, лечению и профилактике отравлений животных пестицидами из группы неоникотиноидов / В.И. Егоров и др. – М., 2018. – 34 с.

6. Папуниди, К.Х. Кормовые отравления и токсикоинфекции животных: монография / К.Х. Папуниди, Э.И.Семенов, А.И. Никитин и др. // ФГБНУ «ФЦТРБ-ВНИВИ». - 2018. – 212с.

7. Хайруллин, Д.Д. Усовершенствование методики определения уровня имидаклоприда в кормах методом высокоэффективной жидкостной хроматографии / Д.Д. Хайруллин, Г.Р. Ямалова, К.Ф. Халикова, Д.В. Алеев и др. // Ученые записки Казанской ГАВМ.– 2017. – Т. 231. – С. 154.

ОПРЕДЕЛЕНИЕ ОСТАТОЧНЫХ КОЛИЧЕСТВ ИМИДАКЛОПРИДА В МЫШЕЧНОЙ ТКАНИ ЦЫПЛЯТ-БРОЙЛЕРОВ НА ФОНЕ ПРИМЕНЕНИЯ СОРБЕНТОВ

Егоров В.И., Хайруллин Д.Д., Алеев Д.В., Буркин К.Е., Папуниди К.Х.
Резюме

Использование сорбентов в качестве добавок к кормам, содержащим различные токсиканты, является одним из путей снижения токсического действия этих кормов на организм животных и птиц. Авторами проведено исследование по определению содержания остаточных количеств имидаклоприда в мышечной ткани цыплят-бройлеров употреблявших затравленные имидаклопридом корма с отдельным и комбинированным применением шунгита и цеолита.

DETERMINATION OF RESIDUAL QUANTITIES OF IMIDACLOPRID IN MUSCLE OF BROILER CHICKENS ON THE BACKGROUND OF THE USE OF SORBENTS

Egorov V. I., Khairullin D. D., Aleyev D. V., Burkin K. E., Papunidi K. Kh.
Summary

The use of sorbents as additives to feed containing various residual toxicants is one of the ways to reduce the toxic effects of these feeds on animals and birds. The authors carried out a study to determine the content of residual amounts of Imidacloprid in the muscle tissue of broiler chickens who consumed food etched with Imidacloprid while using different combinations of sorbents.

DOI 10.31588/2413-4201-1883-238-2-76-82

УДК 57.033:636.6:636.52/.58

РЕАКЦИЯ КУР-НЕСУШЕК ЯИЧНОГО КРОССА НА ХРОНИЧЕСКИЙ И УБОЙНЫЙ СТРЕСС

Жучаев К.В. - д.б.н., профессор, **Сулимова Л.И.** - соискатель, **Кочнева М.Л.** - д.б.н., профессор, ***Савельев А.А.** – зам. ген. директора, ****Новиков Е.А.** - профессор, д.б.н., ****Кондратюк Е.Ю.** - к.б.н., **Лисунова Л.И.** - д.б.н., профессор

ФГБОУ ВО «Новосибирский государственный аграрный университет»

*ЗАО Птицефабрика «Октябрьская»

**ФГБНУ Институт систематики и экологии животных СО РАН

Ключевые слова: благополучие, поведение, сельскохозяйственная птица, промышленная технология содержания, стресс, кортикостерон

Keywords: welfare, behavior, poultry, industrial technology, stress, corticosterone

Стресс тесно связан с благополучием, здоровьем и продуктивностью птицы. Стрессовая реакция может приобретать характерные особенности по интенсивности проявления, срокам возникновения, отдаленным результатам в зависимости от специфики действия раздражителя и от биологических особенностей организма [2]. К основным стресс-факторам в птицеводстве относят недостаточный фронт

кормления (поения), агрессивное групповое поведение, недостаточный уход, инфекции и инвазии, отклонения от нормальной температуры окружающей среды [4], причем социальные взаимодействия в большой группе могут быть большим стресс-фактором, чем условия содержания в клетке в малых группах [6].

Кроме этого, транспортировка, вибрация и шум вызывают адаптационные

реакции разных типов, включая поведенческие, сроки развития которых и сила воздействия на организм определяются тем, какая степень воздействия будет у стрессора [1]. Дифференцировка между острым и хроническим стрессом проводится по длительности действия раздражающего фактора (стрессора). Физиологические механизмы двух типов стрессов схожи. Для птицы острый стресс связан с резкими отклонениями в режимах содержания и кормления, транспортировкой и пребыванием в убойном цехе. Хронический стресс – это текущие факторы, такие как заболевания неинфекционной природы, некорректная работа персонала или оборудования.

Диагностика хронического стресса затруднена. Последствия предполагаемых случаев хронического стресса различаются по видам животных, модели стресса, стадиям жизненного цикла организма и другим факторам. Стрессовое воздействие среды приводит к изменению основных физиологических параметров организма [5], что оценивается по уровню глюкокортикоидов [7], морфологическому и биохимическому составу крови [8]. Таким образом, физиологический статус является неотъемлемым компонентом гомеостаза животных и характеристикой их благополучия в конкретный период времени [3].

Сообщается о значительных различиях в реакции на стресс кур-несушек в связи с породными особенностями и условиями их содержания [8, 9], что позволяет оценить приспособленность птицы к конкретным технологиям. В то же время остается недостаточно изученным вопрос о норме реакции кур-несушек на условия клеточного содержания.

Целью наших исследований был анализ биохимического состава и концентрации кортикостерона в плазме крови кур яичного кросса Хайсекс Браун на двух птицеводческих предприятиях при хроническом и остром стрессе в условиях клеточного содержания.

Материал и методы исследований. Исследования проведены на двух птицефабриках (группа №1 и группа №2) с содержанием родительского стада кур –

несушек кросса Хайсекс Браун в вертикальных клеточных батареях с автоматизированной системой вентиляции, пометоудаления, поения, кормления и сбора яйца. Система поения – ниппельная, система кормораздачи – бункерная. Вентиляция птичников приточно – вытяжная, $t=18-21^{\circ}\text{C}$, освещение 45-50 Лк. Фронт поения в первой группе 0,3 см, во второй – 0,14 см, фронт кормления, соответственно, – 3,6 и 2,6 см, площадь посадки на одну голову – 0,026 и 0,024 cm^2 . Средняя живая масса кур первой группы составила 2010 г, второй – 1928 г., средняя яйценоскость соответствовала стандарту кросса Хайсекс Браун.

Рационы составлены по рекомендациям кросса Хайсекс Браун. Рацион включает следующие основные компоненты: пшеница (25%), ячмень (30%), овес (5%), отруби (5%), горох (10%), жмых подсолнечника (11%), известняк (10%), фосфат (0,3%), аминокислоты (метионин, цистеин, лизин, триптофан, треонин, изолейцин и валин). Суточная дача регулируется на каждом предприятии согласно упитанности птицы и периоду яйценоскости.

Исследования биохимического состава и концентрации кортикостерона проведены на случайно отобранных особях из групп на завершающем этапе продуктивного цикла (18-20 голов в группе, за две недели до убоя, в утренние часы из подкрыльцовой вены) и при убое (20-48 голов в группе).

Для хранения и транспортировки венозной крови использовали стерильные пробирки с добавлением гепарина в количестве 50 -100 мкл.

Приготовление плазмы из цельной крови проводили в стерильных пробирках типа «Эппендорф» путем центрифугирования цельной крови 20 минут при 1000 оборотах (Centrifuge CM-50). Полученную плазму замораживали при температуре -25 $^{\circ}\text{C}$. Подготовка проб проведена в секторе молекулярной биологии Института экспериментальной ветеринарии Сибири и Дальнего Востока Сибирского федерального научного центра агробиотехнологий РАН.

Содержание кортикостерона определяли на базе ФГБНУ Института сис-

тематики и экологии животных Сибирского отделения Российской Академии Наук (ИСиЭЖ СО РАН). Концентрацию гормона в пробах оценивали с помощью коммерческого набора Corticosterone ELISA (DRG Diagnostics) согласно прилагаемой инструкции. Кросс-реактивность представленных производителем антител составила: 7,4% с прогестероном, 3,4% с диоксикортикостероном, 1,6% с 11-дегидрокортикостероном и менее 0,3% с другими стероидами.

Статистический анализ данных проводили с использованием программ MS Excel и Statistica (version 10). Для оценки достоверности разности между группами

использовали при наличии нормального распределения признаков критерий Стьюдента, в случае отклонения от нормального распределения - непараметрический критерий Манна-Уитни. Распределение признаков на соответствие нормальному оценивали по критерию Шапиро-Уилка.

Результаты исследований. Куры-несушки разных групп в конце продуктивного цикла существенно различались (табл. 1) по уровню содержания триглицеридов ($P < 0,01$), общего белка и кальция ($P < 0,001$) в плазме крови. Биохимические показатели у птицы второй группы были ниже на 17-57%, чем на первой производственной площадке.

Таблица 1 - Биохимические показатели плазмы крови кур яичного кросса в конце периода использования

Группа	Группа №1, n=20		Группа №2, n=18	
	Показатель	$\bar{X} \pm S_{\bar{x}}$	$C_v, \%$	$\bar{X} \pm S_{\bar{x}}$
Триглицериды, ммоль/л	18,2±2,6**	62,8	7,9±1,2	63,9
Холестерин, ммоль/л	4,0±0,4	41,4	3,1±0,4	54,3
Общий белок, г/л	59,1±3,9***	29,8	38,1±1,9	21,7
Альбумины, г/л	22,8±1,6	32,2	22,0±1,6	31,6
Кальций, ммоль/л	6,6±0,7**	44,2	3,8±0,4	44,2
Фосфор, ммоль/л	2,3±0,2	46,6	1,9±0,2	34,6

Здесь и далее: * - $P < 0,05$; ** - $P < 0,01$; *** - $P < 0,001$ - уровень достоверности различий между показателями первой и второй групп.

При убойном стрессе выявлены достоверные различия уже по всем биохимическим показателям плазмы крови кур первой и второй групп (табл. 2), хотя их диапазон снизился до 12-32%. При этом

внутригрупповая изменчивость в группе №1 понизилась. В группе №2, напротив, наблюдали повышение изменчивости биохимических показателей плазмы крови кур.

Таблица 2 – Биохимические показатели плазмы крови кур яичного кросса при убойном стрессе

Предприятие	Группа №1, n=48		Группа №2, n=20	
	Показатель	$\bar{X} \pm S_{\bar{x}}$	$C_v, \%$	$\bar{X} \pm S_{\bar{x}}$
Триглицериды, ммоль/л	15,2±1,1**	50,2	10,3±2,6	98,0
Холестерин, ммоль/л	3,3±0,3***	52,2	2,3±0,4	78,1
Общий белок, г/л	60,5±1,8***	20,5	41,3±3,2	34,9
Альбумины, г/л	26,6±0,9*	22,9	23,5±1,6	29,5
Кальций, ммоль/л	6,4±0,3**	36,7	4,9±0,4	36,5
Фосфор, ммоль/л	2,1±0,1**	32,6	1,6±0,2	58,5

Показатели жирового обмена снижались у кур первой группы при убое относительно прижизненных на 17-18%, что может быть вызвано более высоким фоновым уровнем хронического стресса и наступлением фазы истощения.

Концентрация общего белка и альбуминов при этом несколько возростала. Известно, что стресс может выступать в качестве фактора, усиливающего сгущение крови и увеличение концентрации белка в крови [4, 9]. Возможной причиной наблюдаемых изменений может быть также перераспределение биологических ресурсов организма при остром стрессе.

Во второй группе прижизненная концентрация триглицеридов, общего белка, альбуминов и кальция была ниже послеубойной на 7-30% с повышением ин-

дивидуальных различий внутри выборки. Снижение на 16-26% при убое регистрировали по показателям содержания холестерина и фосфора.

Концентрация кортикостерона в плазме крови кур различалась на разных предприятиях (табл. 3). При жизни она характеризовалась высокой изменчивостью, в пределах 56,4-89%, что отмечается и другими авторами. У кур-несушек второй группы прижизненный уровень кортикостерона достоверно отличался от показателей группы №1 ($P < 0,01$) и был ниже на 57%. Отметим, что при этом у птицы второй группы фронт поения, фронт кормления и площадь посадки, относимые к основным критическим стресс-факторам, были ниже, соответственно, на 54; 28 и 8%, чем у птицы первой группы.

Таблица 3 – Концентрация кортикостерона в плазме крови кур яичного кросса в конце периода использования и при убойном стрессе, нг/мл

Группа №1				Группа №2			
Хронический стресс n=20		Острый стресс n=20		Хронический стресс n=27		Острый стресс n=21	
$\bar{X} \pm S_{\bar{x}}$	C _v , %	$\bar{X} \pm S_{\bar{x}}$	C _v , %	$\bar{X} \pm S_{\bar{x}}$	C _v , %	$\bar{X} \pm S_{\bar{x}}$	C _v , %
15,0±3,0 ^{*1}	89,0	16,4±2,4	65,2	6,5±0,7	56,4	37,0±5,2 ^{***2}	64,7

Примечание: * - $P < 0,05$; ** - $P < 0,01$; *** - $P < 0,001$; ¹ - уровень достоверности различий между показателями первой и второй в конце периода использования; ² - уровень достоверности различий между показателями первой и второй групп при убойном стрессе.

Следует отметить, что вариация признаков внутри групп при остром стрессе была сходной. По уровню кортикостерона птица второй группы достоверно превышала показатели крови кур первой группы ($P < 0,001$). Наибольшие различия по этому признаку в разные периоды определения установлены во второй группе. Прижизненная концентрация гормона была ниже убойной на 82%. Острый стресс в условиях производства связан с ростом концентрации кортикостерона при транспортировке, сборе и навешивании птицы на конвейер. Выявленные различия, очевидно, связаны с технологией убоя.

Полученные данные по уровню кортикостерона значительно отличаются от результатов экспериментов, модели-

рующих острый стресс. В этих опытах через 15 мин. после воздействия стрессора средняя концентрация кортикостерона в плазме составляла от 5,5 до 13 нг/мл, что соответствует многократным различиям с уровнем хронического и острого стресса в производственных условиях. Это свидетельствует о необходимости корректировки дизайна таких экспериментов.

Заключение. Уровень биохимических показателей в указанных пределах характеризует особенности технологии содержания птицы на разных предприятиях, в том числе, очевидно, является индикатором стрессового состояния. Различия в прижизненном и послеубойном уровне биохимических показателей достигают, соответственно, 4-57% и 12-32%.

Показатели жирового обмена снижаются у кур первой группы при убое относительно прижизненных на 17-18%, что может быть вызвано более высоким фоновым уровнем хронического стресса и наступлением фазы истощения. Существенные различия по вариабельности практически всех биохимических показателей при хроническом и убойном стрессе отмечены у птицы второй группы. Коэффициенты вариации возрастают в условиях острого (убойного) стресса и характеризуют индивидуальную стресс-чувствительность птицы.

Прижизненная концентрация кортикостерона в плазме крови птицы второй группы была ниже на 57%, чем в первой. При этом у птицы второй группы фронт поения, фронт кормления и площадь посадки, относимые к основным критическим стресс-факторам, были ниже, соответственно, на 54; 28 и 8%, чем у птицы первой группы. Очевидно, различия в уровне хронического стресса связаны с влиянием других технологических факторов, характеризующих условия содержания птицы на разных производственных площадках. Первая группа в условиях хронического стресса характеризовалась высокой индивидуальной изменчивостью уровня кортикостерона ($C_v=89\%$), при этом концентрация кортикостерона при жизни практически не отличалась от показателей, полученных при убое. Возможно, это связано с тем, что хронический стресс, обуславливающий высокий фоновый уровень кортикостерона, может снижать выработку гормонов коры надпочечников, в том числе, очевидно, в ответ на острые раздражители.

Полученные значения концентрации кортикостерона и биохимических показателей могут быть рекомендованы как референсные для кур-несушек яичных кроссов при клеточной технологии содержания.

ЛИТЕРАТУРА:

1. Бусловская, Л.К. Адаптация кур к факторам промышленного содержания / Л.К. Бусловская, А.Ю. Ковтуненко, Е.Ю. Беяева // Научные ведомости Белгородского государственного университета.

Серия: естественные науки. - 2010. - №21 (92). - С.96-102.

2. Гомеостаз / ред. П. Д. Горизонтова. — М.: Медицина, 1981. - 576 с.

3. Жучаев, К.В. Физиологический статус лактирующих голштинских коров в условиях Сибири / К.В. Жучаев, М.Л. Кочнева, Е.А. Борисенко, О.В. Богданова, Д.В. Репьюк, А.А. Семенов, А.И. Эйлерт, И.М. Чубарова // Вестник Новосибирского государственного аграрного университета. - 2016. - №4 (41). - С.118-124.

4. Кавтарашвили, А.Ш. Проблема стресса и пути ее решения / А.Ш. Кавтарашвили, Т.Н. Колокольникова // Животноводство России. - 2010. - №6. - С.15-17.

5. Кавтарашвили, А.Ш. Физиология и продуктивность птицы при стрессе (обзор) / А.Ш. Кавтарашвили, Т.Н. Колокольникова // Сельскохозяйственная биология. - 2010. - Т.45. - №4. - С.25-37.

6. Клетикова, Л.В. Биохимический статус крови кур кросса «Хайсекс Браун» при выращивании на высокотехнологичном предприятии / Л.В. Клетикова, В.В. Пронин // Российский ветеринарный журнал. Сельскохозяйственные животные. - 2014. - №1. - С.5-6.

7. Cockrem, J.F. Corticosterone responses in birds: individual variation and repeatability in Adelle penguins (*Pygoscelis adeliae*) and other species, and the use of power analysis to determine sample sizes / J.F. Cockrem, D.P. Barrett, E.J. Candy, M.A. Potter // General and Comparative Endocrinology. - 2009. - Vol.163. - №1-2. - P.158-168.

8. Compton, M.M. The effects of claw removal and cage design on the production performance, gonadal steroids, and stress response in caged laying hens / M.M. Compton, H.P. van Krey, P.L. Ruzler, F.C. Gwazdauskas // Poultry Science. - 1981. - Vol.60. - №9. - P.2127-2135.

9. Koelebeck, K.W. Performance, behavior, plasma corticosterone and economic returns of laying hens in several management alternatives / K.W. Koelebeck, J.R. Cain // Poultry Science. - 1984. - Vol.63. - №11. - P. 2123-2131.

РЕАКЦИЯ КУР-НЕСУШЕК ЯИЧНОГО КРОССА НА ХРОНИЧЕСКИЙ И УБОЙНЫЙ СТРЕСС

Жучаев К.В., Сулимова Л.И., Кочнева М.Л.,
Савельев А.А., Новиков Е.А., Кондратюк Е.Ю., Лисунова Л.И.
Резюме

Стресс тесно связан с благополучием, здоровьем и продуктивностью птицы. Целью исследований был анализ биохимического состава и концентрации кортикостерона в плазме крови кур яичного кросса Хайсекс Браун на двух птицеводческих предприятиях при хроническом и остром стрессе в условиях клеточного содержания.

Показано, что уровень биохимических показателей характеризует особенности технологии содержания птицы на разных предприятиях, в том числе, очевидно, является индикатором стрессового состояния. Различия в прижизненном и послеубойном уровне биохимических показателей достигают, соответственно, 4-57% и 12-32%. Показатели жирового обмена снижаются у кур первой группы при убое относительно прижизненных на 17-18%, что может быть вызвано более высоким фоновым уровнем хронического стресса и наступлением фазы истощения. Коэффициенты вариации возрастают в условиях острого (убойного) стресса и характеризуют индивидуальную стресс-чувствительность птицы.

Прижизненная концентрация кортикостерона в плазме крови птицы второй группы была ниже на 57%, чем в первой. При этом у птицы второй группы фронт поения, фронт кормления и площадь посадки, относимые к основным критическим стресс-факторам, уступали первой группе, соответственно, на 54; 28 и 8%. Очевидно, различия в уровне хронического стресса связаны с влиянием других технологических факторов, характеризующих условия содержания птицы на разных производственных площадках. Первая группа в условиях хронического стресса характеризовалась высокой индивидуальной изменчивостью уровня кортикостерона, при этом концентрация кортикостерона при жизни практически не отличалась от показателей, полученных при убое. Возможно, это связано с тем, что хронический стресс, обуславливающий высокий фоновый уровень кортикостерона, может снижать выработку гормонов коры надпочечников, в том числе, очевидно, в ответ на острые раздражители. Полученные значения концентрации кортикостерона и биохимических показателей могут быть рекомендованы как референсные для кур-несушек яичных кроссов при клеточной технологии содержания.

EGG-LAYING HENS' REACTION ON CHRONIC AND ACUTE (SLAUGHTERING) STRESS

Zhuchayev K.V., Sulimova L.I., Kochneva M.L., Saveliev A.A., Novikov E.A.,
Kondratyuk E.Y., Lisunova L.I.
Summary

Stress is connected with poultry welfare, health and productivity closely. The aim of survey was Hisex Brown egg-laying hens' biochemical state and corticosterone concentration in blood plasma under chronic and acute stress conditions on two industrial platforms.

It is displayed that biochemical level characterizes peculiar properties of technological aspects on different companies and biochemical plasma blood state can be performed as an indicator of stress. Chronic and acute stress's differences in biochemical state unit obtain 4-57% and 12-32%, respectively. Indicators of lipid metabolism are reduced in the First group's egg-laying hens at slaughter compared with intravital on 17-18%. This can be induced by higher background chronic stress level and the depletion phase advention. Variation coefficients increase under the acute (slaughtering) stress conditions and characterize poultry' individual stress-sensibilisation

Hens' intravital corticosterone blood plasma concentration in the Second group was lower than in the First group on 57%. Meanwhile, drinking, feeding and stocking space as major critical

stress-factors among the Second group's hens were decreased comparing with the First group's hens on 54; 28 and 8%, respectively. Obviously, contrasts in chronic stress level link with another technological factors' influence that characterize technological conditions on different industrial platforms. The First group under chronic stress conditions was characterized high individual variation level of corticosterone and there are no differences between intravital and slaughter corticosterone levels practically. Perhaps, it can be connect with ability of chronic stress, which determines high background level of corticosterone, to reduce adrenal cortex's hormones production, including, obviously, in response to acute stimuli. Obtained values of corticosterone concentration and biochemical indicators can be recommend as references for egg-laying hens of egg cross under cage technology conditions.

DOI 10.31588/2413-4201-1883-238-2-82-86

УДК 636.15:636.082.23:637.112.2

ЭФФЕКТИВНОСТЬ КОСВЕННОГО ОТБОРА ЛОШАДЕЙ

Зарипова Л.Р. – аспирант

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

Ключевые слова: лошади, косвенный отбор, молочная продуктивность, промеры, русская тяжеловозная порода, литовская тяжеловозная порода

Key words: horses, indirect selection, milk productivity, body measurements, Russian Heavy Draft, Lithuanian Heavy Draft

Повышение продуктивности сельскохозяйственных животных является одной из наиболее приоритетных задач, стоящих в настоящее время перед специалистами агропромышленного комплекса. Особую важность этой задаче придает и сложившаяся в экономике Российской Федерации ситуация, когда в условиях продовольственного эмбарго спрос на сельскохозяйственную продукцию местных производителей возрастает день ото дня. Такое положение дел наблюдается во многих отраслях животноводства, в том числе и в продуктивном коневодстве. Молочное коневодство является отраслью, развитию которой в последнее время уделяется большое внимание, что объясняется высоким спросом на продукцию (кобылье молоко, кумыс и другие), поэтому изыскание путей повышения молочной продуктивности кобыл является как никогда актуальным. Для решения задачи повышения уровня молочной продуктивности животных в сельскохозяйственном производстве используются различные приемы, в том числе и методы отбора животных по тем

или иным признакам. Основными видами отбора, используемыми в сельском хозяйстве, являются стабилизирующий и направленный отбор. Стабилизирующий отбор способствует закреплению желательных признаков, а направленный отбор их улучшению. Целесообразность косвенного отбора определяется величиной коррелятивной связи между косвенным и улучшаемым признаком. Наиболее часто и эффективно в коневодстве использовался косвенный отбор по масти. Исследований об эффективности разных видов отбора по молочной продуктивности кобыл в литературе сравнительно мало [1, 2, 3]. В связи с этим целью проведенного исследования являлось определение эффективности косвенного отбора лошадей по особенностям экстерьера при селекции на молочность.

Материал и методы исследования. Исследование проведено на племенном поголовье лошадей русской тяжеловозной и литовской тяжеловозной пород в ООО «Племконзавод Казанский» (Республика Татарстан) и ЗАО «Племзавод Семёновский» (Республика Марий Эл) (табл.1).

Таблица 1 – Исследуемое поголовье животных

Породы лошадей	ООО «Племконзавод «Казанский»	ЗАО «ПЗ «Семеновский»
Русская тяжеловозная порода	n=34	n=37
Литовская тяжеловозная порода	-	n=46

Особенности экстерьера изучены с использованием соматометрического метода, молочная продуктивность - по результатам контрольных доек за 6 месяцев лактации.

Полученные данные обработаны статистически при помощи пакета программ Microsoft Excel.

Результаты исследований. Изучение экстерьерных особенностей лошадей двух пород разных популяций показало, что кобылы литовской тяжеловозной породы крупнее русской тяжеловозной, имеют в связи с этим более длинное туловище, но практически не отличаются по обхвату груди и пясти (рис. 1).

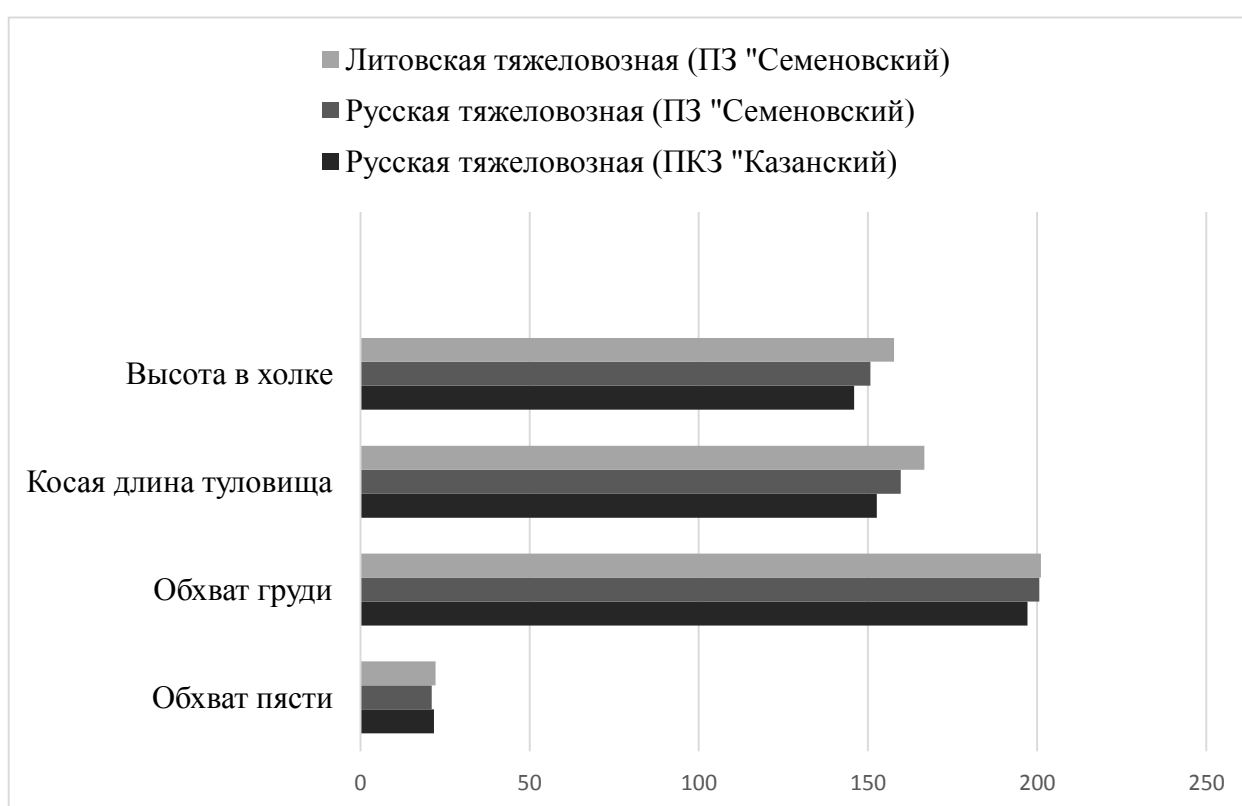


Рисунок 1 - Промеры кобыл разных пород

Лошади русской тяжеловозной породы марийской популяции отличаются от кобыл татарской популяции крупным ростом, более длинным и широким туловищем, но более тонким костяком. Более крупные кобылы литовской тяжеловозной породы характеризуются и повышенным уровнем молочной продуктивности, а кобылы русской тяжеловозной породы марийской популяции превосходят по этому показателю аналогичных кобыл татарской популяции [4]. Определение уровня взаимосвязи промеров с молочной продуктив-

ностью показало, что направленность этой связи преимущественно положительная, отрицательная связь установлена только с обхватом пясти у кобыл русской тяжеловозной породы татарской популяции (табл. 2).

При акценте на породные различия можно отметить, что в литовской тяжеловозной породе косвенный отбор по промерам при селекции на молочность будет иметь наименьший эффект, так как степень взаимосвязи этих признаков не превышает 0,19.

Таблица 2 – Коэффициенты корреляции промеров с молочной продуктивностью кобыл

Промер	Русская тяжеловозная		Литовская тяжеловозная (ЗАО «ПЗ Семеновский») (3 группа)
	ООО «ПКЗ Казанский» (1 группа)	ЗАО «ПЗ Семеновский» (2 группа)	
Высота в холке	0,09±0,17	0,21±0,16	0,06±0,15
Косая длина туловища	0,33±0,15	0,21±0,16	0,19±0,14
Обхват груди	0,06±0,17	0,01±0,16	0,14±0,14
Обхват пясти	-0,38±0,15	0,29±0,15	0,12±0,15

Более высокую эффективность будет иметь косвенный отбор лошадей русской тяжеловозной породы, при положительных и отрицательных коэффициентах корреляции среднего уровня. При этом для кобыл марийской селекции отбор должен проводиться по росту и развитию костяка, а татарской селекции – по длине

туловища и развитию костяка.

Поскольку изменчивость промеров кобыл достаточно высокая, для определения возможностей повышения эффективности косвенного отбора проведена группировка кобыл по промерам и по принципу $M \pm 1\sigma$ выделено 12 экстерьерных типов (табл. 3).

Таблица 3 - Молочная продуктивность кобыл разных экстерьерных типов

Экстерьерный тип		Молочная продуктивность за 180 дней, кг		
		русская тяжеловозная		литовская тяжеловозная 3 группа
		1 группа	2 группа	
По росту	крупный	1581,5±420,9	2967,6±335,7	3223,1±213,1
	средний	1544,1±159,5	2977,7±95,0	2972,9±100,5
	мелкий	1083,4±249,8	2748,0±107,4	2859,4±386,8
По длине туловища	удлинённый	1339,4±202,7	3115,8±208,8	3144,4±208,8
	средний	1655,9±179,8	2939,8±94,9	2634,6±105,1
	укороченный	1009,8±125,8	2646,0±27,1	2976,5±313,2
По обхвату груди	широкий	1754,9±226,3	2618,5±286,7	3149,9±462,7
	средний	1467,5±174,2	2972,4±87,1	3006,7±78,3
	узкий	1113,1±38,9	2965,7±219,2	2834,9±197,0
По обхвату пясти	грубокостный	1497,7±375,9	3647,0±0,0	3454,8±451,0
	средний	1234,9±98,7	2943,7±83,6	2908,7±93,7
	тонкокостный	2690,6±342,0	2781,0±205,6	3049,1±193,5

Установлено, что взаимосвязь между молочной продуктивностью и промерами кобыл разных экстерьерных типов неоднозначна. Так, у кобыл русской тяжеловозной породы татарской селекции прослеживается значительное снижение молочной продуктивности (на 46 %) по мере уменьшения их роста. У кобыл той же породы, но марийской селекции, эта тенденция проявляется. Но снижение менее значительное (на 8 %). Аналогично изменя-

ется и уровень молочной продуктивности кобыл литовской тяжеловозной породы по мере уменьшения их роста (на 13 %). Следовательно, эффективность косвенного отбора по росту для любой изученной популяции лошадей будет достаточно высокой. Отбор по длине туловища может быть эффективным только для марийской популяции лошадей русской тяжеловозной породы, так уровень молочной продуктивности короткотелых кобыл в срав-

нении с длиннотелыми ниже на 17,8 %. У кобыл русской тяжеловозной породы татарской популяции более высоким уровнем молочной продуктивности отличались кобылы со средней длиной туловища, а в литовской тяжеловозной породе лошади этого экстерьерного типа оказались наименее продуктивными. Отбор по обхвату груди может быть эффективным для кобыл литовской тяжеловозной породы и русской тяжеловозной породы татарской популяции, так как молочная продуктивность узкотелых лошадей на 11,1 и 57,7 % ниже в сравнении с широкотелыми. Отбор по обхвату пясти может быть эффективным только для кобыл русской тяжеловозной породы, но для лошадей татарской популяции преимущество при отборе должны иметь лошади с тонким костяком, а марийской популяции – грубоватым костяком.

Кобылы литовской тяжеловозной породы с большим обхватом пясти отличаются и повышенной молочной продуктивностью, немного уступают ему кобылы с тонким костяком, а низкая продуктивность характерна для кобыл со средней величиной обхвата пясти.

Заключение. Изучение взаимосвязи промеров кобыл тяжеловозных пород с уровнем молочной продуктивности позволило установить, что косвенный отбор по экстерьерным особенностям может иметь достаточный селекционный эффект.

Независимо от породной принадлежности более высокую эффективность имеет отбор по росту. Для кобыл русской тяжеловозной предпочтителен косвенный отбор и по обхвату пясти. Косвенный отбор кобыл русской тяжеловозной породы татарской популяции по обхвату груди эффективен в селекционном отношении.

ЛИТЕРАТУРА:

1. Зарипова, Л.Р. Особенности молочной продуктивности кобыл русской и литовской тяжеловозных пород / Л.Р. Зарипова, М.А. Сушенцова // Ученые записки Казанской государственной академии ветеринарной медицины им. Н.Э. Баумана – Казань. - 2017 – Т.231 - С. 54-59.

2. Чиргин, Е.Д. Применение различных вариантов отбора в молочном коневодстве / Е.Д. Чиргин, А.В. Онегов // Коневодство и конный спорт. - 2013. - № 5. - С. 25-27.

3. Чиргин, Е.Д. Формирование кобыл молочного типа в русской тяжеловозной породе /Е.Д. Чиргин, А.В. Онегов, М.А. Ямбулатов // Вестник Марийского государственного университета. Серия "Сельскохозяйственные науки. Экономические науки". - 2016. - №6. - С.56-60.

4. Чиргин, Е.Д. Характеристика кобыл молочного типа литовской тяжеловозной породы / Е.Д. Чиргин // Wschodnioeuropejskie Czasopismo Naukowe. - 2015. - Т.2. - № 3. - С.98-102.

ЭФФЕКТИВНОСТЬ КОСВЕННОГО ОТБОРА ЛОШАДЕЙ РАЗНЫХ ПОРОД

Зарипова Л.Р.

Резюме

На кобылах русской и литовской тяжеловозных пород изучена эффективность косвенного отбора по промерам при селекции на повышение молочной продуктивности. Установлено, что косвенный отбор по росту будет сопровождаться повышением уровня молочной продуктивности за лактацию на 8-46 %. Выделение экстерьерных типов повышает эффективность отбора.

THE EFFECTIVENESS OF INDIRECT SELECTION OF HORSES OF DIFFERENT BREEDS

Zaripova L.R.

Summary

The effectiveness of indirect selection using measurements in breeding with a purpose to

increase milk production was studied on Russian and Lithuanian Heavy Draft mares. It is established that indirect selection on growth will be accompanied by increased levels of milk production per lactation in 8-46 %. The development of exterior types increases the efficiency of selection.

DOI 10.31588/2413-4201-1883-238-2-86-91

УДК 612.112

АДАПТАЦИОННЫЕ РЕАКЦИИ КОРОВ В СВЯЗИ С ФУНКЦИОНАЛЬНЫМ СОСТОЯНИЕМ, ФИЗИОЛОГИЧЕСКИМИ И ТЕХНОЛОГИЧЕСКИМИ НАГРУЗКАМИ

Ипполитова Т.В. – д.б.н., профессор, **Олешкевич А.А.** – д.б.н., доцент,
Шевкопляс В.Н. – д.в.н., профессор

ФГБОУ ВО «Московская государственная академия ветеринарной медицины и биотехнологии — МВА имени К. И. Скрябина»

Ключевые слова: адаптация коров, стельность, симпатoadреналовая система
Keywords: adaptation, cow's pregnancy, sympathoadrenal system

Симпатoadреналовая система (САС) играет важную роль в развитии общего адаптационного синдрома к воздействию различных экстремальных факторов. Исключительную роль в поддержании нейро-вегетативного равновесия и регуляции приспособительных реакций организма играют две группы биохимических факторов – катехоламины и кортикостероиды. С первыми, как известно, связаны функции САС в её гормональном и медиаторном отделах, со вторыми — функции гипоталамо-гипофизарно-адренортикальной системы в её терминальном звене. Благодаря своей мобилизующей, гомеостатической и тонизирующей роли они создают приспособления и слагающиеся на этом фоне сложные взаимоотношения с вегетативными функциями организма [10]. Симпатoadреналовая система, её симпатическая часть, представляет собой нервное регуляторное звено, необходимое для запуска гуморального механизма приспособительных эндокринных реакций. Физиологическая роль САС состоит в обеспечении вегетативного гомеостаза, степени сбалансированности симпатических и парасимпатических фаз адаптации, а также в трофическом обеспечении биохимических процессов в организме, изменении их интенсивности и направленности в соответствии с требованиями данного момента.

Анализ литературных данных [1, 5–9, 11, 12] показал, что в центре изучения физиологии адаптации лежит, главным образом, исследование отклика САС на внешнее стресс-воздействие. Проведённые исследования [8] оценки катехоламинового статуса в условиях повышенной двигательной активности показали, что физическая нагрузка вызывает значительную активацию САС. При этом выполнение мышечной работы понижает резервные возможности САС, повышая степень напряжения нейрогормональных механизмов. При иммобилизационном и химическом стрессах может происходить глубокая функциональная перестройка периферического отдела симпатoadреналовой системы [11]. Выявлен ряд общебиологических закономерностей, характеризующих первичный ответ САС на раздражение у животных различных биологических видов [1], а также исследованы адренергические механизмы инициального периода стресса и особенности взаимодействия симпатoadреналовой и гипоталамо-гипофизарно-надпочечниковой систем в процессе адаптации. Описан комплекс качественных и количественных сдвигов со стороны катехоламинов, предшественников их синтеза и активности процессов деградации по пути о-метилирования и окислительного дезаминирования в инициальный

период стресса. Однако реакция САС продуктивных животных на действие внешних факторов, включая изменение физиологического состояния в зависимости от тяжести и периодичности получаемых нагрузок, практически не изучена.

Материал и методы исследований. Объектом исследования были тёлочки, нетели и коровы чёрно-пёстрой породы. Возраст животных варьировал от 1 дня до 7 лет. Изучали состояние животных в связи с возрастом, беременностью, лактацией, временем после отёла, в покое и при технологических нагрузках: доение, пневмомассаж вымени, фиксация, перестановки, взвешивание.

В группах аналогов (по возрасту, стадии лактации, стельности, условий содержания, продуктивности и кормления) было от 8 до 20 животных. Для формирования групп совместно с ветслужбой хозяйств проводили комплексную диспансеризацию. В опыты брали клинически здоровых животных.

Адаптационные реакции оценивали по активности САС, по состоянию нервной и сердечно-сосудистой систем коров. Определяли секреторную функцию, количество и изменение уровня концентрации катехоламинов, а также электрическую активность кожи; исследования сердечно-сосудистой системы проводили методом электрокардиографии.

Для оценки адренореактивности организма (βАРМ) использовали биохимический нерадиолигандный метод, основанный на оценке изменения осморезистентности эритроцитов в присутствии β-адрено-блокатора. Метод основан на факте торможения гемолиза эритроцитов, помещённых в гипоосмотическую среду, в присутствии β-адреноблокатора.

Статистическую обработку данных проводили в пакете прикладных программ «Statistica 6.0». Достоверными считали различия при $p < 0,05$.

Результаты исследований. В результате исследований состояния адаптации коров установлено, что ряд физиологических нагрузок вызывает напряжение физиологических регуляций. Используя

разработанные градации активации САС, выявлены периоды напряжения в связи с физиологическим состоянием животных. Установлено, что среди коров лишь часть животных обладают способностью к длительной, устойчивой продуктивности при сохранении физиологического оптимума без истощения резервов организма. Другие животные даже на физиологические нагрузки (стельность, лактация) отвечают неадекватно, у них развивается состояние неустойчивой адаптации – происходит значительная активация САС и напряжение функциональных систем.

Стебельность у нетелей сопровождается значительной активацией САС. Уже в 1-й месяц у 15,5 % наблюдаются активации САС 3-ей степени, что соответствует состоянию неустойчивой адаптации. У 53,8 % животных в первый месяц стельности наблюдаем напряжение систем. Только у 30,7 % животных начало стельности сопровождается нормэргической реакцией САС: активация 1-й – 2-й степеней и состоянием покоя, — у них отмечается устойчивая адаптация к новому для организма состоянию.

На 2–4-ом месяцах стельности увеличивается число животных с неустойчивой адаптацией и напряжением системы. У 12,5–14,3 % отмечали срыв гомеостаза — активацию САС пятой степени.

Пятый-шестой месяцы стельности характеризуются высоким напряжением регуляторных механизмов. Это является результатом функционирования адренергического механизма, т. е. взаимодействия агонистов с адренорецепторами, вследствие чего изменяется деятельность внутренних органов и мозговых структур, и повышаются адаптационные возможности организма [2].

На 7-9 месяцах снижается количество нетелей, адекватно реагирующих на стельность. Происходит значительная активация САС у трети животных — состояние неустойчивой адаптации, у ещё одной трети — напряжение системы, а у остальных — реакции САС на стадии перенапряжения–срыва гомеостаза. Неблагоприятный прогноз изменений выносливости и функционального состояния организма

коров может быть связан с повышенной гормональной активностью [4].

В целом за период стельности у нетелей $22,65 \pm 4,85$ % животных реагируют на беременность в зоне покоя и активации САС 1-2 степеней, что соответствует устойчивой адаптации. $22,32 \pm 5,89$ % животных находились в состоянии неустойчивой адаптации при физиологической беременности. $42,79 \pm 6,93$ % нетелей испытывали состояние напряжения физиологической систем. У $10,77 \pm 3,3$ % животных стельность проходила на грани срыва гомеостаза. В течение стельности максимальное напряжение нетели испытывают в предотельный период, что согласуется с данными о сопровождении локальной статической нагрузки изменениями функционального состояния САС [10].

У коров первотёлок отёл и новотельный период оказывает значительное влияние на функциональную активность САС. В первый месяц после отёла наблюдается активация САС 3-4 степеней у 42,9 % животных, у 57,1 % — состояние устойчивой адаптации. В период раздоя (2-3 месяц лактации) растёт нагрузка на физиологические системы. У коров первотёлок в 85,7 % случаев отмечается неустойчивая адаптация, а у 14,3 % — напряжение системы. На 3-5 месяцах лактации напряжение САС увеличивается, что обусловлено как интенсивным молокообразованием, так и новой беременностью. На 5-7 месяцах лактации у 13–19 % животных САС функционирует на грани срыва гомеостаза. По мере приближения к отёлу, напряжение растёт. В целом лактация только у 10,8 % коров-первотёлок протекала в зоне устойчивой адаптации. У 28,3 % животных реакция САС характеризовалась состоянием неустойчивой адаптации: у 55,4 % коров-первотёлок отмечалось напряжение систем, а 4,1 % коров-первотёлок функционировали на грани срыва гомеостаза.

У коров 2-4 лактации уже на первом месяце лактации только у 16,7 % животных отмечается устойчивая адаптация, у 66,6 % животных этот период сопровождается неустойчивой адаптацией, а у 16,7 % отмечается напряжение системы, которое

увеличивается на втором месяце. Затем, в период устойчивой лактации, наступает состояние устойчивой адаптации (у 70,6 %), но одновременно у части животных напряжение системы, наблюдаемое в предыдущие месяцы, переходит в ослабление активности, что ведёт к патологии. У 21-23 % коров 2-3 лактации на середине лактации снижается активность САС.

В целом реакция коров старших возрастов на лактацию и стельность выражены слабее, но одновременно увеличивается число животных с ослаблением активности САС, что свидетельствует об истощении системы.

В возрасте 4–6 лет 49,9 % лактирующих коров находятся в состоянии устойчивой адаптации; 10,5 % — с неустойчивой адаптацией; 35,6 % испытывают напряжение системы и у 4,5 % наблюдается ослабление активности.

Напряжение системы возрастает по мере приближения к следующему отёлу (на 8-10 месяце лактации). У коров первотёлок эта реакция выражена сильнее. Напряжение физиологических функций особенно резко проявляется при отёле. Симпатoadреналовая активность возрастает до 3–4 степени.

Применение таких технологических приёмов как взвешивание, воздействие пневмомассажа и доильного аппарата, перемещение животных, инициирует развитие реакции напряжения и, в зависимости от силы и длительности воздействия, вызывают различную степень активации САС, что согласуется с данными, полученными ранее [3], относительно фазности первичной реакции симпатoadреналовой системы на стресс-факторы. Так, взвешивание тёлочек в 3-х месячном возрасте вызывает активацию САС 3–4-ой степени, т.е. состояние неустойчивой адаптации длительностью до 9–10 дней. В 6-месячном возрасте напряжение системы при повторном взвешивании лишь 1-2 степени, что свидетельствует о развитии адаптации к этому технологическому приёму.

Воздействие (приручение) к условиям доения и массажа вымени пневмомассажниками, вызывает напряжение САС до 49–51 дня, что требуется для развития

адаптации. Те же сроки требуются коровам-первотёлкам для адаптации к условиям машинного доения. Достоверно выявлено, что степень активации САС и скорость развития адаптации индивидуальны.

Заключение. Координация процессов жизнедеятельности посредством единого нейрогуморального механизма обеспечивает высокую точность и надёжность в системе регулирования функций организма. Равновесие внутренней среды организма, характерное для физиологического состояния, поддерживается в результате тонкого взаимодействия нервных и гуморальных аппаратов регуляции, а любое биологически отрицательное воздействие ведёт к возникновению сложного комплекса приспособительных реакций, предотвращающих или компенсирующих сдвиги гомеостаза, что достигается не только выравниванием уже возникших изменений, но и многоконтурной системой физиологических мер защиты, направленных на их предупреждение. Важнейшую роль в регуляции вегетативного равновесия играет симпатoadренальная система, вовлечение которой в реакцию практически на любое воздействие, подтверждает универсальность выявленной схемы в цепи регуляторных механизмов.

ЛИТЕРАТУРА:

1. Белякова, Е.И. Взаимодействие симпатoadренальной и гипоталамо-гипофизарно-надпочечниковой системы в инициальном периоде стресса / Е.И. Белякова // Автореф. дис...на соиск. учён. степ. канд. биол. наук. - Ростов-н/Д, 1984. - 17 с.
2. Длусская, И.Г. Новые критерии прогноза индивидуальной устойчивости к физическим нагрузкам / И.Г. Длусская, Л.Д. Карпова, С.Н. Радченко // *Авиационная и экологическая медицина*. — 2004. — № 4. — С. 53–56.
3. Еремина, С.А. Фазы первичной реакции симпатoadренальной системы на стресс / С.А. Еремина, Е.И. Беляков // *Бюл. Эксперим. Биологии и медицины*. — 1987. — 54. - № 8. — С. 155–157.
4. Захряпина, Л.В. Региональные особенности эндокринных нарушений у женщин фертильного возраста в условиях различного уровня антропогенной нагрузки территории резидентного проживания / Л.В. Захряпина, А.В. Гулин, О.В. Хлякина // *Успехи современного естествознания*. - 2010. - № 3. - С. 37–39.
5. Кассиль, В.Г. Реакция симпатoadренальной системы на действие безусловного и условного стимулов при формировании и угасании условно-рефлекторной вкусовой аверсии у половозрелых крыс линии Вистар / В.Г. Кассиль, М.Ю. Бондаренко, В.А. Михайленко // *Успехи физиол. наук*. — 1994. — Т. 25. - №3. — С. 32.
6. Меерсон, Ф.З. Общий механизм адаптации и роль в нем стресс-реакции, основные стадии процесса / Ф.З. Меерсон // *Физиология адаптационных процессов*. - 1986. — С. 77–124.
7. Самаров, В.В. Динамика активности симпатoadренальной системы у иностранных учащихся в процессе адаптации в начальном периоде обучения в вузе / В.В. Самаров, А.В. Гулин // *Вестник ТГУ*. — 2014. — Т.19. - Вып.1. — С. 68–70.
8. Самратова, С.В. Влияние характера питания на состояние симпатoadренальной системы при различной физической активности организма / С.В. Самратова // Автореф. дис...на соиск. учён. степ. канд. биол. наук. — Алма-Ата, 1984. — 26 с.
9. Темурьянц, Н.А. Состояние симпатoadренальной системы при изолированном и комбинированном с гипокинезией действием переменного магнитного поля сверхнизкой частоты / Н.А. Темурьянц, В.С. Мартынюк, В.И. Малыгина // *Физика живого*. — 2007. — Т. 15. - № 2. — С. 40–48.
10. Шайхелисламова, М.В. Соотношение функциональной активности симпатoadренальной системы и коры надпочечников у детей с различным исходным вегетативным тонусом в сердечно-сосудистой системе / М.В. Шайхелисламова, А.А. Ситдикова // *Вестник ТГГПУ*. - 2007. - №2–3. - С. 9–10.
11. Шибаяева, Т.Н. Влияние стресса на функциональное состояние периферических отделов симпатoadренальной системы / Т.Н. Шибаяев // Автореф. дис...на соиск. учён. степ. канд. биол. наук. — Москва, 1984. — 25 с.

АДАПТАЦИОННЫЕ РЕАКЦИИ КОРОВ В СВЯЗИ С ФУНКЦИОНАЛЬНЫМ СОСТОЯНИЕМ, ФИЗИОЛОГИЧЕСКИМИ И ТЕХНОЛОГИЧЕСКИМИ НАГРУЗКАМИ

Ипполитова Т.В., Олешкевич А.А., Шевкопляс В.Н.
Резюме

Исследовано состояние адаптации коров при ряде физиологических нагрузок: стельность, лактация, время после отёла, в покое и при технологических нагрузках. Адаптационные реакции оценивали по активности симпатoadреналовой системы (САС), по состоянию нервной и сердечно-сосудистой систем коров. Определяли секреторную функцию, количество и изменение уровня концентрации катехоламинов, а также электрическую активность кожи; исследования сердечно-сосудистой системы проводили методом электрокардиографии. В результате исследований состояния адаптации коров установлено, что ряд физиологических нагрузок вызывает напряжение физиологических регуляций. Выявлен рост напряжения физиологических регуляций по мере приближения к следующему отёлу. Используя разработанные градации активации симпатoadреналовой системы, выявлены периоды напряжения и их связь с физиологическим состоянием животных. Установлено, что при сохранении физиологического оптимума лишь часть животных обладает способностью к длительной, устойчивой продуктивности без истощения резервов организма. Ряд животных на физиологические нагрузки (стельность, лактация) отвечают неадекватно: у них развивается состояние неустойчивой адаптации – происходит значительная активация САС и напряжение функциональных систем. Стельность у нетелей сопровождается значительной активацией САС. У коров-первотёлок отёл и новотельный период активизирует работу САС. На 2–4-ом месяцах стельности увеличивается число животных с неустойчивой адаптацией и напряжением системы. В целом реакция коров старших возрастов на лактацию и стельность выражены слабее, однако одновременно увеличивается число животных с ослаблением активности САС, что свидетельствует об истощении системы.

ADAPTIVE REACTIONS OF COWS, DEPENDING ON THEIR FUNCTIONAL STATE, PHYSIOLOGICAL AND TECHNOLOGICAL LOADS

Ippolitova T.V., Oleshkevich A.A., Shevkoplyas V.N.
Summary

The state of cows' adaptation was investigated under several physiological loads, such as: pregnancy, lactation, time after calving, at rest and under technological loads. Adaptive reactions were assessed by the degree of activity of the sympathoadrenal system (SAS), by the state of the nervous and cardiovascular systems of cows. The following were identified: secretory function, the amount and change in the concentration level of catecholamines, as well as the electrical activity of the skin; studies of the cardiovascular system were carried out by electrocardiography. An increase in the stress of the physiological regulation of the body of the female was revealed as it approached the next calving. Using selected gradations of sympathoadrenal system activation, periods of tension and their connection with the physiological state of animals were identified. It has been established that while maintaining the physiological optimum, only a part of the animals has the ability for long-term, stable productivity without depleting the body's reserves. Several animals responded inadequately to the physiological loads (pregnancy, lactation): they develop a state of unstable adaptation — there is a significant activation of SAS and the stress of functional systems. Pregnancy in heifers is accompanied by a significant activation of SAS. The first-calf cows have

calving, and a new-season period activates the SAS-work. After calving in the first-breed cows, the new pregnancy period activates their SAS. For 2–4 months of pregnancy, the number of animals with unstable adaptation and system's stress increases. In general, the reaction of elder cows to lactation and pregnancy was less pronounced. However, that increased the number of animals with a decrease in the activity of SAS, which indicated the depletion of their system.

DOI 10.31588/2413-4201-1883-238-2-91-95

УДК 636:612.6

СРАВНИТЕЛЬНАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА АКТИВНОСТИ α -АМИЛАЗЫ И ФОСФАТАЗ В ТКАНЯХ ПЕЧЕНИ У КРОЛЬЧАТ В ПЕРЕХОДНЫХ ФАЗАХ ПИТАНИЯ

Кириллов Н.К. – д.в.н., профессор, Силюкова А.Н.

ФГБОУ ВО «Чувашская государственная сельскохозяйственная академия»
ИП «КФХ Угарина Н.М.»

Ключевые слова: фаза питания, доли печени, крольчата, активность ферментов
Keywords: nutrition phase, liver, rabbit, liver enzymes

Реализация наследственной генетической информации у растущего организма подготавливает органы пищеварения воспринимать, обрабатывать и усваивать поступающую пищу в организм из вне. Переход с одного состава и объема корма на другой у растущих животных вызывает перестройку обмена веществ в тканях органов системы пищеварения. Индикатором структурных изменений и обменных процессов в тканях органов являются ферменты как α -амилаза, щелочная (ЩФ) и кислая фосфатазы (КФ). Включаясь в энергетические процессы тканей органов они в той или иной степени становятся отражателями этих процессов. Определение их активности особенно важно в переходных фазах животных с одного типа питания на другой. У кроликов критическими переходными фазами питания являются молозивно-молочная, когда крольчата после молозива начинают принимать молоко и молочно-растительная, переход крольчат на питание только растениями.

В научной литературе имеются публикации, посвященные изучению закономерностей возрастных изменений активности α -амилазы, ЩФ, КФ в тканях висцеральных органов у животных [3, 5, 7, 8, 9, 10, 11]. В ранее публикуемых работах нами освещены результаты исследований интенсивности α -амилазы, ЩФ и КФ в

тканях печени у крольчат в молозивно, молозивно-молочные и растительные фазы питания [1, 2, 4].

В настоящей работе сравнительно оцениваем активность α -амилазы, щелочной и кислой фосфатаз в тканях шести долей печени у крольчат в двух переходных фазах питания.

Материал и методы исследований. Для изучения изменений активности исследуемых ферментов в переходных фазах питания использовали крольчат породы серый великан в возрасте 1, 12, 24, 30 суток по 5 голов в каждом возрасте, выращенных в обычных условиях фермерского хозяйства. Физиологические параметры крольчат соответствовали параметрам соответствующего возраста. Кровь для исследований получали во время убоя крольчат. Определение активности ферментов проводили фотоколориметрическим методом с использованием набора реагентов ОАО «Витал Девелопмент Корпорэйшн СПб» в соответствии с инструкциями, разработанными этой компанией для каждого фермента. Расчет активности ферментов провели по калибровочным графикам с использованием компьютерной технологии «Microsoft Excel 2007».

Результаты исследований. В молозивно-молочной фазе питания (таблица 1) активность α -амилазы ($\text{мг}^* \text{час}$) в наи-

большей степени изменяется в тканях правой доли, снижается на 49,4%, $p \leq 0,01$ и в тканях левой наружной доли, уменьшается на 45,5% $p \leq 0,001$. В тканях квадратной доли интенсивность фермента уменьшается на 31,8%, $p \leq 0,05$. Понижение активности исследуемого фермента обнаруживается в тканях сосцевидной и левой внутренней долей печени, соответственно на 18,1%, $p \leq 0,05$ и на 18,1%, $p \leq 0,05$. Величина активности α -амилазы в эту фазу питания у крольчат в тканях хвостатой доли печени сохраняется на уровне новорожденных.

Во второй переходной фазе питания крольчат, с молочного на растительное, активность α -амилазы, наоборот, возрастает.

Вместе с тем повышение уровня фермента в тканях разных долей печени неодинаковое. Высокая степень увеличения активности этого фермента во второй переходной фазе выявляется в тканях левой внутренней, правой и левой наружной долей печени: повышается соответственно в 1,9 раза, $p \leq 0,001$, в 1,8 раза, $p \leq 0,001$ и в 1,8 раза, $p \leq 0,001$. В тканях квадратной доли активность фермента в фазе перехода с молочного на растительное питание повышается в меньшей степени, в 1,4 раза, $p \leq 0,01$. Существенных достоверных фазных различий в тканях хвостатой и сосцевидной долей печени не определяется, снижается на 10,1%, $p \geq 0,05$ и повышается на 24,1%, $p \geq 0,05$.

Таблица 1 - Активность α -амилазы (мг* час) в тканях долей печени

Фаза питания	Возраст (сутки)	Доли печени					
		Правая	Хвостатая	Сосцевидная	Левая наруж.	Левая внутр.	Квадратная
Молозивно-молочная	1	0,260± 0,018	0,193± 0,010	0,247± 0,024	0,109± 0,011	0,214± 0,011	0,110± 0,012
	12	0,262± 0,021	0,134± 0,011	0,116± 0,012	0,068± 0,011	0,201± 0,022	0,108± 0,009
Молочно-растительная	24	0,277± 0,013	0,174± 0,018	0,116± 0,014	0,122± 0,014	0,108± 0,011	0,149± 0,019
	30	0,222± 0,015	0,216± 0,018	0,206± 0,012	0,215± 0,019	0,212± 0,015	0,215± 0,021

Фазные изменения активности ЩФ (мкмоль/г*ч) в первой переходной фазе питания в тканях шести долей печени у крольчат разные (таблица 2). Высокая степень фазных изменений активности ЩФ в молозивно-молочной фазе выявляется в тканях хвостатой и квадратной долей печени, соответственно снижается на 73,1%, $p \leq 0,001$ и на 73,7%, $p \leq 0,001$. В эту переходную фазу изменения активности исследуемого фермента в тканях правой, левой наружной и левой внутренней долей печени невысокие, однако статистически достоверные, соответственно увеличивается на 17,9%, $p \leq 0,05$, на 13,7%, $p \leq 0,05$ и уменьшается на 12,6%, $p \leq 0,05$. В тканях сосцевидной доли фазное достоверное изменение не определяется, снижается на 3,9%, $p \geq 0,05$.

Во второй, молочно-растительной фазе питания крольчат, активность фермента ЩФ в тканях печени изменяется

следующим образом. Она значительно, в 2,2 раза, $p \leq 0,001$ увеличивается в тканях квадратной доли печени. Также достоверно повышается в тканях хвостатой и сосцевидной долей, соответственно в 1,4 раза, $p \leq 0,001$ и в 1,5 раза, $p \leq 0,001$. В эту переходную фазу питания крольчат в тканях правой, левой наружной и левой внутренней долей печени достоверных фазных изменений не обнаруживается, соответственно снижается на 8,8%, $p \geq 0,05$, на 6,5%, $p \geq 0,05$ и на 11,5%, $p \geq 0,05$. Степень фазных изменений активности КФ (мкмоль/г*ч) в первой переходной фазе питания в тканях разных долей печени у крольчат высокая.

Активность КФ в первой переходной фазе питания в тканях хвостатой, правой, левой наружной и квадратной долей соответственно снижается на 61,2%, $p \leq 0,001$, на 66,8%, $p \leq 0,001$, на 64,4%, $p \leq 0,001$ и на 63,4%, $p \leq 0,001$.

Таблица 2 - Активность ЩФ (мкмоль/г*ч) в тканях долей печени

Фаза питания	Возраст т (сутки)	Доли печени					
		Правая	Хвостатая	Сосцевидная	Левая наруж.	Левая внутр.	Квадратная
Молозивно-молочная	1	21,5± 1,68	59,9± 3,17	94,7± 4,14	95,3± 4,63	66,6± 4,15	22,9± 1,20
	12	79,8± 2,56	62,3± 1,90	80,3± 3,44	83,8± 2,67	76,2± 2,65	87,2± 3,48
Молочно-растительная	24	38,3± 0,49	33,5± 0,38	45,4± 0,31	42,6± 0,25	31,3± 0,37	24,6± 0,26
	30	54,6± 3,18	51,2± 2,52	41,4± 3,38	49,2± 2,67	34,9± 1,94	54,7± 2,61

В эту фазу питания крольчат в тканях левой внутренней доли печени степень уменьшения активности КФ по сравнению в тканях предыдущих долей печени менее выражена, на 50,8%, $p \leq 0,001$.

Самая низкая степень снижения уровня КФ у крольчат в фазе перехода с молозивного на молочное питание обнаруживается в тканях сосцевидной доли, на 42,3%, $p \leq 0,001$.

Таблица 3 - Активность КФ (мкмоль/г*ч) в тканях долей печени

Фаза питания	Возраст (сутки)	Доли печени					
		Правая	Хвостатая	Сосцевидная	Левая наруж.	Левая внутр.	Квадратная
Молозивно-молочная	1	37,6± 2,22	23,9± 1,35	35,8± 2,17	35,9± 1,91	25,4± 1,68	36,6± 2,94
	12	52,6± 2,33	27,8± 1,95	40,9± 1,76	32,8± 2,77	34,0± 1,81	41,1± 2,40
Молочно-растительная	24	20,5± 0,21	18,2± 0,29	20,6± 0,37	20,9± 0,24	23,1± 0,23	22,6± 0,35
	30	22,9± 0,61	26,1± 0,43	21,4± 0,51	23,5± 0,25	18,8± 0,62	27,2± 0,33

Во второй переходной фазе питания крольчат, с молочного на растительное, в тканях хвостатой, правой и левой наружной долей печени существенных фазных изменений активности КФ не выявляется. В тканях хвостатой доли она увеличивается лишь на 11,7%, $p \geq 0,05$. В тканях правой доли величина фермента повышается еще меньше, на 3,9%, $p \geq 0,05$. В тканях левой наружной доли печени активность КФ недостоверно возрастает, на 12,4%, $p \geq 0,05$. Вместе с тем фазное изменение уровня фермента в тканях сосцевидной, левой внутренней и квадратной долей во второй переходной фазе питания крольчат также не высокое, однако статистически достоверное. Так, в тканях сосцевидной доли печени активность КФ увеличивается на 22,6%, $p \leq 0,05$, в тканях левой внутренней понижается на 18,6%, $p \leq 0,05$, в тканях

квадратной доли возрастает на 20,4%, $p \leq 0,05$.

Заключение. Таким образом, возрастные изменения активности α -амилазы, ЩФ, КФ происходят с разной интенсивностью в переходные, с молозивного на молозивно-молочное и с молочного на растительное, фазы питания. Это связано, по видимому, с тем, что в эти возрастные периоды отдельные доли печени включаются в разнообразные функциональные системы в связи с изменением состава корма и с неодинаковой потребностью участия изучаемых ферментов в обменных процессах.

Активность фермента α -амилазы, в связи с переходом с молозивного на молозивно-молочное питание, свою активность теряет. Можно полагать, что молочный сахар для этого фермента более доступен, чем молозивный и не нуждается в повы-

шенной его активности. При переходе на расщепление растительного крахмала в связи с переходом животных на растительный корм, более трудной для гидролиза, активность амилолитического фермента во второй фазе питания крольчат в тканях печени возрастает. Активность щелочной и кислой фосфатаз зависит от pH среды в тканях печени. По-видимому, в конце первой переходной фазы в тканях печени преобладает щелочная среда и проявляется более высокая активность щелочной фосфатазы. Активность кислой фосфатазы также выше в конце молочно-растительной фазы.

Вероятно, процессы переноса энергетических групп в тканях печени крольчат в переходных фазах питания зависят от активности щелочной фосфатазы и этот фермент в большей степени обеспечивает необходимую скорость энергетического обмена в переходных фазах питания в тканях печени.

ЛИТЕРАТУРА:

1. Иванова, А.Н. Печеночные ферменты в тканях печени у крольчат в молозивно и молозивно-молочные фазы / А. Н. Иванова, Н. Г. Игнатъев // Материалы международной научно-практической конференции: «Фундаментальные и прикладные проблемы повышения продуктивности животных и конкурентоспособности продукции животноводства в современных экономических условиях АПК РФ», Ульяновск. – 2015. – С. 343-345.
2. Иванова, А.Н. Возрастные изменения α -амилазы и фосфатаз в тканях долей печени у крольчат / А. Н. Иванова, Н. Г. Игнатъев // Ветеринария сельскохозяйственных животных. – 2015. – № 10 – С. 52-56.
3. Игнатъев, Н.Г. Активность α -амилазы и фосфатаз в тканях поджелудочной железы у поросят / Н.Г. Игнатъев, Н.Н. Иванова // Ветеринарный врач. – 2011. - № 1. – С. 43-46.
4. Игнатъев, Н.Г. Фосфатаза и α -амилаза в тканях печени у крольчат в переходную и растительную фазы питания / Н. Г. Игнатъев, А. Н. Силукова, Г. М. Ефремова // Вестник Ульяновской ГСХА. – 2016. – №1 (33). – С. 50-55.
5. Игнатъев, Н.Г. Аминотрансферазы, α -амилаза и фосфатазы в тканях тощей кишки у поросят / Н.Г. Игнатъев, М.Г. Терентьева // Сельскохозяйственные животные. – 2014. - №2. – С. 5-7.
6. Кузнецова, Т.В. Трансферазы и α -амилаза в тканях пищевода у поросят / Т.В. Кузнецова, М.Г. Терентьева, О.П. Нестерова, М.А. Ершов // Ученые записки Казанской государственной академии ветеринарной медицины им. Н.Э. Баумана. – 2014. - № 3. – С. 197-202.
7. Терентьева, М.Г. Активность аланин- и аспартатаминотрансфераз, α -амилазы, щелочной и кислой фосфатаз в тканях ободочной кишки у разновозрастных чистопородных и помесных поросят / М.Г. Терентьева, Н.Г. Игнатъев // Ученые записки Казанской государственной академии ветеринарной медицины им. Н.Э. Баумана. – 2010. – Т. 204. - № 1. – С. 283-290.
8. Терентьева, М.Г. Амилазная и фосфатазная активность в тканях слепой кишки у растущих чистопородных и помесных поросят / М.Г. Терентьева, Н.В. Мардарьева, Т.В. Кузнецова // Вестник Российского университета дружбы народов. Серия: Агронимия и животноводство. – 2013. - № 3. – С. 53-59.
9. Терентьева, М.Г. Активность γ -глутамилтрансферазы в тканях печени поросят при добавлении в рацион свиней БВМД / М.Г. Терентьева, Н.Г. Игнатъев // Ветеринарный врач. – 2013. - № 5. – С. 55-58.
10. Терентьева, М.Г. Аминотрансферазы, α -амилаза и кислая фосфатаза в тканях пищевода у растущих поросят / М.Г. Терентьева, Т.В. Кузнецова // Ученые записки Казанской государственной академии ветеринарной медицины им. Н.Э. Баумана. – 2011. – Т. 208. – С. 216-221.
11. Терентьева, М.Г. α -амилаза, щелочная и кислая фосфатазы в тканях двенадцатиперстной кишки у разновозрастных поросят / М.Г. Терентьева, Н.Г. Игнатъев // Ученые записки Казанской государственной академии ветеринарной медицины им. Н.Э. Баумана. – 2013. – Т. 214. – С. 421-426.

СРАВНИТЕЛЬНАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА АКТИВНОСТИ АМИЛАЗЫ И ФОСФАТАЗ В ТКАНЯХ ПЕЧЕНИ У КРОЛЬЧАТ В ПЕРЕХОДНЫХ ФАЗАХ ПИТАНИЯ

Кириллов Н.К., Силукова А.Н.
Резюме

Интенсивность α -амилазы, щелочной и кислой фосфатаз в тканях разных долей печени у крольчат в двух переходных фазах питания выявляется с разной интенсивностью. В первую переходную фазу питания активность изучаемых ферментов в основном снижается. Во второй переходной фазе питания активность α -амилазы и ЩФ в тканях повышается, а интенсивность КФ изменяется незначительно.

COMPARATIVE CHARACTERISTICS OF THE ACTIVITY OF AMYLASE AND PHOSPHATASE IN LIVER TISSUES FROM RABBITS IN THE TRANSITIONAL PHASES

Kirillov N.K., Silyukova A.N.
Summary

The intensity of α -amylase, alkaline and acid phosphatases in tissues of different lobes in the rabbit in the two transition phases of nutrition is revealed with different intensity. In the first transition phase of nutrition, the activity of the enzymes studied is mainly reduced. In the second transition phase of nutrition, the activity of α -amylase and AF in tissues increases, and the intensity of CF changes insignificantly.

DOI 10.31588/2413-4201-1883-238-2-95-100

УДК 636.085.12:636.2

ОСОБЕННОСТИ ВОЗРАСТНЫХ ИЗМЕНЕНИЙ СОДЕРЖАНИЯ СЕЛЕНА В ОТДЕЛАХ ПИЩЕВАРИТЕЛЬНОГО ТРАКТА БЫЧКОВ

Костромкина Н.В. – к.с/х.н., доцент, *Шилов В.Н. – д.с/х.н., профессор

ФГБОУ ВО «Национальный исследовательский Мордовский
государственный университет им. Н.П. Огарева»

*ФГБОУ ДПО «Татарский институт переподготовки кадров агробизнеса»

Ключевые слова: бычки, селен, концентрация, содержание, желудок, кишечник, стенки, химус

Key words: gobies, selenium, concentration, content, stomach, intestines, walls, chyme

Одним из важных условий повышения продуктивности животных является полноценное кормление в соответствии с потребностями организма во всех элементах питания [1,2,3,4].

Среди биологически значимых микроэлементов особое место занимает селен, участие которого необходимо в самых различных метаболических процессах организма. Он обладает весьма широким спектром физиологического воздействия на организм. Являясь составной частью ферментов, селен значительно влияет на

основные жизненные процессы: обмен белков, жиров и углеводов, рост и развитие организма, окислительно-восстановительные реакции. Огромную роль селен играет в кроветворении, участвует в созревании эритроцитов, способствует поступлению железа в костный мозг [5,6,7].

Недостаточная насыщенность селеном тканей приводит к нарушению общего обмена веществ в организме, что проявляется в следующих явлениях: застойной гиперемии, отечности и кровоизлияниях. Также изменяются функциональные

структуры клеток, наступает некроз, гипоселеноз. При избытке микроэлемента в результате нарушения синтеза ряда аминокислот наблюдаются хронические или острые отравления, снижается продуктивность, задерживается рост и развитие животных [8,9]. Большой интерес представляют данные о содержании селена в органах пищеварения. Нормальное протекание обменных процессов в желудочно-кишечном тракте невозможно без оптимальной концентрации в нем минеральных веществ, которые, поступая в пищеварительный тракт, подвергаются ферментативному расщеплению и становятся доступными для усвоения [10,11]. Поэтому возникает необходимость знания уровня селена в различных отделах желудочно-кишечного тракта.

Цель исследований – изучить накопление и распределение селена в различных отделах пищеварительного тракта бычков при сенажном типе кормления.

Материал и методы исследований. Объектом исследований являлись бычки на доращивании и откорме. Рационы кормления разработаны согласно рекомендациям детализированных норм РАСХН с учетом химического состава местных кормов и состояли из клеверного сена, люцернового сенажа и комбикорма. В состав комбикорма бычков входили: кукуруза, пшеница, ячмень, шрот подсолнечный, соль поваренная, мел. Кормление бычков было двукратное, осуществлялось по распорядку дня, принятому в хозяйстве.

Во время опытов животных содержали на привязи. Суточные дозы минеральных подкормок смешивали с концентратами, которые поедались полностью.

Бычки первой группы получали селен с кормами рациона: в период от 6 до 12 месяцев – 1,59 мг, от 12 до 18 месяцев – 1,95 мг на голову в сутки, или ниже разработанных нами норм соответственно на 26,0 и 41,3%. Бычки второй группы получали селен по вновь разработанным нормам, от 6 до 12 месяцев – 2,15 мг, от 12 до 18 месяцев – 3,32 мг на голову в сутки. Селен животным задавали в виде селенита натрия один раз в сутки в смеси с другими минеральными элементами вместе с концентрированными кормами, которые поедались полностью. Контрольный убой бычков проводили в возрасте 6, 12 и 18 месяцев (по 3 головы каждого возраста).

Изучали содержание селена в рубце, сетке, книжке, сычуге, тонком и толстом отделах кишечника, а также в химусе желудочно-кишечного тракта. Концентрацию селена в исследуемых образцах определяли на атомно-абсорбционном спектрофотометре.

Результаты исследований. Анализ данных показывают, что селен содержится во всех отделах пищеварительного тракта, но в различных количествах. С возрастом животных концентрация селена изменяется в значительных пределах. В каждом отделе желудочно-кишечного тракта эти изменения отличаются своеобразием (табл. 1).

Таблица 1 – Концентрация селена в стенках желудочно-кишечного тракта бычков первой группы, мг/кг

Отделы желудочно-кишечного тракта	Возраст, мес.		
	6	12	18
Рубец	0,042±0,001	0,214±0,001	0,385±0,003
Сетка	0,054±0,001	0,136±0,001	0,199±0,001
Книжка	0,030±0,002	0,180±0,001	0,226±0,002
Сычуг	0,128±0,001	0,548±0,001	0,653±0,002
Тонкий кишечник	0,054±0,0003	0,098±0,0003	0,112±0,0002
Толстый кишечник	0,125±0,001	0,193±0,001	0,264±0,001

Проведенные исследования показывают, что при пониженных нормах ввода микроэлемента в стенках сычуга концентрация селена самая высокая и была она

более выраженной у бычков в 18-месячном возрасте (0,653 мг/кг). Наименьшая концентрация данного элемента отмечалась в стенках тонкого отдела кишечника (0,112

мг/кг) и сетки (0,199 мг/кг). С 6 до 18-месячного возраста концентрация селена достоверно повышалась в стенках желудка и кишечника в 2-5,1 раза ($P < 0,01$).

С развитием животного происходит постепенное накопление селена в стенках пищеварительного тракта. Данные опытов свидетельствуют о том, что наибольшая часть элемента сосредоточена в стенках рубца (22,6-42,9 %) и сычуга (17,3-21,5 %).

По-видимому, эти отделы принимают наиболее активное участие в метаболизме селена. Необходимо отметить, что в стенках рубца и сычуга больше всего содержится селена в период от 12 до 18 месяцев, а в тонком и толстом отделах кишечника накопление селена было более равномерным. Содержание селена в стенках желудочно-кишечного тракта животных второй группы представлено в таблице 2.

Таблица 2 – Содержание селена в стенках желудочно-кишечного тракта бычков второй группы, мг

Отделы желудочно-кишечного тракта	Возраст, мес.		
	6	12	18
Рубец	0,17±0,002	1,25±0,001	2,97±0,026
Сетка	0,03±0,002	0,11±0,001	0,25±0,001
Книжка	0,04±0,002	0,35 ±0,002	0,58±0,005
Сычуг	0,13±0,001	0,84±0,002	1,49±0,007
Тонкий кишечник	0,16±0,001	0,47±0,002	0,70±0,001
Толстый кишечник	0,22±0,001	0,47±0,003	0,92±0,004

С возрастом содержание селена во всех отделах желудка повышалось неодинаково (в 8,3-17,4 раза), в кишечнике – в 4,2-4,3 раза от первоначального ($P < 0,01$). Изучение уровня селена в желудочно-кишечном тракте показало, что основное количество этого элемента содержится в рубце бычков 18-месячного возраста (2,97 мг), самый низкий уровень наблюдается в сетке (0,25 мг). В регулировании обмена селена в организме бычков большую роль играет химус желудочно-кишечного тракта. Анализ полученных результатов исследований показывал, что интенсивность процесса всасывания в разных

отделах желудочно-кишечного тракта происходит неодинаково и зависит как от содержания в рационе необходимых для организма веществ, так и возраста животных. У 6-месячных бычков первой группы, получавших пониженную норму селена, более насыщено селеном содержимое книжки и сетки (0,087-0,118 мг/кг), а у 18-месячных животных – рубца, книжки и сетки (0,160-0,194 мг/кг). В химусе тонкого и толстого отделов кишечника содержание этого элемента значительно меньше, что свидетельствует о наиболее интенсивном процессе его всасывания в этих отделах (табл. 3).

Таблица 3 – Концентрация селена в химусе желудочно-кишечного тракта бычков первой группы, мг/кг

Отделы желудочно-кишечного тракта	Возраст, мес.		
	6	12	18
Рубец	0,061±0,001	0,117±0,001	0,160±0,001
Сетка	0,118±0,001	0,120±0,001	0,194±0,001
Книжка	0,087±0,0004	0,135 ±0,0003	0,169±0,0003
Сычуг	0,072±0,001	0,090±0,001	0,131±0,001
Тонкий кишечник	0,023±0,066	0,052±0,0002	0,073±0,001
Толстый кишечник	0,068±0,001	0,071±0,001	0,118±0,0003

Исследования показали, что во все возрастные периоды более высокая концентрация селена наблюдалась в содержи-

мом сетки (0,118–0,194 мг/кг) и книжки (0,087-0,169 мг/кг), а низкая – в тонком отделе кишечника (0,023-0,073 мг/кг). При

чем с возрастом бычков его концентрация повышалась в химусе тонкого кишечника в 3,2 раза, химусе рубца в 2,6, в остальных отделах в 1,6-1,9 раза ($P < 0,01$) по сравнению с содержанием селена в химусе соответствующих отделов желудка и кишечника животных в возрасте 6 месяцев.

С возрастом животных увеличивается потребление кормов, поэтому масса химуса желудочно-кишечного тракта

также значительно увеличивается. Наряду с этим повышается и содержание селена как в химусе желудка, так и кишечника. Из общего количества селена, находящегося в химусе желудочно-кишечного тракта 6-18-месячных бычков, наибольшая часть его приходится на содержимое рубца (63,7-69,6 %), книжки (6,5-8,4 %), толстого (7,9-13,8 %) и тонкого кишечника (5,7-6,5 %) (табл. 4).

Таблица 4 – Содержание селена в химусе желудочно-кишечного тракта бычков второй группы, мг

Отделы желудочно-кишечного тракта	Возраст, мес.		
	6	12	18
Рубец	0,88±0,004	3,57±0,002	7,55±0,028
Сетка	0,06±0,001	0,16±0,001	0,49±0,003
Книжка	0,09±0,001	0,55 ±0,001	0,91±0,002
Сычуг	0,07±0,0004	0,15±0,001	0,44±0,003
Тонкий кишечник	0,09±0,001	0,32±0,001	0,62±0,005
Толстый кишечник	0,19±0,002	0,35±0,003	0,85±0,002

В конце выращивания (18 мес.) содержание селена в химусе книжки увеличилось в 10 раз, в рубце и сетке – в 8,6 раза, в сычуге и тонком кишечнике – в 6,2 раза, в толстом отделе кишечника – в 4,5 раза ($P < 0,01$) по сравнению с концентрацией этого микроэлемента в химусе 6-месячных телят. Распределение анализируемых показателей общего количества селена в содержимом желудочно-кишечного тракта показывает, что более высокое оно было в химусе рубца (7,55 мг). Далее по степени снижения идут: химус книжки (0,91 мг), толстого кишечника (0,85 мг), тонкого кишечника (0,62 мг), сетки (0,48 мг) и сычуга (0,44 мг). Установлено также, что в химусе рубца накопление селена более интенсивно проходило в период с 6 до 12 месяцев (70 %).

Заключение. В результате проведенных исследований было установлено, то селен обнаружен во всех отделах пищеварительного тракта, и распределяется он неравномерно не зависимо от дозы ввода селенита натрия в рацион. Так, среди отделов желудочно-кишечного тракта наибольшая концентрация этого элемента выявлена в стенках сычуга, а наименьшая – в стенках сетки и тонкого отдела кишечника. По мере роста животных количество

данного элемента повышается и в большей степени это проявляется в стенках рубца, сычуга, книжки и толстого кишечника в период с 12 до 18-месячного возраста. В содержимом пищеварительного тракта накопление селена более интенсивно происходило в рубце в период от 6 до 12 месяцев. В других отделах желудочно-кишечного тракта возраст не оказывал существенного влияния на отложение элемента.

ЛИТЕРАТУРА:

1. Кальницкий, Б.Д. Минеральные вещества в кормлении животных / Б.Д. кальницкий // Л.: Агропромиздат. - 1985. – С. 17-23.
2. Андреев, А.И. Нормирование цинка в рационах ремонтных телок / А.И. Андреев, С.А. Лапшин, Н.А. Давыдов // Вестник Российской академии сельскохозяйственных наук. - 2002. – № 6. – С. 68-71.
3. Андреев, А.И. Особенности минерального питания в организме телок при половом созревании / А.И. Андреев, А.А. Менькова, В.И. Чикунова // Вестник Орловского ГАУ. - 2012. – № 6 (39). – С. 72-73.
4. Андреев, А.И. Потребность ремонтных телок в меди / А.И. Андреев, С.А. Лапшин, А.В. Тясин // Зоотехния. - 1996. – № 10. – С. 15-17.

5. Барабой, В.А. Биологические функции, метаболизм и механизм действия селена / В.А. Барабой // Успехи современной биологии. - 2004. - № 2. - С. 157–168.

6 Садовникова, Н. Селен: формы и функции / Н. Садовникова // Животноводство России. - 2008. - № 8. - С. 59 - 60.

7. Ермаков, В.В. Биологическое значение селена / В.В. Ермаков, В.В. Ковальский // Наука. - 1984. – С. 29-31.

8. Кокарев, В.А. Оптимизация минерального питания сельскохозяйственных животных / В.А. Кокарев, А.М. Гурьянов, Ю.Н. Прытков // Зоотехния. - 2004. – № 7. – С. 12-16.

9. Костромкина, Н.В. Влияние селеносодержащего препарата «Сел-Плекс» на энергию роста и мясную продуктивность

молодняка крупного рогатого скота / Н.В. Костромкина, А.В. Валюшин // Вестник Ульяновской государственной сельскохозяйственной академии. - 2017. – № 4 (40). – С. 142-145.

10. Кистина, А.А. Дозировка селена в рационах крупного рогатого скота / А.А. Кистина, Ю.Н. Прытков // Материалы международной научно-практической конференции: «Аграрная наука и образование на современном этапе развития: опыт, проблемы и пути их решения», Ульяновск. - 2010. – № 2. – С. 54-57.

11. Шилов, В.Н. Рубцовое пищеварение у коров, получавших силос из амаранта / В.Н. Шилов, С.С. Хируг, Н.А. Мадьяров, И.А. Низамутдинов, Л.В. Кахаберидзе // Ветеринарный врач. - 2008. – № 1. – С. 30-33.

ОСОБЕННОСТИ ВОЗРАСТНЫХ ИЗМЕНЕНИЙ СОДЕРЖАНИЯ СЕЛЕНА В ОТДЕЛАХ ПИЩЕВАРИТЕЛЬНОГО ТРАКТА БЫЧКОВ

Костромкина Н.В., Шилов В.Н.

Резюме

Экспериментально была изучена концентрация селена и его содержание в стенках и химусе отделов желудка и кишечника бычков 6-18 месячного возраста при сенажном типе кормления. Из бычков черно-пестрой породы с учетом пола, возраста и живой массы по принципу групп-аналогов сформировали три группы. Рационы для подопытных животных составляли по детализированным нормам РАСХН с учетом химического состава местных кормов. Кормление проводили двукратно согласно принятому в хозяйстве распорядку дня. Суточные дозы минеральных подкормок смешивали с концентратами, что обеспечивало их полную поедаемость. Было установлено, что селен обнаружен во всех отделах пищеварительного тракта и распределяется он неравномерно. В стенках сычуга концентрация селена самая высокая и более выражена она была у бычков в 18-месячном возрасте (0,653 мг/кг). Наименьшая концентрация элемента отмечалась в стенках тонкого кишечника (0,112 мг/кг), а также в стенках сетки. С возрастом животных концентрация селена повышалась в стенках желудка и кишечника в 2-5,1 раза ($P < 0,01$). С развитием животного происходит постепенное накопление селена в стенках пищеварительного тракта. Наибольшая часть элемента сосредоточена в стенках рубца (22,6-42,9 %) и сычуга (17,3-21,5 %). В стенках рубца и сычуга больше всего содержится селена в период от 12 до 18 месяцев, а в тонком и толстом отделах кишечника накопление селена было более равномерным. Более высокая концентрация селена наблюдалась в содержимом сетки (0,118–0,194 мг/кг) и книжки (0,087-0,169 мг/кг), а низкая – в тонком кишечнике (0,023-0,073 мг/кг). С возрастом бычков его концентрация повышалась в химусе тонкого кишечника в 3,2 раза, химусе рубца в 2,6, в остальных отделах в 1,6-1,9 раза ($P < 0,01$). Таким образом, среди отделов желудочно-кишечного тракта наибольшая концентрация селена наблюдается в стенках сычуга и рубца, а наименьшая – в стенках тонкого кишечника.

FEATURES OF AGE CHANGES IN SELENIUM CONTENT IN THE DIETARY TRACT DEPARTMENTS

Kostromkina N.V., Shilov V.N.
Summary

The concentration of selenium and its content in the walls and chyme of the stomach and intestine sections of bulls 6–18 months of age during haylage feeding was studied experimentally. Three groups of bulls of the black-and-white breed, taking into account sex, age and body weight, on the principle of group analogs, were formed. Rations for experimental animals were according to detailed norms of the RAAS, taking into account the chemical composition of local feeds. The feed consisted of: corn, wheat, barley, sunflower meal, salt, chalk. Feeding was carried out twice according to the daily routine adopted by the farm. Daily doses of mineral supplements were mixed with concentrates, which ensured their full palatability. It was found that selenium was found in all parts of the digestive tract and it is unevenly distributed. In the walls of the abomasum, selenium concentration is the highest and more pronounced in bulls at 18 months of age (0.653 mg / kg). The lowest concentration of the element was observed in the walls of the small intestine (0.112 mg / kg), as well as in the walls of the mesh. With the age of animals, selenium concentration increased in the walls of the stomach and intestines by 2-5.1 times ($P < 0.01$). With the development of the animal, there is a gradual accumulation of selenium in the walls of the digestive tract. The largest part of the element is concentrated in the walls of the scar (22.6-42.9%) and abomasum (17.3-21.5%). In the walls of the rumen and abomasum, selenium is most often found in the period from 12 to 18 months, and in the thin and large intestine, the accumulation of selenium was more even. A higher concentration of selenium was observed in the contents of the net (0.118–0.194 mg / kg) and books (0.087–0.169 mg / kg), and low - in the small intestine (0.023–0.073 mg / kg). Of the total amount of selenium in the chyme of the gastrointestinal tract of 6-18 monthly gobies, the largest part of it falls on the contents of the scar (63.7-69.6%), books (6.5-8.4%), thick (13 , 8-7.9%) and small intestine (6.5-5.7%). Thus, among the sections of the gastrointestinal tract, the highest concentration of selenium is observed in the walls of the abomasum and the rumen, and the lowest in the walls of the small intestine.

DOI 10.31588/2413-4201-1883-238-2-100-105

УДК 619:616.98+636.2

МОРФОСТРУКТУРНЫЕ ИЗМЕНЕНИЯ НЕКОТОРЫХ ВСПОМОГАТЕЛЬНЫХ ТКАНЕЙ ГЛАЗ У КОШЕК В ВОЗРАСТНОМ АСПЕКТЕ

***Кочетова О. В.** – к.в.н., доцент, **Татарникова Н.А.** – д.в.н., профессор,
Пладистая К.М.- аспирант

*ФКОУ ВО Пермский институт ФСИН России.

ФГБОУ ВО «Пермский государственный аграрно-технологический университет имени академика Д.Н. Прянишникова»

Ключевые слова: кошка, глазные мышцы, веко, слезная железа, ацинус, отек, плазморрагия, строма, глыбчатый распад

Keywords: cat, eye muscles, eyelid, lacrimal gland, acinus, edema, plasmorrhagia, stroma, lumpy decay

Слезная железа животных – трубчато - альвеолярная, ее концевые отделы состоят из столбчатых клеток серозного типа, напоминающих клетки ацинусов

околоушной слюнной железы. Эти клетки содержат светлоокрашенные секреторные гранулы и отделены от окружающей соединительной ткани базальной пластин-

кой. Секреторные отделы слезной железы окружены хорошо развитыми миоэпителиальными клетками [1]. Секрет железы растекается по роговице, конъюнктиве глазного яблока и век, увлажняя поверхности этих структур, потом стекает в слезные каналцы через слезные точки - круглые точечные отверстия диаметром около 0,5 мм на медиальной поверхности краев верхнего и нижнего века [3]. Двигательный аппарат глазного яблока кошки включает в себя семь мышц: четыре прямых, две косых, ретрактор [2]. Все мышцы глаза расположены внутри периорбиты. Гистологическое строение их соответствует строению поперечно-полосатой мускулатуры. Веки прикрывают глазницу спереди. Свободные края век соединяются друг с другом латеральной и медиальной спайками. Веки разделяются на две пластины: кожно-мышечную и хряще-конъюнктивальную [5]. Гистологически хрящ века не имеет строения хрящевой ткани и представляет собой пластинку плотной соединительной ткани. В толще соединительнотканной пластинки века заложены видоизмененные сальные железы, выводные протоки которых открываются на свободном крае века. В волосяные мешочки ресниц открываются протоки сальных желез Цейса и видоизмененных потовых желез Молля [4].

Цель исследования - изучить компоненты вспомогательных тканей

глаз в возрастном аспекте.

Материал и методы исследований. Научно-исследовательская работа была проведена на кошках 7 - 13 летнего возраста. В качестве объекта исследования для описания морфологических признаков представлены вспомогательные структуры глаза. Материал для исследования фиксировали в 10% формалине. На следующий день осуществляли вырезку кусочков, далее проводка по спиртам возрастающей крепости. Заливку производили в парафин. С готовых блоков на санном микротоме изготавливали срезы толщиной до 8 микрон. Гистологические срезы окрашивали гематоксилином и эозином. Полученные препараты изучали под микроскопом фирмы Zeiss (Axioskop 40).

Результаты исследований. В изученной зарубежной и отечественной литературе нами не было найдено сведений об изменениях возрастного характера в зрительном анализаторе кошек. Описаны изменения, характерные при различных заболеваниях глаза кошек, но возрастные изменения практически не отражены.

На нашем материале изменения слезной железы в возрастном аспекте касались ее сосудистой системы, структур протоков и специализированных ацинусов. В артериях слезной железы, равно как и в артериях других локализаций, прослеживались явления отека, плазморрагии и склероза (рис. 1).

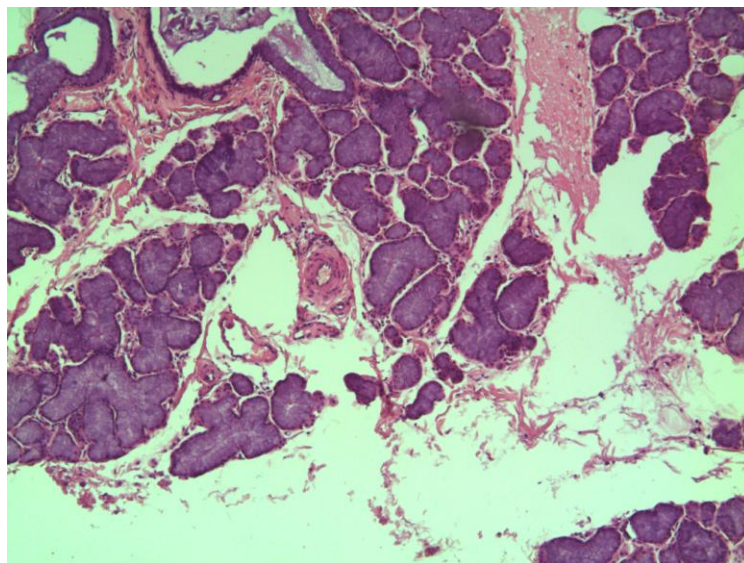


Рисунок 1 - Отек, плазморрагия и склероз стенки артерии слезной железы. Окраска гематоксилином и эозином x 100.

В результате имеющихся сосудистых изменений также отмечены отек и плазморрагия на уровне периваскулярной стромы. В ацинарных структурах просле-

живались дистрофические изменения с выявлением гранул с базофильным оттенком окраски или вакуолей с цитоплазматической жидкостью (рис. 2).

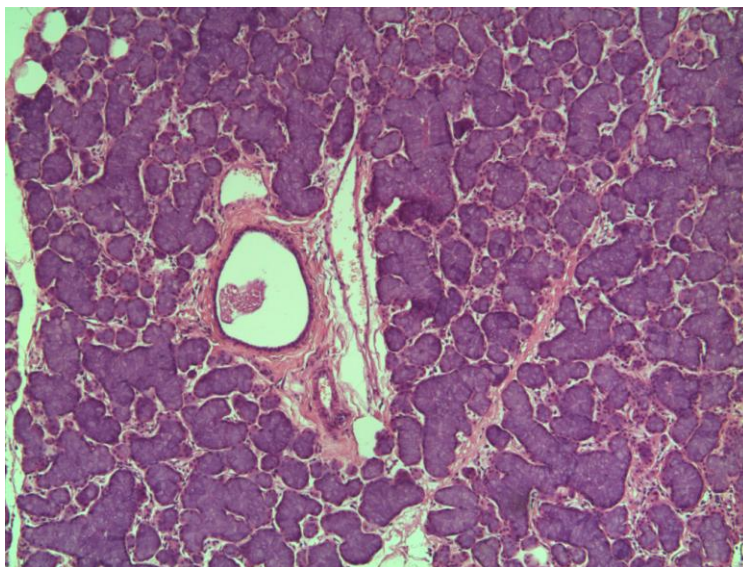


Рисунок 2 - Дистрофические изменения ацинарных структур слезной железы. Окраска гематоксилином и эозином x 100.

Длительно существующие дистрофические изменения приводили к атрофическим процессам в эпителии и кистозным изменениям ацинусов.

В протоках отмечалась дезорганизация и десквамация эпителия, наличие густого секрета в их просвете (рис. 3).

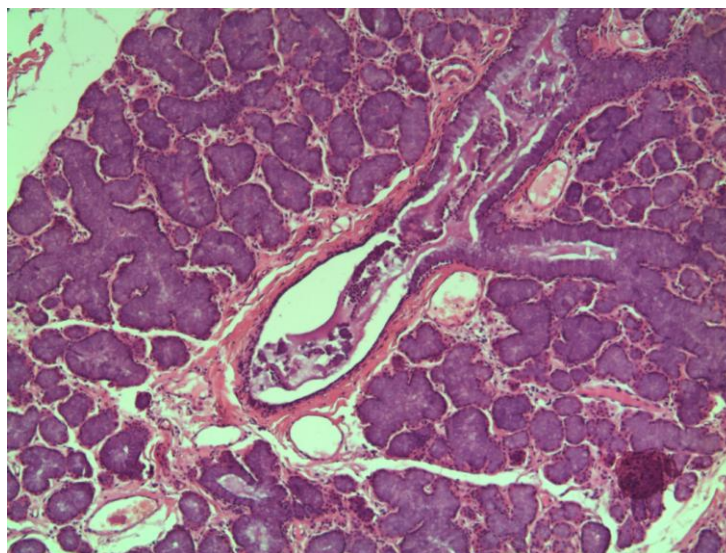


Рисунок 3 - Десквамация эпителия протоков слезной железы, наличие масс слизи. Окраска гематоксилином и эозином x 100.

В слезных железах патологический процесс сопровождался атрофией эпителия и кистозными изменениями структур протоков с наличием участков перидукталь-

ного склероза. В периорбитальной мышечной ткани также отмечены морфологические изменения разной степени выраженности. Сосудистые трансформации харак-

теризовались венозным полнокровием и застойными процессами в венозном русле с явлениями диссоциации крови на плазму и форменные элементы.

В условиях существования длительных сосудистых изменений формировался выраженный отек межмышечных прослоек (рис. 4).

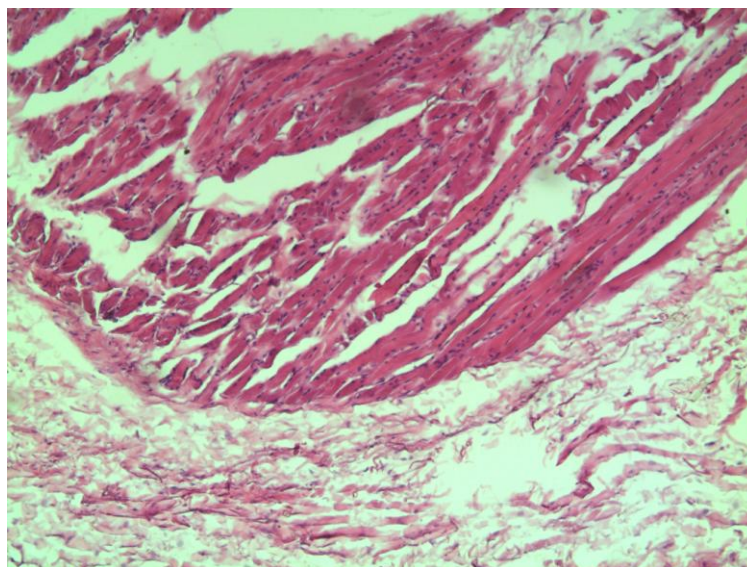


Рисунок 4 - Отек стромы мышцы орбиты. Окраска гематоксилином и эозином x 200.

Мышечные клетки подвергались выраженным дистрофическим изменениям с нарушениями тинкториальных свойств цитоплазмы. Толщина мышечных волокон неравномерна, границы клеток прослеживались нечетливо.

Происходила гомогенизация миоцитов, клетки теряли эластичность, подвергались волнообразной деформации. Изменения затрагивали межмышечные нервные волокна. В них отмечены дистрофия осевых цилиндров и явления периневрального отека. Наряду с этим зарегистрированы небольшие участки липоматоза межмышечной стромы, формирование мелких сосудов периневрально. В результате развивающихся возрастных изменений в тканях наблюдался глыбчатый распад волокон с последующими склеропластическими изменениями и атрофией миоцитов. На уровне века, в первую очередь, установлены дистрофические изменения железистого эпителия внутренней поверхности.

При этом в клетках появлялись вакуоли с цитоплазматической жидкостью, чаще перинуклеарно, нарушалась структура эпителиального слоя, отмечена очаговая десквамация клеток.

В железах субэпителиальных зон также происходили дистрофические изменения клеток с расширением их просветов.

В строме определялись клеточные инфильтраты полиморфного характера разной степени выраженности, особенно периваскулярно и перигландулярно. В нервных волокнах зарегистрирована колликация осевых цилиндров с их глыбчатым распадом, явления периневрального отека.

Заключение. Диагностированные на ранних этапах патологические процессы в тканях зрительного анализатора у возрастных кошек позволяет рекомендовать владельцам профилактические мероприятия, направленные на сдерживание их развития и, соответственно, на сохранение функции органа зрения.

Таким образом, у кошек с возрастом наблюдаются глубокие морфологические изменения вспомогательных структур глаза, что в дальнейшем может привести к нарушению функции зрения. Возрастные изменения затрагивают все компоненты зрительного анализатора, в том числе и его вспомогательные структуры. Нарушение питания век, мышц и слезных желез глаза кошки приводит к деструктивным процес-

сам, что обуславливает снижение, а в некоторых случаях и полную утрату функционирования этих структурных элементов.

ЛИТЕРАТУРА:

1. Болдырев, Е. Анатомия собаки и кошки / Е. Болдырева, И. Кравец // М.: «АКВАРИУМ БУК». - 2003. - С. 580.

2. Васильев, В.К. Ветеринарная офтальмология и ортопедия / В. К. Васильев, А.Д. Цыбикжапов: учебное пособие. - 2017. - С. 187.

3. Лебедев, А.В. Ветеринарная офтальмология / А. В. Лебедев, В. А. Черванев, Л. П. Трояновская: учебное пособие. - 2004. - С. 200.

4. Esson, Douglas W. Clinical atlas of canine and feline ophthalmic disease. Willey Blackwell Danvers. - 2015. - Pages 1-14.

5. Gilder, Brian C. Современные методы терапии глаза. Лечение простого и осложненного язвенного и неязвенного кератитов у собак и кошек / Brian C. Gilder // Современная ветеринарная медицина. - 2017. - N 1. - С. 30-31.

МОРФОСТРУКТУРНЫЕ ИЗМЕНЕНИЯ НЕКОТОРЫХ ВСПОМОГАТЕЛЬНЫХ ТКАНЕЙ ГЛАЗ У КОШЕК В ВОЗРАСТНОМ АСПЕКТЕ

Кочетова О.В., Татарникова Н.А., Пладистая К.М.
Резюме

В статье представлены результаты исследований морфологических особенностей некоторых вспомогательных тканей глаза кошек в возрасте старше восьми лет, а именно: глазных мышц, верхних и нижних век, слезных желез. В этих структурах наблюдались довольно значительные возрастные изменения. В изученной зарубежной и отечественной литературе нами не было найдено данных об изменениях возрастного характера в зрительном анализаторе кошек. Описаны изменения, характерные при различных заболеваниях глаза кошек, но возрастные изменения практически не отражены. Целью нашего исследования является морфологическое описание процессов возрастных изменений в таком сложноустроенном органе, как глаз и его вспомогательных структурах кошек старше восьми лет. Методики использованы общепринятые в гистологических исследованиях. Полученные препараты были изучены в световом микроскопе Axioscop 40 и зафиксированы видеокамерой Infinity1. Диагностированные на ранних этапах патологические процессы в тканях зрительного анализатора у возрастных кошек позволяет рекомендовать владельцам профилактические мероприятия, направленные на сдерживание развития и, соответственно, на сохранение функции органа зрения.

Таким образом, у кошек с возрастом наблюдаются глубокие морфологические изменения вспомогательных структур глаза, что в дальнейшем может привести к нарушению функции зрения. Возрастные изменения затрагивают все компоненты зрительного анализатора, в том числе и его вспомогательные структуры. Нарушение питания век, мышц и слезных желез глаза кошки приводит к деструктивным процессам, что обуславливает снижение, а в некоторых случаях и полную утрату функционирования этих структурных элементов.

MORPHOLOGICAL CHANGES SOME OF THE SUPPORT TISSUES OF THE EYE IN CATS IN THE AGE ASPECT

Kochetova O.V., Tatarnikova N.A., Pladistaya K.M.
Summary

The article presents the results of studies of the morphological features of some auxiliary tissues of the eyes of cats over the age of eight years, namely: the eye muscles, upper and lower eyelids, the lacrimal glands. In these structures, quite significant age-related changes were observed.

In the studied foreign and domestic literature, we did not find data on changes in the age-related nature in the visual analyzer of cats. The changes characteristic of various diseases of the cats' eyes are described, but age-related changes are practically not reflected. The aim of our study is the morphological description of the processes of age-related changes in such a complex organ as the eye and its subsidiary structures of cats over eight years old. Methods used generally accepted in histological studies. The preparations obtained were studied in an Axioscop 40 light microscope and recorded with an Infinity1 video camera. Pathological processes diagnosed in early stages in the tissues of the visual analyzer in age cats suggest that prophylactic measures aimed at restraining development and, accordingly, preserving the organ of vision are recommended to owners.

Thus, in cats, with age, there are deep morphological changes in the auxiliary structures of the eye, which can further lead to impaired vision. Age-related changes affect all components of the visual analyzer, including its auxiliary structures. The malnutrition of the eyelids, muscles and lacrimal glands of the cat's eye leads to degenerative processes, which causes a decrease, and in some cases, a complete loss of the functioning of these structural elements.

DOI 10.31588/2413-4201-1883-238-2-105-111

УДК 636.4

ФИЗИОЛОГИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ СИСТЕМЫ ГЕМОСТАЗА У ОСЛАБЛЕННЫХ ТЕЛЯТ И ПОРОСЯТ В ТЕЧЕНИЕ ФАЗЫ МОЛОЗИВНОГО ПИТАНИЯ

Крапивина Е.В. – д.б.н., профессор

ФГБОУ ВО «Брянский государственный аграрный университет»

Ключевые слова: поросята, телята, кровь, гемостаз, фаза новорожденности

Key words: piglets, calves, blood, hemostasis, neonatal phase

Ранние этапы онтогенеза являются одновременно крайне биологически значимым и уязвимым периодом жизни любых живых организмов [8]. Оптимум развертывания индивидуальной программы развития живого организма в этом возрасте определяется четкой работой его нервной [11] и гуморальной регуляции [15]. Большое практическое значение для сельского хозяйства имеет дальнейшее изучение различных физиологических аспектов раннего развития продуктивных животных и формирования у них хозяйственно важных признаков [3]. В этой связи поиск оптимума условий их развития и основных механизмов его обеспечивающих имеет не только большой смысл для фундаментальной науки, но и для практики разведения продуктивных животных [14].

Предшествующие исследования показали особую значимость для поддержания оптимума процессов их роста и развития различных гематологических показателей [7]. Особую физиологическую зна-

чимось среди них имеют различные параметры гемостаза [18]. Ясно, что начало онтогенеза вне материнского организма и активность механизмов адаптации к факторам среды у поросят и телят физиологически весьма важно и сильно зависит от микроциркуляторных процессов и уровня трофики тканей [2]. В свою очередь микроциркуляция весьма сильно определяется гемостатическими свойствами тромбоцитов, сосудов и плазменного гемостаза [4].

Замечено, что нарушения процессов функционирования гемостаза являются весьма нередким явлением, способным значимо ослабить общий уровень жизнеспособности организма [16]. При этом почти всегда происходят нарушения сразу нескольких гемостатических показателей [5,12]. Вместе с тем, изменения показателей гемостаза у организмов, особенно юного возраста, попавших в неблагоприятные условия среды, остаются изучены слабо. Это требует проведения дополнительных исследований для прояснения

данного вопроса. В настоящей работе намечена цель: выяснить динамику параметров гемостаза у ослабленных новорожденных поросят и телят.

Материал и методы исследований. Выполненное исследование проводилось в полном соответствии с принципами этики, сформированными в Европейской конвенции о защите позвоночных животных, используемых в экспериментальных и прочих научных целях (принята в Страсбурге 18 марта 1986 года и подтверждена в Страсбурге 15 июня 2006 года). Исследование было проведено на физиологически зрелых ослабленных новорожденных телятах и поросятах, которые были получены от коров-первотелок и свиноматок после первого опороса, имевших на момент осеменения массу тела несколько ниже нормы. Исследование выполнено на 48 физиологически ослабленных новорожденных телятах (опытная группа телят), осмотренных и обследованных один раз – на 1-е сутки жизни. Также в исследование были взяты 39 ослабленных новорожденных поросят (опытная группа поросят), которые также были обследованы однократно в возрасте 1-х суток жизни. В качестве контроля в работе использованы среднерифметические значения, регистрируемых в работе показателей, которые были получены в ходе обследования 42 здоровых новорожденных телят и 35 здоровых новорожденных поросят после трехкратного их обследования на протяжении фазы новорожденности. Выраженность агрегации тромбоцитов (АТ) определялась по величине времени ее развития после внесения в плазму индуктора АДФ ($0,5 \times 10^{-4}$ М), индуктора коллагена (разведение 1:2 от основной суспензии) и индуктора адреналина ($5,0 \times 10^{-6}$ М) [13].

Опосредованная оценка в тромбоцитах синтеза тромбоксана и уровня активности в них циклооксигеназы и тромбоксансинтазы проведена с помощью трех проб переноса. Также в тромбоцитах оценено количество АТФ и АДФ и степень их секреции на фоне действия коллагена. В тромбоцитах кроме того определяли содержание актина и миозина и рост их уровня в ходе активации тромбоцитов под

действием коллагена.

У животных выявлялся сосудистый контроль над агрегацией тромбоцитов, процессом гемокоагуляции и ходом фибринолиза. Антиагрегационные возможности стенок сосудов определяли путем регистрации времени АТ в плазме, взятой без временной венозной окклюзии и с ее применением, и путем вычисления значения индекса антиагрегационной активности стенки сосуда. Его величина считалась при делении времени АТ в плазме, полученной при применении временного венозного застоя, на величину времени развития АТ без нее [1]. Состояние сосудистого контроля над процессом гемокоагуляции выясняли путем регистрации уровня активности антитромбина III в плазме, взятой без временной венозной окклюзии, и в плазме, взятой после нее [1]. Производился расчет величины индекса антикоагуляционной активности сосудов в ходе деления активности антитромбина III в плазме, полученной на фоне венозной окклюзии на его активность в плазме, взятой без нее [1]. Сосудистый контроль над фибринолизом был оценен по сокращению длительности спонтанного эуглобулинового лизиса в интактной плазме и в плазме из крови, взятой после временной сосудистой окклюзии. Значение индекса фибринолитической активности сосудов считали в ходе деления величины времени наступления эуглобулинового лизиса в плазме, полученной без применения окклюзии сосудов на значение времени эуглобулинового лизиса в плазме из крови, полученной на ее фоне [1].

Активность коагуляционного компонента системы гемостаза была оценена по функциональным возможностям ряда факторов свертывания (I, II, VII, VIII, X, XII), времени гемокоагуляции в тесте активированного парциального тромбопластинового времени, величине протромбинового времени и длительности гемокоагуляции в тесте тромбинового времени с помощью общепринятых методов [1]. Полученные результаты подверглись обработке критерием (td) Стьюдента.

Результаты исследований. В крови ослабленных телят находилось нормальное количество тромбоцитов.

Таблица 1 – Нарушения гемостаза у ослабленных новорожденных телят и поросят

Регистрируемые показатели	Телята, М±m		Поросята, М±m	
	ослабленные животные, n=48	контроль, n=42	ослабленные животные, n=39	контроль, n=35
Активность агрегации тромбоцитов с АДФ, с	26,8±0,12	40,6±0,10 p<0,01	27,2±0,14	39,1±0,16 p<0,01
Активность агрегации тромбоцитов с коллагеном, с	21,3±0,19	31,2±0,14 p<0,01	20,2±0,24	30,8±0,09 p<0,01
Активность агрегации тромбоцитов с адреналином, с	72,8±0,10	98,5±0,18 p<0,01	74,8±0,16	97,2±0,15 p<0,01
Уровень индекса антиагрегационной активности сосудистой стенки с АДФ	1,42±0,17	1,68±0,13 p<0,01	1,48±0,19	1,66±0,17 p<0,01
Уровень индекса антиагрегационной активности сосудистой стенки с коллагеном	1,32±0,07	1,60±0,08 p<0,01	1,34±0,11	1,58±0,10 p<0,01
Уровень индекса антиагрегационной активности сосудистой стенки с адреналином	1,50±0,09	1,65±0,09 p<0,01	1,46±0,15	1,63±0,13 p<0,01
Антитромбин III, %	86,7±0,14	99,8±0,17 p<0,01	85,6±0,10	98,6±0,21 p<0,01
Уровень индекса антикоагулянтной активности сосудистой стенки	1,16±0,06	1,33±0,07 p<0,01	1,15±0,09	1,30±0,05 p<0,01
Величина времени спонтанного эуглобулинового лизиса, мин.	236,0±0,42	186,1±0,41 p<0,01	227,5±0,54	183,1±0,32 p<0,01
Уровень индекса фибринолитической активности сосудистой стенки	1,25±0,06	1,42±0,16 p<0,01	1,23±0,09	1,39±0,12 p<0,01
Свертывающий фактор I, г/л	2,4±0,12	1,8±0,13 p<0,01	2,2±0,14	1,7±0,09 p<0,01
Свертывающий фактор II, %	78,8±0,39	74,2±0,23 p<0,05	79,7±0,36	74,0±0,18 p<0,05
Свертывающий фактор VII, %	71,2±0,19	70,6±0,10	72,8±0,24	71,2±0,16
Свертывающий фактор VIII, %	142,6±0,10	94,0±0,12 p<0,01	156,2±0,09	93,2±0,18 p<0,01
Свертывающий фактор X, %	62,7±0,09	62,1±0,14	62,5±0,14	61,8±0,19
Свертывающий фактор XII, %	90,8±0,22	90,3±0,24	91,4±0,21	89,7±0,15
Величина активированного парциального тромбопластинового времени, с	31,6±0,16	40,2±0,30 p<0,01	32,0±0,28	39,2±0,24 p<0,01
Величина протромбинового времени, с	14,1±0,19	17,9±0,18 p<0,01	14,3±0,15	17,6±0,16 p<0,01
Величина тромбинового времени, с	16,2±0,29	18,6±0,20 p<0,01	16,1±0,31	18,0±0,25 p<0,01

Условные обозначения: p – достоверность различий исхода и контроля, p₁ – достоверность различий динамики показателей на фоне коррекции.

У телят АТ в ответ на коллаген развивалась за 21,3±0,19с, уступая контролю на 46,5%. Аналогично ускоренной оказалась у них АТ в ответ на АДФ (на 51,5%) и на адреналин (на

35,3%). У ослабленных поросят в крови найдено нормальное количество тромбоцитов. Время развития у них АТ с коллагеном было ускоренно по сравнению с контролем на 52,4%. В ответ на АДФ и

на адреналин АТ у них развивалась быстрее, чем в группе сравнения на 43,7% и на 29,9%, соответственно (табл.).

Развитие свертывания в общих коагуляционных тестах у телят опытной группы оказалось закономерно ускоренным, отражая найденные изменения активности у них отдельных факторов свертывания: активированное парциальное тромбопластиновое время на 27,2%, протромбиновое время на 26,9% и тромбиновое время на 14,8%. Аналогичное сокращение времени свертывания в коагуляционных тестах отмечено у поросят опытной группы. У них найдено более раннее развитие гемокоагуляции в тесте активированного парциального тромбопластинового времени на 22,5%, в тесте на определение протромбинового времени на 23,1% и в тесте регистрации тромбинового времени, на 11,8%.

Заключение. Жизненно важной системой крови у продуктивных животных является система гемостаза. От оптимума ее в течение онтогенеза серьезно зависят реологические параметры крови, а, следовательно, поддержание гомеостаза в организме. Понижение уровня напряженности функционирования механизмов тромбоцитарного, сосудистого и коагуляционного гемостаза особенно на ранних этапах жизни значимо ухудшает адаптацию к внешней среде [17]. Выполненная оценка способности тромбоцитов к агрегации в ответ на все испытанные индукторы позволила выяснить, что у ослабленных телят и поросят развивается рост чувствительности к ним тромбоцитов. Это неизбежно обеспечивает у молодняка обоих видов продуктивных животных быстрое агрегатообразование в просвете сосудов [6]. Очевидно, в основе выявленных изменений у телят и поросят, отмечено повышение чувствительности тромбоцитов к примененным агонистам тромбоцитарной агрегации [2]. Это способствовало выходу ее у обоих видов животных на нефизиологичный уровень, свойственный предболезни. Видимо, большое значение в этом имеет активация экспрессии на поверхности тромбоцитов фибриногеновых рецепторов, повышение активности тромбо-

цитарных фосфолипаз А₂ и С и интенсификация тромбоксанообразования в тромбоцитах [1]. В обеих группах опытных животных найдено ослабление антиагрегационных свойств стенки сосудов в обеих группах молодняка можно объяснить депрессией в их сосудах генерации простаглицина и оксида азота [9], способных ограничивать активность тромбоцитов и обеспечивающих физиологический уровень протекания микроциркуляции во внутренних органах [19]. Огромное физиологическое значение в понижении атромбогенных свойств сосудов у опытных телят и поросят имели нарушения их антикоагулянтных и фибринолитических механизмов. Первое вызвано ослаблением синтеза в сосудах антитромбина III [20]. Второе определяется депрессией у опытных телят и у поросят процессов генерации в сосудах тканевых активаторов плазминогена. Ослабление работы этих механизмов в обеих группах опытного молодняка вызывало у них явления тромбофилии. Усиление коагуляционных свойств плазмы у телят и поросят опытных групп было вызвано избыточной активностью у них I, II и VIII факторов гемокоагуляции [10]. Это подтверждалось найденным в исследовании ускорением у опытных животных гемокоагуляции в общих коагуляционных тестах: активированного парциального тромбопластинового времени, протромбинового времени и тромбинового времени.

Для ослабленных новорожденных телят и поросят оказалось свойственна избыточная активность тромбоцитарного, сосудистого и плазменного гемостаза, что, видимо, негативно сказывалось у них на процессах микроциркуляции.

Выявленная гемостазиопатия создавала серьезный риск ухудшения трофических процессов в тканях у ослабленных животных и в первую очередь в их опорно-двигательном аппарате и во внутренних органах, что препятствовало максимально возможной реализации их продуктивного потенциала.

ЛИТЕРАТУРА:

1. Баркаган, З.С. Диагностика и контролируемая терапия нарушений гемо-

стаза / З.С. Баркаган, А.П. Момот. – М: Ньюдиамед, 2008. – 292с.

2. 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.

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

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

6. Завалишина, С.Ю. Методические вопросы исследования функциональной активности тромбоцитов при различных состояниях / С.Ю. Завалишина, Е.Г. Краснова, Т.А. Белова, И.Н. Медведев // В мире научных открытий. – 2012. – № 2(26). – С.145-147.

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

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. Кутафина, Н.В. Особенности тромбоцитарных параметров у новорожденных телят голштинской породы / Н.В. Кутафина, И.Н. Медведев // Зоотехния. – 2016. – №1.– С.23-25.

11. Максимов, В.И. Оценка тромбоци-

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

12. Медведев, И.Н. Функциональные характеристики тромбоцитов и эритроцитов у крупного рогатого скота / И.Н. Медведев, Н.В. Кутафина // Ветеринария, зоотехния и биотехнология. – 2015. – №8. – С. 24-36.

13. Медведев, И.Н. Способность основных форменных элементов крови к агрегации у телят в фазу молочного питания /И.Н. Медведев, Т.И. Глаголева // Зоотехния. – 2015.– №7.– С. 23-24.

14. Новиков, А.А. Современное состояние и перспективы ускоренного импортозамещения в племенном свиноводстве в Российской Федерации / А.А. Новиков, Е.Н. Суслина, С.А. Козырев // Зоотехния. – 2015. – №2. – С.2-6.

15. Ошкуркова, Ю.Л. Показатели функциональной адфреактивности тромбоцитов у разных видов животных / Ю.Л. Ошкуркова, Л.Л. Фомина, М.В. Механикова, Е.С. Ткачева, Л.С. Кострякова // Молочнохозяйственный вестник. – 2016. – №2(22). – С.52-59.

16. Парахневич, А.В. Микрореологические характеристики эритроцитов у поросят в течение фазы молочного питания / А.В. Парахневич, И.Н. Медведев, В.И. Максимов // Актуальные вопросы ветеринарной биологии.- 2012. – №4(16). – С.3-7.

17. Ткачева Е.С., Ошкуркова Ю.Л. Влияние аквапунктуры на реологические свойства крови крупного рогатого скота / Е.С. Ткачева, Ю.Л. Ошкуркова // Молочнохозяйственный вестник. – 2015. – №3(19). – С.53-58.

18. 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; Article no.ARRB.33767 DOI: 10.9734/ARRB/2017/33767

19. 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. – С. 36-42.

20. Zavalishina, S.Y. Diagnostical Appreciation of Physiological Reaction of Intravascular Thrombocytes Activity of Two-Years-Old Mice to Regular Physical Loads /

S.Y. Zavalishina, Y.A. Vatnikov, E.V. Kulikov, E.D. Sotnikova, V.I. Parshina, E.O. Rystsova et al. // Biomedical and Pharmacology Journal. – 2017. – Т.10. - №1.– С.129-136.

ФИЗИОЛОГИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ СИСТЕМЫ ГЕМОСТАЗА У ОСЛАБЛЕННЫХ ТЕЛЯТ И ПОРОСЯТ В ТЕЧЕНИЕ ФАЗЫ МОЛОЗИВНОГО ПИТАНИЯ

Крапивина Е.В.
Резюме

Одной из весьма функционально значимых и уязвимых систем крови является гемостаз. Его активность способна регулировать трофику тканей через воздействие на активность микроциркуляции, что особенно важно в течение новорожденности. В первую фазу раннего онтогенеза у телят и поросят происходит становление гемостатических механизмов и в это время они могут быть легко нарушены. Возникновение различных дисфункций в их организме очень могут часто сопровождаться гематологическими нарушениями, однако, выраженность дисфункций в системе гемостаза изучена весьма слабо. По этой причине была проведена оценка активности основных компонентов системы гемостаза у молодняка продуктивных животных, рожденных функционально ослабленными. В работе было выяснено, что на первые-вторые сутки жизни у ослабленных телят и поросят, регистрируется ряд физиологически невыгодных изменений гемостатических параметров тромбоцитов, сосудов и плазменного гемостаза. Это приводит у них к выраженной активации тромбоцитарного и плазменного гемостаза при функциональном ослаблении гемостатических свойств стенок сосудов. Эти нарушения способны вызывать у них выраженные отрицательные изменения во всех органах и формировать их общую дезадаптацию. Наличие нарушений в системе гемостаза у ослабленных телят и поросят в течение фазы новорожденности следует рассматривать как важный механизм развития ослабления их физического состояния в отношении факторов среды и снижение интенсивности их роста и развития.

PHYSIOLOGICAL PECULIARITIES OF THE HEMOSTASTIC SYSTEM IN WEAKENED CALVES AND PIGS DURING THE PHYSE OF THE MOLOSIVE FEED

Krapivina E.V.
Summary

One of the very functionally significant and vulnerable blood systems is hemostasis. Its activity is able to regulate the trophism of tissues through the impact on the activity of microcirculation, which is especially important during the newborn. In the first phase of early ontogenesis, hemostatic mechanisms develop in calves and piglets and at this time they can be easily disrupted. The occurrence of various dysfunctions in their bodies can often be accompanied by hematological disorders, however, the severity of dysfunctions in the hemostasis system is poorly studied. For this reason, an assessment was made of the activity of the main components of the hemostatic system in young productive animals that were born functionally impaired. It was found out that on the first or second day of life in weakened calves and piglets, a number of physiologically unfavorable changes in the hemostatic parameters of platelets, blood vessels and plasma hemostasis are recorded. This leads to a pronounced activation of platelet and plasma hemostasis with functional weakening of the hemostatic properties of the vessel walls. These

disorders can cause pronounced negative changes in all organs and form their general maladjustment. The presence of disturbances in the hemostasis system in weakened calves and piglets during the neonatal phase should be considered as an important mechanism for the development of weakening of their physical condition in relation to environmental factors and a decrease in the intensity of their growth and development.

DOI 10.31588/2413-4201-1883-238-2-111-119

УДК 636.52/.58

РЕАЛИЗАЦИЯ БИОРЕСУРСНОГО ПОТЕНЦИАЛА КУР РОДИТЕЛЬСКОГО СТАДА БРОЙЛЕРОВ НА ФОНЕ ИММУНОКОРРЕКЦИИ

Лягина Е.Е. – аспирант, Семенов В.Г. – д.б.н., профессор,
Никитин Д.А. – к.в.н., Иванов Н.Г. – к.в.н., доцент, Тихонов В.К. – к.в.н.

ФГБОУ ВО «Чувашская государственная сельскохозяйственная академия»

Ключевые слова: куры родительского стада бройлеров, кросс Hubbard F-15, биопрепараты, неспецифическая резистентность, продуктивные качества

Keywords: hens of parental herd of broilers, cross of Hubbard F-15, biological preparations, nonspecific resistance, productive qualities

Птицеводство является одной из ведущих отраслей сельского хозяйства нашей страны благодаря высоким показателям производства мяса птицы и яиц. Однако сегодня в данной сфере специалисты отмечают ряд проблем, связанных с интенсификацией производства птицеводческой продукции. Разработка и применение современных технологий, направленных на реализацию максимальной продуктивности, таких как частые вакцинации, широкое применение антибиотиков и химических антибактериальных средств, нередко приводят к ухудшению здоровья птицы, связанному с развитием неконтролируемых вторичных инфекций и полимикробных заболеваний [2, 3, 10, 12]. Высокая концентрация поголовья на ограниченных площадях, круглогодичное пребывание птицы в закрытых помещениях с клеточным содержанием приводит к нарушению микроклимата птичников, ослаблению конституции и здоровья птицы. Это сопровождается понижением физиологической реактивности и естественной резистентности организма, нарушением обмена веществ, снижением продуктивности и сохранности, повышением агрессивности и выработкой гормона стресса, оказывающих негативное влияние на организм, особенно молодняка [6, 7, 8]. В свете вышеиз-

ложенного разработка и внедрение в производство комплексных биопрепаратов для реализации биоресурсного потенциала птицы является актуальной проблемой современной ветеринарной науки и практики [1, 4, 5, 9, 11].

Цель настоящей работы – реализация биоресурсного потенциала продуктивных качеств кур родительского стада бройлеров активизацией неспецифической резистентности организма биопрепаратами.

Материал и методы исследований. Экспериментальная часть научно-исследовательской работы проведена на крупном аграрном индустриальном предприятии по производству продукции птицеводства в период с 2014 по 2018 гг.

Объектами исследований были куры родительского стада бройлеров французского кросса Hubbard F-15. В научно-хозяйственном опыте по принципу групп-аналогов были сформированы три группы птиц по 1000 голов в каждой, одна контрольная и две опытные.

Условия содержания и кормления птиц всех групп были одинаковыми и соответствовали руководствам по содержанию и кормлению родительского стада Hubbard F-15. Курам 1-й опытной группы в возрасте 21-23 недель трехкратно

с интервалом в 7 суток скармливали вместе с кормом биопрепарат PS-7 в дозе 0,1 мл/кг массы тела, курам 2-й опытной группы – Prevention-N-C, в указанные дозе и сроки.

PS-7 – биопрепарат для активизации неспецифической резистентности и иммуногенеза организма, профилактики и терапии болезней сельскохозяйственных животных, представляет собой суспензию агара и концентрата очищенного полисахаридного комплекса дрожжевых клеток, с добавлением производного бензимидазола и бактерицидного препарата из группы пенициллинов. На препарат получен патент РФ на изобретение № 2486896, зарегистрировано в Государственном реестре изобретений РФ 10.07.2013 г.

Prevention-N-C – комплексный препарат для реализации биологического потенциала сельскохозяйственных животных, представляет собой водную суспензию, содержащую полисахаридный комплекс *saccharomyces cerevisiae*, иммобилизованных в агаровом геле с добавлением производного бензимидазола и цефалоспоринового антибиотика I поколения – цефазолина.

На биопрепарат Prevention-N-C получен патент РФ на изобретение № 2622981, зарегистрировано в Государственном реестре изобретений РФ 21.06.2017 г.

Результаты исследований. Основные показатели микроклимата в помещениях для содержания птицы приведены в табл. 1.

Таблица 1 – Микроклимат в помещениях для кур родительского стада

Показатель	Норматив	Фактически
Температура воздуха, °С	21-22	21,3±0,37
Относительная влажность, %	60-70	67,5±0,79
Скорость движения воздуха, м/с	0,3	0,21±0,02
Концентрация загрязнителей в воздушной среде:		
аммиак, мг/м ³	15	4,7±0,32
сероводород, мг/м ³	5	3,9±0,27
углекислый газ, %	0,25	0,15±0,01
бактериальная обсемененность, тыс/м ³	250	67,3±1,02
содержание пыли, мг/м ³	5	3,7±0,23

По представленным в таблице данным можно заключить, что микроклимат в

птичнике соответствовал зоогигиеническим нормам.

Таблица 2 – Световой режим кур родительского стада бройлеров

Возраст птицы		Продолжительность светового дня, ч	Освещенность, лк
неделя	дней		
21	141-147	10	10
22	148-154	12	10-15
23	155-161	13	20
24	162-168	13	20
25	169-175	14	20
26	176-182	14	25-30
27	183-189	14-30	25-30
28-36	190-252	15	25-30
37-42	253-294	15-30	25-30
43-70	295-490	16	25-30

Так, параметры воздушного бассейна в холодный период года в птичнике имели соответственно следующие величины: температура – $21,3 \pm 0,37$ °С, относительная влажность – $67,5 \pm 0,79$ %, скорость движения воздуха – $0,21 \pm 0,02$ м/с, бактериальная обсемененность – $67,3 \pm 1,02$ тыс/м³, содержание аммиака – $4,7 \pm 0,32$ мг/м³, сероводорода – $3,9 \pm 0,27$ мг/м³, углекислого газа – $0,15 \pm 0,01$ %, пыли – $3,7 \pm 0,23$ мг/м³. На птицефабрике предусмотрено автоматизированное регулирование режима и интенсивности

освещения, т.е. создан искусственный световой режим, который моделирует естественный световой день. Световой режим родительского стада бройлеров в цехе продукции приведен в табл. 2. Из представленной таблицы следует, что для кур-несушек продолжительность светового дня увеличивают с 10 до 16 часов к концу продуктивного периода, а освещенность – с 10 до 30 лк. Режим прерывистого освещения кур-несушек приведен в табл. 3.

Таблица 3 – Режим прерывистого освещения кур родительского стада

Возраст птицы, недель	Время включения	Время выключения
21-43	10 ⁰⁰	13 ⁰⁰
	15 ⁰⁰	20 ⁰⁰
	22 ⁰⁰	7 ⁰⁰
44-70	9 ⁰⁰	12 ⁰⁰
	14 ⁰⁰	17 ⁰⁰
	24 ⁰⁰	2 ³⁰

Кормление кур осуществляли полнорационными комбикормами, которые соответствовали рекомендациям ВНИТИП (2006).

Все компоненты комбикорма были подвергнуты зоотехническому анализу кормов непосредственно до приготовления.

Таблица 4 – Динамика живой массы кур родительского стада бройлеров, г

Возраст, недель	Группа		
	контрольная	1-я опытная	2-я опытная
21	1964	1965	1963
22	2048	2050	2053
23	2137	2140	2144
24	2234	2237	2241
25	2335	2340	2345
26	2444	2450	2455
27	2553	2560	2565
28	2623	2630	2635
29	2684	2690	2695
30	2714	2720	2726
31	2738	2745	2750
32	2747	2755	2759
34	2766	2775	2779
36	2784	2795	2800
38	2802	2815	2820
40	2821	2835	2840
50	2917	2935	2941
60	3020	3035	3039
70	3062	3075	3080

Рационы кур родительского стада бройлеров контрольной и опытных групп не отличались между собой и удовлетворяли потребности организма в энергии,

питательных веществах, минеральных элементах, витаминах и незаменимых аминокислотах.

Таблица 5 – Яйценоскость кур родительского стада бройлеров

Возраст, неделя	Группа		
	контрольная	1-я опытная	2-я опытная
24	0,1	0,1	0,3
25	0,5	1,1	1,2
26	2,5	2,8	3,5
27	3,9	4,4	5,4
28	4,5	5,8	5,9
29	5,5	5,9	5,9
30	5,7	5,8	5,8
31	5,9	5,7	5,8
32	5,6	5,6	5,7
33	5,3	5,5	5,6
34	5,2	5,4	5,5
35	5,1	5,3	5,4
36	5,1	5,3	5,3
37	5,0	5,2	5,2
38	4,9	5,0	5,1
39	4,9	5,0	5,0
40	4,8	4,9	4,9
41	4,8	4,9	4,9
42	4,6	4,7	4,7
43	4,6	4,7	4,7
44	4,4	4,5	4,5
45	4,4	4,5	4,5
46	4,3	4,4	4,4
47	4,2	4,3	4,3
48	4,1	4,2	4,2
49	4,0	4,2	4,2
50	3,9	4,0	4,0
51	3,8	4,0	4,0
52	3,7	3,9	3,9
53	3,6	3,8	3,8
54	3,5	3,7	3,7
55	3,4	3,6	3,6
56	3,3	3,6	3,6
57	3,2	3,4	3,4
58	3,2	3,4	3,4
59	3,1	3,3	3,3
60	3,0	3,2	3,2
61	3,0	3,2	3,2
62	2,9	3,0	3,0
63	2,8	3,0	3,0
64	2,8	2,9	2,9
65	2,7	2,8	2,8
66	2,6	2,8	2,8
67	2,5	2,6	2,6
68	2,4	2,6	2,6
69	2,3	2,5	2,5
70	2,2	2,4	2,4
Итого	177,8±2,37	186,9±2,06*	189,6±2,34**

Изменение живой массы кур-несушек за период яйцекладки представлено в табл. 4. Из этой таблицы следует, что живая масса оказалась выше у кур-несушек опытных групп, выращенных на фоне применения биопрепаратов.

К примеру, если в 28-недельном возрасте куры родительского стада бройлеров 1-й и 2-й опытных групп превосходили по указанному показателю роста контрольных сверстниц соответственно на 7,0 и 12,0 г, то в 34-недельном возрасте – на 9,0 и 13,0 г, а к завершению периода яйцекладки (70 недель) – на 13,0 и 18,0 г, однако выявленные изменения оказались недостоверными ($P > 0,05$).

Таким образом, скармливание курам-несушкам комбикорма, обогащенного биопрепаратами PS-7 и Prevention-N-C, не оказывает влияние на интенсивность их роста.

Яйценоскость кур родительского стада бройлеров кросса Hubbard F-15 подопытных групп в зависимости от возраста на начальную несушку представлена в табл. 5. Из представленной таблицы видно, что куры-несушки второй опытной группы

показали наибольшую яичную продуктивность, их яйценоскость за 70 недель (490 суток) составила 189,6 штук яиц на начальную несушку, что на 11,8 штук или на 6,64 % выше соответствующего показателя в контрольной группе ($177,8 \pm 2,37$ штук) и на 2,70 штук или на 1,44 % больше (186,9 штук), чем в 1 опытной группе. Яичная продуктивность на начальную несушку у кур родительского стада бройлеров первой опытной группы оказалась выше на 9,1 штук или на 5,12 %, нежели в контроле.

Если куры-несушки контрольной группы достигли пика яйценоскости в 31-недельном возрасте, то 1-й опытной группы – в 29 недель и 2-й опытной – в 28-недельном возрасте.

Сравнительный анализ яичной продуктивности несушек подопытных групп позволяет заключить, что биопрепараты PS-7 и Prevention-N-C повышают яйценоскость кур, что проявляется в интенсивном нарастании яйценоскости в начальный период продуктивности и более раннем достижении ее пика.

Показатели яичной продуктивности птицы представлены в табл. 6.

Таблица 6 – Яичная продуктивность кур родительского стада бройлеров

Показатель	Группа		
	контрольная	1-я опытная	2-я опытная
Начальное поголовье кур, гол	150	150	150
Среднее поголовье кур, гол	134	137	140
Валовой сбор яиц, штук	26670	28035	28440
% к контролю		105,1	106,6
Яйценоскость на начальную несушку, штук	$177,8 \pm 2,37$	$186,9 \pm 2,06^*$	$189,6 \pm 2,34^{**}$
% к контролю		105,1	106,6
Яйценоскость на среднюю несушку, штук	$199,1 \pm 0,74$	$204,6 \pm 1,11^{**}$	$203,1 \pm 0,90^{**}$
% к контролю		102,8	102,0
Возраст кур при достижении разных уровней яйцекладки 50 %	27,0	26,5	26,0
пик	31,0	29,0	28,0
Пик яйцекладки, %	84,3	84,3	84,3
Сохранность поголовья кур, %	89,3	91,3	93,3

Из данных представленной таблицы следует, что валовое производство яиц за продуктивный период в 1-й и 2-й опытных группах составило соответственно 28,03 и 28,44 тыс. шт. яиц, что на 5,1 и 6,6 % или 1365 и 1770 яиц больше, чем в контрольной группе.

В 1-й и 2-й опытных группах в расчете на среднюю несушку было получено на 5,5 (204,6±1,11 шт.) и 4,0 яйца (203,1±0,90 шт.) больше, чем в контрольной группе (199,1±0,74 шт.; P<0,01). В пересчете на начальную несушку наибольшая яйценоскость была отмечена у кур 1-й и 2-й опытных групп, и она составила в среднем 186,9±2,06 и 189,6±2,34 шт. яиц, то есть оказалась выше на 9,1 и 11,8 яиц, нежели в контроле (177,8±2,37 шт. яиц; P<0,05-0,01).

Уровень 50-процентной яйцекладки достигнут раньше в 1-й и 2-й опытных группах, а именно в возрасте 26,5 и 26,0 недель, по сравнению с таковым в контроле – в возрасте 27 недель. Если несушки контрольной группы достигли пика яйценоскости в 31-недельном возрасте, то 1-й опытной группы – в 29 недель и 2-й опытной – в 28-недельном возрасте.

Использование биопрепаратов способствовало повышению жизнеспособности и сохранности птицы вследствие улучшения физиологического состояния и повышения неспецифической устойчивости организма. За период опыта сохранность поголовья составила в контрольной группе 89,3 %, в 1-й опытной – 91,3 и во 2-й опытной – 93,3 %.

Нами установлена избирательная мобилизация морфологического и биохимического профилей крови, факторов неспецифической резистентности организма кур родительского стада бройлеров. Апробированные в опытах биопрепараты оказывали широкий спектр биоэффекта:

- стимулировали продукцию эритроцитов и повышали концентрацию гемоглобина в крови птицы, то есть улучшали гемопоэз, однако не оказали стимулирующего влияния на продукцию белых кровяных клеток;

- повышали обмен белка, преимущественно за счет синтеза альбуминовой и

γ-глобулиновой фракций;

- активизировали клеточные и гуморальные факторы неспецифической резистентности организма.

Средняя масса яиц кур 1-й и 2-й опытных групп за продуктивный период составила 63,18±0,21 и 64,11±0,19 г, что соответственно на 2,7 и 4,2 % больше, чем в контроле (61,52±0,37 г).

Индекс формы яйца подопытных групп варьировал в пределах 77,1-77,5 % в 24-34-недельном возрасте кур, 76,7-78,7 % – 35-40-недельном и 76,9-77,7 % – в 41-70-недельном возрасте. То есть, яйца, полученные от кур подопытных групп, имели индекс формы, наиболее приближенный к «идеальному яйцу».

Средняя масса скорлупы яиц за продуктивный период в 1-й и 2-й опытных группах оказалась выше, нежели в контроле: в 24-34-недельном возрасте кур на 0,2 и 0,4 г, 35-40-недельном – на 0,1 и 0,3 г, в 41-70-недельном возрасте – на 0,2 и 0,5 г.

Наибольший показатель упругой деформации скорлупы яйца был у кур 1-й и 2-й опытных групп в 24-34-недельном возрасте и составил соответственно 21,3±0,97 и 21,5±0,85 мкм, то есть оказался выше на 1,8 и 2,0 мкм, нежели в контроле (19,5±1,05 мкм).

Индекс белка во всех группах был более 70 %, что соответствует требованиям, предъявляемым к инкубационным яйцам. В яйцах кур-несушек 1-й и 2-й опытных групп отмечалось увеличение высоты белка во все периоды исследований относительно контроля: в 24-34-недельном возрасте на 0,1 и 0,2 мм, в 35-40-недельном – на 0,1 и 0,2 мм и 41-70-недельном на 0,1 и 0,1 мм соответственно. Установлено, что качество желтка яиц во всех группах было высокое, т.к. его индекс варьировал в пределах от 46,3 до 49,3 % в контрольной группе, от 45,3 до 47,5 % в 1-й опытной группе и от 44,7 до 47,9 % – во 2-й опытной. Единица Хау у кур-несушек 1-й и 2-й опытных групп во все сроки продуктивного периода оказалась выше, нежели в контроле: в 24-34-недельном возрасте на 0,7 и 0,9 %, в 35-40-недельном – на 2,8 и 2,6 % и в 41-70-недельном – на 0,6 и 1,9 % соответственно.

Куры 2-й опытной группы принесли за 70 недель $183,5 \pm 2,06$ штук инкубационных яиц, что на 15,1 штук или на 8,97 % выше соответствующего показателя в контрольной группе ($168,4 \pm 2,25$ штук) и на 5,40 штук или на 3,03 % больше, чем в 1-й опытной группе ($178,1 \pm 2,53$ штук).

После овоскопирования на 7-е сутки инкубирования выявлено, что наибольший процент яиц с «кровавым кольцом» оказался в контрольной группе – 3,3 %, что выше на 1,4 и 1,8 %, чем в 1-й и 2-й опытных группах. Во время последующего просмотра яиц на 11 сутки инкубирования установлено, что замерших цыплят в опытных группах было на 1,6 и 2,2 % меньше, чем в контроле. Овоскопирование на 18 сутки инкубирования яиц показало, что задохликов было больше в контрольной группе на 0,4 и 0,4 %, нежели в 1-й и 2-й опытных группах. Установлено, что оплодотворенность яиц в 1-й и 2-й опытных группах была больше соответственно на 1,7 и 2,2 %, чем в контрольной группе. По результатам инкубации выводимость яиц в 1-й и 2-й опытных группах достоверно превышала контрольную группу на 4,8 и 5,4 % соответственно.

По итогам проведенной инкубации лучшие результаты по выводу цыплят получены в 1-й и 2-й опытных группах – соответственно 78,3 и 79,5 %, и намного ниже в контрольной группе – 77,3 %.

Заключение. Иммунопрофилактика организма кур родительского стада бройлеров кросса Hubbard F-15 до перевода их в цех продукции биопрепаратами PS-7 и Prevention-N-C повышает яйценоскость несушек племенного стада, воспроизводительные качества кур, снижает отходы инкубации и количество брака яиц.

ЛИТЕРАТУРА:

1. Иванова, Е.Е. Биостимуляция роста и развития цыплят-бройлеров / Е.Е. Иванова, Д.А. Никитин, В.Г. Семенов // Материалы междунар. науч.-практ. конференции: «Продовольственная безопасность и устойчивое развитие АПК».- Чебоксары, 2015.- С.424-427.

2. Кочиш, И.И. Определение микробиоценозов кишечника кур яичных кроссов /

И.И. Кочиш, М.Н. Романов, И.Н. Никонов, Л.А. Ильина, Г.Ю. Лаптев // Материалы XIX междунар. конференции: «Мировые и Российский тренды развития птицеводства: реалии и вызовы будущего». - Сергиев Посад, 2018. - С.240-243.

3. Кузнецов, А.Ф. Промышленное птицеводство: содержание, разведение и кормление сельскохозяйственной птицы / А.Ф. Кузнецов, В.Г. Тюрин, В.Г. Семенов, К.А. Рожков, И.В. Лунегова, Г.С. Никитин // Учебник.- Санкт-Петербург: ООО «Квадро», 2017.- 392с.

4. Никитин, Д.А. Эмбриотоксические и тератогенные свойства иммунокорректирующего препарата ПС-6 / Д.А. Никитин, В.Г. Семенов // Проблемы ветеринарной санитарии, гигиены и экологии. - 2012. - № 1(7). - С.83-85.

5. Петрянкин, Ф.П. Иммуностимуляторы в практике ветеринарной медицины / Ф.П. Петрянкин, В.Г. Семенов, Н.Г. Иванов // Монография. - Чебоксары: Новое Время, 2015.- 272с.

6. Семенов, В.Г. Механизмы действия стресс-факторов разных сил на внутреннюю среду организма животных / В.Г. Семенов, Ф.П. Петрянкин, Д.А. Никитин, А.В. Волков // Материалы междунар. науч.-практ. конф., посвящ. 85-летию ФГБОУ ВО Чувашская ГСХА: «Научно-образовательная среда как основа развития агропромышленного комплекса и социальной инфраструктуры села».- Чебоксары, 2016.- С. 317-321.

7. Семенов, В.Г. Обеспечение неспецифической устойчивости и реализации продуктивных качеств кур родительского стада бройлеров / В.Г. Семенов, Е.Е. Лягина, Д.А. Никитин // Материалы междунар. науч.-практ. конф., посвящ. 60-летию проф. академика АСХН РК Паржанова Ж.А. «Современные аспекты развития сельского хозяйства Юго-Западного региона Казахстана».- Республика Казахстан, Шымкент, 2018.- С. 339-345.

8. Семенов, В.Г. Продуктивные качества кур родительского стада бройлеров на фоне иммунокоррекции / В.Г. Семенов, В.Г. Тюрин, Е.Е. Лягина // Материалы

всерос. науч.-практ. конф., посвящ. 70-летию со дня рождения засл. раб. высшей школы ЧР и РФ, доктора ветеринарных наук, профессора Н.К. Кириллова «Развитие аграрной науки как важнейшее условие эффективного функционирования агропромышленного комплекса страны».- Чебоксары, 2018. - С.188-193.

9. Тюрин, В.Г. Коррекция неспецифической резистентности и специфического иммуногенеза организма в реализации биопотенциала птицы / В.Г. Тюрин, В.Г. Семенов, Н.Г. Иванов, Е.Е. Иванова // Современные проблемы ветеринарной патологии и биотехнологии в агропромышленном комплексе: мат. междунар. науч.-практ. конф., посвящ. 95-летию РУП «Институт экспериментальной ветеринарии им. С.Н. Вышелесского».- Минск, 2017.- С.390-394.

10. Тюрин, В.Г. Использование иммуностимуляторов для повышения биопотенциала птицы / В.Г. Тюрин, О.И.

Кочиш, В.Г. Семенов, Н.Г. Иванов, Е.Е. Иванова // Материалы XIX междунар. конференции: «Мировые и Российский тренды развития птицеводства: реалии и вызовы будущего».- Сергиев Посад, 2018.- С.695-697.

11. Тюрин, В.Г. Особенности формирования иммунитета под действием биостимуляторов / В.Г. Тюрин, О.И. Кочиш, В.Г. Семенов, Н.Г. Иванов, Е.Е. Иванова // Материалы XIX междунар. конференции: «Мировые и Российский тренды развития птицеводства: реалии и вызовы будущего».- Сергиев Посад, 2018.- С.698-699.

12. Фисинин, В.И. Стратегические тренды развития мирового и отечественного птицеводства: состояние, вызовы, перспективы / В.И. Фисинин // Материалы XIX междунар. конференции: «Мировые и Российский тренды развития птицеводства: реалии и вызовы будущего».- Сергиев Посад, 2018. - С.9-49.

РЕАЛИЗАЦИЯ БИОРЕСУРСНОГО ПОТЕНЦИАЛА КУР РОДИТЕЛЬСКОГО СТАДА БРОЙЛЕРОВ НА ФОНЕ ИММУНОКОРРЕКЦИИ

Лягина Е.Е., Семенов В.Г., Никитин Д.А., Иванов Н.Г., Тихонов В.К.

Резюме

Разработан биопрепарат Prevention-N-C и дано ветеринарно-гигиеническое обоснование целесообразности его применения в сопоставлении с ранее апробированным препаратом PS-7 для реализации биоресурсного потенциала продуктивных качеств кур родительского стада бройлеров кросса Hubbard F-15 за счет активизации клеточных и гуморальных факторов неспецифической резистентности организма. Апробированные биопрепараты повышают яйценоскость кур, что проявляется в интенсивном ее нарастании в начальный период продуктивности и более раннем достижении пика яйценоскости. Интенсивность яйценоскости кур 1-й (56,79±0,70 %) и 2-й (57,61±0,79 %) опытных групп родительского стада бройлеров оказалась выше по сравнению с контролем (54,03±0,67 %) на 3,58 и 2,76 % соответственно (P<0,05-0,01). Наибольшее количество инкубационных яиц получено в опытных группах, в которых племенная птица получала в составе комбикорма биопрепараты PS-7 и Prevention-N-C. Следует отметить, что куры-несушки второй опытной группы принесли за 70 недель (490 суток) 183,5±2,06 штук инкубационных яиц, что на 15,1 штук или на 8,97 % выше соответствующего показателя в контрольной группе (168,4±2,25 штук) и на 5,40 штук или на 3,03 % больше, чем в 1 опытной группе (178,1±2,53 штук). Количество инкубационных яиц у кур родительского стада бройлеров первой опытной группы оказалось выше на 9,7 штук или на 5,76 %, чем в контроле. Установлено, что оплодотворенность яиц в 1-й и 2-й опытных группах была выше соответственно на 1,7 и 2,2 %, чем в контрольной группе. По результатам инкубации выводимость яиц в 1-й и 2-й опытных группах достоверно превышала контрольную группу на 4,8 и 5,4 % соответственно. Лучшие результаты по выводу цыплят получены в 1-й и 2-й опытных группах – соответственно 78,3 и 79,5 %, и намного ниже в контрольной группе – 77,3 %.

REALIZATION OF BIORESOURCE POTENTIAL OF HENS OF PARENTAL HERD OF BROILERS AGAINST THE BACKGROUND OF IMMUNOCORRECTION

Lyagina E.E., Semenov V.G., Nikitin D.A., Ivanov N.G., Tikhonov V.K.

Summary

The biological preparation is developed Prevention-N-C and veterinary and hygienic justification of expediency of its application in comparison to earlier tested medicine PS-7 for realization of bioresource potential of productive qualities of hens of parental herd of broilers of a cross of Hubbard F-15 due to activation of cellular and humoral factors of nonspecific resistance of an organism is given. The approved biological preparation raise a amount of the laid eggs of hens that is shown in its intensive increase during an initial stage of efficiency and earlier achievement of peak of a egg production. The intensity of a egg production of hens of the 1st ($56,79 \pm 0,70\%$) and the 2nd ($57,61 \pm 0,79\%$) was higher than skilled groups of parental herd of broilers in comparison with control ($54,03 \pm 0,67\%$) for 3,58 and 2,76% respectively ($P < 0,05-0,01$). It is greatest amount of incubatory eggs it is received in skilled groups in which the breeding bird received biological products of PS-7 and Prevention-N-C as a part of compound feed. It should be noted that laying hens of the second skilled group brought in 70 weeks (490 days) of $183,5 \pm 2,06$ pieces of incubatory eggs that on 15,1 pieces or is 8,97% higher than the corresponding indicator in control group ($168,4 \pm 2,25$ pieces) and on 5,40 pieces or is 3,03% more, than in 1 skilled group ($178,1 \pm 2,53$ pieces). The amount of incubatory eggs at hens of parental herd of broilers of the first skilled group was higher on 9,7 pieces or for 5,76%, than in control. It is established that the fertilisation of eggs in the 1st and 2nd skilled groups was higher respectively for 1,7 and 2,2%, than in control group. By results of an incubation the deductibility of eggs in the 1st and 2nd skilled groups authentically exceeded control group for 4,8 and 5,4% respectively. The best results on a conclusion of chickens are received in the 1st and 2nd skilled groups – respectively 78,3 and 79,5%, and is much lower in control group – 77,3%.

DOI 10.31588/2413-4201-1883-238-2-119-123

УДК 575:174.015.3:636.2.034:618.19-002

ВЛИЯНИЕ ГЕНОТИПОВ ПО ЛОКУСУ β PRL НА СТАБИЛЬНОСТЬ БЕЛКОВ МОЛОКА ПРИ МАСТИТЕ КОРОВ ТАТАРСТАНСКОГО ТИПА

Макарова Н.В. – лаборант, **Хаертдинов Р.А.** – д.б.н., профессор,
Макаров А.С. - к.в.н., доцент, **Равилов Р.Х.** – д.в.н., профессор

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

Ключевые слова: корова, татарстанский тип, молоко, белок, мастит, пролактин, полиморфизм, генотип

Keywords: cow, tatarstan type, milk, protein, mastitis, prolactin, polymorphism, genotype

Современные задачи ускоренной индустриализации животноводства, увеличение объемов производства животноводческой продукции по отношению к затратам требуют использования современных подходов к управлению генетическими ресурсами животных. Поэтому большие надежды возлагаются на современные достижения в области молекулярной гене-

тики, позволяющей проводить оценку внутри- и межвидовой генетической изменчивости животных, определить особенности микроэволюционных процессов, протекающих под воздействием селекционно - племенной работы, выявлять наиболее информативные локусы генома, определяющие высокую продуктивность и устойчивость животных к заболеваниям [1,

2]. Воспаление молочной железы (мастит), являющийся самым распространенным заболеванием среди многих болезней молочных коров, представляет собой хозяйственно-экономическую проблему во всех странах с интенсивным молочным скотоводством, поскольку приводит к колоссальным потерям молока за счет снижения молочной продуктивности, уменьшает сроки хозяйственного использования коров, ухудшает санитарно-технологическое качество молока и молочной продукции, поэтому в настоящее время интенсивно осуществляется поиск биологических механизмов, обеспечивающих устойчивость к маститу.

В качестве потенциальных маркеров резистентности к маститу из известных генетических маркеров, рассматривается ген пролактина (bPRL). Пролактин - выполняет очень важные регуляторные функции в процессах дифференцировки эпителиальных клеток молочной железы, лактогенеза и лактации. Анализ отмеченных функций пролактина дает основание предполагать, что этот гормон может служить потенциальным генетическим маркером молочной продуктивности, а как следствие и дополнительным критерием оценки иммунной системы молочной железы [5, 10].

В научных изданиях есть ряд сообщений об изменениях белкового состава молока при мастите [7]. Однако в них приводятся данные об изменениях в основном лишь комплексных белков молока, как общего белка, казеина, белка сыворотки и некоторых главных фракций. Настоящее наше исследование существенно дополняет эти данные в том плане, что нами проведен более детальный анализ изменений в молочном белке при мастите коров с определением в молоке до 20 различных белковых фракций и выявлена зависимость состава молочного белка от генотипа по локусу bPRL при этой болезни.

В частности, в работе приводятся материалы о том, на сколько глубоки эти изменения и какова способность молочных белков сохранить нативное состояние при заболевании вымени коров с разными генотипами по локусу bPRL.

Материал и методы исследований. Исследования проводили в племенном заводе «Бирюли» Высокогорского района Республики Татарстан. Для определения полиморфизма гена bPRL и белкового состава молока, было отобрано 13 коров больных маститом и 27 здоровых. Кровь для выделения ДНК отбирали из *подхвостовой* вены в объеме 5 мл в вакуумные пробирки с сухим ЭДТА К3 (ООО «ГЕМ», Россия).

Геномную ДНК животных выделяли из 200 мкл цельной крови с использованием набора реагентов. ПЦР проводили на программируемом термоциклере «Терцик» (Россия) в объеме 20 мкл, содержащей буфер (60 mM трис-HCl (pH 8,5), 1,5 mM MgCl₂, 25 mM KCl, 10 mM меркаптоэтанол; 0,1 mM тритон X-100). Визуализации фрагментов ДНК проводили путем горизонтального электрофореза при 15 В/см в течение 40 мин в 1×TBE буфере. После электрофореза гель просматривали в УФ-трансиллюминаторе при длине волны 310 нм. Идентификацию генотипов определяли по количественным и качественным признакам ПЦР-ПДРФ.

Анализ гена пролактина проводили по праймерам PRL1: 5'-CGA GTC CTT ATG AGC TTG ATT CTT-3' и PRL2: 5'-GCC TTC CAG AAG TCG TTT GTT TTC-3', сконструированных А. Dybus (2002) путем амплификации фрагмента гена пролактина длиной 156 пар нуклеотидов.

Образцы молока брали из суточного удоя в индивидуальные стерильные контейнеры вместимостью 100 мл. Получение из молока казеинов и сыворотки осуществляли по Р.А. Хаертдинову (1989). Разделение казеина на фракции проводили методом электрофореза в 7,5% - системе полиакриламидного геля №1 по Г. Мауреру (1971), с добавлением в гель 9 М мочевины и 2-меркаптоэтанола.

Идентификацию фракций казеина осуществляли по Р.А. Хаертдинову (2009). Для разделения белков молочной сыворотки использовали ту же систему геля № 1, что и казеинов, но без мочевины и 2-меркаптоэтанола. Идентификацию белковых фракций в сыворотке молока проводили согласно сообщению Е.Н. Reimerdes,

Н.А. Mehrens (1978).

Денситометрирование полученных фореграмм проводили на микрофотометре ИФО – 451. Количество белка во фракциях определяли путем сравнения со стандартными образцами (казеинами по Гаммерстену). Суммируя содержание белка во фракциях, находили общее количество казеинов, белков сыворотки и общего белка в исследуемой пробе молока. Относительное содержание белковых фракций определяли, как процентное соотношение белка в исследуемой фракции к общему белку в молоке. Оценку и статистическую обработку данных проводили на персональном компьютере по формулам и алгоритмам, приводимым в хорошо известном руководстве Н.А. Плохинского (1970) с использованием программы EXCEL-2017. При этом вычисляли общеизвестные биометрические величины, как средняя арифметическая (M), ошибка средней арифметической (m), среднее квадратическое отклонение (σ), коэффициент вариации (Cv), критерий достоверности (t), достоверность (P).

Результаты исследований. Методом ПЦР – ПДРФ анализа, было установлено что у татарстанского типа скота locus пролактина является полиморфным. В этом локусе выявлено два генетических варианта А и В, которые образовали три генотипа: АА, ВВ и АВ.

Локус пролактина обладал средним уровнем полиморфизма.

В предыдущих наших исследованиях было показано, что при заболевании маститом вымени коров в их молоке происходят существенные изменения белкового состава [3]. При этом значительно снижается содержание общего белка (до 38%), казеина (до 64%) и его фракций (от 24 до 75%), а количество сывороточных, напротив, повышается (до 58%).

Аналогичные изменения произошли в молоке больных маститом коров с разными генотипами по локусу bPRL, однако эти изменения имели разную степень глубины в зависимости от генотипа коров.

Так, в данном локусе по способности сохранить больше белка в нативном

(первоначальном) состоянии имели преимущество гомозиготы АА и ВВ, чем гетерозиготы АВ. Их молоко характеризовалось повышенным содержанием казеинов и пониженным – белков сыворотки, что является желательной структурой молочного белка при болезни вымени.

Так, в молоке больных коров с генотипами АА и ВВ сохранились в нативном состоянии общего белка соответственно 81 и 93 %, казеина – 65 и 82 %; его фракций: α_{s1} – казеина – 61 и 76 %; β – казеина – 61 и 82 %; κ – казеина – 59 и 72%.

У генотипа АВ эти показатели оказались значительно ниже и составили соответственно 69;49;40;43; и 52%. Различия между генотипами по белкам сыворотки были выражены в меньшей степени, чем по казеинам, однако тенденция сохранилась.

Белки сыворотки в молоке у генотипов АА и ВВ оказались более устойчивыми к изменениям, чем у генотипа АВ. Так, в молоке первых генотипов повышение общего белка сыворотки составило соответственно 37 и 30%; протеино-пептона – 89 и 42 %; иммуноглобулина – 196 и 195 %, а у последнего АВ генотипа эти показатели были ещё выше – соответственно 43; 138 и 237 % ($P < 0,05...0,001$).

При мастите главные белки молочной сыворотки: β – лактоглобулин и α – лактальбумин в отличие от других белков сыворотки, напротив, снижаются. Их снижение составило от 21 до 63%.

Однако различия между генотипами по изменению концентрации этих белков были незначительными.

У разных генотипов их концентрация оказалась примерно равной и составила по β – лактоглобулину – 0,114...0,119; α – лактальбумину – 0,096...0,109 г/100 мл.

Заключение. Таким образом, существенное влияние на концентрацию белков в молоке больных маститом коров, оказывают генотипы локуса bPRL.

При этом большему сохранению белка в нативном состоянии способствуют гомозиготные генотипы АА и ВВ.

Таблица – Содержание белков в молоке у здоровых коров и коров больных маститом с разными генотипами по локусу bPRL

Белки	Содержание белков в молоке здоровых коров		Содержание белков в молоке коров с генотипами					
	n=27		AA, n=6		BB, n=1		AB, n=6	
	г/100 мл	%	г/100 мл	%	г/100 мл	%	г/100 мл	%
Общий белок	3,311±0,053	100	2,670±0,056***	100	3,067	100	2,285±0,125***	100
Казеины:	2,602±0,039	78,6	1,697±0,047***	63,6	2,145	69,9	1,272±0,028***	55,7
F	0,027±0,001	0,8	0,028±0,002	1,0	0,028	0,9	0,027±0,005	1,2
α_s'	0,092±0,002	2,8	0,066±0,006*	2,5	0,073	2,4	0,056±0,005**	2,5
α_{s0}	0,158±0,009	4,8	0,106±0,012**	4,0	0,137	4,5	0,079±0,014***	3,5
α_{s1}	0,857±0,029	25,9	0,519±0,033**	19,4	0,650	21,2	0,345±0,034***	15,1
α_{s2}	0,318±0,006	9,6	0,224±0,016**	8,4	0,311	10,1	0,176±0,017***	7,7
β	0,765±0,016	23,1	0,470±0,030***	17,6	0,627	20,4	0,326±0,032***	14,3
κ	0,233±0,005	7,0	0,138±0,010**	5,2	0,168	5,5	0,120±0,009***	5,3
γ	0,070±0,003	2,1	0,090±0,013	3,4	0,087	2,8	0,093±0,014	4,1
s	0,082±0,006	2,5	0,056±0,008*	2,1	0,064	2,1	0,050±0,005*	2,2
Белки сыворотки:	0,709±0,010	21,4	0,973±0,034*	36,4	0,922**	30,1	1,013±0,059	44,3
F	0,026±0,001	0,8	0,026±0,002	1,0	0,026	0,8	0,026±0,002	1,1
β -Lg	0,307±0,006	9,2	0,118±0,009	4,4	0,119	3,9	0,114±0,015	5,0
α -La	0,138±0,003	4,2	0,101±0,005	3,8	0,109	3,6	0,096±0,010*	4,2
Al	0,057±0,003	1,7	0,243±0,003	9,1	0,217*	7,1	0,235±0,018	10,3
Pp	0,047±0,003	1,4	0,088±0,006**	3,3	0,067***	2,2	0,111±0,010	4,9
Ig	0,088±0,003	2,7	0,261±0,017*	9,8	0,261*	8,5	0,297±0,021	13,0
прочие	0,046±0,001	1,4	0,136±0,011	5,1	0,123*	4,0	0,134±0,012	5,9

Примечание: *P<0,05; **P<0,01; ***P<0,001.

ЛИТЕРАТУРА:

1. Калашникова, Л.А. Селекция XXI века: использование ДНК-технологий / Л.А. Калашникова, И.М. Дунин, В.И. Глазко // Московская область, Лесные Поляны, ВНИИплем, - 2000. - 31с.
2. Леонова, М.А. Интенсификация селекционного процесса в животноводстве с использованием метода ПЦР / М.А. Леонова, А.Ю. Колосов, А.Е. Святогорова, А.В. Радюк, Н.Ф. Бакоев // Молодой учёный. - 2014. - №11(70). - С.172-175.
3. Макарова, Н.В. Изменение белкового состава молока у коров татарстанского типа при их заболевании маститом / Н.В.Макарова, Р.А. Хаертдинов // Ученые записки КГАВМ. - 2018. - Том 234 (2). - С. 129-136.
4. Маурер, Г. Диск-электрофорез: Теория практика электрофореза полиакриламидном геле // Мир. - 1971. - С. 137-138.
5. Михайлова, М.Е. Полиморфные варианты генов соматотропинового каскада bPit-1 и bPRL для ДНК-типирования признаков молочной продуктивности крупного рогатого скота голштинской породы / М.Е. Михайлова, Е.В. Белая // Известия национальной академии наук Белоруссии. - 2011. - № 2. - С. 49-53.
6. Плохинский, Н.П. Биометрия. М.: Изд. Мое. Университета. -1970.- 362с.
7. Тепел, А. Химия и физика молока / А. Тепел // М.: Пищевая промышленность. - 1979. - С.159-206.
8. Хаертдинов, Р.А. Методические рекомендации по проведению качественного и количественного анализа белков молока методом электрофореза в полиакриламидном геле / Р.А.Хаертдинов // М., - 1989. - С.32-33.
9. Хаертдинов, Р.А. Белки молока / Р.А. Хаертдинов, М.П. Афанасьев, Р.П. Хаертдинов // «Идел-Пресс». -2009. -256 с.
10. Chrenek, P. Simultaneous analysis of bovine growth hormone and prolactin alleles by multiplex PCR and RFLP / P. Chrenek, D. Vašíček, M. Bauerová, J. Bulla, J. Czech // Czech J. Anim. Sci. - 1998. - V. 43, № 2. - P. 53-55.
11. Dybus, A. Association of genetic variants of bovine prolactin with milk production traits of Black-and-White and Jersey cattle / A. Dybus, W. Grzesiak, H. Kamieniecki, I. Szatkowska, Z. Sobek, P. Blaszczyk, E. Czerniawska-Piatkowska, S. Zych, M. Muszynska // Arch. Tierz. - 2005. - V. 48, № 2. - P. 149-156.
12. Reimerdes, E.H. Die quantitative Bestimmung der genetischen Varianten von β -lactoglobulin in Milch / E.H. Reimerdes, H.A. Mehrens // Milchwissenschaft. - 1978. - M.33. - № 6. - S.345-348.

ВЛИЯНИЕ ГЕНОТИПОВ ПО ЛОКУСУ bPRL НА СТАБИЛЬНОСТЬ БЕЛКОВ МОЛОКА ПРИ МАСТИТЕ КОРОВ ТАТАРСТАНСКОГО ТИПА

Макарова Н.В., Хаертдинов Р.А., Макаров А.С., Равилов Р.Х.

Резюме

Установлено, что генотипы локуса bPRL оказывают существенное влияние на концентрацию белков в молоке коров больных маститом. При этом гомозиготные генотипы AA и BB способствуют сохранению больше белка в нативном состоянии, нежели генотипы AB.

GENOTYPES IMPACT ON THE STABILITY OF THE MILK PROTEINS ON THE LOCUS bPRL IN COWS OF TATARSTAN TYPE AFFECTED WITH MASTITIS

Makarova N.V., Khaertdinov R.A., Makarov A.S., Ravilov R.Kh.

Summary

The study revealed that the genotypes of the locus bPRL significantly impact on the concentration of proteins in cow milk affected with mastitis. Herewith, homozygous AA and BB genotypes promote the preserving of more protein in native state, than AB genotypes.

ПОКАЗАТЕЛИ КРАСНОЙ КРОВИ ЦЫПЛЯТ ПРИ ПРИМЕНЕНИИ ЦИПРОФЛОКСАЦИНА

Моисеева А.А. – мл. науч. сотр., Скворцов В.Н. – д.в.н.,
Присный А.А. – д.б.н., вед. науч. сотр.

Белгородский филиал ФГБНУ «Федеральный научный центр – Всероссийский научно-исследовательский институт экспериментальной ветеринарии имени К.И. Скрябина и Я.Р. Коваленко Российской академии наук»

Ключевые слова: фторхинолоны, ципрофлоксацин, цыплята, кровь, эритроциты, гемоглобин

Keywords: fluoroquinolones, ciprofloxacin, chickens, blood, red blood cells, hemoglobin

Интенсификация птицеводства, предусматривающая создание крупных промышленных птицефабрик, приводит к сосредоточению многочисленного поголовья сельскохозяйственной птицы на относительно небольших производственных площадях. В современных условиях повышается значимость ветеринарных мероприятий, которые направлены на сокращение потерь, источником которых являются заболевания птиц. Особое внимание уделяют болезням бактериальной этиологии, которые наносят существенный ущерб птицеводству за счет снижения продуктивности, увеличения отхода птицы разных возрастов и дополнительных затрат на лечебные и профилактические мероприятия [6]. Арсенал противомикробных препаратов, используемых в птицеводстве, постоянно расширяется. При этом сведения об эффективности этих веществ и особенностях их влияния на организм птиц недостаточны. Широкое распространение получили антимикробные препараты из группы фторхинолонов, которые обладают широким спектром антимикробного действия и низкой токсичностью [3, 4, 5, 10].

Фторхинолоны – обширная группа антимикробных препаратов из класса хинолонов, которые являются ингибиторами ДНК-гиразы. Это высокоактивные синтетические химиотерапевтические средства, которые обладают антибактериальным действием, общерезорбтивными свойствами и фармакокинетикой, обуславливающей большую степень биодоступности,

хорошую проницаемость в ткани и органы, разные биологические жидкости и в клетки. Фторхинолоны занимают одно из ведущих мест среди антимикробных химиотерапевтических средств. Широкий антимикробный спектр, хорошие фармакокинетические качества и низкая токсичность обуславливают применение этих препаратов для лечения разнообразных инфекций. Ципрофлоксацин, один из наиболее часто применяемых представителей фторхинолонов, представляет собой препарат, характеризующийся высокой степенью активности в отношении большинства аэробных грамотрицательных бактерий [9]. Безусловно, возникает необходимость в изучении особенностей действия фторхинолонов на систему крови [8]. В связи с вышесказанным целью данной работы было изучение влияния ципрофлоксацина на показатели системы красной крови молодняка кур.

Материал и методы исследований. Для осуществления исследования по принципу аналогов было сформировано две группы цыплят (I – контрольная, II – опытная) В эти группы были отобраны точные петушки кросса «Хайсекс Браун». Все подопытные цыплята получали рацион, сбалансированный по основным питательным и биологически активным веществам. Цыплята II группы в течение 10 суток вместе с водой получали ципрофлоксацин в концентрации 200 мг/л. Отбор крови осуществляли на 1, 3, 5, 7 и 9 сутки после отмены препарата. Полученную

кровь стабилизировали 3,8 % цитратом натрия. Были исследованы следующие показатели красной крови: количество эритроцитов, скорость оседания эритроцитов (СОЭ), содержание гемоглобина, гематокрит, цветной показатель, средний объем эритроцита (MCV), среднее содержание гемоглобина в эритроците (MCH), средняя концентрация гемоглобина в эритроците

Расчет цветного показателя проводили по формуле [2]:

$$\text{ЦП} = \frac{\text{Hb} \left(\frac{\text{г}}{\text{дл}} \right) \cdot 6}{\text{RBC} \cdot 2/100000'}$$

где ЦП – цветной показатель,

Hb – гемоглобин, RBC – эритроциты.

Показатели MCV, MCH и MCHC вычисляли с использованием следующих формул [7]:

$$\text{MCV} = \frac{\text{Ht} \cdot 10}{\text{RBC}},$$

где MCV (мкм³) – средний объем эритроцита,

Ht – гематокрит,

RBC – эритроциты;

$$\text{MCH} = \frac{\text{Hb} \left(\frac{\text{г}}{\text{л}} \right)}{\text{RBC}},$$

где MCH (пг) – среднее содержание гемоглобина в эритроците ,

Hb – гемоглобин,

RBC – эритроциты;

$$\text{MCHC} = \frac{\text{Hb} \left(\frac{\text{г}}{\text{л}} \right)}{\text{Ht}},$$

где MCHC (%) – средняя концентрация гемоглобина в эритроците,

Hb – гемоглобин,

Ht – гематокрит.

Статистическая обработка цифрового материала проведена с использованием программы SPSS Statistic 17.0, достоверность полученных результатов оценивали при помощи непараметрического критерия Манна-Уитни.

Результаты исследований. Общее физиологическое состояние птиц контрольной и опытной групп оценивали по показателю СОЭ. В течение эксперимента величина СОЭ достоверно не изменялась и оставалась в границах нормальных значений у всех подопытных цыплят, что свидетельствует об отсутствии у них существенных воспалительных процессов.

Содержание гемоглобина в крови цыплят опытной группы в первые сутки

(MCHC).

Количество эритроцитов определено путем прямого подсчета в камере Горяева. СОЭ определяли по методу Панченкова. Содержание гемоглобина в крови исследовали колориметрически гематиновым методом Сали. Гематокрит измеряли расчетным методом по С.А. Акулову с соавт. [1].

после отмены препарата было достоверно ниже контрольных показателей на 16 %, на третьи, седьмые и девятые сутки – на 9, 10 и 16 % соответственно. На пятые сутки разница между уровнем гемоглобина в контрольной и опытных группах не зафиксирована (таблица 1).

У цыплят опытной группы с первых по седьмые сутки выявлена тенденция к компенсаторному росту численности эритроцитов, что на фоне снижения концентрации гемоглобина привело к уменьшению значений цветного показателя крови. Низкие значения цветного показателя свидетельствуют о наличии в крови эритроцитов со сниженной концентрацией гемоглобина. Это подтверждается достоверным

уменьшением среднего содержания гемоглобина в эритроците на 23 % в первые и

на 12 % на седьмые сутки после отмены препарата.

Таблица 1 – Динамика гематологических показателей цыплят при применении ципрофлоксацина

Сутки	Группа	СОЭ, мм·ч ⁻¹	Гемоглобин, г·л ⁻¹	Эритроциты, 10 ¹² ·л ⁻¹	Цветной показатель, у.е.	Гематокрит, %
1	I	3,17±0,17	90,1±1,03	1,69±0,09	1,61±0,07	27,3±0,21
	II	4,51±0,67	76,7±1,52**	1,86±0,09	1,24±0,06**	23,7±0,56**
3	I	2,67±0,33	98,7±2,23	1,79±0,05	1,62±0,04	29,8±0,71
	II	2,67±0,21	90,1±3,54	2,04±0,09	1,34±0,11	27,3±1,08
5	I	2,83±0,31	103,7±2,85	1,82±0,09	1,73±0,11	31,3±0,88
	II	3,17±0,41	101,3±7,55	2,12±0,03	1,43±0,09	30,8±2,24
7	I	2,17±0,31	126,7±3,41	2,19±0,11	1,74±0,06	38,2±1,11
	II	1,99±0,01	114,1±4,32*	2,27±0,08	1,51±0,07*	34,3±1,41*
9	I	2,67±0,49	114,1±2,13	2,13±0,09	1,62±0,07	34,3±0,67
	II	2,67±0,33	96,1±5,03**	1,99±0,03	1,44±0,09	29,1±1,37**

** – статистически достоверные различия между значениями параметров в контрольной и группах опыта по U-критерию Манна-Уитни при p<0,01; * – статистически достоверные различия между значениями параметров в контрольной и группах опыта по U-критерию Манна-Уитни при p<0,05.

Одновременно зафиксировано достоверное снижение показателя MCV на 22 % в первые сутки и наличие тенденции к

снижению среднего объема эритроцитов в последующие дни (таблица 2).

Таблица 2 – Динамика значений эритроцитарных индексов крови цыплят при применении ципрофлоксацина

Сутки	Группа	MCH, пг	MCHC, %	MCV, мкм ³
1	I	53,9±2,41	32,8±0,18	163,7±7,79
	II	41,5±1,83**	32,4±0,13	128,2±5,56**
3	I	55,1±2,18	33,1±0,11	166,7±6,49
	II	44,8±3,51	32,9±0,19	136,1±10,6
5	I	57,8±3,62	33,1±0,13	174,7±11,14
	II	47,7±3,15	32,8±0,11	145,3±9,32
7	I	58,1±2,13	33,1±0,08	174,8±6,38
	II	50,4±2,47*	33,2±0,13	151,7±7,63
9	I	54,1±2,36	33,2±0,11	162,6±6,93
	II	48,2±2,84	33,1±0,21	145,6±7,75

** – статистически достоверные различия между значениями параметров в контрольной и группах опыта по U-критерию Манна-Уитни при p<0,01; * – статистически достоверные различия между значениями параметров в контрольной и группах опыта по U-критерию Манна-Уитни при p<0,05.

В целом, следует отметить, что, несмотря на некоторое снижение значений показателей красной крови цыплят при применении ципрофлоксацина, все показатели оставались в границах возрастной нормы. Известно, что при применении фторхинолонов могут отмечаться некоторые изменения в результатах гематологических исследований, возможна анемия, повышение скорости оседания эритроцитов, кратковременное и обратимое супрессивное действие на гемопоэз. Например, при использовании темафлоксацина, со стороны кроветворной системы наблюдались гемолитические реакции [11, 12, 13].

Заключение. Таким образом, установлено, что применение ципрофлоксацина в дозе 200 мг/л воды не приводит к существенным изменениям показателей красной крови молодняка кур. При этом следует отметить кратковременные обратимые анемичные проявления, которые не оказывают негативного влияния на физиологическое состояние птицы.

ЛИТЕРАТУРА:

1. Акулов, С.А. Методы измерения уровня гематокрита крови / С.А. Акулов, И.Б. Чистякова, А.А. Федотов // Приволжский научный вестник. – 2014. – № 11-1 (39). – С. 29-32.

2. Болотников, И.А. Гематология птиц / И.А. Болотников, Ю.В. Соловьев // Л.: Наука. - 1980. – С. 33-34.

3. Заикина, Е.Н. Острая токсичность левофлоксацина для цыплят / Е.Н. Заикина, В.Н. Скворцов // Материалы конференции: «Проблемы и решения современной аграрной экономики». – Майский, 2017. – С. 227-228.

4. Йорданова, А.И. Многофакторный анализ действия ципрофлоксацина на содержание различных классов антител к 1 фракции вакцины EV и гемагглютининов / А.И. Йорданова, Т.В. Смолкина, А.В. Никитин // Антибиотики и химиотерапия. –

1995. – Т. 40. - № 3. – С. 10-15.

5. Йорданова, А.И. Влияние ципрофлоксацина на люминолзависимую хемилюминисценцию и адгезию лейкоцитов / А.И. Йорданова, Т.В. Смолкина, А.В. Никитин // Антибиотики и химиотерапия. – 1995. – Т. 40. - № 4. – С. 30-33.

6. Лыско, С.Б. Резистентность к энрофлоксацину и возможность ее преодоления / С.Б. Лыско, Л.М. Кашковская, М.И. Сафарова // Птицеводство. – 2016. – № 10. – С. 37-40.

7. Мейер, Д. Ветеринарная лабораторная медицина: Интерпретация и диагностика / Д. Мейер, Д. Харви // М.: Софион. - 2007. – 456с.

8. Моисеева, А.А. Показатели красной крови цыплят при применении левофлоксацина / А.А. Моисеева, В.Н. Скворцов, А.А. Присный // Материалы XXII международной научно-производственной конференции: «Органическое сельское хозяйство: проблемы и перспективы». – Майский. - 2018. – С. 287-289.

9. Падейская, Е.Н. Антимикробные препараты группы фторхинолонов в клинической практике / Е.Н. Падейская, В.П. Яковлев // М.: ЛОГАТА. - 1998. – 352с.

10. Юрин, Д.В. Антимикробная активность фторхинолонов в отношении микроорганизмов, выделенных от животных / Д.В. Юрин, А.А. Балбуцкая, В.Н. Скворцов, А.А. Присный // Международный вестник ветеринарии. – 2018. – № 3. – С. 63-67.

11. Яковлев, В.П. Ципрофлоксацин в клинической практике / В.П. Яковлев, Е.Н. Падейская, С.В. Яковлев // Вузовская книга. - 2009. – 320 с.

12. Ball, P. Tolerability of fluoroquinolone antibiotics. Past, present and future / P. Ball, G. Tilloston // Drug Safety. – 1995. – Vol. 13 (6). – P. 343-358.

13. Lietman, P.S. Fluoroquinolones toxicities. An update / P.S. Lietman // Drugs. – 1995. – Vol. 49. - Suppl. 2. – P. 159-163.

ПОКАЗАТЕЛИ КРАСНОЙ КРОВИ ЦЫПЛЯТ ПРИ ПРИМЕНЕНИИ ЦИПРОФЛОКСАЦИНА

Моисеева А.А., Скворцов В.Н., Присный А.А.
Резюме

В представленной работе изучены изменения показателей системы красной крови

птиц в результате применения химиотерапевтического препарата ципрофлоксацин, который является средством широкого спектра антимикробного действия, активным в отношении множества аэробных грамотрицательных бактерий. В ходе исследования двух групп птиц (контрольная и опытная), сформированных по принципу аналогов, изучали показатели красной крови: скорость оседания эритроцитов, количество эритроцитов, содержание гемоглобина, гематокрит, цветной показатель, средний объем эритроцита, среднее содержание гемоглобина в эритроците, средняя концентрация гемоглобина в эритроците. При анализе полученных результатов были выявлены незначительные изменения некоторых показателей крови.

В первые сутки после отмены препарата отмечено достоверное снижение показателей гемоглобина у цыплят опытной группы на 16% по сравнению с контрольной. Установлен компенсаторный рост численности эритроцитов, что в условиях понижения концентрации гемоглобина явилось результатом уменьшения значений цветного показателя крови. Это подтверждается достоверным снижением среднего содержания гемоглобина в эритроците на 23 % в первые и на 12 % на седьмые сутки после отмены препарата.

Следует отметить, что некоторые показатели оставались в границах нормальных значений у всех подопытных цыплят на протяжении всего исследования. Тем не менее, зафиксированные изменения в показателях красной крови были обратимыми, кратковременными и не оказывали негативного воздействия на физиологическое состояние цыплят.

INDICATORS OF CHICKENS RED BLOOD UNDER THE EFFECT OF CYPROOFLOXACIN

Moiseeva A.A., Skvortsov V.N., Prisnyi A.A.
Summary

In the present work, changes in the parameters of the red blood system of birds as a result of the use of the chemotherapeutic drug ciprofloxacin, which is a means of a wide spectrum of antimicrobial action, active against a variety of aerobic gram-negative bacteria, are studied. The study of two groups of birds (control and experimental), formed on the principle of analogues, studied the red blood indices: erythrocyte sedimentation rate, red blood cell count, hemoglobin content, hematocrit, color indicator, average red blood cell volume, average hemoglobin content in the erythrocyte, average hemoglobin concentration in the red blood cell.

When analyzing the results obtained, insignificant changes in some blood parameters were revealed. On the first day after drug withdrawal, a significant decrease in hemoglobin indices was observed in chickens from the experimental group by 16% compared with the control group. A compensatory increase in the number of erythrocytes was established, which in the conditions of lowering the hemoglobin concentration was the result of a decrease in the values of the color index of blood. This is confirmed by a significant decrease in the average hemoglobin content in the erythrocyte by 23% in the first and by 12% on the seventh day after discontinuation of the drug.

It should be noted that some indicators remained within the normal range of all experimental chickens throughout the study. However, the recorded changes in red blood counts were reversible, short-term, and did not adversely affect the physiological condition of the chickens.

ФАРМОКИНЕТИЧЕСКИЕ ПАРАМЕТРЫ ПРЕПАРАТА БУТОФОСФАН

Мокшин Д.А. – аспирант, **Смутнев П.В.** – к.в.н., доцент, **Прохорова Т.М.** – к.б.н.

ФГБОУ ВО «Саратовский государственный аграрный университет имени Н.И. Вавилова»

Ключевые слова: бутафосфан, клиренс, константа скорости элиминации, кошки, фосфор, фармакокинетический профиль

Keywords: butofosfan, clearance, elimination rate constant, cats, phosphorus, pharmacokinetic profile

Актуальной проблемой современной ветеринарной медицины на сегодняшний день остаётся разработка высокоэффективных лекарственных препаратов, стимулирующих обмен веществ, без ограничений на продукцию животноводства. Примером такого препарата может служить бутафосфан.

Бутафосфан - органическое соединение фосфора, не имеющее аналогов. Оказывает влияние на многие ассимиляционные процессы в организме, стимулирует синтез протеина, ускоряет рост и развитие птиц, повышает неспецифическую резистентность организма, способствует образованию костной ткани. Препарат не накапливается в организме и не оказывает побочных эффектов, характерных для стимулирующих средств и неорганического фосфора. Препараты на основе бутафосфана и цианокобаламина проявляют антистрессовое действие и тем самым стимулируют аппетит, повышают репродуктивность при разведении животных, их активность и выносливость. Бутафосфан улучшает утилизацию глюкозы в крови, что способствует стимуляции энергетического обмена; ускоряет процессы метаболизма; активизирует функции печени, повышает неспецифическую резистентность организма, стимулирует гладкую мускулатуру и повышает ее двигательную активность; восстанавливает работу миокарда. Установлено, что бутафосфан и витамин В₁₂ повышают количество эритроцитов, уровень гемоглобина и гематокрита в крови кошек и собак, тем самым оказывая корректирующее влияние на гемопоэз, что способствует сохранению здоровья плотояд-

ных животных.

Препарат назначают крупному и мелкому рогатому скоту, лошадям, свиньям, собакам, кошкам и пушным зверям при нарушениях обмена веществ различной этиологии, а также в качестве стимулирующего и тонизирующего средства при парезах, параличах, гипотрофии и др. [1,5,7].

Одним из обязательных критериев исследования лекарственных веществ являются фармакокинетические исследования, при этом сведения о фармакокинетике бутафосфана не являются исчерпывающими.

Целью работы явилось изучение некоторых фармакокинетических параметров бутафосфана в организме кошек.

Материал и методы исследования. Исследования проводились на базе ветеринарной клиники «Айболит-сервис» (г. Пенза) и ФГБОУ ВО Саратовский ГАУ. Для исследования были сформированы 2 группы кошек в количестве 9 голов в возрасте от 2х до 5 лет, без сопутствующих соматических заболеваний. Все животные группы были стерилизованы, вакцинированы, обработаны от гельминтов, содержались без свободного выгула и контакта с другими животными, получали одинаковое питание (сухой корм для кошек Ройял-Канин). У всех кошек были проведены общий клинический и биохимические анализы крови, уз-исследования органов брюшной и тазовой полостей, в результате которых не выявились какие-либо отклонения от физиологических норм.

Бутафосфан вводили внутримышечно в дозах 1,5 и 2,5 мг/кг однократно. Расчет параметров фармакокинетики про-

изводили в течение 200 часов.

Содержание неорганического фосфора в сыворотке крови определяли по реакции с ванадат-молибденовым реактивом (по Пулсу в модификации В. Ф. Коромыслова и Л. А. Кудрявцевой) [4].

Результаты исследований. С целью оценки линейности методики осуще-

ствляли построение калибровочного графика готовили калибровочные модельные смеси путем однократного введения бутрофосфана в организм в дозах 1,5 и 2,5 мг/кг. В диапазоне концентраций 2,3 – 4,6 мкг/кг калибровочный график описывался линейной функцией с высоким показателем достоверности аппроксимации (рис. 1).

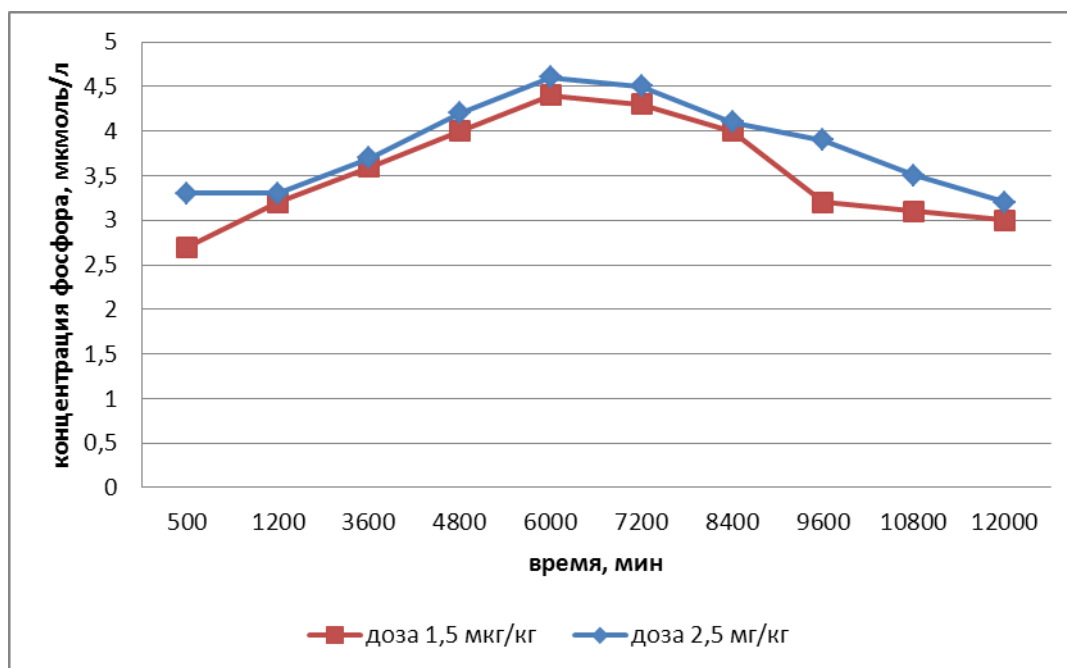


Рисунок 1 - Динамика концентрации действующего вещества в сыворотке крови кошек при внутримышечном введении бутрофосфана.

На рисунке 1 представлены усредненные фармакокинетические кривые действующего вещества бутрофосфана – фосфора в сыворотке крови кошек, где анализируемое вещество определялось в течение 200 часов.

После однократного введения бутрофосфана фармакокинетические кривые имеют схожую форму. Максимальная концентрация фосфора достигается через 4 суток (100 часов) после введения препарата. Далее наблюдается постепенное снижение концентрации фосфора. Полученные экспериментальные данные концентрации фосфора в сыворотке крови кошек после введения бутрофосфана в изучаемых дозах были обработаны с использованием метода математического моделирования, что позволило рассчитать параметры фармакокинетики. Значение усредненных фармакокинетических параметров представлены в таблице 1.

Фармакокинетические профили лекарственного средства в крови при внутрисосудистом введении характеризуются максимальной концентрацией (C_{max}), временем ее достижения (T_{max}), площадью под кривой «концентрация–время» (AUC_{0-36}), средним временем удерживания (MRT) и периодом полувыведения ($T_{1/2}$) [2,3,6].

После однократного введения бутрофосфана время достижения максимальной концентрации составило 100 ч, что по видимому, отражает не одинаковую скорость всасывания препарата после введения и возможного времени наступления эффекта изучаемых доз. Значения площади под фармакологической кривой (AUC) незначительно увеличилась после повышения дозы препарата: с $81,56 \pm 2,22$ (доза 1,5 мг/кг) до $82,22 \pm 3,01$ (доза 2,5 мг/кг) (мкг-ч)/мл, что свидетельствует о неодинаковом поступлении изучаемых доз препарата в кровь.

Таблица 1 - Фармакокинетические параметры бурофосфана при внутримышечном введении кошкам

№ п/п	Название	Символ	Размерность	Величина ФК показателей	
				1,5 мг/кг	2,5 мг/кг
1	Полная площадь под кривой «концентрация - время» (C(t))	AUC	(мкг·ч)/мл	81,56±2,22	82,22±3,01
2	Среднее время удержания	MRT _p	Ч	300,26±4,02	308,2±2,05
3.	Клиренс	CL	л/ч	0,018±0,003	0,030±0,004
4.	Период Полуэлиминации	T _{1/2}	Ч	144,38±3,3	144,38±4,1
5.	Стационарная Концентрация	C _{max}	мкг/мл	4,40±0,05	4,60±0,06
6.	Периферический объем распределения	V _p	Л	555,55±6,1	757,58±5,2
7.	Константа скорости элиминации	K _{el}	1/ч	0,00008±0,0001	0,00008±0,0001
8.	Среднее время удержания	MRT	Ч	300, 15±3,62	308,01±2,33
9.	Среднее время распределения	MDT	Ч	78,81±4,31	82,6±3,13
10.	Среднее время элиминации	MET	Ч	221, 16±2,15	225,24±3,28

Установлено, что начальный объем распределения лекарственного вещества был выше при введении препарата в дозе 2,5 мг/кг. Высокие значения объема распределения свидетельствуют о том, что препарат активно проникает в биологические жидкости и ткани [2].

В нашем случае начальный объем распределения (V₀) соотносится с первым анализом крови (15 мин) после внутримышечного введения препарата кошкам. Этот показатель связан с другими фармакокинетическими параметрами - объемом распределения, общим клиренсом и дозировкой, поступающей в организм. При этом величина AUC обратно пропорциональна общему клиренсу и пропорциональна дозе препарата. Под клиренсом понимают условный объем плазмы крови (мл), который полностью освобождается от находящегося в ней ксенобиотика в

единицу времени.

С увеличением дозы данный фармакокинетический показатель повышался. И при введении дозы 2,5 мг/кг составил 0,03 мл/мин. Это означает, что очищение сыворотки крови от фосфорорганического препарата происходит с данной скоростью.

Заключение. Таким образом, проведенное исследование показало, что исследуемые дозы препарата бурофосфана имеют схожий фармакокинетический профиль после однократного внутримышечного введения в дозах 1,5 и 2,5 мг/кг массы тела. Однако при введении бурофосфана в дозе 1,5 мг/кг массы тела были установлены более положительные результаты фармакокинетических параметров. Эти различия, по-видимому, и объясняют лучший терапевтический эффект дозы 1,5 мг/кг массы тела.

ЛИТЕРАТУРА:

1. Баринов, Н.Д. Препараты на основе бутюфосфана и витамина В₁₂ в ветеринарной практике / Н.Д. Баринов, И.И. Калужный // Молочное и мясное скотоводство. – 2014. – №7. – С. 25-27

2. Клиническая фармакокинетика: теоретические, прикладные и аналитические аспекты: руководство / под ред. В.Г. Кукеса. – М.: ГЭОТАР-Медиа, 2009. – 432 с.

3. Кондрахин, И.П. Методы ветеринарной клинической лабораторной диагностики: справочник / И. П. Кондрахин, А. В. Архипов, В. И. Левченко и др. – М.: КолосС, 2004. – 520 с.

4. Кутепов, А.Ю. Фармакокинетические параметры нового селенсодержащего препарата «Селенолин» / А.Ю. Кутепов, Н.А. Пудовкин, Т.Ю. Поперечнева, В.Ю. Васильев И.В. Леонтьева // Материалы II съезда ветеринарных фармакологов и токсикологов России: «Современные проблемы ветеринарной фармакологии и токсикологии», ФГУ ФЦТРБ-ВНИВИ. - 2009. – С.297 – 299

5. Мокшин, Д.А. Влияние бутюфосфана на морфологию периферической крови плотоядных животных / Д.А. Мокшин, Н.А. Пудовкин, В.В. Салаутин // Ученые записки Казанской ГАВМ. – 2018. – Т. 236. - №4. – С. 134-137.

6. Пиотровский, В. К. Метод статических моментов и модельно независимые параметры / В. К. Пиотровский // Фармакология и токсикология. – 1986. – № 5. – С. 118-127.

7. Пудовкин, Н.А. Фармакокинетические параметры препарата ферран / Н.А. Пудовкин и др. // Вестник Саратовского госагроуниверситета им. Н.И. Вавилова. – 2011. – №8. – С. 20-22.

ФАРМОКИНЕТИЧЕСКИЕ ПАРАМЕТРЫ ПРЕПАРАТА БУТОФОСФАН

Мокшин Д.А., Смутнев П.В., Прохорова Т.М.

Резюме

В статье изложены результаты исследований по изучению фармакокинетических параметров бутюфосфана в организме кошек. Исследования проводили на 2 группах кошек в количестве 9 голов в возрасте от 2х до 5 лет, без сопутствующих соматических заболеваний. Бутюфосфан вводили внутримышечно в дозах 1,5 и 2,5 мг/кг однократно. Расчет параметров фармакокинетики производили в течение 200 часов. Максимальная концентрация фосфора достигается через 4 суток (100 часов) после введения препарата. Далее наблюдается постепенное снижение концентрации фосфора. Проведенное исследование показало, что исследуемые дозы препарата бутюфосфана имеют схожий фармакокинетический профиль после однократного внутримышечного введения в дозах 1,5 и 2,5 мг/кг массы тела. Значения площади под фармакологической кривой (AUC) незначительно увеличилась после повышения дозы препарата: с $81,56 \pm 2,22$ (доза 1,5 мг/кг) до $82,22 \pm 3,01$ (доза 2,5 мг/кг) (мкг·ч)/мл, что свидетельствует о неодинаковом поступлении изучаемых доз препарата в кровь. С увеличением дозы клиренс препарат повышался. И при введении дозы 2,5 мг/кг составил 0,030 мл/мин. Это означает, что очищение сыворотки крови от фосфорорганического препарата происходит с данной скоростью.

Однако при введении бутюфосфана в дозе 1,5 мг/кг массы тела были установлены более положительные результаты фармакокинетических параметров. Эти различия, по-видимому, и объясняют лучший терапевтический эффект дозы 1,5 мг/кг массы тела.

PHARMOKINETIC PARAMETERS OF BUTOPHOSPHANE DRUG

Mokshin D.A., Smutnev P.V., Prokhorova T.M.

Summary

The article presents the results of studies on the pharmacokinetic parameters of butofosfan in

the body of cats. Studies were performed on 2 groups of cats in the amount of 9 heads aged 2 to 5 years, without concomitant somatic diseases. Butofosfan was administered intramuscularly in doses of 1.5 and 2.5 mg / kg once. Calculation of pharmacokinetic parameters was performed within 200 hours. The maximum concentration of phosphorus is reached 4 days (100 hours) after drug administration. Further, there is a gradual decrease in the concentration of phosphorus. The maximum concentration of phosphorus is reached 4 days (100 hours) after drug administration. Further, there is a gradual decrease in the concentration of phosphorus. The study showed that the studied doses of the drug butofosfana have a similar pharmacokinetic profile after a single intramuscular injection in doses of 1.5 and 2.5 mg / kg body weight. The area values under the pharmacological curve (AUC), slightly increased after increasing the dose of the drug: from 81.56 ± 2.22 (dose 1.5 mg / kg) to 82.22 ± 3.01 (dose 2.5 mg / kg) ($\mu\text{g}\cdot\text{h}$) / ml, which indicates about unequal admission of the studied doses of the drug in the blood. With increasing dose, the clearance of the drug increased. And with a dose of 2.5 mg / kg was 0.030 ml / min. This means that the purification of blood serum from an organophosphate drug occurs at a given rate.

However, with the administration of buto-phosphane at a dose of 1.5 mg / kg of body weight, more positive pharmacokinetic parameters were established. These differences, apparently, explain the best therapeutic effect of a dose of 1.5 mg / kg body weight.

DOI 10.31588/2413-4201-1883-238-2-133-138

УДК 636.92+619+612+577.161

МОРФОЛОГИЧЕСКИЕ И БИОХИМИЧЕСКИЕ ПОКАЗАТЕЛИ КРОВИ КРОЛИКОВ ПРИ ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНОМ АФЛАТОКСИКОЗЕ НА ФОНЕ ПРИМЕНЕНИЯ РЕТИНОЛА АЦЕТАТА И ЦЕОЛИТА

Мухарлямова А.З. – соискатель, **Тремасова А.М.** - д.б.н., в.н.с.,
Танасева С.А. – к.б.н., с.н.с., **Шангараев Н.Г.** – с.н.с., ***Софронов П.В.** – к.б.н.,
Семенов Э.И. – к.б.н.

ФГБНУ «Федеральный центр токсикологической, радиационной и биологической безопасности»
*ФГБОУ ВО «Казанская государственная академия ветеринарной медицины им. Н.Э. Баумана»

Ключевые слова: афлатоксин, цеолит, ретинола ацетат, кровь, кролики

Key words: aflatoxin, zeolite, retinol acetate, blood, rabbits

Микотоксины – вторичные метаболиты микроскопических грибов, относящиеся к одной из доминирующих в последние годы групп биогенных ядов, загрязняющих как корма, так и продукты питания [4, 10, 16]. Большинство микотоксинов обладает высокой устойчивостью к воздействию физико-химических факторов и не разрушается даже при длительном нагревании субстрата (корма). Грибы обладают высокой биологической активностью, многие могут развиваться даже при низких температурах, поэтому за короткие сроки способны загрязнять значительные массы корма [1, 2, 5, 14, 16]. Среди микотоксинов, представляющих опасность для здоровья человека и животных, наиболее распространены афлатоксины, трихоте-

цены, зеараленон, охратоксины, патулин [10,13,16]. По своей химической структуре афлатоксины являются фурокумаринами. Из 4-х основных представителей семейства афлатоксинов (B_1 , B_2 , G_1 и G_2) более 80% всей суммы этих микотоксинов приходится на афлатоксин B_1 , чрезвычайно токсичного и синтезируемого в наибольших количествах [4]. Афлатоксины - одни из самых сильно действующих гепатотоксинов. Канцерогенная активность афлатоксинов отличается от действия других гепатоканцерогенных веществ некоторыми особенностями. Это выражается в возможности развития опухолевого процесса не только при длительном влиянии малых доз токсина, но и при однократном введении

большой дозы, в возможности развития опухоли печени часто без предшествующего цирроза, развития на фоне длительно сохраняющейся биллиарной пролиферации гепатоцеллюлярного рака, а не аденокарцином. Сущность биологического действия афлатоксинов на организм заключается в подавлении жизненно важных функций – синтез белка, нуклеиновых кислот и нарушение синтеза липидов. Также было отмечено снижение содержания общего и микросомного белка в печени крыс и обезьян и значительное уменьшение концентрации белка в сыворотке крови различных видов животных. Афлатоксины действуют непосредственно на оболочки клеток и мембраны различных цитоплазматических включений и вызывают изменения их ферментной активности [4, 11, 12]. Одним из способов детоксикации организма и коррекции обменных процессов является применение различных адсорбентов и природных минералов [3, 6, 7, 8, 9, 12, 15]. В то же время проблема микотоксикозов у кроликов и ее профилактика недостаточно разработана.

Цель исследования - изучение некоторых морфологических и биохимических показателей крови кроликов при длительном воздействии на их организм афлатоксина В₁ на фоне применения ретинола ацетата и цеолита.

Материал и методы исследований. В лабораторных условиях ФГБНУ «ФЦТРБ-ВНИВИ» был проведен опыт с использованием 24 кроликов, живой массой 3,5-4 кг, разделенных по принципу аналогов на четыре равнозначные группы. Условия содержания и кормления животных соответствовали зоогигиеническим нормам. Срок исследования составил 55 суток.

Первая группа служила биологическим контролем и получала «чистый» корм на протяжении всего опыта. Животные второй, третьей и четвертой групп получали в течение 25 сут (с 30-х по 55 сут) основной рацион, контаминированный афлатоксином В₁ в концентрации 3 ПДК (75 мкг/кг корма). Кроликам третьей и четвертой группы на протяжении всего опыта в

течение 55 сут дополнительно вводили в рацион масляный раствор ретинола ацетата в дозе 1500 МЕ на особь. Животные четвертой группы в течение 25 сут (с 30-х по 55 сут) получали дополнительно цеолит Татарско-Шатрашанского месторождения Республики Татарстан из расчета 2% от рациона.

Взятие крови для исследований осуществляли из краевой вены уха на 35, 45 и 55 сут опыта. Количество эритроцитов, лейкоцитов, содержание общего гемоглобина в периферической крови определяли по общепринятым методикам на автоматическом гематологическом анализаторе Mythic 18. Содержание общего белка устанавливали рефрактометрически, количественное соотношение белковых фракций – нефелометрически. Активность аспартатаминотрансферазы (АСТ) и аланинаминотрансферазы (АЛТ) определяли на анализаторе EXPRESS PLUS. Обработку цифрового материала проводили методом вариационной статистики с применением критерия достоверности по Стьюденту на персональном компьютере с использованием программ Excel. Разница между сравниваемыми величинами считалась достоверной при уровнях $P \leq 0,05$.

Результаты исследований. Установлено, что у всех животных, получавших корма, контаминированные токсином, клинические признаки токсикоза проявляются угнетением, снижением потребления корма, расстройством деятельности желудочно-кишечного тракта (диарея), снижением содержания морфо-биохимических показателей в крови. Аналогичные отклонения в клиническом статусе у кроликов третьей группы наблюдали на 3-5 сут позже. При этом совместное применение ретинола ацетата и цеолита в четвертой группе способствовало уменьшению признаков характерных для афлатоксикоза.

Результаты исследований, представленные в таблице 1 свидетельствуют о негативном воздействии афлатоксина В₁ на морфологические показатели крови кроликов, указывая на серьезные деструктивные изменения в кроветворных органах.

Таблица 1 – Морфологический состав крови кроликов при афлатоксикозе на фоне применения ретинола ацетата и цеолита

Группа животных	Показатель		
	Лейкоциты, 10^9 /л	Эритроциты, 10^{12} /л	Гемоглобин, г/л
35 суток			
Первая	9,39±0,22	5,50±0,17	123,56±2,07
Вторая	9,25±0,2	5,14±0,18	116,28±1,79*
Третья	9,15±0,2*	5,20±0,20	126,63±1,54
Четвертая	9,35±0,19	5,36±0,16	126,62±1,93
45 суток			
Первая	9,48±0,21	5,39±0,17	124,87±1,90
Вторая	8,53±0,18**	4,72±0,19	112,11±2,01*
Третья	8,80±0,17*	4,91±0,20	119,16±1,64
Четвертая	9,11±0,20	5,26±0,18	124,36±1,83
55 суток			
Первая	9,41±0,17	5,44±0,18	123,92±1,67
Вторая	7,76±0,16**	4,12±0,16**	102,57±1,81**
Третья	8,03±0,18**	4,43±0,17*	112,22±1,83**
Четвертая	8,73±0,17*	4,98±0,19*	118,87±2,05

Примечание: * - $P < 0,05$; ** - $P < 0,01$

В то же время исследование морфологических показателей крови у кроликов третьей группы показало, что введение в рацион ретинола ацетата, способствует снижению негативного действия афлатоксина на организм. Изменения показателей в данной группе были менее выражены, но при этом носили закономерный характер. Более выраженное положительное влияние на данные параметры крови оказало применение рациона с дополнительным введением ретинола ацетата и цеолита. У животных получавших “токсичный корм” содержание общего белка в крови на 35, 45 и 55 сут исследования снижалось соответственно на 5,4; 18 и 26%; у кроликов третьей группы - на 3,7; 12; 20,8% и на 2,9; 5,7; 10,6% соответственно у кроликов четвертой группы по сравнению с биологическим контролем (табл.2). Процентное содержание в белке альбуминов во второй группе было ниже относительно биологического контроля на 2,4; 7,4 и 11,8% соответственно. Снижение количества альбуминов у кроликов третьей группы в те же сроки составило 3; 5,3 и 9% соответственно в сравнении с группой биологического контроля. Изменения в количестве альбуминов у кроликов, полу-

чавших ретинола ацетат и цеолит, на 35 и 45 сут были не существенными. К концу исследования отмечали уменьшение содержания альбуминов относительно контрольной группы на 1,6%. Концентрация α -глобулинов во второй группе на 35, 45 и 55 сут повысилась на 2,9; 6,1 и 10,4%; β -глобулинов - на 5,7; 12,1 и 18,2% соответственно относительно показателей группы биологического контроля. Содержание γ -глобулинов в аналогичные сроки исследования уменьшились на 4,8; 6,3 и 9,2% соответственно.

У группы животных, получавших дополнительно ретинола ацетат содержание α -глобулинов к 35 и 45 сут опыта было незначительно ниже, чем в контрольной группе. Однако, к 55 сут исследований отмечалось повышение этого показателя на 5,8%. Содержание β -глобулинов на 35 сут было ниже относительно контроля на 5,1%. В течение последующих десяти суток данный показатель повышался, но был ниже уровня биологического контроля на 1,6%. К 55 сут опыта в крови отмечали повышение количества β -глобулинов на 2,9%. В отношении γ -глобулинов наблюдали понижение на 35; 45 и 55 сут исследований на 2,5; 4,3 и 5,6% соответственно.

Таблица 2 - Биохимические показатели крови кроликов при афлатоксикозе на фоне применения ретинола ацетата и цеолита

Показатель	Группа животных / срок исследования			
	первая	вторая	третья	четвертая
	Исходные данные			
Общий белок, г/л	71,26±0,63	70,96±0,47	70,11±0,5	69,84±0,74
Альбумины, %	56,08±1,32	55,49±0,91	54,82±2,1	56,67±0,94
α-глобулины, %	10,63±0,57	10,71±0,46	10,48±0,53	10,56±0,49
β-глобулины, %	9,11±0,18	9,03±0,22	8,85±0,27	8,74±0,20
γ-глобулины, %	21,53±0,63	21,29±0,82	21,46±0,41	21,57±0,59
АСТ	14,57±0,85	15,46±0,96	14,38±0,91	14,66±0,77
АЛТ	10,91±0,45	11,38±0,41	10,96±0,57	11,22±0,48
	35 суток			
Общий белок, г/л	71,68±0,56	67,81±0,62	69,04±0,42	69,57±0,59
Альбумины, %	55,81±1,1	54,47±1,22	54,12±1,32	56,93±1,07
α-глобулины, %	10,67±0,44	10,98±0,51	10,59±0,46	10,57±0,40
β-глобулины, %	8,94±0,21	9,45±0,16	8,48±0,11	8,36±0,18
γ-глобулины, %	21,87±0,55	20,82±0,82	21,33±0,63	21,64±0,62
АСТ	14,97±0,82	16,48±0,85	14,80±0,79	15,02±0,74
АЛТ	11,20±0,52	11,94±0,49	11,22±0,43	11,38±0,51
	45 суток			
Общий белок, г/л	72,13±0,75	59,14±0,62**	63,42±0,53**	68,00±0,72
Альбумины, %	55,93±0,97	51,78±1,06*	52,94±0,91	56,32±0,87
α-глобулины, %	10,76±0,52	11,42±0,46	10,73±0,51	10,60±0,49
β-глобулины, %	9,02±0,19	10,11±0,18*	8,87±0,14	8,50±0,17
γ-глобулины, %	21,75±0,49	20,39±0,76	20,81±0,58	21,49±0,68
АСТ	14,76±0,72	17,94±0,83	15,31±0,88	15,41±0,75
АЛТ	11,26±0,45	12,50±0,51	11,39±0,41	11,55±0,57
	55 суток			
Общий белок, г/л	71,75±0,68	53,11±0,74**	56,83±0,69**	64,16±0,63**
Альбумины, %	55,78±0,96	49,22±0,93**	50,71±0,86*	54,89±0,79
α-глобулины, %	10,70±0,51	11,81±0,47	11,02±0,55	10,69±0,42
β-глобулины, %	9,06±0,21	10,71±0,19**	9,32±0,15	8,85±0,22
γ-глобулины, %	21,63±0,59	19,64±0,69	20,42±0,64	21,22±0,67
АСТ	14,82±0,75	19,38±0,79*	16,32±0,85*	15,86±0,71
АЛТ	11,19±0,49	13,29±0,54*	11,87±0,58*	11,86±0,47*

Примечание: * - P<0,05; ** - P<0,01

У группы кроликов, получавших ретинола ацетат и цеолит, изменения в содержании глобулиновых фракций были незначительны. Концентрации α, β и γ глобулинов на 55 сут колебались в пределах 1,0 – 2,3%. Результаты исследований активности сывороточных ферментов АСТ и АЛТ показали увеличение на 35, 45 и 55 сут опыта в группе животных получавших “токсичный корм” на 10,0; 21,5 и 30,8% и на 6,6; 11,0 и 18,8% соответственно в сравнении с группой контроля. У животных третьей группы к 35 сут активность

данных ферментов изменялись незначительно – АСТ было ниже на 1,1%, АЛТ было выше на 0,2% относительно группы контроля; на 45 и 55 сут опыта наблюдали увеличение активности АСТ на 3,7 и 10,1% и АЛТ - на 1,2 и 6,1%. Активность АСТ и АЛТ у животных четвертой группы с применением ретинола ацетата и цеолита на 35, 45 и 55 сут была выше относительно контрольной группы на 0,3; 4,4 и 7,0% и на 1,6; 2,6 и 6,0% соответственно.

Заключение. Результаты опыта

свидетельствуют, что афлатоксин В₁ негативно влияет на морфологические и биохимические параметры крови, в то же время показывают, что применение ретинола ацетата оказывает положительное влияние на данные показатели.

Исходя из выше изложенного, можно сделать заключение, что ретинола ацетат обладает защитным действием на организм кроликов при афлатоксикозе, усиливающимся при совместном применении с цеолитом.

ЛИТЕРАТУРА:

1. Дробин, Ю.Д. Итоги мониторинга контаминации фуражного зерна пшеницы, ячменя и кукурузы на юге России / Ю.Д. Дробин, Н.А. Солдатенко, Е.А. Сухих, А.В. Коваленко // Проблемы ветеринарной санитарии, гигиены и экологии. - 2015. - № 4 (16). - С. 27-30.

2. Иванов, А.В. Грибы продуценты афлатоксина В₁ в Поволжье / А.В. Иванов, С.А. Танасева, О.К. Ермолаева, Э.И. Семенов // Успехи медицинской микологии. - 2014. - Т. 13. - С. 347-349.

3. Коллен, П.Н. История развития и практика применения адсорбентов микотоксинов / П.Н. Коллен, Э. Дёмэ, В. Крюков, В. Кузьмин, В. Тарасенко // Комбикорма. - 2015. - № 1. - С. 101-107.

4. Монастырский, О.А. Микотоксины - глобальная проблема безопасности продуктов питания и кормов / О.А. Монастырский // Агрехимия. - 2016. - № 6. - С. 67-71.

5. Муллакаев, А.О. Морфологическая характеристика органов пищеварительной системы у бройлеров в условиях применения естественных минералов / А.О. Муллакаев, О.Т. Муллакаев, А.А. Шуканов // Ветеринарный врач. - 2013. - № 1. - С. 64-66.

6. Мухарлямова, А.З. Модификация метода определения витамина А в крови и печени кроликов используя ВЭЖХ / А.З. Мухарлямова, В.В. Часов, Е.Л. Матвеева, М.Я. Трemasов // Ветеринарный врач. - 2014. - №6. - С.31-35.

7. Папуниди, К. Х. Изучение детоксицирующих свойств цеолитов и влияние их на обмен веществ у животных / К.Х. Папуниди // Ученые записки КАГВМ им. Н. Э. Баумана. - 2005. - Т. 181.- С. 163–174.

8. Папуниди, К.Х. Микотоксины (в пищевой цепочке): монография / К.Х. Папуниди, М.Я. Трemasов, В.И. Фисинин, А.И. Никитин, Э.И. Семёнов. – Казань: ФГБНУ «ФЦТРБ-ВНИВИ», 2017. – 158 с.

9. Папуниди, К.Х. Применение сорбентов для профилактики нарушения обмена веществ и токсикозов животных: монография / К.Х. Папуниди, Э.И. Семёнов, И.Р. Кадиков, Р.У. Бикташев, Д.Х. Га-тауллин. – Казань: ФГБНУ «ФЦТРБ-ВНИВИ», 2018. – 224с.

10. Смирнов, У.С. Микотоксины: фундаментальные и прикладные аспекты / У.С. Смирнов, Ф. М. Зайченко, И. Г. Рубежнюк // Современные проблемы токсикологии. – 2000. – № 1. – С. 2–12.

11. Танасева, С.А. Афлатоксикоз свиней: эффективная схема лечения с применением гепатопротектора, энтеросорбента и пробиотика / С.А. Танасева, Л.Е. Матрoсова, Э.И. Семенов, М.Я. Трemasов // Свиноводство. - 2016. - № 4. - С. 51-53.

12. Танасева, С.А. Изучение эффективности применения гепатопротектора «гептрал» и сорбента «БАУ-А» при отравлении свиней афлатоксином В₁ / С.А. Танасева, Э.И.Семёнов, А.Р. Валиев, Е.Г. Губеева, М.Я. Трemasов // Проблемы ветеринарной санитарии, гигиены и экологии. - 2016. - № 3 (19). - С. 93-99.

13. Трemasов, М.Я. Актуальные проблемы ветеринарной токсикологии / М.Я. Трemasов, К.Х. Папуниди, Э.И. Семенов, Е.Ю. Тарасова // Вестник ветеринарии. - 2012. - № 4 (63). - С. 16-18.

14. Шадрин, А.М. Природные цеолиты при профилактике незаразных болезней кур / А.М. Шадрин, М.С. Рогожникова // Ветеринария. - 1996. - С. 38-40.

15. Шантыз, А.Х. Микологический и микотоксикологический анализ состояния кормов для крупного рогатого скота в условиях Краснодарского края / А.Х. Шантыз, П.В. Мирошниченко, Е.В. Панфиликина, О.Б. Данильченко // Ученые записки Казанской ГАВМ. - 2018. - Т. 235. - № 3. - С. 188-193.

16. Mohamed, E. Zain Impact of mycotoxins on humans and animals Journal of Saudi / E. Mohamed // Chemical Society. - (2011). – 15. – P. 129–144.

МОРФОЛОГИЧЕСКИЕ И БИОХИМИЧЕСКИЕ ПОКАЗАТЕЛИ КРОВИ КРОЛИКОВ ПРИ ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНОМ АФЛАТОКСИКОЗЕ НА ФОНЕ ПРИМЕНЕНИЯ РЕТИНОЛА АЦЕТАТА И ЦЕОЛИТА

Мухарлямова А.З., Трemasова А.М., Танасева С.А., Шангараев Н.Г.,
Софронов П.В., Семенов Э.И.
Резюме

Приведены данные исследования, направленного на изучение эффективности совместного применения ретинола ацетата и цеолита при экспериментальном афлатоксикозе животных. Опыты проведены на 24 кроликах, разделенных по принципу аналогов на 4 группы: биологический контроль (1); контроль затравки (2); опытная группа (3) (афлатоксин + ретинола ацетат) и опытная группа (4) (афлатоксин + ретинола ацетат + цеолит). Оценку проводили с использованием клинических, гематологических и биохимических методов исследования. В ходе опыта был воспроизведен экспериментальный афлатоксикоз животных. Отмечено снижение морфологических показателей крови кроликов, что свидетельствует о токсическом действии афлатоксина В₁. В тоже время показано благоприятное воздействие на подопытных животных ретинола ацетата, что подтверждается наблюдениями за их клиническим состоянием и также проявляется в менее выраженных изменениях гематологических и биохимических показателей у опытной группы, по сравнению с группой контроля затравки. При этом наиболее выраженное положительное влияние на данные параметры показал рацион с дополнительным введением ретинола ацетата и цеолита. По результатам исследования следует отметить положительный эффект совместного применения ретинола ацетата и цеолита при афлатоксикозе животных.

HEMATOLOGICAL AND BIOCHEMICAL PARAMETERS OF BLOOD OF RABBITS WITH EXPERIMENTAL AFLATOXYCOSIS AGAINST THE APPLICATION OF RETINOL ACETATE AND ZEOLITE

Mukharlyamova A.Z., Tremasova A.M., Tanaseva S.A., Shangaraev N.G.,
Sofronov P.V., Semenov E.I.
Summary

The data of a study aimed at studying the effectiveness of the joint use of retinol acetate and zeolite in experimental aflatoxicosis on the animals are presented. The experiments were carried out on 24 rabbits, divided according to the principle of analogs into 4 groups: biological control (1); seed control (2); experimental group (3) (aflatoxin + retinol acetate) and experimental group (4) (aflatoxin + retinol acetate + zeolite). The evaluation was performed using clinical, hematological and biochemical research methods. In the course of the experiment, experimental aflatoxicosis of animals was reproduced. A decrease in the morphological parameters of the blood of rabbits was observed, which indicates the toxic effect of aflatoxin B₁. At the same time, a favorable effect on retinol acetate experimental animals is shown, which is confirmed by observations of the clinical condition and also manifests itself in less pronounced changes in hematological and biochemical parameters in the experimental group, as compared with the control group of the seed. At the same time, the most pronounced positive effect on these parameters was shown by the diet with the additional introduction of retinol acetate and zeolite. According to the study, it should be noted the positive effect of the combined use of retinol acetate and zeolite in aflatoxicosis animals.

ВЛИЯНИЕ НАНОСТРУКТУРИРОВАННОЙ ДОБАВКИ НА КАЧЕСТВЕННЫЙ СОСТАВ МЯСА ИНДЕЕК

Никитина И.А. - аспирант, **Дежаткина С.В.** – д.б.н., профессор, **Шаронина Н.В.** – к.б.н., доцент, **Мухитов А.З.** – к.б.н., доцент, **Дежаткин М.Е.** – к.т.н., доцент, **Куптулкин А.В.** – науч. сотр.

ФГБОУ ВО «Ульяновский государственный аграрный университет имени П.А. Столыпина»

Ключевые слова: мясо, рацион, индейка, кормовая добавка, белок, жир

Key words: meat, diet, turkey, feed additive, protein, fat

На сегодня важной проблемой в мире является обеспечение населения качественным продовольствием. Одним из путей решения может стать развитие индейководства. Эти птицы способны быстро набирать вес, а их мясо по своим питательным свойствам занимает одно из ведущих мест среди мяса птиц других видов. Индюшатина отлично переваривается и легко усваивается, содержит много белка (19-22 %), фосфора, магния и кальция и минимальное количество жира, имеет категорию диетического [1, 2, 3, 4, 5, 6]. Современные кроссы индеек, обладают генетически обусловленной высокой скоростью роста и чувствительны даже к незначительным колебаниям в рационе уровня питательных и минеральных веществ. В связи с чем, необходимо уделять большое внимание полноценному кормлению сельскохозяйственных животных и птиц для полной реализации их генетического потенциала при достижении наивысшей продуктивности [7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14].

Материал и методы исследования. Целью работы явилось изучение влияния наноструктурированной добавки на качественный состав мяса индеек. В Ульяновской области на базе крестьянско-фермерского хозяйства ИП ГКФП «Санкеев С.А.» организован физиологический и научно-производственный опыт. Объектом исследования стали птицы – молодняк индеек породы "Hybrid Credmeyker" 40..45-дневного возраста, которых сформировали в две группы по методу аналогов (по 10 птиц в каждой). При-

меняли следующую схему кормления: 1-й группе давали только основной рацион (ОР) (контроль), а 2-й (опыт) - в ОР включали наноструктурированную добавку (100 г/гол/сут), которая состояла из наноструктурированного природного цеолита месторождения Ульяновской области и отхода производства соевого молока - соевой окары (1:1). В конце эксперимента провели убой птиц по 5 из каждой группы, взяли образцы мышечной ткани в соответствие с требованиями ГОСТ Р 53597-2009 «Мясо птицы, субпродукты и полуфабрикаты из мяса птицы. Методы отбора проб и подготовка их к испытаниям».

Органолептическую оценку мяса, физико-химические исследования проводили общепринятыми методами: определение влаги - высушиванием, жира - методом Сокслета, белка - по Кьельдалю, золы - сжиганием при температуре 600-800 °С, содержание минеральных элементов - атомной спектрофотометрией.

Полученные результаты обрабатывали биометрически с помощью программы "Statistika".

Результаты исследований. Скармливание наноструктурированной добавки индейкам 2-й группы положительно сказалось на качестве их мяса, красного и белого. Проводя сравнительный анализ с контролем видно, что по химическому составу мясо индеек опытной группы имеет лучшие показатели, характеризующие его качественный состав. Выявлены различия в содержании влаги, белка, жира и золы.

Таблица 1 - Химический состав мышечной ткани индеек при использовании наноструктурированной добавки

Показатель, %	Грудная мышца		Бедренная мышца	
	1 - контроль	2 - опыт	1 - контроль	2 - опыт
Азот	3,58±0,37	3,41±0,42	3,07±0,38	2,91±0,32
Белок, %	22,37±2,33	24,50±1,05	19,17±2,35	21,14±1,8
Влага, %	63,78±0,54	61,76±0,27*	65,14±1,54	64,45±0,22
Жир, %	2,95±0,02	2,84±0,01*	2,76±0,11	2,69±0,12
Зола, %	1,17±0,01	1,25±0,01*	1,04±0,01	1,12±0,01*

Примечание: * - ($p > 0,05$) по сравнению с соответствующим показателем в контроле

По сравнению с контролем содержание белка в белом и красном мясе индеек опытной группы было выше на 9,52 % и 10,27 % и соответственно составило 24,50±1,05 и 21,14±1,8 %, против 22,37±2,33 и 19,17±2,35 % в 1-й группе. Концентрация аминокислотного азота в индюшатине 2-й группы уменьшилась на 4,75 и 5,21 %, что указывает на интенсивное использование азота в процессе синтеза тканевого белка. Снижалось содержание жира в белом мясе на 3,73 % и в красном – на 2,53 %. А показатель зольности увеличился в мясе птиц опытной группы в грудных и бедренных мышцах на 6,83 и 7,69 %, что обусловлено обогащением организма птиц большим спектром мине-

ральных элементов за счёт скармливания наноструктурированного цеолита и соевой окаты, богатых макро- и микроэлементами. Изучение минерального состава мяса выявило некоторые закономерности (таблица 2).

Применение нанодобавки оказало положительное влияние, в рамках физиологических норм варьировало и возрастало содержание кальция, магния, железа и меди в мясе птиц. Заметно возросло в 7...2 раза содержание магния, как в красном, так и белом мясе птиц опытной группы. Белое мясо индеек 2-й группы превосходило контроль по уровню: кальция на 11,43 %, фосфора на 4,9 %, железа на 11,58 % и меди на 107,3 %.

Таблица 2 - Минеральный состав мяса индеек при применении наноструктурированной добавки

Показатель, ед.	Мясо индеек		% к контролю
	1 - контроль	2 - опыт	
	белое мясо		
Кальций, %	0,70±0,14	0,78±0,18	111,43
Магний, %	0,04±0,02	0,08±0,03	200,00
Фосфор, мг/100г	57,09±1,64	59,89±2,77	104,90
Железо, мг/100г	0,95±1,38	1,06±0,03	111,58
Медь, мг/100г	1,23±0,65	2,55±0,08	207,3
Кальций, %	красное мясо		107,2
	0,69±0,01	0,75±0,02*	
Магний, %	0,01±0,01	0,07±0,01*	700,00
Фосфор, мг/100г	65,26±1,49	71,02±5,14	108,8
Железо, мг/100г	1,79±0,11	2,38±0,04*	132,9
Медь, мг/100г	2,36±0,18	2,53±0,01	107,2

Примечание: * - ($p > 0,05$) по сравнению с соответствующим показателем в контроле

Аналогичная закономерность к увеличению содержания минеральных элементов и повышению минеральной ценности индюшатины опытной группы про-

слеживалась и при химическом анализе красного мяса. Микробиологический анализ мяса индеек (таблица 3) не выявил явных отклонений от нормативных

показателей, наличие патогенных микроорганизмов, сальмонелл, *L. Monocytogenes* в пробах не обнаружено, мезофильные аэробные и факультативно-

анаэробные микроорганизмы имеются в количестве $2,3 \cdot 10^4$, что намного ниже допустимого уровня ($1 \cdot 10^4$).

Таблица 3 - Микробиологические параметры мяса индеек при скармливании нанодобавки

Показатель, ед.	НД на метод испытаний	Количество в мясе	Нормы по НД
Патогенные микроорганизмы, в т.ч. сальмонеллы, г	ГОСТ 31659-2012	не обнаружено в 25,0	не допускается в 25,0
<i>L. monocytogenes</i> , г	ГОСТ 32031-2012	не обнаружено в 25,0	не допускается в 25,0
КМАФАнМ, КОЕ/г	ГОСТ 10444, 15-94	$2,3 \cdot 10^4$	не более $1 \cdot 10^4$

Заключение. Включение в рацион индейкам наноструктурированной добавки на основе наноструктурированного природного цеолита и соевой окары способствует повышению качественных показателей их мяса: повышению содержания белка, золы и уменьшению жира, влаги, аммиачного азота. В целом повышается питательная и минеральная ценность индюшатины, микробиологический анализ которой свидетельствует о полном соответствии требованиям ТР ТС 021/2011 "О безопасности пищевой продукции".

ЛИТЕРАТУРА:

1. Ганиев, А.Н. Наносырье в качестве кормовых добавок / А.Н. Ганиев, М.Е. Дежаткин // Научно-методический электронный журнал «Концепт». – 2017. - Т. 39. - С. 466-470.

2. Дежаткина, С.В. Использование соевой окары в качестве белковой добавки сельскохозяйственной птице / С.В. Дежаткина, В.В. Ахметова, Н.В. Силова, С.Г. Писалева // Материалы 9-й Международной научно-практической конференции: «Восточное партнерство». - 2013. - С. 70-76.

3. Дежаткина, С.В. Влияние соевой окары на морфо-биохимический статус организма кур-несушек / С.В. Дежаткина, Н.В. Шаронина, М.Е. Дежаткин // Международная научно-практическая конференция: «Аграрная наука и образование на современном этапе развития: опыт, про-

блемы и пути их решения». - Ульяновск, 2016. - С. 119-125.

4. Дубровская, В.И. Продукты из мяса индейки / В.И. Дубровская, В.А. Гоноцкий // Птица и птицепродукты. – 2013. - № 3. – С. 30-32.

5. Любин, Н.А. Цеолитсодержащий мергель в кормлении сельскохозяйственных животных и птицы / Н.А. Любин, С.В. Дежаткина, В.В. Ахметова, С.Б. Васина, Т.М. Шленкина // В сб.: «Каталог научных разработок и инновационных проектов». – Ульяновск, 2015. – С. 74-76.

6. Любин, Н.А. Кормовая добавка на основе цеолита для молодняка свиней / Н.А. Любин, В.В. Ахметова, М.Е. Дежаткин // Ветеринария сельскохозяйственных животных. – 2016. - № 9. – С. 61.

7. Любин, Н. Соевые отходы – в кормовые ресурсы / Н. Любин, А. Дозоров, С. Дежаткина // Животноводство России. – 2017. - № 12.- С. 24.

8. Морарь, М.А. Перспектива развития производства индеек в России / М.А. Морарь, Е.С. Вайскрובה // Молодой ученый. - 2016. - № 14. - С. 368-371.

9. Мухитов, А.З. Использование отхода производства в питании животных / А.З. Мухитов // Всероссийская научная конференция: «Роль аграрной науки в устойчивом развитии сельских территорий». – 2017. – С. 218-222.

10. Силова, Н.В. Соевая окара в питании кур / Н.В. Силова, С.В. Дежаткина //

Наука в современных условиях: от идеи до внедрения. – 2013. - № 1. – С. 7-11.

11. Фисинин, В.И. Состояние и вызовы будущего в развитии мирового и российского птицеводства / В. И. Фисинин // Международная конференция: «Инновационное обеспечение яичного и мясного птицеводства России». – Сергиев Посад, 2015. - С.9-25.

12. Шаронина, Н.В. Содержание минеральных элементов в тканях кур-несушек при включении в рацион соевой окары / Н.В. Шаронина, А.З. Мухитов,

С.В. Дежаткина // Вестник Ульяновской ГСХА. - 2017. - № 4 (40) - С. 169-173.

13. Шаронина, Н.В. Содержание железа в костной ткани кур-несушек при добавлении в рацион соевой окары / Н.В. Шаронина // Международная научно-практическая конференция: «Аграрная наука – сельскому хозяйству».-2018. – С.448 – 450.

14. Dezhatkina, S.V. The concentration of mineral elements in the blood pigs using supplements of soy okara / S.V. Dezhatkina, A.V. Dosorov, N.A. Lybin // Nauka i studia. – 2015. – Т. 11. – С. 137-146.

ВЛИЯНИЕ НАНОСТРУКТУРИРОВАННОЙ ДОБАВКИ НА КАЧЕСТВЕННЫЙ СОСТАВ МЯСА ИНДЕЕК

Никитина И.А., Дежаткина С.В., Шаронина Н.В., Мухитов А.З.,
Дежаткин М.Е., Куптулкин А.В.
Резюме

Цель работы - изучить влияние нанодобавки на качество мяса индеек. В Ульяновской области РФ на базе крестьянско-фермерского хозяйства провели физиологический и научно-производственный опыт. Объектом исследования стал индейки породы "Hybrid Credmeyker" 40.45-дневного возраста, создали две группы по методу аналогов (по 10 птиц в каждой). Схема кормления: 1-й группе (контроль) давали основной рацион (ОР), 2-й группе (опыт) – к ОР добавляли нанодобавку (100 г/гол/сут). В конце эксперимента провели убой птиц по 5 из каждой группы. Включение в рацион индейкам нанодобавки на основе наноструктурированного природного цеолита и соевой окары способствует повышению качественных показателей их мяса: повышению содержания белка, золы и уменьшению жира, влаги, аммиачного азота. В целом повышается питательная и минеральная ценность мяса индеек, микробиологический анализ которого свидетельствует о полном соответствии требованиям "О безопасности пищевой продукции".

THE INFLUENCE OF NANOSTRUCTURED ADDITIVES ON THE QUALITATIVE COMPOSITION OF MEAT TURKEYS

Nikitina I.A., Dezhatkina S.V., Sharonina N.V., Muhitov A.Z.,
Dezhatkin M.E., Lybin N.A.
Summary

The aim of the work is to study the effect of nano - additives on the quality of Turkey meat. In the Ulyanovsk region of the Russian Federation on the basis of peasant farming conducted physiological, scientific and production experience. The object of the study was the Turkey breed "Hybrid Credmeyker" 40. The 45-day age, you have created two groups by method of analogues (10 birds each). Feeding scheme: group 1 (control) was given the main diet (RR), group 2 (experience)-to RR was added a nano – additive (100 g/head/day). At the end of the experiment, 5 birds from each group were killed. At the end of the experiment, 5 birds from each group were killed. The inclusion in the diet of Turkey nano-additives based on nanostructured natural zeolite and soy Okara improves the quality of their meat: increase protein, ash and reduce fat, moisture, ammonia nitrogen. In General, the nutritional and mineral value of Turkey meat increases, microbiological analysis of which indicates full compliance with the requirements of "food safety".

ГИСТОЛОГИЧЕСКИЕ МЕТОДЫ ОПРЕДЕЛЕНИЯ ФАЛЬСИФИКАЦИИ СМЕТАНЫ

Николенко Е.Н. - зав. и.л., ***Резниченко Л.В.** - д.в.н., профессор,
Носков С.Б. - д.в.н., директор

*ФГБОУ ВО «Белгородский государственный аграрный университет им В.Я. Горина»
ФГБУ «Белгородская МВЛ»

Ключевые слова: сметана, кефир, творог, фальсификация, каррагинан, модифицированный крахмал, гистологические исследования

Key words: sour cream, kefir, cottage cheese, adulteration, carrageenan, modified starch, histological tests

Проблема идентификации молочных товаров приобрела особую актуальность, в связи с обновлением ассортимента молочных продуктов за счет введения в их состав компонентов из растительного сырья (растительных масел, соевых белков и др.), увеличение числа видов и разновидностей кисломолочных продуктов [3].

Целью фальсификации является получение незаконной прибыли за счет снижения себестоимости продукции в результате несанкционированной замены качественного биологически ценного сырья менее ценным. Большинство современных методов фальсификации, так или иначе, сводятся к изменениям технологии, использованию дешевого сырья и последующему доведению физико-химических показателей до установленных нормативной документацией требований. При этом введение потребителя в заблуждение относительно свойств и происхождения продукции, снижения пищевой и биологической ценности. Производство и реализация фальсифицированной продукции способствует также недобросовестной конкуренции на продовольственном рынке, в результате чего добросовестные изготовители оказываются в невыгодном положении [2, 4]. Многочисленные исследования позволили выявить у каррагинана несколько свойств, обладающих положительными характеристиками. Состав, который позволяет превращать ингредиенты в однородную густую массу, способен

проявить себя еще и с таких сторон: каррагинан обладает антибактериальными и антисептическими свойствами, поэтому его можно использовать при создании консерваций. Продукт способствует очищению организма от токсинов, тяжелых металлов, следов вредных химических веществ. Отмечено у натуральной массы и противовирусное воздействие на организм [5].

При всем этом доказано, что каррагинаны не вызывают аллергических реакций и прекрасно переносятся человеком. Какое-то время даже существовала теория, в которой описывались противораковые способности вещества. Правда, сегодня ее тезисы подвергаются серьезным сомнениям со стороны ученых.

Несмотря на многочисленные положительные характеристики, в некоторых странах каррагинаны не разрешено вводить в состав детского питания и ряда продуктов, предназначенных для детей. Потенциальная опасность каррагинана связана с присутствием в его составе токсичного оксида этилена. Правда, данная информация подтверждена не во всех странах и многие проверяющие органы рассматривают E407 как полностью безопасное вещество. Внутренняя часть информации и возможном вреде стабилизатора остается неподтвержденной. Все же, стоит знать, что некоторые ученые обращают внимание на такие моменты: некоторые типы загустителя способны спровоцировать развитие серьезных заболеваний пи-

щеварительной системы. Хотя это касается только тех видов продукта, которые не используются в пищевой промышленности, в конечном итоге все зависит от сознательности производителя [1]. По данным исследований американских ученых известно, что существует определенный тип каррагинана (деградированный каррагинан), который способен привести к различным заболеваниям желудка, в том числе к раку кишечника. Также есть мнения о том, что стабилизатор Е407 способен вызывать различные воспалительные процессы в организме. Этот факт настолько достоверен и последователен, что эту добавку зачастую используют в научных экспериментах, чтобы вызвать воспаление для его дальнейшего лечения [9]. Следует отметить, что очень часто сметану фальсифицируют крахмалом. Крахмал или муку добавляют в сметану, чтобы придать ей более густую консистенцию после разбавления водой, для увеличения плотности и содержания сухих веществ. Для обнаружения фальсификации кисломолочных продуктов используются различные методы: органолептический, химический, метод высокоэффективной жидкостной хроматографии и др. Нами разработан новый метод определения фальсификации сметаны – гистологический. В частности, данный метод позволит с высокой точностью определить в сметане инородные примеси: каррагинан и крахмал.

Цель настоящей работы заключается в разработке гистологических методов определения фальсификации сметаны. В соответствии с поставленной целью решались следующие задачи:

- провести искусственную фальсификацию: сметаны каррагинаном и модифицированным крахмалом;

- подготовить гистологические срезы фальсифицированных и нативных продуктов;
- сравнить и проанализировать гистологические срезы натуральной и фальсифицированной сметаны,

Материал и методы исследований. В качестве исследуемых материалов использованы 3 пробы (1 – контрольная, 2 и 3 – опытные) сметаны 20% жирности в количестве 100,0 г на каждый опыт.

Контрольная проба представлена натуральной сметаной, вторая опытная проба – сметана, фальсифицированная каррагинаном, третья опытная проба – модифицированным крахмалом.

Образцы тщательно перемешивают и в течение 12 часов выдерживают при комнатной температуре (для разбухания добавок).

Результаты исследований. Для проведения эксперимента взяли 3 пробы сметаны 20% жирности массой 100 г (1 – контрольная, 2 и 3 – опытные).

Контрольная проба представлена натуральным продуктом. Во второй опытной пробе к натуральной сметане добавили 5 г каррагинана, в третью опытную пробу в сметану внесли 5 г модифицированного кукурузного крахмала, содержащее проб тщательно перемешали и выдержали в течение 12 часов при комнатной температуре (для разбухания добавок).

Делали гистосрезы продукта (контрольной и опытных проб) и окрашивали раствором Люголя.

Результаты проведенных исследований представлены на рис. 1-3.

Из представленных на рисунке 1 данных видно, что натуральная сметана, не имеет никаких посторонних добавок.

В поле зрения рисунка видны молочный белок и жир, которые характерны для натурального молочного продукта.

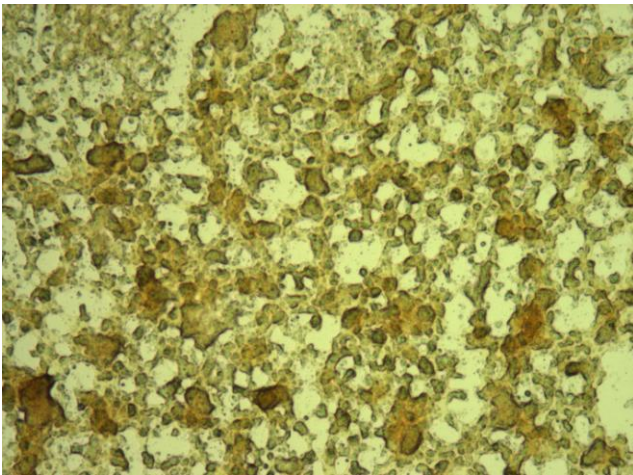


Рисунок 1 - Гистологический срез натуральной сметаны (контрольная проба). Ув. 100.

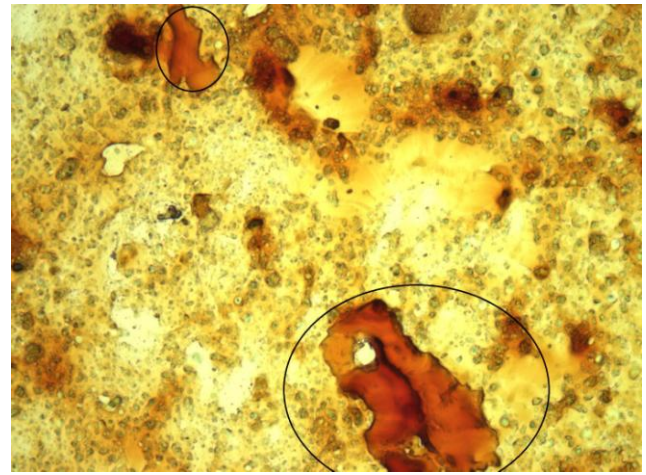


Рисунок 2 - Гистологический срез сметаны, фальсифицированной каррагинаном (вторая опытная проба).

Из представленных на рисунке 2 данных видно, что помимо натуральных составляющих продукта (белка и жира) в сметане присутствует посторонняя

примесь в виде бесформенной глыбы коричневого цвета, которая и является каррагинаном.

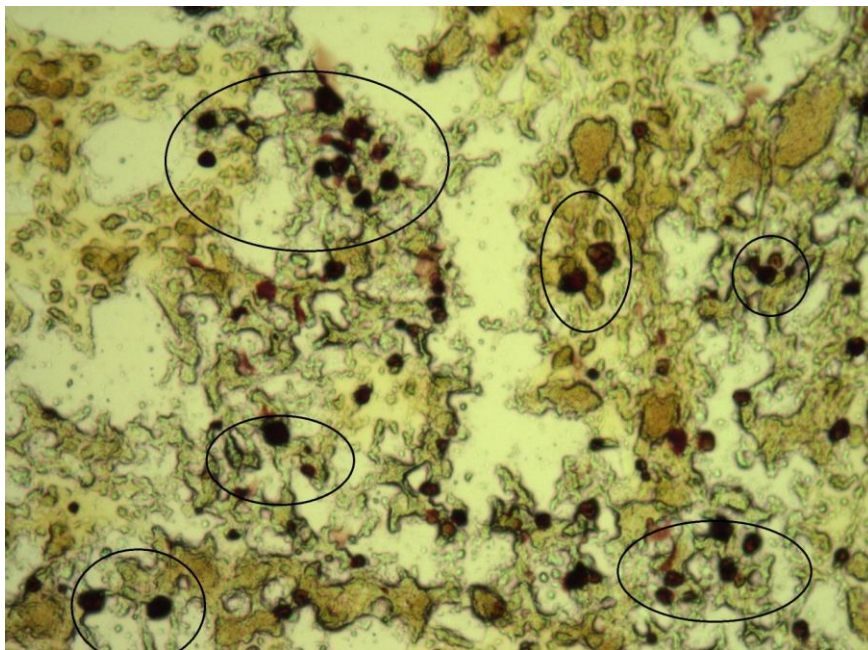


Рисунок 3 - Гистологический срез сметаны, фальсифицированной модифицированным кукурузным крахмалом (третья опытная проба).

Из представленных на рисунке 3 данных видно, что помимо натуральных составляющих продукта (белка и жира) в сметане присутствует посторонняя примесь в виде включений чёрного цвета округлой формы, расположенных одиночно и в виде скоплений, которая и является модифицированным крахмалом.

Заключение. Согласно ГОСТ 31452-

2012 [6] при производстве сметаны не допускается применять стабилизаторы и загустители. Сырье, применяемое для изготовления продукта по показателям безопасности должно соответствовать требованиям [7, 8]. Таким образом, согласно проведённым исследованиям, разработанный нами гистологический метод способен с высокой точностью

выявить в сметане примеси, недопустимые при производстве этого продукта, что позволит выявить недобросовестных производителей сметаны и других кисломолочных продуктов.

ЛИТЕРАТУРА:

1. Губина-Вакулик, Г.А. Морфологическое состояние тонкого кишечника при длительном употреблении пищевой добавки каррагинан / Г.А. Губина-Вакулик, А.С. Ткаченко, М. А. Орлова // Вюн. проблем бюологи і медицини. - 2014. - Т. 3. - Вип. 2. - С. 252-257.

2. Заболотных, М.В. Качество и безопасность сырья и пищевых продуктов в современных условиях / М.В. Заболотных // Вестн. Ом. гос. аграр. ун-та. - 2014. - № 3 (15). - С. 29-32.

3. Коваленко, Д.Н. Фальсификация молока и молочных продуктов / Д.Н. Коваленко // Переработка молока. - 2011. - №3. - С.8-11.

4. Серажутдинова, Л.Д. Идентификация молочной продукции: проблемы и решения / Л.Д. Серажутдинова, М.А. Малых и др. // Методы оценки соответствия. — 2013. — №1. — С. 22–25.

5. Соколова, Е.В. Иммуномодулирующая и антиоксидантная активность карра-

гинанов из красных водорослей дальневосточных морей / Е.В. Соколова, В. Н. Давыдова, А. О. Барабанова и др. // Науч. практ. конф., посвящ. 10-летию создания Учебно-науч. центра «Физико химическая биология» в Республике Коми, 7. Сыктывкар: Ин-т физиологии Коми науч. центра УрО РАН, 2009. – С. 75–76.

6. ГОСТ 31452-2012 Сметана. Технические условия

7. Технический регламент Таможенного союза ТР ТС 021/2011 "О безопасности пищевой продукции"

8. Технический регламент Таможенного союза ТР ТС "Молоко и молочная продукция"

9. Azevedo, G. Tailoring kappa/iota-hybrid carrageenan from *Mastocarpus stellatus* with desired gel quality through pre-extraction alkali treatment / G. Azevedo et al. // Food Hydrocoll. - 2013. - Vol. 31. - N 1. - P. 94-102.

10. Gubina-Vakyulyk, G. I. Damage and regeneration of small intestinal enterocytes under the influence of carrageenan induces chronic enteritis / G. I. Gubina-Vakyulyk et al. // Comp. Clin. Path. - 2015 Nov. - Vol. 24. - N 6. - P. 1473-1477.

ГИСТОЛОГИЧЕСКИЕ МЕТОДЫ ОПРЕДЕЛЕНИЯ ФАЛЬСИФИКАЦИИ СМЕТАНЫ

Николенко Е.Н., Резниченко Л.В., Носков С.Б.

Резюме

На рынке кисломолочных продуктов в настоящее время встречаются различного вида фальсификации, которые как известно приводят к низкой пищевой и биологической ценности продукта и могут быть потенциально опасны для здоровья человека. Часто подвергается фальсификации сметана, которая пользуется большим спросом у потребителя. Целью нашей работы была разработка гистологических методов определения в сметане каррагинана и модифицированного крахмала. В результате проведенных исследований впервые разработан гистологический метод, способный с высокой точностью выявить в сметане недопустимые примеси: каррагинан и модифицированный крахмал.

HISTOLOGICAL METHODS FOR SOUR CREAM ADULTERATION DETECTION

Nikolenko E.N., Reznichenko L.V., Noskov S.B.

Summary

In the market of dairy products, currently there are various types of falsification, which are known to lead to low nutritional and biological value of the product and can be potentially dangerous to human health. Often subjected to falsification of sour cream, which is in great

demand among the consumer. The aim of our work was to develop histological methods for determination of carrageenan and modified starch in sour cream. As a result of the studies for the first time developed a histological method that can accurately identify unacceptable impurities in sour cream: carrageenan and modified starch

DOI 10.31588/2413-4201-1883-238-2-147-150

УДК 619:615.23:616.24 – 002.153

СРАВНИТЕЛЬНАЯ ЭФФЕКТИВНОСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ ТИЛОЗИНА-50 С НОВОКАИНОВОЙ БЛОКАДОЙ ПРИ ЛЕЧЕНИИ КАТАРАЛЬНОЙ БРОНХОПНЕВМОНИИ ТЕЛЯТ

Овсянников А.П. – к.б.н., *Сунагатуллин Ф.А. – д.б.н., профессор,
Хайруллин Д.Д. – к.б.н.

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

Ключевые слова: телята, катаральная бронхопневмония, новокаиновая блокада, тилозин

Keywords: calves, catarrhal bronchopneumonia, novocaine blockade, tylosin

Болезни органов дыхания молодняка крупного рогатого скота являются одной из основных причин снижения экономической эффективности отрасли. Известно, что респираторные заболевания имеют многофакторную этиологию. При ухудшении ветеринарно-санитарных условий содержания и кормления скота заболевания респираторных органов телят становятся серьезной проблемой в промышленном животноводстве. Катаральная бронхопневмония регистрируется в различных зонах страны и по удельному весу занимает второе место после желудочно-кишечных заболеваний. По имеющимся статистическим данным на промышленных животноводческих комплексах на респираторные болезни крупного рогатого скота в Республике Татарстан приходится 35,2 % от общего числа заболевших животных, из которых 35-45 % молодняк. В специализированных хозяйствах и откормочных комплексах респираторные болезни телят наносят большой экономический ущерб, который складывается из падежа телят, уменьшения среднесуточного привеса переболевших, расходов на ветеринарное обслуживание и медикаменты, а также на дополнительный уход за больными животными, поэтому профилактика бронхопневмонии является

вопросом первостепенной важности, которая требует своевременного и грамотного решения. В создавшихся условиях возрастает роль ветеринарных специалистов в достижении конечных результатов производства [3]. Заболевания органов дыхательной системы в основном регистрируется на животноводческих комплексах в холодное и сырое время года как сезонное заболевание, а кроме того, регулярно наблюдается у 2–4-месячных телят после их продажи и транспортировки. Проблема повышения сохранности молодняка сельскохозяйственных животных, поддержание иммунного статуса и общей неспецифической резистентности взрослого поголовья рассматривается в настоящее время как актуальная и комплексная. В которой наряду с такими факторами, как окружающая среда и возбудитель, важная роль отводится иммунологической реакции организма. Выращивание здорового молодняка, его сохранность от болезней и гибели - одна из главных задач животноводства [1,2].

Цель наших исследований - изучить и сравнить терапевтическую эффективность двух методов лечения телят, больных катаральной бронхопневмонией.

Материал и методы исследований. Научно исследовательская

работа была проведена в условиях ООО Агрофирмы «Игенче» Атнинского района Республики Татарстан. Для проведения опыта сформировали 2 группы по 6 телят черно-пестрой породы в возрасте 1 до 1,5 месячного возраста с живой массой 45-55 кг, больных катаральной бронхопневмонией и 1 группа контрольная.

При клиническом исследовании у животных наблюдалось угнетенное общее состояние, пониженный аппетит, телята больше лежали. Температура тела составляла в среднем $40,1 \pm 0,05$ °С, частота дыхания — $63,9 \pm 1,0$ дыхательного движения в 1 мин. Дыхание было затрудненным, поверхностным, брюшного типа. Отмечались носовые истечения с примесью серозно-катарального экссудата, кашель, хрипы различного характера, слезотечение. При перкуссии обнаруживали очаги притупления. Количество сердечных сокращений значительно колебалось и в среднем составляло $110,8 \pm 3,5$ удара в 1 мин, тоны сердца ослаблены, акцент второго тона на легочной артерии. Для лечения первой опытной группы применяли: блокаду грудных и висцеральных нервов и пограничных симпатических стволов по методу М.Ш. Шакурова в дозе – по 15 мл 0,5% теплого раствора новокаина с каждой стороны, Тилозин-50 из расчета 0,2 мл на 1 кг массы животного 1 раз в сутки в

течении 5 дней и Тривит в дозе 2 мл 1 раз в неделю в течение месяца. Во второй опытной группе применяли Тилозин-50 и Тривит согласно с инструкцией к препаратам. В течение опыта проводили постоянное наблюдение за клиническим состоянием животных (частота пульса и дыхания, температура тела, наличия кашля, хрипов в легких и носовых истечений) и морфологическое исследование крови на начало и конец опыта.

Результаты исследований. С целью выявления причин, способствующих заболеванию телят бронхопневмонией в ООО Агрофирма «Игенче», нами был проведен анализ условий кормления и содержания сухостойных коров и телят. Выявлены следующие причины: несбалансированный рацион стельных сухостойных коров; содержание телят не соответствует зоогигиеническим нормам; рождение телят со слабой резистентностью организма, что показывает биохимический анализ крови сухостойных коров (табл.1).

Результаты анализа сыворотки крови от 10 сухостойных коров, свидетельствуют о нарушении биохимического состава крови.

Содержание общего белка и каротина ниже физиологической нормы, оба эти показателя участвуют в развитии и росте клеток.

Таблица 1 - Биохимический анализ крови сухостойных коров (n=10)

Показатели	Группа сухостойных коров	Физиологическая норма
Общий белок, г/л	69,5	72,0-86,0
Са, ммоль/л	2,19	2,5-3,13
Р, ммоль/л	1,45-1,94	1,41
Каротин, мг/%	0,38	0,4-1,0

Исходя из данных таблицы 1, можно сделать вывод, что у сухостойных коров нарушен обмен веществ, в результате чего молодежь рождается слабым и менее развитым, поэтому они быстрее подвергаются различным заболеваниям, по сравнению со здоровыми телятами. Изменения, происходящие в организме телят больных бронхопневмонией, перед началом лечения и

после оценивали по результатам клинических исследований и морфологического анализа крови (таблица 2). По морфологическим показателям крови телят, приведенных в таблице 2 видно, что показатели крови у животных опытных групп на момент начала опыта были ниже физиологических величин. После проведенного лечения, у первой опытной группы, которой применяли блокаду

грудных и висцеральных нервов и пограничных симпатических стволов по методу М.Ш. Шакурова наблюдали уменьшение частоты сердечных сокращений, дыхание становилось более свободным и глубоким, понижение

температуры тела, урежение частоты пульса.

У большинства животных значительно улучшилось общее состояние, восстановился аппетит, повысилась двигательная активность.

Таблица 2 - Морфологические показатели крови телят

Показатели	Первая опытная группа (n=6)	Вторая опытная группа (n=6)	Контрольная группа (n=6)
Показатели до начала опыта			
Гемоглобин, г/л	87,8±1,2	89,1±1,13	102,8±2,5
Эритроциты, 10 ¹² /л	6,1±0,2	6,7±0,1	7,8±1,1
Лейкоциты, 10 ⁹ /л	7,0±0,6	7,2±0,24	7,4±1,0
Показатели на конец опыта			
Гемоглобин, г/л	110,4±1,3	108,6±1,9	106,2±2,2
Эритроциты, 10 ¹² /л	7,4±0,1	7,0±0,18	7,9±2,7
Лейкоциты, 10 ⁹ /л	7,8±0,21	7,7±0,3	7,6±1,8

Таким образом, новокаиновая блокада, повышая тонус вегетативной нервной системы, оказывает благоприятное действие на организм животных; нормализует сердечный ритм, улучшает трофику сердечной мышцы, внешнее и тканевое дыхание, стимулирует естественную резистентность и иммунологическую реактивность. Что в свою очередь, показывают результаты анализа крови на конец опыта, повышение гемоглобина на фоне увеличения содержания эритроцитов.

Анализируя результаты двух методов лечения телят больных бронхопневмонией, у первой опытной группе улучшение наступает на 3-4 день лечения, а полное выздоровление - на 6 день; у второй опытной группе улучшение наступает на 5 день, а полное выздоровление - на 8 день лечения.

Сокращение продолжительности лечения в первой группе привело к резкому снижению затрат, это подтверждает расчет экономической эффективности, который показал, что метод лечения первой опытной группы телят эффективен и экономически дешевле по сравнению со

второй опытной группой на 7,8 %.

Заключение. Из примененных двух способов лечения телят, больных катаральной бронхопневмонией, наилучший экономический и терапевтический эффект был получен от применения новокаиновой блокады грудных висцеральных нервов и пограничных симпатических стволов по методу М.Ш. Шакурова, в сочетании с антибиотиком Тилозин-50 и комплексным витаминным препаратом Тривит.

ЛИТЕРАТУРА:

1. Глов, А.Г. Этиология бронхопневмоний крупного рогатого скота на молочных комплексах / А.Г Глов, Т.И Глова, О.В. Семенова, К.В. Войтова // Ветеринария. - 2014. - №4. - С.7-10.
2. Сазонов, А.А. Рациональная терапия респираторных болезней телят / А.А. Сазонов, С.В. Новикова // Ветеринария. - 2016. - № 6. - С. 11-13.
3. Никулина, Н.Б. Клинико-иммунологическая характеристика телят при бронхопневмонии разной степени тяжести / Н.Б. Никулина, В.М. Аксенова // Сибирский вестник сельскохозяйственной науки. - 2011. - № 11-12. - С.78-84.

СРАВНИТЕЛЬНАЯ ЭФФЕКТИВНОСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ ТИЛОЗИНА-50 С НОВОКАИНОВОЙ БЛОКАДОЙ ПРИ ЛЕЧЕНИИ КАТАРАЛЬНОЙ БРОНХОПНЕВМОНИИ ТЕЛЯТ

Овсянников А.П., Сунагатуллин Ф.А., Хайруллин Д.Д.
Резюме

При лечении телят больных катаральной бронхопневмонией, эффективным методом является новокаиновая блокада по методу М.Ш. Шакурову, в сочетании с антибиотиком и витаминными препаратами.

COMPARATIVE EFFICACY OF THE TYLOSIN-50 WITH PROCAINE BLOCKADE IN THE TREATMENT OF CATARRHAL BRONCHOPNEUMONIA OF CALVES

Ovsyannikov A.P., Sungatullin F.A., Khayrullin D.D.
Summary

Treatment of calves of patients with catarrhal bronchopneumonia, an effective method is novocaine blockade by the method of M. sh. Shakurov, in combination with an antibiotic and vitamin preparations.

DOI 10.31588/2413-4201-1883-238-2-150-154

УДК 57,023:57,085.2

ВЗАИМОСВЯЗЬ РАСПРЕДЕЛЕНИЯ КОНЦЕНТРАЦИИ МАЛОНОВОГО ДИАЛЬДЕГИДА В СЫВОРОТКЕ КРОВИ И ТКАНЯХ ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНЫХ ЖИВОТНЫХ

Павлова О.Н. – д.б.н., доцент, науч. сотр., *Гуленко О.Н. – к.б.н., доцент,
**Каримова Р.Г. – д.б.н., профессор, Борискин П.В. – к.м.н., науч. сотр.,
Девяткин А.А. – д.м.н., науч. сотр., Никитин А.Г. – к.б.н., Тороповский А.Н. – к.м.н.

ООО «ТестГен

*Медицинского университета «Реавиз»

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

Ключевые слова: малоновый диальдегид, перекисное окисление липидов, сыворотка крови, печень, головной мозг, сердце, скелетные мышцы

Key words: malondialdehyde, lipid peroxidation, serum, liver, brain, heart, skeletal muscle

Несмотря на то, что с момента формулирования концепции перекисного окисления липидов прошло уже довольно много лет, остались вопросы, не затронутые систематическими количественными исследованиями. Образующиеся в результате физиологической активности свободные радикалы запускают окисление ненасыщенных жирных кислот с образованием гидроперекисей липидов, которые влияют на состояние любых клеточных образований. Одним из таких соединений является малоновый диальдегид (МДА), повышение

концентрации которого может свидетельствовать о наличии аномально протекающих процессов в организме. Помимо этого, МДА, образуясь при перекисном окислении липидов, является очень активным веществом и может формировать различные аддукты и нерастворимые конгломераты с компонентами клетки, в том числе и с дезоксиаденозином и дезоксигуанозином в молекулах ДНК, тем самым неся в себе мутагенный потенциал.

Концентрация МДА напрямую отражает степень оксидативного стресса в

организме [1,2]. Таким образом, оценка этого показателя необходима для определения причин и механизмов развития того или иного патологического процесса и предложения способов лечения заболеваний. МДА накапливается в различных органах и тканях организма, поэтому оценку распределения его концентрации удобнее всего рассматривать на экспериментальных животных [3,4,5,6]. Таким образом, цель нашего исследования состояла в изучении взаимосвязей распределения концентрации малонового диальдегида в сыворотке крови и тканях крыс.

Для реализации поставленной цели предстояло решить следующие задачи: определить концентрацию МДА в сыворотке крови и тканях печени, мозга, сердца, а также в скелетных мышечных тканях крыс; выявить взаимосвязи распределения концентрации малонового диальдегида в сыворотке крови и тканях крыс

Материал и методы исследования. Исследование проводили на 150 белых беспородных половозрелых здоровых крысах-самцах в возрасте 1-го месяца, массой 180-200 г, которые содержались в виварии в стандартных условиях.

Исследование выполнено в соответствии с правилами лабораторной практики в Российской Федерации: приказ

Минздрава СССР № 755 от 12.08.1977 г.; приказ МЗ РФ № 267 от 19.06.2003 г.; закон «О защите животных от жестокого обращения» от 01.12.1999 г.

Определение концентрации МДА осуществляли по методике Рогожина В.В., в соответствии с которой при высокой температуре в кислой среде малоновый диальдегид реагирует с тиобарбитуровой кислотой (ТБК), образуя окрашенный триметиновый комплекс с максимумом поглощения при длине волны 532 нм, который и регистрировали фотометрически. 0,5 мл гомогената ткани или сыворотки крови добавляли в 1 мл 15 %-ного раствора трихлоруксусной кислоты (ТХУК), перемешивали и центрифугировали при 3000 об/мин в течение 10 минут. К 1 мл надосадочной жидкости (центрифугат должен быть прозрачен) добавляют 2 мл 0,8 %-го раствора ТБК.

Пробирки помещали в кипящую водяную баню на 15 минут. После охлаждения в течение 30 минут пробы колориметрировали при 532 нм на фоне контрольной пробы (1 мл ТХУК и 2 мл ТБК). Количество МДА в пробах рассчитывали, используя молярный коэффициент экстинкции $1,56 \cdot 10^5 \text{ м}^{-1} \text{ см}^{-1}$. Концентрацию малонового диальдегида рассчитывали по формуле 1:

$$X = \frac{E_{оп} \cdot 10^{-6}}{V * K}$$

Расчет: (ммоль/л), где

X – концентрация малонового диальдегида;

$E_{оп}$ – оптическая плотность опытной пробы;

V – объем вносимой пробы, 0,5 мл;

K – коэффициент миллимолярной экстинкции перекиси водорода, равный $1,56 \cdot 10^5 \text{ М}^{-1} \text{ см}^{-1}$.

Концентрацию МДА изучали в тканях печени, сердца, мозга и в скелетной мышечной ткани крыс, а также в сыворотке крови. Для этого крыс убивали в соответствии с этическими нормами под эфирным наркозом методом декапитации, затем проводили извлечение необходимых тканей, которые (кроме сыворотки крови) промывали физ. раствором и сразу замораживали. Гомогенаты готовили механическим измельчением тканей мас-

сой 1 г с 9 мл трис-буфера (рН 7,4), со скоростью 5000 об/мин в сосуде с двойными стенками, постоянно охлаждаемым проточной водой. [2]. Цифровой материал подвергали статистической обработке.

Результаты исследований. В результате экспериментов был получен массив числовых данных концентрации малонового диальдегида в сыворотке крови и тканях крыс. Полученные результаты подвергали статистической обработке (табл.1).

Таблица 1 - Распределение значений концентрации МДА в сыворотке крови и тканях малых экспериментальных животных

Описательная статистика объединённых групп	N	M	Me	Min	Max	25 Perc	75 Perc	10 Perc	90 Perc
сыворотка крови	150	6,31	6,35	5,30	7,90	5,90	6,70	5,70	6,90
печень	150	11,69	11,60	10,10	13,30	11,30	12,30	10,65	12,60
головной мозг	150	9,84	9,80	8,30	11,50	9,40	10,40	8,70	10,60
сердце	150	6,58	6,60	5,40	7,50	6,20	6,90	5,85	7,20
скелетные мышцы	150	5,86	5,80	5,10	6,70	5,60	6,20	5,30	6,40

На первом этапе проведения статистического анализа проводили проверку на соответствие нормальному распределению концентраций малонового диальдегида в сыворотке крови и тканях крыс. Для этого использовался одновыборочный критерий Колмогорова – Смирнова.

В результате было установлено, что распределение концентраций МДА в сыворотке крови и тканях не соответствует нормальному. В связи с этим при дальнейшей статистической обработке нами были применены непараметрические методы анализа.

Таблица 2 - Значение p для коэффициента корреляции Спирмена по распределению концентрации МДА в сыворотке крови и тканям крыс

Корреляция по Спирмену во всех объединённых параметрах	Valid N	Spearman	t(N-2)	p-level
сыворотка крови/печень	150	0,181868	2,250045	0,025921
сыворотка крови/головной мозг	150	0,009695	0,117947	0,906270
сыворотка крови/сердце	150	0,113406	1,388602	0,167040
сыворотка крови/скелетные мышцы	150	0,025319	0,308120	0,758424

По данным, представленным в таблице 2 видно наличие прямой корреляционной связи слабой силы между концентрацией МДА в сыворотке крови и тканях печени (0,18 при $p \leq 0,025921$).

Так как никаких других взаимосвязей между концентрацией МДА в сыворотке крови и тканях крыс с помощью коэффициента корреляции Спирмена выявлено не было.

В связи с этим решено было провести анализ с использованием критериев гамма корреляции и Кенделла Тау (табл.3). Для оценки взаимосвязи

распределения концентрации малонового диальдегида в сыворотке крови и тканях малых экспериментальных животных проводили исследование корреляций внутри группы наблюдения по непараметрическому коэффициенту корреляции Спирмена (табл. 2), а также с использованием коэффициентов гамма корреляции и Кенделла Тау (табл.3).

По данным, представленным в таблице 3 видно, что имеется только лишь одна слабая прямая корреляционная связь между концентрацией МДА в сыворотке крови и тканях печени.

Таблица 3 - Коэффициенты гамма и Кенделла Тау корреляции по распределению концентрации МДА в сыворотке крови и тканям крыс

Коэффициент гамма корреляции				
Взаимоотношения параметров	Valid N	Gamma	Z	p-level
сыворотка крови/печень	150	0,134463	2,306350	0,021091
сыворотка крови/головной мозг	150	0,007768	0,132853	0,894310
сыворотка крови/сердце	150	0,083248	1,412586	0,157778
сыворотка крови/скелетные мышцы	150	0,021870	0,367952	0,712909
Коэффициент Кенделла Тау корреляции				
Взаимоотношения параметров	Valid N	Kendall Tau	Z	p-level
сыворотка крови/печень	150	0,127008	2,306350	0,021091
сыворотка крови/головной мозг	150	0,007316	0,132853	0,894310
сыворотка крови/сердце	150	0,077789	1,412586	0,157778
сыворотка крови/скелетные мышцы	150	0,020263	0,367952	0,712909

Заключение. Таким образом, все три примененные способа непараметрического корреляционного анализа для оценки взаимосвязи распределения МДА в сыворотке крови и тканях малых экспериментальных животных выявили, что при концентрации малонового диальдегида в организме животных в пределах физиологической нормы определяется только слабая прямая корреляционная связь между концентрацией МДА в сыворотке крови и тканях печени.

ЛИТЕРАТУРА:

1. Гильмутдинова, М.Ш. Прооксидантно-антиоксидантный гомеостаз скелетных мышц крыс в условиях принудительных физических нагрузок / М.Ш. Гильмутдинова, О.И. Цебржинский // *Фундаментальные исследования*. – 2014. – № 5-5. – С. 1012-1015.

2. Грибанова, Е.А. Влияние гумата калия на систему ПОЛ-АО печени цыплят-бройлеров / Е.А. Грибанова, Р.Г. Каримова, О.Н. Павлова // *Ученые записки Ка-*

занской государственной академии ветеринарной медицины им. Н.Э. Баумана. – 2015. – Т. 222. – №2. – С. 68–72.

3. Коробейникова, О.Н. Модификация определения продуктов перекисного окисления липидов в реакции с тиобарбитуровой кислотой / О.Н. Коробейникова // *Лаб. дело*. – 1989. – № 7. – С. 8–10.

4. Ксейко, Д.А. Процессы перекисного окисления липидов в норме и патологии / Д.А. Ксейко // *Система перекисного окисления липидов – антиоксиданты в норме и патологии*. – 2008. – С. 6–48.

5. Павлова, О.Н. Морфофункциональные изменения печени крыс на фоне нагрузки фитогепатопротекторами / О.Н. Павлова, Т.В. Гарипов, В.В. Зайцев, О.Н. Гуленко, В.В. Леонов // *Монография*. – 2016. – 144 с.

6. Irshad, M. Superoxide dismutase and total anti-oxidant levels in various forms of liver diseases / M. Irshad, P.S. Chaudhuri, Y.K. Joshi // *Hepatology Res.* – 2002. – Vol. 23, N 3. – P. 178–184.

ВЗАИМОСВЯЗЬ РАСПРЕДЕЛЕНИЯ КОНЦЕНТРАЦИИ МАЛОНОВОГО ДИАЛЬДЕГИДА В СЫВОРОТКЕ КРОВИ И ТКАНЯХ ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНЫХ ЖИВОТНЫХ

Павлова О.Н., Гуленко О.Н., Каримова Р.Г., Борискин П.В., Девяткин А.А.,
Никитин А.Г., Тороповский А.Н.

Резюме

В живых организмах постоянно протекают свободнорадикальные реакции

перекисного окисления липидов, в результате которых изменяется структура многих молекул. Так в белках окисляются некоторые аминокислоты, запуская протелиолизическую активность клетки, еще более подвержены окислению жирные кислоты, порождающие свободные радикалы. Одним из продуктов перекисного окисления липидов является малоновый диальдегид, в результате превращений которого в организме образуются нерастворимые липид-белковые комплексы – липофусцины.

В зависимости от активности процессов перекисного окисления изменяется концентрация малонового диальдегида в сыворотке крови и тканях, коррелирующая с показателем уровня эндогенной интоксикации и развитием оксидативного стресса в организме, сопровождающего тяжелые патогенные состояния при широчайшем спектре заболеваний.

Для достижения цели исследования – изучения взаимосвязей распределения концентрации малонового диальдегида в сыворотке крови и тканях крыс, были решены следующие задачи: определена концентрация малонового диальдегида в сыворотке крови и тканях печени, мозга, сердца, а также в скелетных мышечных тканях крыс; выявлена взаимосвязь распределения концентрации малонового диальдегида в сыворотке крови и тканях крыс.

INTERRELATION OF THE DISTRIBUTION OF CONCENTRATION OF THE LITTLE DIALDEHYDE IN THE SERUM OF THE BLOOD AND TISSUES OF SMALL ANIMALS ANIMALS

Pavlova O.N., Gulenko O.N., Karimova R.G., Boriskin P.V., Devyatkin A.A.,
Nikitin A.G., Toropovsky A.N.
Summary

In living organisms, free radical reactions of lipid peroxidation occur constantly, as a result of which the structure of many molecules changes. Thus, some amino acids are oxidized in proteins, triggering the pro telioietic activity of the cell, and the fatty acids, which generate free radicals, are even more susceptible to oxidation. One of the products of lipid peroxidation is malonic dialdehyde, as a result of transformations of which insoluble lipid-protein complexes are formed in the body — lipofuscin.

Depending on the activity of peroxidation processes, the concentration of malondialdehyde in the blood serum and tissues changes, correlating with the indicator of the level of endogenous intoxication and the development of oxidative stress in the body, accompanying severe pathogenic states with the broadest spectrum of diseases. When achieving the goal of the study - studying the relationship of distribution of the concentration of malondialdehyde in serum and tissues of rats, the following tasks were solved: the concentration of malondialdehyde in serum and tissues of the liver, brain, heart, and skeletal muscle tissues of rats was determined; The relationship between the distribution of the concentration of malonic dialdehyde in the serum and tissues of rats was revealed.

The article presents the results of non-parametric correlation analysis to assess the relationship between the distribution of the concentration of malonic dialdehyde in serum and tissues of small experimental animals.

ФИЗИОЛОГО-БИОХИМИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ КОМПЛЕКСНОЙ ДИАГНОСТИКИ СКРЫТОЙ ФОРМЫ ГИПОМИКРОЭЛЕМЕНТОЗА КРОССБРЕДСКИХ ОВЕЦ СОВЕТСКОЙ МЯСО-ШЕРСТНОЙ ПОРОДЫ И ЗААНЕНСКИХ БЕЛЫХ НЕМЕЦКИХ УЛУЧШЕННЫХ КОЗ

Полковниченко П.А. – аспирант, Полковниченко А.П. – к.б.н.,
Воробьев Д.В. – д.б.н., Воробьев В.И. – д.б.н.

ФГБОУ ВО «Астраханский государственный университет»

Ключевые слова: жвачные животные, микроэлементы, перекисное окисление, антиоксидантные ферменты и витамины

Keywords: ruminants, microelements, peroxidation, antioxidant enzymes and vitamins

Учение о физиологической роли микроэлементов в организме, начатое фундаментальными работами академиков В.М. Вернадского (1927), В.В. Ковальского (1974) и исследованиями А.О. Войнара (1960), В.В. Ермакова (2008) и многими другими исследователями, в последние годы выходит на новый уровень изучения интегративных механизмов клеточного метаболизма при недостатке или избытке микроэлементов в среде и кормах животных. Микроэлементный гомеостаз является одним из основных показателей нормального функционального состояния организма животных. Учитывая, что микроэлементы входят в состав и активизируют большое количество ферментов, гормонов, витаминов, нуклеиновых кислот и играют важнейшую роль во всех физиологических механизмах поддержания в норме работы функциональных систем организма, их недостаток является стресс-фактором, под влиянием которого изменяется весь ход обменных процессов и ухудшается функциональное состояние животных.

Целью исследования явилась комплексная диагностика скрытой формы комбинированного гипомикроэлементоза кроссбредских овцематок советской мясо-шерстной породы аксарайского типа и акклиматизируемых в Астраханской области зааненских белых немецких улучшенных коз, а также изучение влияния терапии и профилактики скрытой формы комбинированного гипомикроэлементоза

овец и коз в биогеохимических условиях Астраханской области.

Для достижения данной цели были поставлены следующие задачи:

- выяснить биогеохимическую ситуацию в Астраханской области, в т.ч. изучить содержание микроэлементов в почвах, воде, различных видах растений, растительных кормах, в органах и тканях кроссбредских овец советской мясо-шерстной породы аксарайского типа и завезенных из Краснодарского края акклиматизируемых зааненских белых немецких улучшенных коз;

- исследовать в качестве комплексных диагностических показателей скрытой формы комбинированного гипомикроэлементоза гематологический статус (число форменных элементов, количество гемоглобина, лейкоцитарную формулу, общий белок, общие липиды, общий кальций, неорганический фосфор, Se, J, Co, Zn, Cu и Mn, глюкозу, витамины А, В12, Е и С, щелочной резерв) изучаемых овец и коз в биогеохимических условиях Астраханской области;

- изучить в числе комплексных параметров диагностики скрытой формы комбинированного гипомикроэлементоза уровень свободнорадикального окисления (диеновые конъюгаты и малоновый диальдегид), активность ферментов антиоксидантной системы (каталаза, супероксиддисмутаза, глутатионпероксидаза), а также определить перекисную резистентность эритроцитов в биогеохимических условиях

низкой обеспеченности основных компонентов наземных экосистем селеном, йодом и кобальтом.

Материал и методы исследований. Исследования проводились с 2015 по 2018 гг. на кафедре ветеринарной медицины Астраханского государственного университета и в крестьянско-фермерских хозяйствах Астраханской области. Было собрано по методике В.В. Ковальского (1974) и проанализировано на содержание микроэлементов 43 пробы почв, 29 видов пастбищных растений и растительных кормов, 26 проб воды и 201 проба органов и тканей кроссбредских овцематок советской мясо-шерстной породы аксарайского типа и коз зааненской белой немецкой улучшенной породы, культивируемых в Астраханской области в последние годы.

Комплексные диагностические исследования включали определение микроэлементного статуса животных, физиолого-биохимических показателей крови, в т.ч. количество антиоксидантных витаминов, уровня продуктов перекисного окисления и активности антиоксидантной и эндокринной систем. Физиолого-биохимические исследования для выявления скрытой формы гипомикроэлементоза проводились в УМ СХП «Аксарайский» Красноярского района Астраханской области в 2016 году на шести трехлетних аналогичных кроссбредских советской мясо-шерстной породы овцематках, живая масса – $51,2 \pm 2,6$ кг, и на шести зааненских молочных белых немецких улучшенных козах в возрасте трех лет с живой массой $32 \pm 1,4$ кг, которые находились в хозяйстве ИП «Вагапова» Приволжского района Астраханской области и были привезены из «эталонного» черноземного района (Краснодарский край) в 2015 году в Астраханскую область.

Кровь у овцематок и коз во всех экспериментах брали из ушной вены до кормления и определяли: форменные элементы, гемоглобин, лейкоформулу, общий Са, неорганический Р, Se, J, Со, Mn, Zn, Cu, щелочной резерв, а в сыворотке крови – общий белок, общие липиды и глюкозу – по общепринятым методикам (Кондрахин, 2004). Количество витамина Е в сыворотке

крови исследовали с помощью жидкостной хроматографии на хроматографе «Мини-хром» со сканирующим УФ детектором. Содержание витамина А исследовали по методу S.L. Taylor et all (1976), а количество витамина С – по методике А.Т. Петровой и др. (1979). Витамин В12 определяли общепринятым микробиологическим методом, используя культуру E. Colli штамм 115-6 [11]. Диеновые конъюгаты (ДК) исследовали по УФ-спектрам поглощения на спектрофотометре при 233 нм [16], а малоновый диальдегид (МДА) – по методу В.С. Бузлама и др. (1997), основанному на том, что продукты ПОЛ вступают при высокой температуре в реакцию с ТБК и образуют триметиновый окрашенный комплекс, экстрагируемый бутанолом, имеющим максимум поглощения при 532 нм. Активность каталазы в сыворотке крови изучали по методике М.А. Королюка, а активность супероксиддисмутазы (СОД) определяли по ее способности конкурировать с нитросиним тетразолием за супероксидные анионы по методу С.И. Чевари. Активность глутатионпероксидазы (ГПО) исследовали по R. Paglian Valentine. Перекисную резистентность эритроцитов (ПРЭ), т.е. их гемолитическую стойкость под влиянием больших количеств H_2O_2 в физрастворе, оценивали по А.А. Петровскому (1964) на спектрофотометре СФ - 46. Микроэлементы в собранных пробах определяли атомно-абсорбционным методом [2] на спектрофотометре СИТАНИ 180-50 (Япония). Селен исследовали флуориметрически, а йод определяли радамидно-нитритным методом, ГОСТ 28-458-90. Данные исследований обрабатывали статистически с помощью компьютера с использованием программного пакета математического анализа Microsoft Excel 97 Pro, Statistika. При этом определяли стандартные статистические характеристики: среднее арифметическое, коэффициент вариации, ошибки среднего арифметического и коэффициент корреляции. Достоверность различий определяли по t-критерию Стьюдента (при уровне значимости $P < 0,01-0,05$).

Результаты исследований. В Аст-

раханской области кобальта в различных типах почв содержится в среднем $7,8 \pm 1,05$, селена, меди, цинка и марганца – соответственно: $0,03 \pm 0,024$; $14,8 \pm 0,28$; $47,7 \pm 4,1$ и $139,6 \pm 9,8$ мг/кг, а в воде – Co – $0,6 \pm 0,01$, Se – $0,016 \pm 0,003$, Mn – $10,8 \pm 0,8$, Zn – $34,6 \pm 3,5$, Cu – $3,7 \pm 0,6$ мг/л, а J – $1,5 \pm 0,19$ мкг/л. В изученных образцах почв, воды и растений содержание селена, йода и кобальта было ниже нормативных значений. Марганец и цинк обнаружены в почвах и растениях в оптимальных количествах близких к его уровню в аналогичных макрофитах из «эталонного» черноземного

региона. Во всех исследованных растениях и растительных кормах коз и овец содержание меди находится на нижней границе «нормы». Анализ питательности кормов овец и коз в биогеохимических условиях Астраханской области показал низкое количество каротина во всех исследованных кормах. В сене из естественных угодий установлено превышение содержания кальция – в 2,6 раза, фосфора – в 1,2 раза, а в сене люцерны уровень кальция – в 1,7 раза, фосфора – в 1,2 раза больше относительно среднепринятых норм кормления овец и коз.

Таблица 1 - Динамика микроэлементов в органах и тканях изучаемых овцематок и коз, разводимых в биогеохимических условиях Астраханской области в мг/кг сухой массы

Наименование органов и тканей	Селен, М±m	Медь, М±m	Кобальт, М±m	Марганец, М±m	Цинк, М±m	Йод, М±m
Скелетные мышцы	$0,026 \pm 0,004$ $0,02 \pm 0,005$	$7,85 \pm 0,83$ $5,9 \pm 0,32$	$0,06 \pm 0,003$ * $0,04 \pm 0,002$	$18,6 \pm 0,58$ $22,8 \pm 1,14$	$73,2 \pm 2,11$ $78,3 \pm 7,42$	$0,21 \pm 0,016$ * $0,03 \pm 0,004$
Печень	$0,57 \pm 0,003$ * $0,32 \pm 0,06$	$19,2 \pm 0,76$ * $16,1 \pm 0,22$	$3,06 \pm 0,08$ * $2,09 \pm 0,84$	$51,3 \pm 0,34$ * $44,5 \pm 8,11$	$98 \pm 5,35$ $116 \pm 12,3$	$0,31 \pm 0,022$ * $0,27 \pm 0,003$
Селезенка	$0,29 \pm 0,003$ $0,29 \pm 0,004$	$16,5 \pm 2,24$ * $14,8 \pm 1,06$	$1,84 \pm 0,05$ * $0,9 \pm 0,03$	$52,6 \pm 0,18$ * $33,7 \pm 1,09$	$67,9 \pm 8,14$ * $36,3 \pm 3,23$	$0,8 \pm 0,19$ * $0,08 \pm 0,002$
Кровь	$0,04 \pm 0,003$ $0,03 \pm 0,003$	$8,7 \pm 0,87$ $12,7 \pm 1,95$ *	$1,43 \pm 0,05$ * $1,22 \pm 0,07$	$55,7 \pm 0,09$ * $49,6 \pm 3,14$	$51,2 \pm 4,56$ * $31,7 \pm 2,12$	$0,36 \pm 0,113$ * $0,21 \pm 0,021$
Легкие	$0,09 \pm 0,003$ * $0,07 \pm 0,001$	$19,8 \pm 1,07$ $24,3 \pm 0,19$ *	$1,03 \pm 0,004$ $0,83 \pm 0,003$	$27,8 \pm 2,07$ $29,5 \pm 4,01$	$93,2 \pm 3,54$ $106 \pm 5,19$	$0,28 \pm 0,033$ $0,21 \pm 0,021$
Почки	$0,03 \pm 0,008$ $0,51 \pm 0,002$ *	$6,3 \pm 2,06$ * $13,9 \pm 0,05$ *	$0,94 \pm 0,007$ 6* $0,56 \pm 0,04$	$42,2 \pm 2,05$ $46,8 \pm 2,18$	$66,3 \pm 5,12$ $88 \pm 8,64$ *	$0,42 \pm 0,017$ * $0,26 \pm 0,004$
Стенка сычуга	$0,42 \pm 0,06$ * $0,31 \pm 0,004$	$16,1 \pm 1,08$ $14,5 \pm 0,06$	$2,18 \pm 0,99$ * $0,99 \pm 0,09$	$53,3 \pm 1,08$ * $45,3 \pm 1,28$	$119 \pm 6,65$ $121 \pm 8,86$	$0,54 \pm 0,09$ * $0,32 \pm 0,09$
Стенка тонкого кишечника	$0,44 \pm 0,002$ $0,42 \pm 0,006$	$19,3 \pm 1,26$ $20,1 \pm 0,05$	$0,91 \pm 0,007$ $0,98 \pm 0,06$	$40,1 \pm 0,31$ * $25,6 \pm 2,05$	$87,4 \pm 5,57$ * $75,3 \pm 10,5$	$0,47 \pm 0,017$ * $0,25 \pm 0,017$
Костная ткань	$0,07 \pm 0,003$ * $0,03 \pm 0,017$	$9,72 \pm 0,38$ * $7,41 \pm 0,04$	$1,28 \pm 0,05$ * $1,02 \pm 0,006$	$30,9 \pm 0,59$ $82,1 \pm 4,55$ *	$124 \pm 3,24$ $161 \pm 9,8$ *	$0,32 \pm 0,014$ $0,26 \pm 0,054$
Шерсть	$0,26 \pm 0,004$ * $0,12 \pm 0,08$	$14,7 \pm 1,89$ * $13,1 \pm 0,28$	$4,25 \pm 0,04$ * $3,16 \pm 0,08$	$43,3 \pm 2,12$ * $49,8 \pm 1,14$	$96,8 \pm 4,27$ * $56,7 \pm 3,12$	$0,32 \pm 0,088$ * $0,23 \pm 0,022$

*-P<0,05 относительно другого вида животных. Числитель – овцы, знаменатель – козы

Все вышеприведенные биогеохимические параметры способствуют возникновению и развитию у жвачных животных скрытой (бессимптомной) формы комбинированного (Se, J, Co) гипомикроэлементоза, который сказывается не только на физиолого-биохимических показателях изучаемых животных, но и на их продуктивности.

Сравнительный анализ содержания микроэлементов в органах и тканях кроссбредских овец советской мясо-шерстной породы и зааненских белых немецких улучшенных коз показывает, что последние имеют еще более низкий уровень селена, йода и кобальта, чем овцы (табл. 1).

Сопоставив уровень микроэлементов в органах и тканях изучаемых овец и коз с аналогичными показателями овцематок и коз из других областей России [1,17,20,21], можно утверждать, что количество J, Co и Se у исследуемых животных находится ниже нормативных показателей. Этот факт является одним из диагностических доказательств наличия скрытой формы комбинированного (Se, J, Co) гипомикроэлементоза у кроссбредских овец советской мясо-шерстной породы аксарайского типа и у зааненских белых немецких улучшенных коз, находящихся в биогеохимической ситуации наземных экосистем Астраханской области.

Таблица 2 - Физиологические показатели крови изучаемых овец и коз, разводимых в биогеохимических условиях Астраханской области

Лейкоцитарная формула										
Эритроциты, млн/мкл · 10 ¹² /л	Гемоглобин, г/л	Лейкоциты, тыс/мкл · 10 ⁹ /л	Гранулоциты		Нейтрофилы				Агранулоциты	
			Базо-филы, %	Эозин-филы, %	Миело-циты, %	Юные, %	Палочко-ядерные, %	Сегментоядерные, %	Лимфоциты, %	Моноциты, %
Кроссбредские овцематки советской мясо-шерстной породы										
15,36±1,45	103,6±3,8	14,47±0,24	0,4	5,9	0,1	0,0	1,5	43,5	46,0	2,5
Зааненские белые немецкие улучшенные козы										
12,72±0,24	153,4±0,82	19,97±0,82	0,2	2,1	0,2	0,0	4,5	25,2	65,5	2,1

Являясь подвижной средой в организме, кровь весьма быстро и тонко реагирует даже на самые небольшие стрессор-

ные раздражения, вызывающие патологические сдвиги в организме животных.

Таблица 3 - Диагностические показатели крови изучаемых овец и коз, разводимых в биогеохимических условиях Астраханской области

Наименование	n	Овцематки	Козы
Общий белок, г/л	6	73,61±5,02*	58,94±4,09
Общие липиды, г/л	6	3,21±0,09	4,35±0,08
Общий кальций, моль/л	6	2,59±0,25	7,45±0,14*
Неорганические фосфор, моль/л	6	1,34±0,07	1,02±0,02
Селен, мкг/л	6	0,042±0,002*	0,027±0,004
Йод, мг/л	6	0,36±0,002*	0,21±0,006
Щелочной резерв, об.%CO ₂	6	43,4±2,75*	41,2±2,31
Глюкоза, ммоль/л	6	3,01±0,18	4,97±0,33*
Витамин А, мкмоль/л	6	0,86±0,004*	0,65±0,003
Витамин С, мкмоль/л	6	0,026±0,002*	0,023±0,001
Витамин Е, мкмоль/мл	6	6,21±0,03*	4,7±0,03

*P < 0,05 данных одного вида животных относительно другого.

Количество эритроцитов и лейкоцитов у изучаемых овец и коз (табл. 2) превышало показатели физиологической нормы для этих видов животных.

В то же время уровень ряда биохимических показателей крови (табл. 3) изучаемых жвачных (общий белок, липиды, Са, Р, щелочной резерв, витамины А, Е, С, йод, селен, кобальт) в условиях низкого уровня Se, Со и J был ниже аналогичных параметров овец и коз из других регионов страны, а уровень глюкозы в крови у изу-

чаемых овец и коз выше физиологической нормы для этих видов животных.

Учитывая, что Со входит в состав витамина В12, мы выяснили уровень кобаламина в крови, содержимом рубца, моче и кале изучаемых животных (табл. 4), который оказался ниже реферативных данных. При этом содержание В12 у коз был ниже, чем у овец в крови на 9,4% ($P < 0,05$), в жидкости рубца – на 19,5% ($P < 0,05$), в кале – на 16,3 % ($P < 0,05$) и моче – на 2,7 % ($P < 0,05$).

Таблица 4 - Содержание витамина В12 в крови, жидкости рубца, моче и кале мелких жвачных, разводимых в биогеохимических условиях Астраханской области

Виды животных	n	Сыворотка крови, в нг%	Жидкость рубца, в мкг%	Кал, в мкг%	Моча, в мкг%
Овцы	6	26,6±1,7*	8,2±0,21*	57,1±2,4*	0,75±0,06
Козы	6	24,1±1,6	6,6±0,19	47,8±2,2	0,73±0,05

*- $P < 0,05$ данных одного вида в сравнении с другим

Вышеприведенные данные физиолого-биохимических параметров крови изучаемых овец и коз свидетельствуют о скрытой форме комбинированного гипомикроэлементоза у исследуемых жвачных животных, находящихся в биогеохимических условиях низкого уровня в среде и растительных кормах селена, йода и кобальта. Известно, что оксидативный стресс вызывается большим числом различных факторов, которые способны активизировать процесс пероксидации липидов, белков и витаминов на тканевом, клеточном или организменном уровнях [5,7,19] активизировать процесс пероксидации липидов на тканевом, клеточном или организменном уровнях диагностики синдрома скрытой форм. В активизации перекисного окисления принимают участие катион-радикалы селена, йода, марганца, цинка,

меди, кобальта, молибдена и железосерные кластеры, что свидетельствует о большом значении состояния геохимической ситуации среды, в которую попадают животные, особенно при их перевозках из одного региона в другой, где установлен низкий уровень микроэлементов. Антиоксиданты принимают участие в регуляции свободно-радикального окисления, как единая система, которая включает в себя антиоксидантные витамины Е, А и С, а также минералы – Са, Se, Fe, Zn и Cu и, возможно, другие химические элементы, входящие в состав антиоксидантных ферментов или активирующие энзимы липидной природы, в т.ч. низкомолекулярные соединения [14]. Содержание ДК, МДА и ПРЭ у изучаемых коз выше, чем у овец – соответственно: на 37 %, 86 % и 15,5 % ($P < 0,05$).

Таблица 5 - Показатели ПОЛ и активности АОС кроссбредских овец советской мясшерстной породы и зааненских белых немецких коз, разводимых в биогеохимических условиях Астраханской области

Название показателей	Овцематки (n=6)	Козы (n=6)
Диеновые конъюгаты, мкмоль/мл	2,04±0,03	2,79±0,06*
Малоновый диальдегид, мкмоль/л	0,42±0,06	0,78±0,07*
Каталаза, мкмоль/мл	3,09±0,05*	3,01±0,91
Глютатионпероксидаза, мк МG-SH л/мин·103	6,07±0,17*	5,72±0,31
Супероксиддисмутаза, ед/мин	161±9,15	152±7,71
Перекисная резистентность эритроцитов ПРЭ, %	2,78±0,05	3,21±0,09

*- $P < 0,05$ относительно другого вида животных

Активность каталазы у изучаемых овец превышает аналогичный показатель коз на 2,6 %, глутатионпероксидазы (ГПО) – на 6 %, супероксиддисмутазы (СОД) – на 5,6 % ($P < 0,05$). Данные активности антиоксидантных ферментов у изучаемых овец и коз (табл. 5) значительно ниже, а уровень ДК, МДА и ПРЭ – выше аналогичных результатов исследований других авторов, работающих в регионах, где в среде и кормах нет дефицита селена, йода и кобальта [17]. Результаты комплексной диагностики скрытой формы комбинированного гипомикроэлементоза, включающие данные микроэлементного статуса, гематологических показателей, ПОЛ и АОС и ПРЭ свидетельствуют о скрытой форме комбинированного гипомикроэлементоза у изучаемых овец и коз, акклиматизируемых в биогеохимических условиях Астраханской области.

Заключение. Биогеохимическая ситуация наземных экосистем Астраханской области характеризуется низким уровнем селена, йода и кобальта в почвах, воде, растительных пастбищных сообществах, растительных кормах, органах и тканях овец советской мясо-шерстной породы аксарайского типа и акклиматизируемых зааненских белых немецких улучшенных коз, что пролонгирует развитие у животных скрытой формы комбинированного (Se, J, Co) гипомикроэлементоза. Важными факторами диагностики скрытой формы комбинированного гипомикроэлементоза являются высокий уровень диеновых конъюгатов в крови овец ($2,04 \pm 0,11$ мкмоль/мл) и коз ($2,79 \pm 0,06$ мкмоль/мл), малонового диальдегида у овец ($0,42 \pm 0,06$ мкмоль/л) и коз ($0,78 \pm 0,07$ мкмоль/л) и низкая активность антиоксидантных ферментов у овец (каталаза – $3,09 \pm 0,05$ мкмоль/мл, СОД – $161 \pm 9,15$ ед/мин, ГПО – $6,07 \pm 0,17$ мкМГ л/мин·10³ и перекисной резистентности эритроцитов – $2,78 \pm 0,05$ %), а у коз – соответственно: $3,01 \pm 0,91$; $152 \pm 7,71$; $72 \pm 0,31$ и $3,21 \pm 0,09$. Число форменных элементов в крови изучаемых овец и коз достоверно выше физиологической нормы. Установлен низкий уровень в крови изучаемых овец и коз об-

щего кальция, неорганического фосфора, селена, йода и кобальта, общего белка, щелочного резерва, общих липидов, антиоксидантных витаминов А, Е, С и В12. Количество глюкозы в крови, относительно физиологической нормы, высокое: у овец – $3,01 \pm 0,18$ и у коз – $4,97 \pm 0,33$ ммоль/л. Вышеизложенные диагностические параметры крови являются подтверждением присутствия скрытой формы комбинированного (Se, J, Co) гипомикроэлементоза у кроссбредских овец советской мясо-шерстной породы аксарайского типа и акклиматизируемых зааненских белых немецких улучшенных коз, находящихся в биогеохимических условиях Астраханской области.

ЛИТЕРАТУРА:

1. Арсанукаев, Д.Л. Метаболизм различных форм микроэлементов в организме молодняка крупного рогатого скота и овец: автореф. докт. дисс. / Д.Л. Арсанукаев. – Тверь, 2006. – 48 с.
2. Брицке, М.Э. Атомно-абсорбционный спектрохимический анализ / М.Э. Брицке. – М.: Химия, 1982. – 223 с.
3. Бузлама, В.С. Экспресс-Биотест. Биологический мониторинг экологических систем / В.С. Бузлама, Ю.Т. Титов, Г.А. Востроилова, Ю.Е. Ващенко. – Воронеж, 1997. – 12 с.
4. Вернадский, В.И. Очерки геохимии / В.И. Вернадский. – М.: Наука, 1927. – 171 с.
5. Владимиров, Ю.А. Свободные радикалы и антиоксиданты / Ю.А. Владимиров // Вестник РАМН. – 1998. – № 7. – С. 43–51.
6. Войнар, А.О. Биологическая роль микроэлементов в организме человека и животных / А.О. Войнар. – М.: Наука, 1960. – 481 с.
7. Воробьев, Д.В. Физиологическая характеристика метаболизма различных видов животных в корме и при скрытых формах гипомикроэлементозов: автореф. докторской дисс. / Д.В. Воробьев. – Астрахань, 2013. – С. 34.
8. Дедов, И.И. Результаты эпидемиологических исследований йододефицитных заболеваний в рамках проекта

«Тиромобиль» / И.И. Дедов, Г. А. Мельниченко // Проблемы эндокринологии. – 2005. – № 5. – С. 32–36.

9. Ермаков, В.В. Современные проблемы биогеохимии / В.В. Ермаков // Материалы 6-й Международной биогеохимической конференции по биогеохимии. – Астрахань. – 2008. – С. 6–7.

10. Ковальский, В.В. Геохимическая экология / В.В. Ковальский. – М.: Наука, 1974. – 372с.

11. Кондрахин, И.П. Методы ветеринарной клинической лабораторной диагностики: справочник / И.П. Кондрахин, А.В. Архипов, В.И. Левченко, Г.А. Таланов, А.А. Фролов, В.Э. Новиков // Под редакцией профессора Кондрахина И.П. – М.: Колос, 2004. – 520 с.

12. Королюк, М.А. Методы определения активности каталазы / М.А. Королюк // Лабораторное дело. – 1988. – № 1. – С. 40.

13. Кутепов, А.Ю. Аккумуляция ДАФС-25 и его лечебное действие при гипоселеновых элементозах животных: автореф. канд. дисс. / А.Ю. Кутепов. – Саратов, 2003. – 24с.

14. Ланкин, В.З. Свободнорадикальные процессы в норме и при патологических состояниях / В.З. Ланкин, А.К. Тихазе, Ю.Н. Беленков. – М.: 2001. – 78 с.

15. Матвеев, А.М. Экологические основы аккумуляции тяжёлых металлов сельскохозяйственными растениями / А.М. Матвеев, В. А. Павловский, Н.В. Прохорова. – Самара, 1997. – 219с.

16. Плацер, З. Чехословацкий медицинский сборник / З.Я. Плацер // Прага. – 1970. – Т. 16. – № 1. – С. 30–41.

17. Самохин, В.Т. Комплексный храни-

тельный дефицит гипомикроэлементов в организме животных – важный негативный экологический фактор для здоровья животных и человека / В.В. Самохин // Биогеохимия в народном хозяйстве: фундаментальные основы ноосферных технологий. VI Международная биогеохимическая школа АГТУ. – Астрахань. – 2008. – С. 159–160.

18. Скулачев, В.П. Активные формы кислорода и эволюция: биохимические аспекты проблемы / В.П. Скулачев // V Международная конференция «Биоантиоксиданты». Тез. Докл. – М. – 1998. – С. 4.

19. Ярован, Н.И. Биохимические аспекты оценки, диагностики и профилактики технологического стресса у сельскохозяйственных животных : автореф. докторской дисс. / Н.И. Ярован. – М., 2008 – С. 48.

20. Gaitan, E. Epidemiology of iodine deficiency / E. Gaitan, J.T. Dunn // Trends endocrinol. Metab. – 1992. – Vol. 3. – P. 170–175.

21. Georgopoulos, N.A. Autonomously functioning thyroid nodules in a former iodine deficient area commonly harbor gainoffunction mutations in the thyrotropin signaling pathway / N.A. Georgopoulos // Eur J Endocrinol. -2003. - 149:287– 292.

22. Larsen, P.R. Ontogenesis of thyroid function, thyroid hormone and brain development, diagnosis and treatment of congenital hypothyroidism / P.R. Larsen, G. Henneman // The Thyroid and Its Diseases. 6th ed. New York: Churchill Livingstone. – 1996. – P. 541–567.

23. Paglia, R. Laborat. Clin. Med. / R. Paglia, J. Valentine. – 1967.70. – P. 158–169.

ФИЗИОЛОГО-БИОХИМИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ КОМПЛЕКСНОЙ ДИАГНОСТИКИ СКРЫТОЙ ФОРМЫ ГИПОМИКРОЭЛЕМЕНТОЗА КРОССБРЕДСКИХ ОВЕЦ СОВЕТСКОЙ МЯСО-ШЕРСТНОЙ ПОРОДЫ И ЗААНЕНСКИХ БЕЛЫХ НЕМЕЦКИХ УЛУЧШЕННЫХ КОЗ

Полковниченко П.А., Полковниченко А.П., Воробьев В.И., Воробьев Д.В.

Резюме

Низкий уровень физиологически важных микроэлементов в основных компонентах экосистем Астраханской области может выступать в качестве постоянно действующего стресс-фактора, вызывающего изменения молекулярно-клеточного механизма гомеостаза и реакций адаптации и пролонгирующего возникновения скрытой (бессимптомной) формы

часто комбинированного гипомикроэлементоза, снижающего продуктивность акклиматизируемых зааненских белых немецких улучшенных коз и ухудшающих интегративные функции воспроизводства кроссбредских овец. Биогеохимическая ситуация наземных экосистем Астраханской области характеризуется низким уровнем селена, йода и кобальта в почвах, воде, растительных пастбищных сообществах, растительных кормах, органах и тканях овец советской мясо-шерстной породы аксарайского типа и акклиматизируемых зааненских белых немецких улучшенных коз, что пролонгирует развитие у животных скрытой формы комбинированного (Se, J, Co) гипомикроэлементоза. Число форменных элементов в крови изучаемых овец и коз достоверно выше физиологической нормы. А вот низкий уровень в крови установлен по общему кальцию, неорганическому фосфору, селену, йоду, кобальту и др.

PHYSIOLOGICAL AND BIOCHEMICAL BASES OF COMPLEX DIAGNOSTICS OF THE LATENT FORM OF HYPOMICROELEMENTOSIS OF CROSSBRED SHEEP OF SOVIET MEAT AND WOOL BREED AND SAANEN WHITE GERMAN IMPROVED GOATS

Polkovnichenko P.A., Polkovnichenko A.P., Vorobiev V.I., Vorobiev D.V.

Summary

Low levels of physiologically important microelements in the main components ecosystems Astrakhan region can act as a permanent stress factor causing changes molecular cellular mechanism of homeostasis and adaptation reactions and prolonging occurrence latent (asymptomatic) forms often combined trace element reducing productivity acclimatized Saanen white German improved goats and impairing the integrative functions of crossbred sheep reproduction. The biogeochemical situation of the terrestrial ecosystems of the Astrakhan region is characterized by low levels of selenium, iodine and cobalt in soils, water, plant pasture communities, plant feed, organs and tissues of sheep of the Soviet meat and wool breed of Aksarai type and acclimatized white German improved Goats, which will prolong development in animals hidden form of the combined (Se, J, Co) hypomicroelementosis. The number of formed elements in the blood of sheep and goats studied is significantly higher than the physiological norm. But a low blood level is set for total calcium, inorganic phosphorus, selenium, iodine, cobalt, etc.

DOI 10.31588/2413-4201-1883-238-2-162-166

УДК 372.863 (571.56)

ВКЛАД УЧЕНЫХ В РАЗВИТИЕ ВЫСШЕГО ВЕТЕРИНАРНОГО ОБРАЗОВАНИЯ В ЯКУТИИ

Протодияконова Г.П. - д.в.н., доцент, Нюкканов А.Н. – д.б.н., доцент

ФГБОУ ВО «Якутская государственная сельскохозяйственная академия»

Ключевые слова: высшее ветеринарное образование, Якутия, история образования
Keywords: higher veterinary education, Yakutia, education history

Всем хорошо известно, что каждый феномен природы, всякое явление общественной жизни становится более ясным, более понятным тогда, когда они рассматриваются и изучаются в историческом аспекте, когда выявлен генезис, проанализированы закономерности их эволюционного развития. Знание прошлого позволяет нам не только понимать и объяснять состояние

любого явления в настоящем, но и предвидеть пути его дальнейшего развития. История ветеринарии, в частности высшего ветеринарного образования в Якутии чрезвычайно поучительна. Она вскрывает перед нами не только интересные, но подчас неожиданные факты, значимость которых

выходит далеко за пределы профессиональных вопросов, приобретая интерес для истории культуры скотоводческого, тюркского народа Саха. История создания, становления и развития высшего ветеринарного образования в регионе Крайнего Севера начинается с открытия ветеринарного отделения сельскохозяйственного факультета Якутского государственного университета (ЯГУ).

До 1956 года в Якутии ветеринарных фельдшеров готовили в Якутском сельскохозяйственном техникуме. Ветврачами работали приезжие специалисты и небольшое количество местной молодежи после обучения в вузах Сибири и Центра (Омск, Москва, Ленинград и др.). После открытия сельскохозяйственного факультета ЯГУ остро встала проблема кадрового обеспечения образовательного процесса. Руководство ЯГУ, в частности профессор А.И. Мординов, обратился за помощью в ведущие вузы страны, которые оказали неоценимую помощь в обеспечении молодого факультета квалифицированными преподавательскими кадрами [2]. У истоков становления и развития высшего профессионального ветеринарного образования Якутии стояли ученые вузов центра и Сибири, такие как Н.В. Кудрявцев, Г.А. Кудрявцева, К.П. Михальцов, С.Н. Куклин, Т.В. Румянцев, В.А. Петровская, М.И. Гусельников, П.А. Поляков, А.И. Федотов, Н.А. Барсуков, М.В. Катков, Я.И. Афанасьев, Н.Т. Третьяк, В.А. Третьяк, Н.Ф. Щепалов, Н.А. Обухов. Первыми деканами сельскохозяйственного факультета были Н.В. Кудрявцев, К.П. Михальцов, В.В. Лебедев.

Первой кафедрой ветеринарного отделения стала кафедра анатомии и физиологии животных, которую возглавил Ф.Д. Семенов, первый кандидат ветеринарных наук из народа Саха, внесший крупный вклад в становление сельскохозяйственного факультета и анатомического музея кафедры.

В 1958 году открыта кафедра ветеринарии, объединяющая клинические ветеринарные дисциплины, которой более 30 лет беспрерывно руководил Заслуженный деятель науки РСФСР и ЯАССР, доктор

ветеринарных наук, профессор Н.А. Барсуков. Созданная им ветеринарная клиника сыграла благотворную роль в подготовке специалистов. Н.А. Барсуковым разработаны эффективные методы и средства лечения животных при хирургических заболеваниях, создан эффективный препарат «Камскинол» для лечения животных, больных некробактериозом, инфицированными ранами. Он автор многих научных трудов, в том числе 4 монографий.

Кафедра терапии и клинической диагностики организована в 1960 году. На должность заведующего был избран профессор А.И. Федотов, крупный специалист по ветеринарной гематологии. В Якутии он занимался изучением микроэлементов животных.

В 1968 году заведующим этой кафедрой избран талантливый ученый, заслуженный ветеринарный врач Якутской АССР Ю.О. Бондаренко, расшифровавший природу беломышечной болезни телят в Якутии. Научные рекомендации по болезням молодняка крупного рогатого скота позволили значительно сократить заболеваемость и падеж телят.

На кафедре анатомии и физиологии проработали высококвалифицированные преподаватели А.П. Федорова, В.В. Лебедев, Н.Ф. Щепалов, Н.А. Обухов, Н.В. Мусяенко, К.А. Большакова.

В 80-е годы кандидатские диссертации защитило второе поколение молодых преподавателей-выпускников факультета – К.С. Кириков, И.А. Бурцева, А.И. Павлова, В.Ф. Ядрихинский, И.И. Бочкарев и др.

Неоценимая заслуга первых преподавателей факультета в том, что они целенаправленно готовили будущие педагогические кадры из числа обучающихся студентов. После окончания учебы выпускники В.Л. Сальченко, И.В. Никифорова, Г.С. Тюнина, Г.П. Сердцев, И.С. Решетников, В.С. Карпов, И.П. Рудых, В.В. Иванов, К.А. Большакова, В.В. Герасимова остались работать на факультете в должности ассистентов кафедры. Впоследствии они стали профессорами и доцентами нынешнего факультета ветеринарной медицины. На кафедрах факультета в разное время также трудились А.П. Федорова, З.И. Бу-

ковская, А.Д. Курилюк, Н.В. Мусиенко, Ю.П. Иванов, А.В. Лысков, В.В. Герасимова, И.П. Рудых, Е.Г. Корнеева, К.П. Зарубина, Г.М. Ларионов и др.

Добрую и неизгладимую память оставил кандидат ветеринарных наук, профессор кафедры зоогигиены и внутренних незаразных болезней животных В.С. Карпов. Большую научную и практическую работу наряду с другими учеными ЯНИ-ИСХ он провел по ликвидации туберкулеза крупного рогатого скота на территории Республики Саха (Якутия). Большое внимание В.С. Карпов посвятил написанию истории ветеринарии в Якутии.

Из выпускников факультета докторами и профессорами стали И.С. Решетников, Г.П. Сердцев, И.И. Бочкарев, А.И. Павлова, Л.Н. Владимиров, А.Н. Нюкканов, К.С. Кириков, Н.И. Прокопьева, Г.П. Протодьяконова. Доцентами работают И.А. Бурцева, В.Ф. Бутковский, В.Ф. Ядрихинский, Л.П. Корякина, Г.Н. Мачахтыров К.Р. Нифонтов, М.Н. Сидоров, Е.П. Томашевская, Петрова Е.М. и др.

1986 г. является знаменательным годом для развития высшего ветеринарного образования Якутии. В связи с организацией Якутского сельскохозяйственного института был открыт отдельный ветеринарный факультет. Первым деканом факультета была избрана М.Х. Малтугуева – доцент по курсу «Ветеринарно-санитарная экспертиза». Открыты 4 кафедры: анатомии и физиологии (заведующий – доцент А.И. Павлова), патанатомии и эпизоотологии (заведующий – профессор А.В. Лысков), терапии и клинической диагностики (заведующий – доцент В.В. Митюшин), хирургии и акушерства (заведующий – профессор Н.А. Барсуков) [1].

В последующие годы деканами факультета работали Г.П. Сердцев, И.А. Бурцева, А.И. Павлова, В.Ф. Ядрихинский, В.И. Федоров, Мачахтыров Г.Н.

В подготовке ветеринарных кадров большой вклад вносят: учебная ветеринарная клиника со стационаром для животных и экспериментальный резерват «Табсылын», где студенты проходят учебно-практические занятия и привлекаются к выполнению научных работ. Результаты научно-

исследовательских работ студентов ежегодно представляются на студенческих конференциях, публикуются в сборниках научных трудов академии.

На факультете проводится планомерная научно-методическая работа по совершенствованию методики преподавания, контроля знаний студентов. За 2006-2018 гг. преподавателями опубликовано более 300 методических разработок, в том числе несколько учебных пособий. Учебные пособия, разработанные коллективом преподавателей факультета «Краевая эпизоотология Республики Саха (Якутия)» и «Краевая патология животных в Республике Саха (Якутия)», стали настольными книгами студентов.

Научные разработки ученых факультета получили признание не только в Якутии, но и за ее пределами. Кафедрой анатомии и хирургии животных долгие годы заведовал доктор ветеринарных наук, профессор И.С. Решетников – основатель ветеринарной тимологии в России. Разработанные им теоретические положения по морфологии тимуса северного оленя в онтогенезе зарегистрированы в ЮНЕСКО как выдающееся научное открытие. Школа И.С. Решетникова исследует проблемы экологической адаптации арктических животных и включена в программу международной ассоциации «Северный Форум». Работа вносит крупный вклад в возрождение оленеводства, ведущей хозяйственной отрасли малочисленных народов Севера. На факультете ветеринарной медицины сложился высококвалифицированный научно-педагогический коллектив. Профессорско-преподавательский состав факультета насчитывает 48 преподавателей, 27 человек имеет ученую степень, из них 6 докторов наук.

В 90-е годы кандидатские диссертации защитило третье поколение преподавателей (Л.Н. Владимиров, Г.П. Протодьяконова, М.В. Андреева, Л.И. Алексеева, А.Н. Нюкканов, Л.П. Корякина, Н.В. Попова, П.Н. Федорова, Н.А. Стручков, В.И. Федоров и др.).

В 2010 г. согласно новым требованиям образовательного процесса в высших учебных заведениях и государственного

образовательного стандарта на факультете начата подготовка бакалавров и магистров по направлению 36.03.01 и 36.04.01 – Ветеринарно-санитарная экспертиза и 06.03.01- Биология. Для этого создана новая кафедра ветеринарно-санитарной экспертизы, патанатомии и гигиены, заведующей избрана доцент М.В. Андреева. На кафедре работают преподаватели четвертого поколения - М.Н. Сидоров, Е.П. Томашевская, З.Г. Татарина и др. В академии ведется целенаправленная работа по подготовке научных кадров: 8 преподавателей окончили аспирантуру в центральных вузах, защитили кандидатские диссертации. На всех четырех кафедрах осуществляется подготовка аспирантов ЯГСХА. Тематика научных исследований факультета тесно связана с производством. Преподавателями факультета разрабатываются вопросы инфекционной и инвазионной патологии животных (И.И. Бочкарев, Г.П. Протоdjяконова, И.А. Бурцева и др.), безотходных технологий (Л.Н. Владимиров и др.), морфологии животных (К.С. Кириков, С.Н. Зедгенизова и др.), незаразных болезней (К.Р. Нифонтов, Н.А. Стручков, Г.Н. Мачахтыров и др.), ветсанэкспертизы, ветеринарной санитарии и токсикологии (А.Н. Нюкканов, М.С. Саввинова, М.Н. Сидоров и др.). С начала становления высшего ветеринарного образования республики ветеринарным отделением СХФ ЯГУ, затем ветеринарным факультетом ЯСХИ и ныне факультетом ветеринарной медицины ЯГСХА подготовлено свыше 2 тыс. ветеринарных врачей. Среди выпускников много заслуженных ветеринарных врачей Российской Федерации, это З.Е. Платонова, Г.Н. Арбатская, М.П. Неустроев, Е.В. Иванова, М.В. Егорова, Л.Ф. Диодорова, А.В. Аргунов и др., заслуженные ветеринарные врачи Республики Саха (Якутия) – А.П. Васильев, И.Г. Мачахтыров, С.Н. Постникова, М.М. Петрова, Д.Д. Артамонова, В.С. Карпов, В.П. Григорьев, В.Ф. Ядрихинский, М.Д. Спиридонов, Л.И. Макарова, Л.Г. Дыдаева и др.

Многие выпускники связали свою жизнь с наукой. Из них докторами наук стали С.И. Исаков, И.С. Решетников, Г.П. Сердцев, М.П. Неустроев, И.И. Бочкарев,

Н.П. Тарабукина, А.И. Павлова, И.С. Третьяков, Е.С. Слепцов, Л.Н. Владимиров, А.Д. Решетников, А.Н. Нюкканов, Л.М. Кокколова, Н.И. Прокопьева, К.С. Кириков, Г.П. Протоdjяконова.

Руководителями управлений ветеринарной службы в улусах и городах плодотворно трудились В.П. Григорьев, У.С. Григорьева, И.И. Осипов, Н.Н. Пестерев, Н.Е. Архипов, В.И. Макаров, Ю.Д. Голиков, В.М. Уйгуров и многие другие. С 1997 г. факультет ветеринарной медицины также готовит специалистов без отрыва от производства. На заочную форму обучения поступают ветфельдшера с производственным стажем. Сегодня на факультете ветеринарной медицины обучаются около 600 студентов по очной, очно-заочной (вечерней) и заочной формам. Подготовку ведут на 4 кафедрах. Среди профессорско-преподавательского состава ученые степени и ученые звания имеют 82% сотрудников, из них докторов наук, профессоров – 10%. На факультете трудится пять академиков международных и общественных академий наук, Заслуженные деятели науки РФ, Почетные работники высшей школы РФ. На факультете создана необходимая учебно-производственная и экспериментальная база. Факультет располагает единой вычислительной сетью в вузе, локальная сеть имеет доступ к сети Internet, имеет один компьютерный класс, при этом доступ студентов в них не ограничен лишь аудиторными занятиями. На всех кафедрах уделяется большое внимание четкой организации учебного процесса. Для этого своевременно составляют учебные планы, программы, расписание занятий, экзаменов, готовят наглядные пособия, имеется учебное оборудование и лаборатории, принимают меры к обеспечению студентов учебниками и учебными пособиями, методическими указаниями и рекомендациями по всем учебным дисциплинам или отдельным наиболее важным темам.

Сравнительно недавно в 2016 году высшему ветеринарному образованию Республики Саха (Якутия) исполнилось 60 лет и, несмотря на то, что Якутская ГСХА, как и другие сельскохозяйственные вузы страны, имеет целый ряд проблем, связан-

ных с недостаточным финансированием учебного процесса, сложностью замены профессорско-преподавательского состава на более творческие кадры, нехваткой современного учебно-научного оборудования, трудностью набора первокурсников, мы с оптимизмом смотрим в будущее, т.к. аграрный бизнес в нашей стране в ближайшем будущем станет одним из главных модераторов экономики страны [3].

ЛИТЕРАТУРА:

1. 50 лет высшему ветеринарному образованию в Якутии: фотоальбом / Мин.

сельского хозяйства РФ ФГОУ ВПО «Якутская ГСХА»; [отв. Ред. Л.Н. Владимиров; ред. совет В.С. Карпов, И.С. Решетников и др.] – Якутск: Дизайн бюро «Булл». – 2006. – 92 с.

2. Якутский государственный университет имени М.К. Аммосова. 1956-2006: фотоальбом / Федер. агентство по образованию ГОУ ВПО «Якут. гос. ун-т им. М.К. Аммосова». – Якутск: Изд-во «Сфера». – 2006. -108 с.

3. <https://sakhalife.ru/yakutskaya-gsha-veterinarnaya-medicina>.

ВКЛАД УЧЕНЫХ В РАЗВИТИЕ ВЫСШЕГО ВЕТЕРИНАРНОГО ОБРАЗОВАНИЯ В ЯКУТИИ

Протодяконова Г.П., Нюкканов А.Н.
Резюме

Статья посвящена истории высшего ветеринарного образования в Республике Саха (Якутия), его особенностям, предпосылкам возникновения. В 50-е годы отмечается небывалый подъем советского университетского образования. Успехи науки в исследовании природно-сырьевых ресурсов Якутской АССР, в развитии культуры народов и другие достижения подняли престиж высшего, а в большей степени университетского образования, на максимальную высоту. Середина 80-х годов XX века отмечена усилением развития высшего аграрного образования в стране, в частности, в Якутии открылся на базе сельскохозяйственного факультета Якутского государственного университета самостоятельный вуз - Якутский сельскохозяйственный институт. История высшего ветеринарного образования в Республике Саха (Якутия) помогает понять, насколько важным было появление и развитие высшего ветеринарного образования в далекой Якутии.

THE CONTRIBUTION OF SCIENTISTS TO THE DEVELOPMENT OF THE HIGHER VETERINARY EDUCATION IN YAKUTIA

Protodyakonova G.P., Nyukkanov A.N.
Summary

The article is devoted to the history of higher veterinary education in the Republic of Sakha (Yakutia), its features, prerequisites of occurrence. In the 1950s, there was an unprecedented rise in Soviet university education. The success of science in the study of natural resources of the Yakut ASSR, in the development of the culture of nations and other achievements raised the prestige of higher, and to a greater degree university education, to the maximum height. The mid 80s of the XX century was marked by the strengthening of the development of higher agricultural education in the country, in particular, in Yakutia, an independent university was opened on the basis of the Faculty of Agriculture of Yakutsk State University - Yakutsk Agricultural Institute. The history of higher veterinary education in the Republic of Sakha (Yakutia) helps to understand how important the emergence and development of higher veterinary education in distant Yakutia was.

ЭФФЕКТИВНОСТЬ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ПРЕБИОТИКОВ В БРОЙЛЕРНОМ ПТИЦЕВОДСТВЕ

Резниченко А.А. – к.в.н.

ФГБОУ ВО «Белгородский государственный аграрный университет»

Ключевые слова: цыплята-бройлеры, пребиотики, среднесуточные приросты, сохранность, естественная резистентность, карофлавин, витаферм

Key words: chicken broilers, prebiotics, average daily gains, safety, natural resistance, caroflavin, vitaferm

В процессе выращивания и поддержания продуктивности, сельскохозяйственная птица подвергается воздействию различных стрессоров, таких как: смена рациона и ритмов питания, несоблюдение нормативных показателей микроклимата, что влечёт за собой ослабление иммунитета, снижение продуктивности и падеж [9,11]. Поэтому, дополнительное введение в кормовой рацион птицы пребиотиков – существенный фактор повышения их продуктивности и сохранности [12]. Полноценное кормление животных имеет не меньшее значение, чем их генетическое происхождение. Поэтому следует учитывать не только питательную ценность кормов рациона, но и наличие в них биологически активных веществ [2].

Птицеводами на сегодняшний день накоплен значительный объем экспериментальных данных об эффективном применении различных биологически активных и нетрадиционных добавок для птицы [10]. Для повышения продуктивности цыплят-бройлеров в производственных условиях часто используют ферментные препараты и антиоксиданты, к которым относится каротин, витамины А, С, Е. Их применение корректирует витаминное питание птицы и повышает некоторые факторы неспецифической защиты организма [6]. Считается, что витамины с антиоксидантными свойствами и каротин сохраняют структуру, проницаемость и функциональную активность клеточных и субклеточных мембран, что приводит к стимуляции иммунного ответа организма и защите от повреждающего влияния сво-

бодных радикалов [7].

Витамин Е считается наиболее сильным природным антиоксидантом. При этом в ингибировании перекисного окисления липидов участвуют только восстановленные формы витамина Е, а восстановителем антиоксидантных свойств токоферола является аскорбиновая кислота. Витамин Е эффективно взаимодействует со свободными радикалами липидов и ингибирует процессы ПОЛ [13].

Установлена иммуностимулирующая роль каротиноидов. Они увеличивают цитостатическую активность Т-киллеров, замедляют рост опухоли и ускоряют процессы репарации тканей, способствуют экономному расходованию антиоксидантных витаминов и ферментов, проявляют антистрессорные свойства [3]. Таким образом, изыскание новых эффективных препаратов, сочетающих иммуностимулирующие, антиоксидантные и гепатопротекторные свойства остаётся весьма актуальной в настоящее время [8].

Исходя из этого, нами, совместно с учёными-химиками ЗАО «Петрохим» (Белгород) были разработаны комплексные препараты: карофлавин и витаферм, состав которых представлен пребиотиками.

Целью нашей работы было изучение действия карофлавина и витаферма на продуктивность и естественную резистентность цыплят-бройлеров с тем, чтобы предложить эти препараты в качестве средств стимулирующих приросты птицы.

Для достижения цели на разрешение были поставлены следующие задачи:

- оценить интенсивность роста цыплят-бройлеров после применения карофлавина и витаферма;
- определить биохимические изменения в крови;
- изучить естественную резистентность организма.

Материал и методы исследований. Объектом исследования являлась карофлавин и витаферм. Препараты разработаны сотрудниками ЗАО «Петрохим» (Белгород). Исследование карофлавина и витаферма проводили на цыплятах-бройлерах. О характере влияния препаратов на организм птицы судили по биохимическим показателям крови. Учитывали сохранность поголовья и среднесуточные приросты. Кровь брали из подкрыльцовой вены. Биохимические показатели определяли общепринятыми методами. При

этом использовался гематологический анализатор «Хитачи».

Активность лизоцима в сыворотке крови устанавливали нефелометрическим методом по Дорофейчуку [4], фагоцитарную активность – путём подсчёта фагоцитирующих нейтрофилов из 100 клеток, бактерицидную активность сыворотки крови – по И.М. Карпуть [5].

Результаты исследований. Для оценки влияния карофлавина и витаферма на организм цыплят-бройлеров по принципу аналогов было сформировано 3 группы цыплят-бройлеров 10-суточного по 50 гол в каждой. Первая группа была контрольной, второй и третьей опытным группам с кормом применяли карофлавин и витаферм. Эксперимент продолжался в течение в течение 3-х недель согласно схеме опыта, представленной в табл. 1.

Таблица 1 – Схема опыта на цыплятах-бройлерах

Группы	Применяемые препараты	Доза
1-контрольная	-	-
2-опытная	карофлавин	1,0 г/кг массы тела
3-опытная	витаферм	10,0 г/кг корма

В результате проведённых исследований установлено положительное влияние обеих изучаемых препаратов на организм птицы.

Так, после применения карофлавина среднесуточные приросты цыплят-бройлеров превышали контрольные показатели на 5,5%, после применения витаферма – на 4,9%. Сохранность в обеих опытных группах составила 98,0%, в то время как в опытной она была 96,0%. Изучение биохимического состава крови цыплят показало существенное различие между контрольной и опытными группами. В конце экспериментального периода отмечалось снижение активности аспартатаминотрансферазы: после применения карофлавина – на 15,7%, после скормливания витаферма – на 10,3%.

Активность аланинаминотрансферазы также уменьшилась после применения обоих препаратов: на 2,8 и 5,9% соот-

ветственно по сравнению с контролем. После применения карофлавина и витаферма в сыворотке цыплят второй и третьей опытных произошло снижение билирубина на 23,0 и 22,6% соответственно (разница с контролем подтвердилась статистически: $p < 0,05$).

Активность лактатдегидрогеназы после применения карофлавина снизилась на 16,4%, после скормливания витаферма – на 16,7%. Во всех случаях изменения с контролем были статистически достоверными ($p < 0,05-0,01$). Снижение активности органоспецифических ферментов и билирубина в сыворотке крови птицы свидетельствует о гепатопротекторном действии карофлавина и витаферма.

Заключение. Положительное влияние карофлавина на функцию печени цыплят-бройлеров можно объяснить высокой фармакологической эффективностью препарата и синергизмом его ингредиентов.

Во-первых, существенное влияние на восстановление функции гепатоцитов оказывает антиоксидантное действие биофлавоноидового комплекса лиственницы. Под действием флавоноидов повышается экспрессия таких ферментов как каталаза, супероксиддисмутаза, глутатионпероксидаза и др. Таким образом, обнаруживается одна из наиболее поразительных способностей флавоноидов – нормализовать метаболизм обычных клеток, если он нарушен, но при этом убивать клетки рака путем нарушения их метаболизма. Вероятно, это достигается благодаря активации естественных механизмов защиты организма, выработанных в процессе эволюции. Кроме того, витамин Е, входящий в состав обоих препаратов – является основной антиоксидантной защитой, защищающий и укрепляющий клеточные мембраны. Будучи своеобразной ловушкой для свободных радикалов, играет существенную роль в функционировании антиоксидантной защиты всего организма. Все естественные антиоксиданты оказывают свое защитное действие совместно, поэтому снижение содержания одного повлечет нарушение всей антиоксидантной защиты в целом [1]. Проведённые исследования говорят о высокой биологической доступности обоих препаратов и их положительном влиянии на физиологическое состояние птицы, которое складывается из улучшения работы печени и повышения приростов и сохранности птицы. Таким образом, мы рекомендуем применять цыплятам-бройлерам карофлавин с кормом в дозе 1,0 г/кг массы тела и витаферм из расчёта 10,0 г/кг корма в течение всего периода выращивания, как гепатопротекторное средство, стимулятор прироста птицы.

ЛИТЕРАТУРА:

1. Воронина, Т.А. Перспективы применения антиоксидантов в ветеринарной практике / Т.А. Воронина, М.Г. Романов, Н.А. Фролова // Ветеринарный доктор. – 2009. - №3. - С. 5.
2. Давыдов, В.М. Пути повышения реализации генетического потенциала птицы / В.М. Давыдов, А.Б. Мальцев // Птица и птицепродукты. - 2004. - № 3. - С. 41-42.
3. Дорожкин, В. Метаболизм бета-каротина / В. Дорожкин, Л. Резниченко // Птицеводство. - 2004. - № 3. - С. 6-7.\
4. Дорофейчук, В. Г. Определение активности лизоцима нефелометрическим методом / В. Г. Дорофейчук // Лабораторное дело. – 1968. - № 1. – С. 67.
5. Карпуть, И.М. Иммунология и иммунопатология болезней молодняка / И.М. Карпуть. – Минск: Ураджай, 1993. – 288 с.
6. Носков, С.Б. Эффективность использования хлорофилло-каротиновых комплексов для повышения иммунного статуса животных / С.Б. Носков, Л.В. Резниченко // Зоотехния. – 2010. - № 11. – С. 18-19.
7. Резниченко, Л.В. Применение каротинсодержащих комплексов для повышения неспецифической резистентности поросят / Л.В. Резниченко, Ф.К. Денисова, С.П. Колесниченко, Н.А. Денисова, С.В. Наумова // Инновации в АПК: проблемы и перспективы. – 2017. - № 4 (16). - С 171-176.
8. Резниченко, Л.В. Применение новых витаминно-ферментных комплексов в животноводстве / Л.В. Резниченко, А.А. Манохин, Н.Г. Савушкина // Материалы международной научно-производственной конференции, посвящённой 100-летию со дня рождения Заслуженного деятеля науки РСФСР, доктора ветеринарных наук, профессора Кабыша А.А.: Сб. науч.тр. – Троицк: Южно-уральский ГАУ, 2017 – С. 337-344.
9. Соколова, Л.Н. Фармакологическая коррекция нарушения обмена веществ в промышленном птицеводстве / Л.Н. Соколова // Междунар. вестник ветеринарии. - 2009. - № 2. - С. 28-31.
10. Стаценко, М.И. Эффективность применения стимулара в бройлерном птицеводстве / М.И. Стаценко, Д.Л. Никонков, Л.В. Резниченко // Евразийский союз учёных. – 2016. – № 30. – Ч. 4. – С. 20-23.
11. Шабунин, С.В. Высокотехнологическое бройлерное птицеводство: проблемы и решения / С.В. Шабунин, В.Н. Долгополов // Птицеводство. - 2014. - № 8. - С. 42-48.
12. Reznichenko, L.V. The effectiveness of new vitamin-enzyme complex in the diets of pigs / L.V. Reznichenko, S.B. Noskov, A.A.

ЭФФЕКТИВНОСТЬ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ПРЕБИОТИКОВ В БРОЙЛЕРНОМ ПТИЦЕВОДСТВЕ

Резниченко А.А.
Резюме

Изучено действие витаминно-ферментного комплекса и карофлавина на организм цыплят-бройлеров. Установлено, что изучаемые препараты положительно влияют на работу печени, что проявляется снижением в сыворотке крови до физиологической нормы активности ферментов переаминирования и увеличением альбуминов. После применения витаминно-ферментного комплекса и карофлавина повышаются среднесуточные приросты и естественная резистентность организма птицы. На основании проведённых исследований рекомендуется применять цыплятам-бройлерам карофлавин с кормом в дозе 1,0 г/кг массы тела и витаферм из расчёта 10,0 г/кг корма в течение всего периода выращивания, как гепатопротекторное средство, стимулятор прироста птицы.

THE EFFECTIVENESS OF THE USE OF PROBIOTICS IN BROILER FARMING

Reznichenko A. A.
Summary

The effect of the vitamin-enzyme complex and carolina on the organism of broiler chickens has been studied. It was found that the study drug positively affects liver function, which is manifested by a decrease in the serum of blood to the physiological norm of the activity of transamination enzymes and an increase in albumins. After application of the vitamin-enzyme complex, the daily average increments and natural resistance of the poultry organism increase. Based on the studies it is recommended to use broiler chickens with caroflavin feed at a dose of 1.0 g/kg of body weight and vitaferm at the rate of 10.0 g/kg of feed throughout the growing period, as a hepatoprotective agent, a stimulator of poultry growth.

DOI 10.31588/2413-4201-1883-238-2-170-176

УДК 636.22/.28:611.018.51-053

ВИДЫ ТРАНСФОРМАЦИЙ ЭРИТРОЦИТОВ У КОРОВ В УСЛОВИЯХ ТЕХНОГЕННОЙ ПРОВИНЦИИ

Рыбьянова Ж.С. – аспирант, Дерхо М.А. – д. б. н., профессор

ФГБОУ ВО «Южно-Уральский государственный аграрный университет»

Ключевые слова: кровь, дыхательная функция, морфология эритроцитов, коровы, техногенная провинция

Key words: blood, respiratory function, erythrocyte morphology, cows, technogenic province

Промышленные выбросы предприятий Учалинского ГОКа являются причиной формирования техногенных провинций на территориях, расположенных далеко за их пределами. При этом основ-

ными загрязнителями являются тяжелые металлы (ТМ), включающиеся в пищевые цепи [9]. Поэтому сельскохозяйственные животные, являясь их частью, вынуждены приспосабливаться к условиям существо-

вания [4], что инициирует появление в их организме изменений в состоянии антиоксидантного и иммунного статуса, обмена веществ, процессах кроветворения, роста и развития, продуктивности и т.д. [1, 3, 13, 16]. Известно, что основным индикатором, отражающим любые сдвиги в состоянии клеток органов и тканей, является кровь [2, 8], в составе которой менее всего изучены морфологические особенности эритроцитов.

Цель работы - оценка состояния дыхательной функции крови и особенностей морфологии эритроцитов в организме коров чёрно-пестрой породы в условиях техногенной провинции.

Материал и методы исследований. Экспериментальная часть работы выполнена в 2016-2018 гг. на базе ООО «Предуралье» Верхнеуральского района Челябинской области (с. Новоахуново). Верхнеуральский район – аграрный, геохимические особенности которого обусловлены наличием на его территории медно-цинковых и колчеданных месторождений, входящих в состав рудной базы ОАО «Учалинский ГОК», а также протеканием рек, в которые сбрасываются или

$$MCH = \frac{RBC}{Hb},$$

где RBC – количество эритроцитов, $10^{12}/л$,
Hb – концентрация гемоглобина, г/л.

Статистическую обработку данных проводили на ПК с помощью табличного процессора «Microsoft Excel – 2003», используя пакет прикладных программ «Биометрия».

Результаты исследований. О состоянии дыхательной функции крови в организме животных можно судить по количеству эритроцитов и гемоглобина [8, 10]. Анализ их изменчивости в опытных группах показал, что количество эритроцитов в крови коров I-й группы меньше нижней границы нормы на 14,40%, но с возрастом увеличивается (на 40,65%; $P \leq 0,001$), дос-

попадают рудничные и шахтные воды.

Объектом исследования служили коровы черно-пестрой породы перед запуском (280-300-е сутки лактации), из которых по принципу приближенных аналогов с учетом возраста, физиологического состояния было сформированы 3 опытные группы (n=11): I группа - коровы после первого отела в возрасте 3 лет, II - после второго отела, (возраст 4-5 лет), III – после третьего отела (возраст 5-6 лет). Рацион кормления был сбалансирован по основным питательным и биологически активным веществам, но содержание цинка, меди, кадмия и свинца превышало МДУ в 3-5 раз. Материалом исследований служила кровь, которую брали утром до кормления. Мазки крови изготавливали сразу после её взятия, окрашивали по методу Романовского-Гимзы. Оценку морфологии эритроцитов проводили с помощью иммерсионного объектива, а их количество определяли в камере Горяева. Для определения количества гемоглобина использовали наборы реактивов «Клини Тест – ГемЦ». Среднее содержание гемоглобина в эритроците (MCH, Пг) рассчитывали по формуле:

тигая максимума после 3-го отела. В то же время концентрация Hb, наоборот снижалась, и была во II- и III-ей группах меньше нормы на 1,41-11,06% (табл. 1).

Величина среднего содержания гемоглобина в эритроците (MCH) с возрастом уменьшалась в 1,63 раза ($P \leq 0,001$) и свидетельствовала, что в крови 3-летних животных циркулировали эритроциты-макроциты, а 4-5 и 5-6-летних – эритроциты - микроциты (табл. 1), как результат изменений в процессах синтеза гемоглобина и уменьшения времени жизни клеток [5].

Таблица 1 - Показатели крови (n=11), (X±Sx)

Показатель	Эритроциты, 10 ¹² /л	Гемоглобин, г/л	МСН, Пг
I группа	4,28±0,27	102,53±0,65	23,95±2,14
II группа	4,97±0,17	80,05±1,43***	16,11±1,00**
III группа	6,02±0,16***	88,73±0,91***	14,73±0,49***
Норма	5,0-7,5	90-120	16,5-18,5

Примечание: ** - P≤0,01; *** - P≤0,001 по сравнению с 1-й группой; норма по [7]

Следовательно, дыхательная функция крови и, как следствие, обеспеченность организма кислородом по мере увеличения возраста коров и количества отелов снижалась, что было следствием их адаптации к условиям среды обитания, то есть рост количества эритроцитов являлся гомеостатическим ответом организма на убыль в них гемоглобина. К аналогичным выводам пришли [2]. В тоже время в исследованиях [5, 6, 11, 16] отмечено, что гипоксия в результате гемолиза эритроцитов под действием ТМ характеризуется одновременным уменьшением эритроцитов, и гемоглобина, а в работе [12], наоборот, убыль красных клеток сопровождалась повышением Hb. Однако газотранспортные свойства крови определяются не столько количеством эритроцитов, сколько их способностью транспортировать кислород в микроциркуляторном русле, так как

размер «зрелой» клетки намного больше диаметра мелких капилляров, то есть основной эффективного транспорта кислорода является склонность эритроцитов к деформации. Данный показатель обуславливает срок жизни клеток, физико-химические свойства эритроцитарной мембраны и их размер [10]. Поэтому существенную роль в формировании гипоксии играет изменение формы, размера и диаметра эритроцитов, определяющие концентрацию в них Hb, устойчивость к трансформации и фрагментации, что влияет на скорость их циркуляции в кровеносной системе и газотранспортную способность.

В популяции эритроцитов крови в норме основную массу составляют дискоциты и стареющие формы клеток (эхиноциты, стоматоциты и сфероциты), появляющиеся в результате модификации мембранного комплекса [5].

Таблица 2 - Частота встречаемости (%) трансформированных форм эритроцитов в мазках крови коров (n=11), X±Sx

Показатель	I группа	II группа	III группа
Нормальные эритроциты	27,61±1,74	12,94±0,65	2,50±0,32
Эритроциты с отклонениями в морфологии, в том числе	72,39±1,74	87,06±0,65	97,50±0,32
мегалоциты	6,31±0,68	-	-
макроциты	26,88±1,09	0,76±0,17	-
анулоциты (гипохромные)	4,13±0,78	19,17±3,59	13,87±0,75
монетные столбики	10,05±1,07	7,03±0,58	-
овалоциты	5,45±1,27	3,23±0,81	-
микроциты	-	35,14±1,48	12,30±1,21
акантоциты	14,01±0,48	16,53±0,61	62,68±0,86
эхиноциты	5,00±0,36		
стоматоциты	-	5,20±0,41	-
сферциты	-	-	4,00±0,63
дакриоциты	-	-	4,65±0,32
дрепаноциты	0,56±0,11		

Возраст коров сопряжен с количеством видов отклонений в морфологии эритроцитов. Так, в I-й группе измененные клеточные формы содержались в 72,73% мазков крови. При этом один вид деформации был представлен в 9,09% мазков, два вида - в 27,27% и три вида - в 36,37%. С увеличением возраста животных и, как следствие, длительности контакта с факторами техногенной среды обитания, возрастало число мазков крови, в которых обнаруживались эритроциты с измененной формой. Поэтому во II-й группе их количество составило 90,91%, а в III-й – 100%, то есть в условиях гипоксии повышалась склонность клеток к обратимым и необратимым трансформациям формы, что, согласно данным [5], определяет их газотранспортную функцию, а также время

жизни в кровеносном русле, поскольку измененные формы эритроцитов становятся менее эластичными и легко разрушаются как внутри сосудов, так и в результате внутриклеточного гемолиза. Данный факт определял наличие в мазках крови коров II- и III-ей опытных групп 4 и более видов отклонений в морфологии эритроцитов, количество которых составило 45,46 и 63,63%. Значит, существование коров в техногенной среде обитания сопровождалось трансформацией формы эритроцитов в результате изменения их антиоксидантного статуса и собственного метаболизма [3]. В тоже время [15] считают, что пойкилоцитоз эритроцитов при металлотоксикозе является результатом изменения скелета мембран клеток, инициирующего их внутрисосудистый гемолиз.

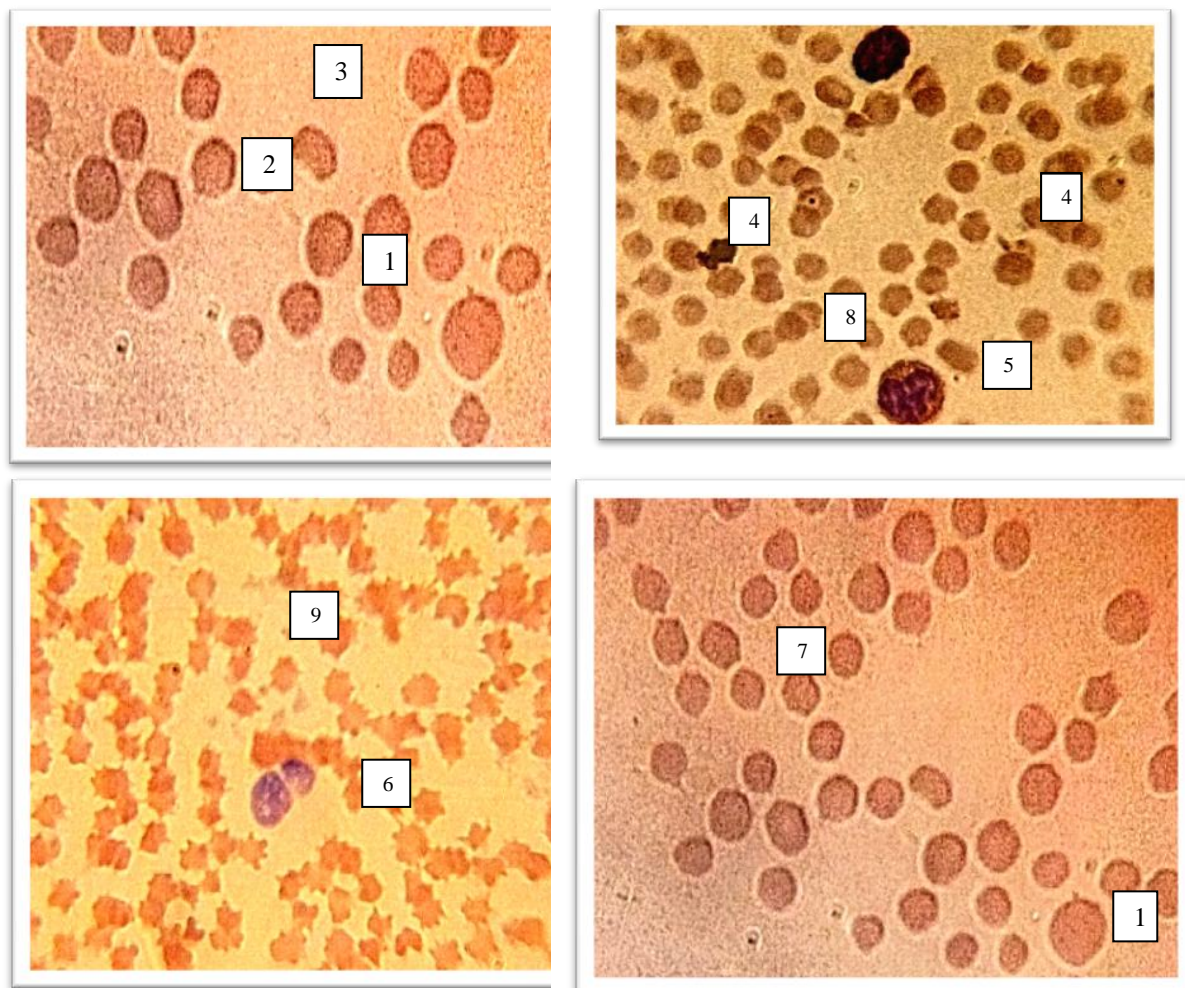


Рисунок 1 - Формы эритроцитов в мазках крови коров: 1 - мегалоциты, 2 – макроциты, 3 - овалоциты, 4 – «монетные столбики»; 5 – микроциты; 6) акантоциты; 7) нормоциты; 8) анулоциты; 9) дрепаноциты

Анализ частоты встречаемости трансформированных форм эритроцитов в мазках крови, показал, что количество нормоцитов в кровеносном русле животных не соответствует границам нормы и уменьшается с возрастом. Если в I-ой группе число дискоцитов составляло $27,61 \pm 1,74\%$, то уже в III-ей - только $2,50 \pm 0,32\%$ (табл. 2).

Следовательно, приспособление коров к условиям техногенной провинции сопровождалось морфологическими изменениями эритроцитов в результате формирования в условиях гипоксии стрессового эритропоэза [10], при котором уже эритроидные предшественники отличаются по морфологическим признакам от тех, которые образуются в физиологических условиях. Виды «обратимо и необратимо измененных» эритроцитов и их количество тоже зависели от возраста коров и соответственно длительности их существования в условиях техногенной провинции. Так, в кровеносном русле коров в I-ой группы (табл. 2; рис. 1) циркулировали клетки, имеющие обратимые и необратимые трансформации. Обратимо трансформированные эритроциты были представлены, в основном, эхиноцитами, появление которых свидетельствовало об изменении ионного состава крови. В пуле необратимо трансформированных клеток преобладали те, которые сохранили дискоидную форму: мегалоциты ($6,31 \pm 0,68\%$), макроциты ($26,88 \pm 1,09\%$) и анулоциты ($4,13 \pm 0,78\%$). Большая часть данных клеток, как результат изменения поверхностного заряда, были соединены в монетные столбики. Кроме этого, в мазках крови обнаруживались овалоциты ($6,01 \pm 1,27\%$) и акантоциты ($14,01 \pm 0,48\%$).

У коров II-й группы в мазках крови преобладали микроциты ($35,14 \pm 1,48\%$) и анулоциты ($19,17 \pm 3,59\%$), а также клетки, имеющие первичные нарушения в функциях липидного компонента мембраны – акантоциты. Аналогичная картина наблюдалась и в мазках животных III-ей группы.

Следовательно, гипоксия в организме коров была результатом изменения формы эритроцитов, что отражалось на их газотранспортных свойствах, так как

клетки с аномальной формой обладают пониженной способностью к деформации [10]. Результаты наших исследований согласуются с данными [6]. Авторы тоже наблюдали появление патологических форм эритроцитов на фоне токсического действия медно-цинково колчеданной руды. К аналогичным выводам пришли [14] при кадмиевом токсикозе.

Заключение. В условиях техногенной провинции, формирующейся в зоне распространения выбросов ОАО «Учалинский ГОК», в крови коров с возрастом увеличивается количества эритроцитов (на $40,65\%$) на фоне снижения гемоглобина (на $1,41-11,06\%$) за счёт изменения размера клеток и среднего содержания гемоглобина в отдельном эритроците. Возраст и длительность жизни коров в условиях техногенной среды определяют склонность эритроцитов к трансформации формы. У 3-летних животных измененные клеточные формы содержатся в $72,73\%$ мазков крови, 4-5-летних – в $90,91\%$, а у 5-6-летних – в 100% . При этом число дискоцитов соответственно равно $27,61 \pm 1,74$; $12,94 \pm 0,65$ и $2,50 \pm 0,32\%$. Количество видов отклонений в морфологии эритроцитов определяется возрастом животных. В мазках крови 3-летних коров они представлены мегалоцитами, макроцитами и анулоцитами, большая часть которых соединена в монетные столбики. У 4-5-летних животных преобладают микроциты, анулоциты и акантоциты. В мазках 5-6-летних коров: микроциты, анулоциты и акантоциты.

ЛИТЕРАТУРА:

1. Валиуллина, А.Р. Исследование показателей крови крыс и её биохимический анализ при хронической интоксикации медно-цинковой колчеданной рудой / А.Р. Валиуллина, Л.Ф. Шайдуллина, Л.М. Саптарова и др. // Вестник Башкирского ГМУ. – 2016. – №4. – С. 113-118.
2. Гертман, А.М. Коррекция показателей углеводно-жирового обмена и антиоксидантной системы при гепатозе молочных коров на Южном Урале / А.М. Гертман, Т.С. Кирсанова, Е.М. Руликова // Материалы Всерос. науч.-практ. конференции: «Научное обеспечение инновационного развития АПК». - 2010. – Ч. II. – С. 181-185.

3. Громыко, Е.В. Оценка состояния организма коров методами биохимии / Е.В. Громыко // Экологический вестник Северного Кавказа. – 2005. – № 2. – С. 80-94.
4. Давлетгареева, Г.Р. Влияние компонентов медно-цинковых колчеданных руд на содержание глутатиона восстановленного и тиольных групп протеинов печени / Г.Р. Давлетгареева, Е.Р. Фаршатова // Вестник Башкирского ГМУ. – 2016. – №4. – С. 146-150.
5. Дерхо, М.А. Влияние кумуляции тяжелых металлов в организме бычков на некоторые функции печени / М.А. Дерхо, П.А. Соцкий // Ветеринарный врач. – 2008. – № 1. – С. 16-19.
6. Медведева, М.А. Клиническая ветеринарная лабораторная диагностика: Справочник для ветеринарных врачей / М.А. Медведева // Аквариум-Прин.-2008.-416 с.
7. Муравьев, А.В. Деформация эритроцитов: роль в микроциркуляции / А.В. Муравьев, В.Л. Комлев, П.В. Михайлов и др. // Ярославский педагогический вестник. – 2013. – № 2. – Т. III (Естественные науки). – С. 93-102.
8. 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.
9. Семенова, И.Н. Загрязнение объектов окружающей среды в зоне влияния Бурбаевского горно-обогачительного комбината и показатели заболеваемости населения / И.Н. Семенова, Л.А. Абдуллина, Ю.С. Рафикова // Фундаментальные исследования. – 2011. – № 10. – С. 558-560.
10. Серебрякова, Е.Н. Состояние системы эритрона у новорожденных с синдромом полиорганной недостаточности: дис. ... док. мед. наук: 14.01.08 / Е.Н. Серебрякова. – Челябинск, 2014. – 269 с.
11. Соцкий, П.А. Изучение воздействия тяжелых металлов на гематологические показатели крови / П.А. Соцкий, М.А. Дерхо // Ветеринарный врач. – 2009. – № 4. – С. 5-8.
12. Ткаченко, Е.А. Оценка антитоксического действия альфа-токоферола и наночастиц серебра при кадмиевом токсикозе / Е.А. Ткаченко, М.А. Дерхо // Известия ОГАУ. – 2016. – № 2(58). – С. 182-185.
13. Шарифьянова, В.Р. Содержание тяжелых металлов в почвах ООО «Заозерный» лесостепной зоны Южного Урала / В.Р. Шарифьянова // Ученые записки Казанской ГАВМ. – 2013. – Т. 2014. – С. 488-493.
14. Bersényi, A. Effect of ingested heavy metals (Cd, Pb and Hg) on haematology and serum biochemistry in rabbits / A. Bersényi, S.G. Fekete, Z. Szöcs et. al. // Acta Vet Hung. – 2003. – 51(3). – 297-304. (doi: 10,1556 / AVet.51.2003.3.5).
15. Hamada, T. Altered membrane skeleton of red blood cells participates in cadmium-induced anemia / T. Hamada, A. Tanimoto, N. Arima et. al. // Biochem Mol. Biol. Int. – 1998. - Vol. 45(4). – P. 841-847.
16. Hernández-García, A. In vitro evaluation of cell death induced by cadmium, lead and their binary mixtures on erythrocytes of Common buzzard (*Buteo buteo*) / A. Hernández-García, D. Romero, P. Gómez-Ramírez et. al. // Toxicol In Vitro. – 2014. – Vol. 28(2). – P. 300-306.

ВИДЫ ТРАНСФОРМАЦИЙ ЭРИТРОЦИТОВ У КОРОВ В УСЛОВИЯХ ТЕХНОГЕННОЙ ПРОВИНЦИИ

Рыбьянова Ж.С., Дерхо М.А.
Резюме

Изучена дыхательная функция крови и особенностей морфологии эритроцитов в организме коров чёрно-пестрой породы в условиях техногенной провинции, формирующейся в зоне распространения выбросов ОАО «Учалинский ГОК». Объектом исследования служили коровы после отелов. Установлено, что количество эритроцитов в кровеносном русле коров с возрастом увеличивается на 40,65% на фоне снижения гемоглобина на 1,41-11,06% за счёт изменения размера эритроцитов и среднего содержания

гемоглобина в отдельном эритроците. Состояние дыхательной функции крови сопряжено со склонностью эритроцитов трансформировать свою форму. У 3-летних коров измененные клеточные формы содержатся в 72,73% мазков крови, 4-5-летних – в 90,91%, а у 5-6-летних – в 100%. В мазках крови количество нормальных клеток – дискоцитов, соответственно, равно $27,61 \pm 1,74$; $12,94 \pm 0,65$ и $2,50 \pm 0,32\%$. Возраст животных влияет на виды морфологических изменений эритроцитов. В мазках крови 3-летних коров они были представлены, в основном, мегалоцитами ($6,31 \pm 0,68\%$), макроцитами ($26,88 \pm 1,09\%$) и анулоцитами ($4,13 \pm 0,78$), большая часть которых была соединена в монетные столбики. У 4-5-летних животных преобладали микроциты ($35,14 \pm 1,48\%$), анулоциты ($19,17 \pm 3,59\%$) и акантоциты ($16,53 \pm 0,61\%$). Аналогичная картина наблюдалась и в мазках животных 5-6-летних коров: микроциты ($12,30 \pm 1,21\%$), анулоциты ($13,87 \pm 0,75\%$) и акантоциты ($62,68 \pm 0,86\%$).

THE TYPES OF TRANSFORMATIONS OF ERYTHROCYTES IN ANIMALS IN CONDITIONS OF TECHNOGENIC PROVINCE

Rybjanova G.S., Derkho M.A.
Summary

Studied the respiratory function of blood and the morphology of erythrocytes in the organism of black-mottled cows in the conditions of the technogenic province formed in the zone of distribution of emissions of JSC Uchalinsky GOK. The object of the study was cows after calving. It was found that the number of red blood cells in the bloodstream of cows with age increased by 40.65% on the background of a decrease in hemoglobin by 1.41-11.06% due to changes in the size of red blood cells and the average content of hemoglobin in a single red blood cell. The state of the respiratory function of the blood is associated with the tendency of the erythrocytes to transform their form. In 3-year-old cows, the modified cellular forms are contained in 72.73% of blood smears, 4-5-year-olds at 90.91%, and in 5-6-year-olds - 100%. In blood smears, the number of normal discocyte cells, respectively, is equal to 27.61 ± 1.74 ; 12.94 ± 0.65 and $2.50 \pm 0.32\%$. The age of animals influences the morphological changes in red blood cells. In blood smears of 3-year-old cows, they were mainly represented by megalocytes ($6.31 \pm 0.68\%$), macrocytes ($26.88 \pm 1.09\%$) and anulocytes (4.13 ± 0.78), large some of which were connected to coins. Microcytes ($35.14 \pm 1.48\%$), anulocytes ($19.17 \pm 3.59\%$) and acanthocytes ($16.53 \pm 0.61\%$) prevailed in 4-5-year-old animals. A similar picture was observed in the smears of 5-6 year old cows: microcytes ($12.30 \pm 1.21\%$), anulocytes ($13.87 \pm 0.75\%$), and acanthocytes ($62.68 \pm 0.86\%$).

DOI 10.31588/2413-4201-1883-238-2-176-181

УДК 619:615.9+636.085/087(470.41)

ОЦЕНКА ОБЩЕЙ ТОКСИЧНОСТИ КОРМОВ СТЕРЛИТАМАКСКОГО РАЙОНА РЕСПУБЛИКИ БАШКОРТОСТАН

Сагдеева З.Х. - м.н.с.

ФГБНУ «Федеральный центр токсикологической, радиационной и биологической безопасности»

Ключевые слова: анализ, токсичность, микроскопические грибы, сельскохозяйственные корма, микотоксины

Keywords: analysis, toxicity, microscopic fungi, agricultural feed, mycotoxins

Проблема охраны здоровья сельскохозяйственных животных становится одной из главных в системе животноводства. В настоящее время остро стоит

проблема обеспечения населения страны биологически полноценными и безопасными продуктами питания. Основные загрязнители сельскохозяйственного пище-

вого сырья - пестициды и микотоксины. Именно они определяют токсичность сельскохозяйственного сырья и продуктов и приводят к хроническим токсикозам организма [10,11,13,17]. Здоровье сельскохозяйственных животных, их продуктивность, воспроизводительная функция и биологическая ценность получаемых от них продуктов в значительной степени зависят от санитарного качества кормов. Несмотря на продолжающиеся исследования проблемы микотоксикозов, микотоксины наносят существенный ущерб экономике страны [5, 6, 7, 9, 15].

В ухудшении качества кормов значительную роль играет нарушение технологии их заготовки, результатом чего являются низкие показатели эффективности ведения животноводства. Выявление несоответствующих требованиям кормов и проведение мероприятий по рациональному их использованию приобретает особое значение. Возрастает роль контроля кормов и производство доброкачественных продуктов животноводства.

Одним из важных критериев оценки кормов и кормового сырья является его безопасность [2, 11, 13]. В настоящее время имеется широкий список ксенобиотиков – токсикантов, официально регламентированных для исследования и для оценки безопасности корма. Многие из них требуют достаточно сложной методики для определения, а главное, длительны в исполнении. Следует отметить, что загрязнение токсичными веществами в настоящее время приобрело комплексный характер. Даже, если бы было возможно определить содержание всех ксенобиотиков в объекте исследования, такая информация была бы недостаточна для каких-либо прогнозов, так как токсикометрические параметры установлены лишь для небольшой части этих веществ. Кроме того, результат комбинированного действия двух и более токсичных веществ, имеющих в исследуемом образце даже в небольших количествах, предсказать достаточно сложно. Соединения нетоксичные при изолированном действии могут вызывать значительный патологический эффект при комбинированном влиянии [1, 8, 10,

12, 16, 18, 19, 20, 21, 22]. Поэтому для оценки токсичности используют тесты на различных организмах. Предоставляя мало информации о природе поллютанта, биотестирование дает возможность с большой степенью достоверности определить степень общей токсичности объекта исследования [1].

Поэтому целью наших исследований было оценить общую (интегральную) токсичность кормов поступивших из Республики Башкортостан.

Материал и методы исследований. Исследования проводились в лаборатории микотоксинов ФГБНУ «ФЦТРБ-ВНИВИ» (г. Казань). Исследовано 17 проб, поступивших из хозяйств Стерлитамакского района РБ. Общая токсичность кормов исследовалась на тест-организмах рода *Stylonychia* по ГОСТ 31674-2012 г. на 3 видах тест-объектах. В качестве первого тест-объекта использовали стилонихии. Отбирали среднюю пробу исследуемого корма, подготавливали водный и водно-ацетоновый экстракты и далее тестировали на культуре стилонихий. Пересадку и подсчет стилонихий производили под микроскопом, через 1 и 3 часа экспозиции с учетом их численности и выживаемости.

Следующим этапом определения токсичности являлось тестирование на кроликах. Метод основан на дермонекротическом воздействии на кожу животного токсичных веществ, в основном микогенного происхождения, извлекаемых из кормов ацетоном. Половину подготовленного ацетонового экстракта исследуемого корма наносили пластиковой лопаткой на выстриженный участок кожи кролика, а вторую половину экстракта наносили на следующий день. Контролем служил выстриженный участок кожи, на который экстракт не наносился. Наблюдение начинали со следующего дня, после повторного нанесения экстракта и продолжали в течение 3-х сут. Отмечали реакцию кожи.

На третьем этапе использовали метод биотестирования на мышах, который основан на извлечении токсичных веществ из кормов ацетоном или водой (в зависимости от результатов экспресс-биотеста) и введением экстракта однократно в желу-

док белым мышам. Пяти мышам с помощью шприца с тупой изогнутой иглой вводили однократно через рот в желудок выпаренный остаток экстракта корма, наблюдение за животными вели в течение 3-х сут, не ограничивая их в корме и воде. Учитывали выживаемость, поведенческие

реакции, проводили диагностическое вскрытие.

Результаты исследований. Результаты исследования по определению общей токсичности кормов доставленных из некоторых хозяйств Республики Башкортостан представлены в таблицах 1, 2.

Таблица 1 – Результаты оценки общей токсичности проб кормов биотестированием на стилонихиях, доставленных из Республики Башкортостан

№ п/п	Наименование пробы	Выживаемость на стилонихиях, %	Результаты токсичности
ООО АП им. Калинина Стерлитамакского район			
1	Сено	88±1,1	не токсичный
2	Силос кукуруз. яма №4	83±1,2	не токсичный
3	Силос кукуруз. курган	87±1,4	не токсичный
4	Зернофураж	77±2,1	не токсичный
5	Ячмень плющенный	76±1,8	не токсичный
6	Кукуруза плющенная	79±1,7	не токсичный
7	Солодовые ростки	74±2,2	не токсичный
ООО «Авангард» Стерлитамакского район			
1	Силос кукуруз.	78±1,9	не токсичный
2	Сенаж люцерновый	79±1,6	не токсичный
3	Сено костровой	82±1,1	не токсичный
4	Солома пшеничная	77±2,8	не токсичный
5	Зернофураж дроблен.	77±2,6	не токсичный
ООО Агрофирма Салават Стерлитамакского район			
1	Солома ячменная	76±3,1	не токсичный
2	Силос кукуруз.	73±2,9	не токсичный
3	Сено	75±3,4	не токсичный
4	Зерносмесь	77±3,4	не токсичный
5	Сенаж	62±4,1	слабо токсичный

При проведении исследований установлено, что 5,88% проб кормов, доставленных из хозяйств Стерлитамакского района Республики Башкортостан, были слаботоксичные, в остальных пробах токсичность не установлена.

Корм рекомендован к применению без ограничения. На белых мышам токсичность не регистрировалась, кожная проба на кроликах была отрицательной у всех образцов. Следовательно, большая часть исследованных кормов была условно доброкачественной 5,88%, слаботоксичных образцов не рекомендуется скармливать.

В то же время, результаты исследования выявили тот факт, что официальная интерпретация результатов требует корректировки в зависимости от вида животных.

Так, например, в случае токсичности на стилонихиях (первичный скрининг) и отсутствии токсичности на мышам и кроликах (основные методы) официально корм считается нетоксичным, но учитывая, что в пищеварении у жвачных особая роль принадлежит микрофлоре рубца, в том числе инфузориям, то корм необходимо считать токсичным.

Таблица 2 – Результаты оценки общей токсичности проб кормов биотестированием на лабораторных животных, доставленных из Республики Башкортостан

№ п/п	Наименование пробы	Биопроба на белых мышцах	Биопроба на кроликах	Результаты токсичности
ООО АП им. Калинина Стерлитамакского район				
1	Сено	отрицательная	отрицательная	не токсичный
2	Силос кукуруз. яма №4	отрицательная	отрицательная	не токсичный
3	Силос кукуруз. курган	отрицательная	отрицательная	не токсичный
4	Зернофураж	отрицательная	отрицательная	не токсичный
5	Ячмень плющенный	отрицательная	отрицательная	не токсичный
6	Кукуруза плющенная	отрицательная	отрицательная	не токсичный
7	Солодовые ростки	отрицательная	отрицательная	не токсичный
ООО «Авангард» Стерлитамакского район				
1	Силос кукуруз.	отрицательная	отрицательная	не токсичный
2	Сенаж люцерновый	отрицательная	отрицательная	не токсичный
3	Сено костровой	отрицательная	отрицательная	не токсичный
4	Солома пшеничная	отрицательная	отрицательная	не токсичный
5	Зернофураж дроблен.	отрицательная	отрицательная	не токсичный
ООО Агрофирма Салават Стерлитамакского район				
1	Солома ячменная	отрицательная	отрицательная	не токсичный
2	Силос кукуруз.	отрицательная	отрицательная	не токсичный
3	Сено	отрицательная	отрицательная	не токсичный
4	Зерносмесь	отрицательная	отрицательная	не токсичный
5	Сенаж	отрицательная	отрицательная	слабо токсичный

Закключение. Таким образом, пробы кормов, доставленные из хозяйств Стерлитамакского района Республики Башкортостан, 5,88% были слаботоксичные, а остальные корма – не токсичны. Были даны рекомендации к применению корма без ограничения. В целом, образцы проб отвечают требованиям «Санитарных норм и правил» (М., 2002) и «Ветеринарно-санитарными требованиями к кормам для животных» (М., 1991).

ЛИТЕРАТУРА:

1. Антипов, В.А. Воздействие сочетанных микотоксикозов на организм крупного рогатого скота / В.А. Антипов, П.В. Мирошниченко, А.Н. Трошин, А.Х. Шантыз // Ветеринария и кормление. - 2016. - № 2. - С. 42-43.
2. Апостолиди, К.Ю. Санитарно-токсикологическая оценка кормов ИЗ РСО-Алания / К.Ю. Апостолиди, Ф.Н. Чеходариди, К.Х. Папуниди, В.И. Егоров, В.А. Конюхова, Э.И. Семёнов // Ветеринарный врач. - 2017. - № 3.- С. 39-43.
3. Виноходов, Д.О. Биотестирование в птицеводстве и ветеринарии: Введение в биотестирование / Д.О. Виноходов, Н.Л. Поляков // Ветеринария в птицеводстве. - 2003. - №5-6. - С. 41-46.
4. ГОСТ 31674-2012 Корма, комбикорма, комбикормовое сырье. Методы определения общей токсичности / Изд. офиц. М. 2014. 15С
5. Гулюшин, С.Ю. Использование микроорганизмов *Bacillus subtilis* для профилактики микотоксикозов / С.Ю. Гулюшин, И.В. Елизаров // Птицеводство. - 2012. - № 12. - С. 41-43.
6. Дробин, Ю.Д. Итоги мониторинга контаминации фуражного зерна пшеницы, ячменя и кукурузы на юге России / Ю.Д. Дробин, Н.А. Солдатенко, Е.А. Сухих, А.В. Коваленко // Проблемы ветеринарной санитарии, гигиены и экологии. - 2015. - № 4 (16). - С. 27-30.
7. Иванов, А.В. Микотоксикозы животных (этиология, диагностика, лечение, профилактика) / А.В. Иванов, М.Я. Тремасов, К.Х. Папуниди, А.К. Чулков // М.: Колос. – 2008. – 140с.
8. Иванов, А.В. Сочетанное воздействие физических и химических факторов на

клинические и биохимические показатели животных / А.В. Иванов, М.Я. Трemasов, Ф.Г. Ахметов, Э.К. Папуниди, Э.И. Семёнов // Ветеринарный врач. - 2007.- № 4. - С. 4-5.

9. Канарский, А.В. Структурно-химические характеристики лигнинов и их сорбционная способность в отношении 4,15-диацетокси-8-(3-метилбутирилокси)-12,13-эпокситрихотецен-3-ола / А.В. Канарский, А.П. Карманов, З.А. Канарская, Л.С. Кочева, Э.И. Семенов, Н.И. Богданович, К.А. Романенко, А.Р. Ивлева // Известия Академии наук. Серия химическая. -2017. - № 11. - С. 2165-2172.

10. Папуниди, К.Х. Микотоксины (в пищевой цепочке): монография / К.Х. Папуниди, М.Я. Трemasов, В.И. Фисинин, А.И. Никитин, Э.И. Семёнов. – Казань: ФГБНУ «ФЦТРБ-ВНИВИ», 2017. – 158 с.

11. Смирнов, А.М. Животноводству – безопасные корма / А.М. Смирнов, Г.А. Таланов, Г.П. Кононенко // Ветеринария. – 1999. - №1. –С. 1-2.

12. Трemasов, М.Я. Влияние сочетанного воздействия физических и химических факторов на гематологические и биохимические показатели животных / М.Я. Трemasов, К.Х. Папуниди, А.В. Иванов, Э.И. Семенов // Вестник Российской военно-медицинской академии, СПб. - 2008. - № 3 (23). - С. 109-110.

13. Трemasов, М.Я. Актуальные проблемы ветеринарной токсикологии / М.Я. Трemasов, К.Х. Папуниди, Э.И. Семенов, Е.Ю. Тарасова // Вестник ветеринарии. - 2012. - № 4 (63). - С. 16-18.

14. Шуралев, Э.А. Т-2 токсин биотестирование на *Styloynchia mytilis* и *Daphnia magna* Straus / Э.А. Шуралев, Л.Р. Валиуллин, О.В. Никитин, Э.И. Семёнов // Успехи медицинской микологии. – 2017. - Т.17. – С.457-452.

15. Kanarskaya, Z.A. Structure and properties of lignin as an adsorbent for mycotoxin T-2 / Kanarskaya Z.A., Kanarskii A.V., Semenov E.I., Karmanov A.P., Kocheva L.S., Bogdanovich N.I., Romanenko K.A. // Chemistry of Natural Compounds. - 2016. - С. 1-5.

16. Papunidi, K.K. Homeostatic system of sheep against the background of combined effects of pollutants and the use of therapeutic and preventive agents / Papunidi, K.K., Kadikov, I.R., Saitov, V.R., Semenov, E.I., Gataullin, D.K., Korchemkin, A.A., Tremasova, A.M. // Bali Medical Journal. – 2017. - 6(2): 83-87.

17. Papunidi, K.Kh. Cytomorphological changes hepatorenal system combined with fever poisoning xenobiotics / K.Kh. Papunidi, I.R. Kadikov, V.R. Saitov, M.Y. Tremasov, A.M. Tremasova et al. // Research Journal of Pharmaceutical Biological and Chemical Sciences. - 2016. - 7(4):2214-2220.

18. Semenov, E.I. Joint effect of the mycotoxins T-2 toxin, deoxynivalenol and zearalenone on the weaner pigs against a background of the infection load / Semenov, E.I., Matrosova L.E., Tremasov M.Ya., Tarasova E.Yu., Kryuchkova M.A., et al. // Research Journal of Pharmaceutical, Biological and Chemical Sciences. – 2016. - 7(1): 1860–1868.

19. Semenov, E.I. Efficiency of application of a polysaccharide enterosorbent of «Fitosorb» for prevention of the combined mycotoxicosis / Semenov E.I., Tremasova A.M., Saitov V.R., Smolentsev S.Yu., Sunagatullin F.A., et al. // Research Journal of Pharmaceutical, Biological and Chemical Sciences. – 2016. - 7(4): 2229–2237.

20. Semenov, E.I. Screening drugs-potential immunomodulators for T-2 mycotoxicosis / Semenov, E.I., Mishina, N.N., Kadikov, I.R., Smolentsev, S.Y., Nikitin, A.I., Papunidi, K.K., Tremasov, M.Ya. // Bali Medical Journal. – 2017. - 6(2): 110-114.

21. Smith, M.C. Natural co-occurrence of mycotoxins in foods and feeds and their in vitro combined toxicological effects / Smith, M.C., Madec S., Coton E., Hymery N. // Toxins. – 2016. - 8(4): 94.

22. Streit, E. Current Situation of Mycotoxin Contamination and Co-occurrence in Animal Feed-Focus on Europe wald / Streit E., Schatzmayr G., Tassis P., Tzika E., Marin D., Taranu I., Tabuc C., Nicolau A., Aprodu I., Puel O., Oswald I. P // Toxins. - 2012. - Vol. 4 (10). - P. 788–809.

ОЦЕНКА ОБЩЕЙ ТОКСИЧНОСТИ КОРМОВ СТЕРЛИТАМАКСКОГО РАЙОНА РЕСПУБЛИКИ БАШКОРТОСТАН

Сагдеева З.Х.
Резюме

Представлены результаты токсикологического исследования кормов, поступивших из некоторых хозяйств Стерлитамакского района Республики Башкортостан (ООО АП им. Калинина; ООО «Авангард»; ООО Агрофирма Салават). В исследуемых кормах определяли общую токсичность согласно ГОСТ 31674-2012 на 3 видах тест-объектов (белые мыши, стилонихии, кролики). Большинство представленных для исследования кормов биотестированием на стилонихиях были доброкачественными, слабая токсичность выявлена у 5,88% образцов (эксперимент на простейших). Патологоанатомическим исследованием внутренних органов белых мышей (при внутрижелудочном введении экстракта корма) видимых морфологических изменений не обнаружено. Не выявлено дерматонекротического действия при нанесении экстрактов кормов на кожу кроликов. Следовательно, большая часть кормов была условно доброкачественной (по результатам данного теста), 5,88% слаботоксичных образцов не рекомендуется скармливать. В то же время результаты исследования выявили тот факт, что официальная интерпретация результатов требует корректировки в зависимости от вида животных. Так, например, в случае токсичности на стилонихиях (первичный скрининг) и отсутствии токсичности на мышах и кроликах (основные методы) официально корм считается нетоксичным, но учитывая, что в пищеварении у жвачных особая роль принадлежит микрофлоре рубца, в том числе инфузориям, корм необходимо считать токсичным.

ASSESSMENT OF THE GENERAL TOXICITY OF ANIMAL FEED OF STERLITAMAK DISTRICT OF THE REPUBLIC OF BASHKORTOSTAN

Sagdeeva Z.Kh.
Summary

The results of the toxicological study of feed received from some farms in the Sterlitamak district of the Republic of Bashkortostan (Kalinin AP LLC; Avangard LLC; Salavat Agrofirma LLC) are presented. In the studied feeds, the overall toxicity was determined according to GOST 31674-2012 on 3 types of test objects (white mice, stilonychia, rabbits). Most of the feeds submitted for the study of biotesting on the stylonychies were benign, weak toxicity was detected in 5.88% of the samples (experiment on the simplest). Postmortem examination of the internal organs of white mice (after intragastric administration of the feed extract) showed no visible morphological changes. Not identified dermatonecrotic action when applying extracts of feed on the skin of rabbits. Consequently, most of the feed was conditionally benign (according to the results of this test), 5.88% of low-toxic samples are not recommended for feeding. At the same time, the results of the study revealed the fact that the official interpretation of the results requires adjustment depending on the type of animal. For example, in the case of toxicity on stylonychia (primary screening) and the absence of toxicity in mice and rabbits (basic methods), the food is officially considered non-toxic, but given that the microflora of the rumen, including infusoria, plays a special role in digestion be considered toxic.

ОБНАРУЖЕНИЕ ФАЛЬСИФИКАЦИИ МОЛОКА И МОЛОЧНЫХ ПРОДУКТОВ МЕТОДОМ ГАЗОЖИДКОСТНОЙ ХРОМАТОГРАФИИ С МАСС-СПЕКТРОМЕТРИЧЕСКИМ ДЕТЕКТИРОВАНИЕМ

Самигуллин Д.И. – аспирант, *Ежкова А.М. – д.б.н., доцент

ФГБОУ ВО «Казанский национальный исследовательский технологический университет»

*Татарский научно-исследовательский институт агрохимии и почвоведения – обособленное структурное подразделение Федерального государственного бюджетного учреждения науки «Федеральный исследовательский центр «Казанский научный центр Российской академии наук»

Ключевые слова: молочные продукты, нестандартные пробы, фитостерины

Key words: dairy products, non-standard samples, phytosterols

В основу государственной программы стратегии развития Российской Федерации до 2030 года входит долгосрочное улучшение санитарно-гигиенических, биологических и пищевых характеристик продуктов питания. В последние годы на рынке удельный вес фальсифицированных пищевых продуктов составляет 7-8% и имеет тенденцию к увеличению [2]. Наибольшее количество нестандартных проб выявлено среди молока и молочных продуктов [4-7]. Целью фальсификации является удешевление производства молочного жира с комбинированием продукции жирами немолочного происхождения. Для этого чаще всего используют дешевые растительные жиры: пальмовое, кокосовое, соевое и другие. В составе этих жиров имеются стерины – тетрациклические липидные компоненты, которые присутствуют не только в растительных, но и в животных организмах. Наличие стеринов в жировой фазе молочных продуктов свидетельствует о присутствии растительных масел или жиров на растительной основе [3]. Основным критерием, характеризующим подлинность молочной продукции, является качественное определение β -ситостерина и других фитостерина (кампестерина, стигмастерина и брассикастерина). В связи с чем, целью работы стало изучение рынка молочной продукции Республики Татарстан (РТ) на фальсификацию соединениями стеролов.

Материал и методы исследований. Объектами исследований стали молоко и молочные продукты – творог, сметана, масло и сыр. Исследования проводили в испытательном лабораторном центре ФБУЗ «Центр гигиены и эпидемиологии в Республике Татарстан (Татарстан)», г. Казань по ГОСТ 33490 «Молоко и молочная продукция. Обнаружение растительных масел методом газожидкостной хроматографии с масс-спектрометрическим детектированием» [1].

Для идентификации использовали систему газовой хроматографии Agilent 7890A (США) с масс-селективным детектированием, позволяющую проводить измерения в диапазоне от 1,6 до 700 а.е.м (атомная единица массы) в режиме ионизации электронным ударом и библиотекой спектров NIST. Режим хроматографирования: инжектируемый объем анализируемой пробы – 1 мл, деление потока – 1:1, температура испарителя – 310°C, тип колонки – HP-5MS, газ носитель-гелий, скорость потока гелия через колонку – 1 см³/мин, энергия ионизации – 70 эВ, температура ионного источника – 230°C, температура квадруполя – 150°C, температура ГХ/МС интерфейса – 290°C, диапазон сканирования масс ионов – 35-450 а.е.м. Время анализа 45 минут.

В качестве стандартных образцов использовали смесь фитостерина: брассикастерин (CAS №474-67-9), кампестерин

(CAS №474-62-4), стигмастерин (CAS №83-48-7), β-ситостерин (CAS №83-46-5) в хлороформе с суммарной массовой концентрацией 25 мг/см³ и холестерин (CAS № 80-98-9) с массовой долей основного вещества не менее 99,0%.

Результаты исследований. В период с 2016 по 2018 годы была подвергнута исследованию молочная продукция, присутствующая на потребительском рынке РТ (табл. 1).

Таблица 1 – Исследование молочных продуктов на содержание стероинов

Показатели	Период исследований, гг			Итого за 2016-2018гг
	2016	2017	2018	
Общее количество проб	1140	868	868	2876
Количество нестандартных проб	106	71	69	246
% нестандартных проб	9,29	8,17	7,94	8,55

При анализе табличных данных можно заметить положительную динамику снижения фальсифицированной молочной продукции на территории РТ.

В 2016 году объёмная доля нестандартной молочной продукции

составляла 9,29%. По состоянию на 2018 год объёмная доля нестандартной молочной продукции снижена до 7,94%.

Особый интерес представляли сравнительные исследования нестандартных проб молочных продуктов (табл. 2).

Таблица 2 – Сравнительные исследования нестандартных проб молочных продуктов

Показатели	Наименование молочных продуктов				
	молоко	творог	сметана	масло	сыр
2016 год					
Количество проб	420	12	62	442	204
Количество нестандартных проб	22	2	7	56	19
% нестандартных	5,2	16,6	11,3	12,6	9,3
2017 год					
Количество проб	126	36	62	586	58
Количество нестандартных проб	8	2	7	48	6
% нестандартных	6,3	5,5	11,3	8,2	10,3
2018 год					
Количество проб	660	36	26	88	58
Количество нестандартных проб	54	2	4	3	6
% нестандартных	8,1	5,5	15,4	3,4	10,3
Итого за 2016-2018					
Количество проб	1206	84	150	1116	320
Количество нестандартных проб	84	6	18	107	31
% нестандартных	6,96	7,14	12,00	9,58	9,68

В 2016 году удельный объём нестандартных проб молочной продукции был в 2-3 раза больше в сравнении с молоком. К 2018 году уровень фальсификации продуктов существенно снизился. При анализе данных таблицы установлено, что

в период с 2016 по 2018 годы повысилась доля нестандартных проб: молока с 5,2 до 8,1%, сметаны – с 11,3 до 15,4% и сыра – с 9,3 до 10,3%. Выявляли существенное снижение фальсификатов творога – с 16,6 до 5,5% и масла – с 12,6 до 3,4%.

Заключение. Удельный объем нестандартных проб молочной продукции потребительского рынка Республики Татарстан уменьшился в период с 2016 по 2018 годы с 9,29 до 7,94%. При исследовании молока и молочной продукции выявлено нестандартных проб с содержанием фитостеринов: молока – 5,2-8,1%, творога – 5,5-16,6, сметаны – 11,3-15,4, масла – 3,4-12,6 и сыра – 9,3-10,3%.

ЛИТЕРАТУРА:

1. ГОСТ 33490-2015 «Молоко и молочная продукция. Обнаружение растительных масел и жиров на растительной основе методом газожидкостной хроматографии с масс-спектрометрическим детектированием, 2016.

2. Распоряжение Правительства Российской Федерации «Об утверждении Стратегии повышения качества пищевой продукции в Российской Федерации до 2030 года» от 29 июня 2016 года №1364-р [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://publication.pravo.gov.ru/Document/View/0001201607050014?index=8&rangeSize=1>

3. Школьникова, М.Н. Обзор современных методов исследований цель-

номолочных продуктов / Вестник Красноярского государственного аграрного университета. 2017. №7(130). С. 90-97. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://elibrary.ru/item.asp?id=29875908>

4. Kamal, M. Analytical methods coupled with chemometric tools for determining the authenticity and detecting the adulteration of dairy products: A. Review / M. Kamal // Jor. Trends in food science and technology. - 2015. - V.46(1). - P. 27-48.

5. Petrov, A.N. Indicators of quality of canned milk: Russian and International priorities / A.N. Petrov, A.G. Galstyan, I.A. Radaeva et al. // Foods and raw materials. - 2017. - V. 5(2). - P. 151-161.

6. Serbancea, F. Risk Factors in the Assessment of the Conformity of Falsified Dairy Products / F. Serbancea, N. Belc, A. Stanescu // Jor. Quality-Access to Success. - 2018. - V. 19(163). - P. 133-139.

7. Ziolkowska, K. Legal aspects of the authenticity of dairy products as exemplified by butter and cheese / Ziolkowska, K., Ziolkowski T. // Studia Warminskie. - 2016. - V. 53. - P. 267-280.

ОБНАРУЖЕНИЕ ФАЛЬСИФИКАЦИИ МОЛОКА И МОЛОЧНЫХ ПРОДУКТОВ МЕТОДОМ ГАЗОЖИДКОСТНОЙ ХРОМАТОГРАФИИ С МАСС- СПЕКТРОМЕТРИЧЕСКИМ ДЕТЕКТИРОВАНИЕМ

Самигуллин Д.И., Ежкова А.М.

Резюме

В статье представлены исследования молока и молочных продуктов на содержание в них растительных жиров – фитостеринов. Установлено, что наибольший удельный вес нестандартных проб имели сметана, творог и сыр. В период с 2016 по 2018 годы по Республике Татарстан выявлено нестандартных проб молока 5,2-8,1%, творога – 5,5-16,6, сметаны – 11,3-15,4, масла – 3,4-12,6 и сыра – 9,3-10,3%. За исследованный период удельный вес нестандартных проб молока имел тенденцию к повышению, масла – к существенному уменьшению. Удельный объем нестандартных проб в молочной продукции за исследованный период снизился на 1,35%.

DETECTION OF FALSIFICATION OF MILK AND MILK PRODUCTS BY THE METHOD OF GAS-LIQUID CHROMATOGRAPHY WITH MASS SPECTROMETRIC DETECTION

Samigullin D.I., Ezhkova A.M.

Summary

The article presents the study of milk and dairy products on the content of vegetable fats in them – phytosterols. It has been established that sour cream, cottage cheese and cheese had the largest share of non-standard samples. In the period from 2016 to 2018 in the Republic of Tatarstan,

non-standard milk samples were detected, 5.2-8.1%, cottage cheese - 5.5-16.6, sour cream – 11.3-15.4, oils – 3.4-12,6 and cheese – 9.3-10.3%. For the studied period, the proportion of non-standard milk samples tended to increase, oil – to a significant decrease. The specific volume of non-standard samples in dairy products for the period studied decreased by 1.35%.

DOI 10.31588/2413-4201-1883-238-2-185-188

УДК 591.1:615.12.636.2

АКТИВНОСТЬ НИТРОКСИДЕРГИЧЕСКОЙ СИСТЕМЫ КОРОВ ПРИ ФАРМАКОЛОГИЧЕСКОЙ СТИМУЛЯЦИИ ЭСТРУСА

Сибгатуллин И.Т. - аспирант, Каримова Р.Г. - д.б.н., профессор

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

Ключевые слова: оксид азота (II), плазма крови, корова, течка, половой цикл, простагландины

Keywords: nitric oxide, blood plasma, cow, estrus, sexual cycle, prostaglandin

Главным источником NO в организме в настоящее время считают систему синтеза окиси азота, катализируемую специальными ферментами - NO-синтазами, субстратом для которых служит L-аргинин. В качестве других источников NO в организме можно рассматривать многие азотсодержащие вещества, которые попадают в организм из внешней среды. Примером таких веществ могут служить органические нитраты, подвергающиеся в организме ферментативным превращениям или спонтанному распаду с генерацией при этом окиси азота, а также ряд сложных соединений, содержащих легко отщепляющиеся нитрозильные группы и, таким образом, становящиеся в организме донорами NO. К числу таких соединений относятся нитроглицерин, нитросорбид и др. Последние исследования показали, что чрезмерное образование NO в матке в течение эструса может привести к нарушениям кровообращения в миометрии, а ингибирование образования NO ведет к задержке внутриутробного развития. Было установлено, что оксид азота (II) в большом количестве присутствует в нейронах, эндотелиальных клетках, в том числе эндотелии эфферентной артериолы почек, в тромбоцитах, в незначительном количестве в толстой восходящей части петли Генле и других тубулярных сегментах, а также в мозговом слое надпочечников, скелетных мышцах и др. Механизмы и ак-

тиваторы с помощью которых вырабатывается оксид азота (II) в организме до конца не ясны. Одними из них являются простагландины.

Простагландины представляют собой группу кислых липидов, которые участвуют в большом количестве репродуктивных процессов. Как и стероиды, простагландины представляют собой группу соединений, которые имеют несколько схожую структуру, но могут иметь совершенно разные эффекты. Простагландины являются аутокринными или паракринными регуляторами. Эти соединения метаболизируются локально во многих тканях, но, если они не разлагаются локально, они попадают в систему кровообращения и эффективно нейтрализуются под действием деградирующего фермента простагландиндегидрогеназы в легких [6, 2]. Передача сигналов NO тесно связана с механизмом образования простагландинов. Многочисленные исследования изучали потенциальные связи между активностью системы NO и простагландинами, и все больше доказательств подтверждают эту гипотезу. Однако подробные механизмы, с помощью которых препараты простагландина F_{2α} регулируют выработку оксида азота (II) или наоборот, все еще до конца не изучены [8,9]. Очевидно, что простагландины играют важную роль в ряде репродуктивных процессов, но наше понимание точного механизма действия оста-

ется очень базовым. Кроме того, взаимосвязь между простагландинами и другими вазоактивными веществами, такими как оксид азота (II) очень сложны.

Несомненно, необходимы дальнейшие исследования, чтобы понять молекулярные основы взаимодействия между NO и простагландинами и то, что они станут важной мишенью для вмешательства при многочисленных патологических состояниях.

Изучение фармакологических свойств NO (II) может привести к новым терапевтическим применениям.

Целью настоящей работы является изучение активности стабильных метаболитов оксида азота в плазме крови у коров после введения эстрофана.

Для достижения цели были поставлены следующие задачи:

1. Определить уровень активности нитроксидазотергической системы у коров после введения эстрофана.

Материал и методы исследования. Научные исследования выполнены в 2019 году на коровах черно-пестрой породы пород в возрасте 4-8 лет, массой тела 500-550 кг со среднегодовой молочной продуктивностью 4500-5200 кг, принадлежащих ООО "СХПК ВАТАН" Высокогорского района.

Постановка опытов осуществлялась в зимне-стойловые периоды. Животные содержались в типовых помещениях на привязи с предоставлением прогулок в загоне. Их кормление осуществлялось по общепринятым рационам.

Для оценки содержания оксида азота (II) у коров и влияния на него эстрофана в опыт было включено тридцать животных, которым было введено эстрофан в дозе 2 мл внутримышечно.

Введение этого препарата способствует рассасыванию желтого тела и создает таким образом наступление половой охоты и овуляции (стадии возбуждения) через 48-60 часов.

Сам препарат выводится через организм через 24 часа. Через 6 и 15 часов после введения препарата от всех

животных была получена кровь из хвостовой артерии. В плазме крови определяли содержание метаболитов оксида азота (II).

Суммарное количество нитрат- и нитрит-анионов в плазме крови 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 КФК-3-10.

Статистическую обработку результатов эксперимента проводили с использованием критерия t-Стьюдента, статистически значимым считали различия при уровне $p < 0,05$. Ранее в исследованиях мы определяли содержание оксида азота (II) у коров в разные стадии полового цикла.

Так, в стадии уравнивания содержание стабильных метаболитов оксида азота составляет $70,0 \pm 6,66$ мкмоль/л, в стадии торможения - $73,5 \pm 2,35$ мкмоль/л и в стадии возбуждения - $75,49 \pm 5,36$ мкмоль/л.

Суммарное количество нитрат- и нитрит-анионов в плазме крови в стадии уравнивания находятся на самом низком уровне. В стадию возбуждения этот показатель повышается на 7 % ($p < 0,01$), в стадии торможения выше на 5 % ($p < 0,01$).

Результаты исследований. Установили, что по истечении 2-5 часов концентрация стабильных метаболитов оксида азота (II) в крови составляла $84,3 \pm 8,74$ мкмоль/л, то есть увеличилась на 20 % относительно коров контрольной группы, спустя 12-14 часов она уменьшилась на 8 % и составила $75,4 \pm 12,75$ мкмоль/л.

То есть введение коровам ПГФ_{2α} сопровождается увеличением образования в организме животных оксида азота (II), а по мере снижения концентрации в крови эстрофана снижается и содержание стабильных метаболитов оксида азота (II) (таблица 1).

Таблица 1 - Содержание стабильных метаболитов оксида азота у коров в крови после введения эстрофана

Показатель	Группа животных		
	опытная (через 6 часов после введения препарата)	опытная (через 6 часов после введения препарата)	контрольная
Концентрация оксида азота (NO), мкмоль/л	84,3±8,74	75,4±12,75	70,0±6,66

Заключение. На основании результатов наших исследований и данных литературы (М.И. Рецкий с соавт., 2005; Н.А. Пасько, 2009) можно сделать выводы, что введение препаратов простагландина F2α сопровождается активизацией генерации оксида азота (NO). Активность системы оксида азота (NO), наблюдается после 2-5 часов после введения препарата эстрофана, и снижается по мере снижения концентрации его в крови. Полученные данные позволяют предположить, что препараты простагландинового ряда участвуют в регуляции выработки оксида азота (NO) у коров.

Исследования по изучению молекулярных основ взаимодействия между NO (NO) и простагландинами являются основой гипотезы, что они могут рассматриваться в качестве мишени для фармакологического воздействия при многочисленных патологических состояниях.

ЛИТЕРАТУРА:

1. Билалов, И.Н. Видовая и половая специфичность образования оксида азота в организме / И.Н. Билалов, Р.Г. Каримова // XXII съезд Физиологического общества имени И. П. Павлова: Тезисы докладов. – Волгоград: Изд-во ВолгГМУ, 2013. – С. 63.

2. Гарипов, Т.В. Направленный синтез химических соединений – основной путь создания новых лекарственных средств / Т.В. Гарипов, Р.Г. Каримова, Д.Р. Ишкаева, М.К. Шиндала, М.Ю. Кленков // Ученые записки Казанской государственной академии ветеринарной медицины имени Н.Э. Баумана. – 2003. – Т.177. – С.27-33.

3. Каримова, Р.Г. Нитроксидергическая система: влияние соединений фуросанового ряда / Р.Г. Каримова, Т.В. Гарипов // Ветеринарная медицина домашних

животных. - 2009. – С. 85-88.

4. Меньшикова, Е.Б. Оксид азота и NO-синтазы в организме млекопитающих при различных функциональных состояниях / Е.Б. Меньшикова, Н.К. Зенков, В.П. Реутов // Биохимия. – 2000. – Т.65. - № 4. – С. 485-503.

5. Мисайлов, В.Д. Прогестерон и послеродовая патология животных / В.Д. Мисайлов, Н.И. Шумский, В.Н. Коцарев // Интенсификация воспроизводства и профилактика бесплодия сельскохозяйственных животных: Межвуз. Сб. науч. тр.-Казань, 1989. - С.31-34.

6. Нежданов, А.Г. Биохимический контроль за воспроизводительной функцией коров / А.Г. Нежданов // Ветеринария. - 1982. - № 11. - С. 50.

7. Нежданов, А.Г. Проблема болезней органов репродукции молочных коров и основные пути ее решения / А.Г. Нежданов, М.Н. Кочура, В.А. Сафонов, С.Г. Постовой, К.А. Лободин // Материалы международной научно-практической конференции «Актуальные проблемы повышения эффективности агропромышленного комплекса».- Курск, 2008.- С. 227-229.

8. Пасько, Н.В. Пероксидное окисление липидов, антиоксидантная система и оксид азота при послеродовых нарушениях сократительной функции матки у коров: Автореф. дис. канд. биол. наук / Н.В. Пасько. - Воронеж, 2009.- 21 с.

9. Постовой, С.Г. Влияние препаратов простагландина F2α на сократительную функцию матки коров / С.Г. Постовой // Ветеринария. - 2007. - № 4. - С. 36-38.

10. Реутов, В.П. Циклические превращения оксида азота в организме млекопитающих / В.П. Реутов, Е.Г. Сорокина, В.Е. Охотин, и др. // М: Наука. -

1998. - 156 с.

11. Рецкий, М.И. Система антиоксидантной защиты у животных при стрессе и его фармакологической регуляции: Автореф. дис. д-ра биол. наук / М.И. Рецкий. - Воронеж, 1997.- 51 с.

12. Рецкий, М.И. Динамика стабильных метаболитов оксида азота у коров с субинволюцией матки / М.И. Рецкий, Н.В. Ермакова, Г.Н. Близначева и др. // Ветеринарная патология. - 2003. - №2. - С. 89-90.

13. Cuzzocrea, S. Молекулярные меха-

низмы, участвующие в обратной регуляции ферментов циклооксигеназы и синтазы оксида азота / S. Cuzzocrea, D. Salvemini // *Kidney Int.* – 2007. - 71: 290–297.

14. Mollace, V. , Muscoli C, Masini E, Cuzzocrea S, Salvemini D. Модуляция биосинтеза простагландинов донорами оксида азота и оксида азота / V. Mollace, C. Muscoli, E. Masini, S. Cuzzocrea, D. Salvemini // *Pharmacol Rev.* – 2005. - 57: 217–252.

АКТИВНОСТЬ НИТРОКСИДЕРГИЧЕСКОЙ СИСТЕМЫ КОРОВ ПРИ ФАРМАКОЛОГИЧЕСКОЙ СТИМУЛЯЦИИ ЭСТРУСА

Сибгатуллин И.Т., Каримова Р.Г.

Резюме

В ходе исследования было установлено, что введение препаратов простагландина F2 α увеличивает содержание метаболитов оксида азота (II) у коров. Максимальная активность системы оксида азота наблюдается после 2-5 часов после введения препарата эстрофана, и снижается по мере снижения концентрации его в крови. Полученные данные позволяют предположить, что препараты простагландинового ряда участвуют в регуляции выработки оксида азота (II) у коров.

Исследования по изучению молекулярных основ взаимодействия между NO (II) и простагландинами являются основой гипотезы, что они могут рассматриваться в качестве мишени для фармакологического воздействия при многочисленных патологических состояниях.

THE ACTIVITY OF THE NITROXIDERGIC SYSTEM IN COWS DURING ESTRUS PHARMACOLOGICAL STIMULATION

Sibgatullin I.T., Karimova R.G.

Summary

During the research it was found that the administration of prostaglandin F2 α preparations increases the content of nitrogen oxide metabolites in cows. The maximum activity of the nitric oxide system is observed after 2-5 hours after the administration of estrofan preparation and decreases as its concentration in the blood decreases. The findings suggest that prostaglandin preparations are involved in the regulation of the production of nitric oxide (II) in cows.

Studies on the molecular basis of the interaction between NO (II) and prostaglandins are the basis of the hypothesis that they can be considered as a target for pharmacological effects in numerous pathological conditions.

МЕТАБОЛИЧЕСКИЕ НАРУШЕНИЯ У СТЕЛЬНЫХ КОРОВ С СУБКЛИНИЧЕСКИМ КЕТОЗОМ

Скачков Д.В. - лаборант, Заболотных М.В. - д.б.н. профессор, Конвай В.Д. - д.м.н. профессор * Оржеховский С.А. - руководитель ГБУ «Центр ветеринарии»,
** Миловская Г.А. – аспирант

ФГБУ ВО «Омский государственный аграрный университет им. П.А. Столыпина»
*ФГБУ ВО «Омский государственный медицинский университет»
**ГБУ «Новоуренгойский центр ветеринарии»

Ключевые слова: корова, субклинический кетоз, ацидоз, кровь, печень, рубец, биохимия, кетоновые тела

Keywords: cow, subclinical ketosis, acidosis, blood, liver, rumen, biochemistry, ketone bodies

В условиях современного молочного производства для получения достаточного количества продукции широко применяют высококонцентратное кормление. При этом нередко происходит замещение микрофлоры, генерирующей пропионовую кислоту и различные формы кобаламина, на микроорганизмы, вырабатывающие уксусную, масляную или молочную кислоты. Последние при этом не только не могут продуцировать витамин В₁₂, но и закисляют содержимое рубца (ацидоз рубца), тормозя жизнедеятельность микрофлоры, генерирующей этот витамин [3]. Из-за этого развиваются метаболические нарушения, механизм которых не до конца изучен.

Материал и методы исследований. Исследования проводились в разных хозяйствах Омской области в период 2012 и 2015 года, исследовано 89 коров черной пестрой и красной степной породы, из них условно здоровых 37 животных, коров сухостойного цеха с субклиническим кетозом - 52 головы. Забор крови у коров осуществляли из яремной вены. Для проведения биохимических исследований использовали сыворотку крови, которую получали с помощью центрифугирования при 3000 об/мин в течение 10 мин. Ее анализировали унифицированными методами биохимических исследований с использованием колориметрического анализатора

“Screen Master” и реактивов фирмы “Hospitex”. В сыворотке крови определяли концентрацию β-гидроксибутирата [11], глюкозы, фосфатидилхолина [13], ацилглицеролов, общего белка [2], глобулинов, холестерина, железа, кальция [10], фосфора [10], молочной кислоты [8], мочевой кислоты, общую (ОЖСС) и латентную железосвязывающую способность (ЛЖСС) [9], активность лактатдегидрогеназы, γ-глутамилтрансферазы [14] и щелочной фосфатазы [7]. В крови исследовали количество эритроцитов, лейкоцитов в камере Горяева, показатель гематокрита и содержание гемоглобина, а в эритроцитах – уровень малонового диальдегида [5].

Результата исследования обработаны статистически с использованием критерия Стьюдента и непараметрических методов математического анализа.

Результаты исследований. Из представленных в таблице данных видно, что концентрация β-оксималяной кислоты в крови коров с субклиническим кетозом (СКК) превышает аналогичный показатель у контрольных животных на 50,0% (P=6,7). Это подтверждает наличие у первых из них гиперкетонемии. Данное явление можно связать с торможением в рубце жизнедеятельности микрофлоры, вырабатывающей из клетчатки пропионовую кислоту и одновременно с нею — кобаламин.

Таблица 1 - Биохимические показатели сыворотки крови коров условно здоровых (контроль; К) и с субклиническим кетозом (СКК), $M \pm m$, $n = 15$

Показатели	К	СКК
β -гидроксибутират, ммоль/л	0,38±0,02	0,57±0,02*
Глюкоза, ммоль/л	4,3±0,03	4,2±0,04
Фосфатидилхолин, ммоль/л	10,3±1,2	9,8±1,0
Ацилглицеролы, ммоль/л	1,14±0,09	1,12±0,12
Общий белок, г/л	74,7±2,8	79,1±1,4
Альбумин, г/л	37,2±0,31	34,9±1,36
Глобулины г/л	37,5±2,6	44,2±2,2
Холестерин, ммоль/л	3,70±0,18	4,90±0,83
Железо, мкмоль/л	30,3±1,5	21,0±2,4
ОЖСС, мкмоль/л	65,2±3,7	50,0±2,9*
ЛЖСС, мкмоль/л	34,9±3,8	29,0±3,9
Гемоглобин, г/л	109±7	103±9
Эритроциты, млн/ см ³	7,4±0,6	6,8±0,5
Гематокрит, %	38,3±2,7	34,2±1,8
Молочная кислота, ммоль/л	0,56±0,04	0,64±0,05
Мочевая кислота, мкмоль/л	112±12	114±15
Малоновый диальдегид, ед. оптич. плотн./г эритр.	0,76±0,07	0,72±0,06
Лактатдегидрогеназа, МЕ/л	2584±104	2850±382
γ -глутамилтрансфераза, МЕ/л	20,0±1,9	25,8±1,3
Щелочная фосфатаза МЕ/л	122±17	100±10
Кальций ммоль/л	2,76±0,10	2,42±0,12
Фосфор ммоль/л	1,80±0,09	1,68±0,09
Ca/P – соотношение	1,54±0,04	1,45±0,08

Примечание: * – $P < 0,05$ (различие статистически значимо относительно контрольной группы) достоверность

Производное его аденозилкобаламин является коферментом метилмалонил-КоА-мутазы, превращающей в стенке сычуга метилмалонил-КоА, образующийся из пропионата, в сукцинил-КоА [3, 6]. Последний не только является субстратом цикла Кребса, но и необходим для поддержания его функционирования. Поэтому развившийся дефицит кобаламина приводит к торможению окисления в цикле Кребса мышечной и жировой ткани кетонных тел, образующихся в результате β -окисления жирных кислот в печени, с последующим увеличением в крови концентрации кетонных тел, в том числе β -оксимасляной кислоты [3].

Тем не менее, обеспеченность организма витамином В₁₂, еще резко не снижается. Содержащегося в организме коров с СКК кобаламина еще хватает для выработки метилкобаламина, кофермента ме-

тилтетрагидрофолат: гомоцистеинметилтрансферазы, катализирующей реакцию превращения гомоцистеина в метионин. Последний является источником метильных групп в различных процессах, в частности реакции биосинтеза холина [6]. Это вещество является предшественником в биосинтезе фосфатидилхолина, необходимого для выведения ацилглицеридов, накапливающихся в печени, в кровь [4]. Сохранение определенного уровня кобаламина в организме коров с СКК предотвращает развитие жировой инфильтрации печени. Свидетельством того, что у данных животных ещё не развилось это состояние, является отсутствие в плазме крови снижения уровня фосфатидилхолина и резкого увеличения в ней концентрации ацилглицеролов. Отсутствие жировой инфильтрации печени способствует сохранности гомеостатической функции

этого органа, в частности поддержанию им постоянства концентрации глюкозы в крови. Оптимальный уровень гликемии поддерживается двумя путями: 1) за счёт синтеза и расщепления гликогена в печени; 2) восполнения фонда углеводов в организме за счет образования их из не углеводных источников, то есть реакций глюконеогенеза. Интенсификация последних возможна лишь в условиях усиленной инкреции клетками коркового слоя надпочечников глюкокортикоидов - модуляторов биосинтеза ключевых ферментов глюконеогенеза [1].

Отсутствие повреждения этих механизмов является также одним из условия сохранения постоянства концентрация глюкозы в крови коров с СКК. Достаточная обеспеченность организма углеводами хоть и не предотвращает резкое торможение реакций цикла Кребса, развивающееся в условиях недостаточно эффективной генерации в стенке преджелудков в сукцинил-КоА, но снижает степень кетоацидоза, который при тяжёлой форме метаболических нарушений выражен сильнее.

Свидетельством отсутствия синдрома гепатоцеллюлярной недостаточности у коров с СКК является также отсутствие уменьшения концентрации в сыворотке крови белков и холестерина, синтезирующихся в печени (за исключением γ -глобулинов, вырабатываемых В-лимфоцитами).

При этом уровень глобулинов и холестерина даже умеренно увеличивается, что свидетельствует о раздражении макрофагальных клеток продуктами метаболизма. Вместе с тем, интенсивность биосинтеза печенью белков, связывающих железо, снижается.

Общая (ОЖСС) и латентная железосвязывающая способность сыворотки крови (ЛЖСС) коров с СКК уменьшены соответственно на 23,2% ($P=3,2$) и 16,9% ($P=1,1$) по сравнению с контролем. Это, наряду со сниженной способностью печени депонировать железо, является одной из причин, приводящих к

уменьшению концентрации этого вещества в сыворотке крови (на 30,7 % по сравнению с контролем; $P=3,3$). Тем не менее, это снижение не является критическим, так как не приводит к торможению эритропоэза. Концентрация гемоглобина и количество эритроцитов в крови коров с субклиническим кетозом статистически значимо не отличаются от аналогичных показателей у контрольных животных. Снижение данных параметров предотвращает, по-видимому, и то, что микрофлора, вырабатывающая кобаламин, у коров с СКК продолжает функционировать.

Отсутствие у данных животных явлений анемии предотвращает развитие явлений гемической гипоксии и сопряженной с нею интенсификации анаэробного гликолиза. Об этом свидетельствует отсутствие резкого увеличения концентрации молочной кислоты в крови коров с СКК (таблица 1).

Это, несмотря на увеличение уровня β -оксималяной кислоты в сыворотке крови, предотвращает истощение буферных систем крови и сопутствующее ему закисление тканей. Развитие этих явлений привело бы к усилению катаболизма пуринов с последующим увеличением в крови концентрации мочевой кислоты (рисунки 1).

Уровень её в плазме крови коров с субклиническим кетозом достоверно не отличается от аналогичного показателя у контрольных животных.

Отсутствие усиления катаболизма пуриновых мононуклеотидов подтверждается также невысоким содержанием в эритроцитах животных с СКК малонового диальдегида.

Известно, что выработка ксантиноксидазой мочевой кислоты сопряжена с генерацией данным ферментом активных кислородных метаболитов, усиливающих липопероксидацию мембранных структур различных клеток, в том числе эритроцитов [12]. Одним из промежуточных продуктов данного процесса является малоновый диальдегид.

ЛИТЕРАТУРА:

1. Колб, В.Г. Определение общего белка сыворотки крови по биуретовой реакции / В.Г. Колб, В.С. Камышников // Клиническая биохимия. - 1976. - С. 7-12.
2. Конвай, В.Д. Метаболические нарушения у высокопродуктивных коров / В.Д. Конвай, М.В. Заболотных // Вестн. Омского гос. агр. университета. - 2017. - №3 (27). - С. 130-137.
3. Маршалл, В.Дж. Клиническая биохимия / В.Дж. Маршалл, С.К. Бангерт // М.: Бином. - 2015.- 408с.
4. Стальная, Н.Д. Метод определения малонового диальдегида с помощью тиобарбитурового теста / Н.Д. Стальная, Т.Г. Гаришвили // Современные методы биохимии. - 1997. - С.66-68.
5. Haussament, T.U. Quantitative determination of serum alkaline phosphatase / T.U. Haussament // Clin. Chim. Acta. - 1977. - V. 35. - № 10. - P. 271-273.
6. Hohorst, H.- J. L-(+)- Lactat Bestimmung mit Lactat-Dehydrogenase und NAD / H.- J. Hohorst // Methoden der enzymatischen Analyse.- Berlin: Akademie-1970.-S.1425-1429.
7. Kaplan, L.L. Clinical Chemistry: Theory, Analysis, Correlation. Third edition / L.L. Kaplan // Mosby. - 1996. - P. 712-715.
8. Kesler, G. An automated procedure for the simultaneous determination of calcium and phosphorus / G.Kessler, M. Wolfmann // Clin Chem. - 1964. - №1. - P. 686-703.
9. McMurray, C.H. Automated Kinetic Method for D-3-Hydroxybutyrate in Plasma or Serum / C.H. McMurray et al. // Clin. Chem. – 1984. - Vol. 30. - P. 421-425.
10. Parks, D.A. Xanthine oxidase: biochemistry, distribution and physiology / D.A. Parks, D.N. Granger // Acta physiol. scand. - 1986. - V. 126. Suppl. - №548. - P. 87-89.
11. Stangl, G.I. Evaluation of the cobalt requirement of beef cattle based on vitamin B12, folate, homocysteine, and methylmalonic acid / G.I. Stangl et al. // Br. J. Nutr. – 2000. - No84. - P. 645-653.
12. Subbajah, P.V. Determination and Clinical Significance of Phospholipids / P.V. Subbajah, N. Rifai, G.R. Warnick, M.H. Dominiczak // Handbook of lipoprotein testing. - 2000. - P. 521-536.
13. Szasz, G. A kinetic photometric method for serum gamma-GT / G. Szasz // Clin Chem. – 1969. – 15. – P. 124-136.
14. Thomas L. Labor und Diagnose, Die Medizinische Verlagsgesellschaft. - Marburg Lahn, 1984. - 365 p.

МЕТАБОЛИЧЕСКИЕ НАРУШЕНИЯ У СТЕЛЬНЫХ КОРОВ С СУБКЛИНИЧЕСКИМ КЕТОЗОМ

Скачков Д.В., Заболотных М.В., Конвай В.Д., Оржиховский С.А., Миловская Г.А.
Резюме

Целью настоящего исследования послужило изучение механизмов метаболических нарушений, развивающихся у высокопродуктивных коров при субклинической форме кетоза. Для достижения её сопоставлялся уровень ряда биохимических показателей у данных животных и здоровых коров. Исследования проводились в разных хозяйствах Омской области, в период 2012 и 2015 года на 89 коровах. Из которых выделяли 37 условно здоровых животных и 52 коровы сухостойного цеха с субклиническим кетозом.

В крови данных животных исследовали количество эритроцитов, лейкоцитов, показатель гематокрита и содержание гемоглобина, в эритроцитах – уровень малонового диальдегида, а в сыворотке крови определяли концентрацию β -гидроксibuтирата, глюкозы, фосфатидилхолина, ацилглицеролов, общего белка, глобулинов, холестерина, железа, кальция, фосфора, молочной кислоты, мочевой кислоты, общую и латентную железо связывающую способность, активность лактатдегидрогеназы, γ -глутамилтрансферазы и щелочной фосфатазы унифицированными лабораторными методами.

Результаты исследования подвергнуты статистической обработке с использованием критерии Стьюдента и непараметрических методов математического анализа. Установлено, что у коров с субклиническим кетозом, находящихся на пятом-седьмом месяце стельности,

увеличена концентрация β -гидроксибутирата. Это свидетельствует о наличии у них кетоза, сопряженного с торможением выработки аденозилкобаламина. Он является коферментом метилмалонил-КоА-мутазы, превращающей в стенке сычуга метилмалонил-КоА, образующийся из пропионата, в сукцинил-КоА, необходимый для окисления в цикле Кребса кетоновых тел, в то числе β -гидроксибутирата. Тем не менее, обеспеченность организма витамином В₁₂ еще резко не снижается и его еще хватает для выработки фосфатидилхолина, необходимого для предотвращения жировой инфильтрации печени.

Тем не менее, имеется тенденция к снижению содержания этого фосфолипида в сыворотке крови коров с СКК. Несмотря на снижение в крови содержания железа и железосвязывающей способности плазмы, признаки анемии, сопутствующих ей гемической гипоксии и окислительного стресса ещё не выражены. Её отсутствие предотвращает развитие нарушения функции печени и других проявлений полиорганной недостаточности.

METABOLIC DISORDERS IN PREGNANT COWS WITH SUBCLINICAL KETOSIS

Skachkov D.V., Zabolotnykh M.V., Conway V.D., Orzhekhovskiy S.A., Milovskaya G.A.
Summary

The aim of this study was to investigate the mechanisms of metabolic disorders developing in highly productive cows with subclinical ketosis. To achieve this, the level of a number of biochemical parameters in these animals and healthy cows was compared. Research was conducted at different farms of Omsk region in the period of 2012 – 2015, on 89 cows. Of these, 37 conditionally healthy animals and 52 cows of the dry shop with subclinical ketosis were isolated.

In the blood of these animals were studied the number of red blood cells, leukocytes, hematocrit and hemoglobin content in red blood cells – the level of Malon dialdehyde, in the serum concentrations were determined β -hydroxybutyrate, glucose, phosphatidylcholine, acylglycerols, total protein, globulins, cholesterol, iron, calcium, phosphorus, lactic acid, uric acid, total and latent iron binding capacity, activity lactate dehydrogenase, γ -glutamyltransferase and alkaline phosphatase by standardized laboratory methods.

The results of the study are subjected to statistical processing with the use of T-test criteria and non-parametric methods of mathematical analysis. It was found that cows on the fifth - seventh month of pregnancy with subclinical ketosis have increased of β -hydroxybutyrate concentration, which indicates the inhibition of the forestomach microflora, producing from fiber propionic acid and cobalamin. This indicates the presence of ketosis associated with inhibition of the production of adenosylcobalamin. Adenosylcobalamin is derivative of cobalamin and a coenzyme of methylmalonyl-CoA mutase that turns in the wall of the abomasum - methylmalonyl-CoA produces from propionate to succinyl-CoA. This is required for oxidation ketone bodies in the Krebs cycle, including β -hydroxybutyrate. However, the body's supplement of vitamin B₁₂ is still not sharply reduced and it is still enough to produce phosphatidylcholine, necessary to prevent fatty liver infiltration.

There is a tendency to decrease the content of this phospholipid in the blood serum of cows with SCK. Signs of anemia, concomitant hemic hypoxia and oxidative stress are not yet expressed despite the decrease in blood iron content and iron-binding ability of plasma. Its absence prevents the development of liver dysfunction and other manifestations of organ failure.

ЭТОЛОГИЧЕСКАЯ ОЦЕНКА БЛАГОПОЛУЧИЯ КУР МЯСНОГО КРОССА В УСЛОВИЯХ ПРОМЫШЛЕННОЙ ТЕХНОЛОГИИ СОДЕРЖАНИЯ

*Сулимова Л.И. - зав. лабораторией, *Жучаев К.В. - д.б.н., профессор,
*Кочнева М.Л. - д.б.н., профессор, Савельев А.А. – зам. ген. директора,
Рогачева Ю.С. - руководитель комплекса по убою и переработке мяса птицы,
Вицинский А.С. - ветеринарный врач

*ФГБОУ ВО «Новосибирский государственный аграрный университет»
ЗАО Птицефабрика «Октябрьская»

Ключевые слова: благополучие, поведение, сельскохозяйственная птица, промышленная технология содержания, стресс

Key words: welfare, behavior, poultry, industrial technology, stress

Благополучие организма – это такое его состояние, по которому можно судить о его способности справиться с влиянием окружающей среды [12]. Множественные факторы, такие как заболевания, здоровье скелета и опорно-двигательной системы, паразиты и паразитарные инвазии, питание и наследственность, условия содержания, влияют на уровень благополучия кур [8]. Изменения общего состояния организма, связанные с реакцией на стресс и поведением, в особенности, аномальным, широко используются, как физиологические индикаторы благополучия [3]. Проблема оценки благополучия в птицеводстве осложняется тремя распространенными, но неверными убеждениями. Первое: общие индикаторы благополучия применимы ко всем ситуациям. Второе: индикаторы высокого и низкого уровня благополучия отличаются друг от друга. Третье: любое изменение индикатора отражает изменение благополучия животного. [5]. В связи с этим необходимо определить, как разные технологии содержания характеризуются разными индикаторами благополучия.

Целью нашего исследования являлась этологическая оценка благополучия кур-несушек мясного кросса Хаббард Уайт при напольной и клеточной технологии содержания на завершающем этапе продуктивного цикла.

Материал и методы исследований. Объектом исследования служили

куры в возрасте 406-448 дней мясного кросса Хаббард Уайт в условиях напольной и клеточной технологии содержания. Средняя живая масса кур мясного кросса составляла 3200 – 3350 г. С целью комплексной оценки благополучия птицы была проведена оценка поведения и оценка благополучия птицы согласно Welfare Quality® Assessment protocol for poultry [17]. Оценка поведения птицы включала в себя следующие тесты:

– агрессивное поведение оценивали по наличию расклевов гребня: расклевы гребня визуально определяли как точечные повреждения. Давали балльную оценку (n=100):

0 - нет повреждений;

1-1 - 4 повреждения;

2 - более 4-х повреждений.

– тест на боязнь человека (Avoidance Distance Test): реакцию на человека оценивали по проявленному птицей любопытству к человеку и фиксировали то расстояние, на которое человек смог подойти к птице. Расстояние оценивали в баллах; (n=21):

0 - расстояние до руки 5-9 см и менее;

1 - расстояние до руки 10-15 см;

2 - расстояние до руки ≥ 15 см.

– тест с новым объектом (Novel Object test): проводили с использованием цветной палочки (рис. 1). Сочетание черного, красного, белого, желто-зеленого и синего цветов использовали для большей

привлекательности объекта. Объект располагали на подстилке или рядом с клеткой. Процедуру повторяли в четырех произвольно выбранных точках в корпусе. Реакцию на новый объект оценивали по



Рисунок 1. Новый объект – цветная

– качественная характеристика поведения (Qualitative behaviour assessment) использовалась для оценки эмоционального состояния птицы. В корпусе произвольно выбирали от одной до восьми точек наблюдения, оценено 83 головы при напольном содержании и 100 голов при клеточном содержании. Эмоциональные состояния оценивали с использованием специальной шкалы. Эмоции распределили на позитивные, негативные и нейтральные.

– Рассчитывали долю особей в каждой группе, при этом 0 баллов получали особи с позитивными эмоциями; 1 – с нейтральными; 2 – с негативными эмоциями, среднюю сумму баллов по каждой группе и давали балльную оценку.

– оценку кожных повреждений туловища, в том числе, ног и ступней проводили визуально.

Не учитывали точечные повреждения и царапины, а также расклевы. Балльная оценка повреждений; (n=100):

0 - нет повреждений/царапин;

1- >3 повреждений/царапин;

2 - повреждения ≥ 2 см в диаметре.

– степень деформации килевой кости визуально оценивали в пункте убоя у 50 голов птицы каждой группы. Оценка проводилась в баллах:

0 - деформации, искривления отсутствуют;

2 - килевая кость деформирована.

Статистическую обработку данных проводили с использованием пакета MS Excel. Достоверность различий между группами определяли при помощи крите-

количеству птиц, приблизившихся к нему за 2 минуты. Балльная оценка; (n=100):

0 - подошло ≥ 50 птиц на всех местах;

1 - подошло от 1 до 50 птиц;

2 - подошло 0 птиц.

рия Фишера – Снедекора.

Результаты исследований. Нами было изучено поведение и благополучие птицы с целью оценки производства и оптимальной технологии содержания.

Поведение птицы кросса Хаббард Уайт оценивали в условиях напольной и клеточной технологии содержания на производственных площадках одного предприятия (таблица 1).

Агрессивное поведение кур реже встречается в малых стадах, что, вероятно, связано с идентификацией и запоминанием сородичей [1]. Именно поэтому, по мнению некоторых авторов, птица в клеточных батареях подвержена меньшему риску проблем с агрессивным поведением [9]. Результаты сравнения напольной и клеточной технологии содержания подтвердили эту гипотезу.

Достоверно большее количество птицы без видимых повреждений гребня было зафиксировано при клеточной технологии содержания ($P < 0,001$). Более четырех повреждений гребня выявлено у 35,0% птиц при напольном содержании ($P < 0,001$).

В то же время в качестве одной из основных причин расклевов гребней и травм кур при напольном содержании можно рассматривать фиксацию курицы петухом при спаривании.

Кроме этого, предполагается, что влиять на степень расклевов может среда и аномальное развитие перцептивного механизма, отвечающего за обнаружение и улавливание птицей частиц пыли [14], а также иерархические взаимодействия [4].

Таблица 1 – Оценка поведения кур родительского стада кросса Хаббард Уайт в условиях разных технологий содержания, %

Технология содержания		Напольная	Клеточная
Показатель	Баллы	$\bar{X} \pm S_{\bar{x}}$	$\bar{X} \pm S_{\bar{x}}$
Наличие расклевов гребня	0	55,0±5,0	88,0±3,2***
	1	10,0±3,0	12,0±3,2
	2	35,0±4,8***	0,0±1,0
Реакция на человека	0	0,0±4,2	52,4±10,9***
	1	0,0±4,2	33,3±10,3***
	2	100,0±0,0***	14,3±7,6
Реакция на новый объект	0	0,0±1,0	0,0±1,0
	1	9,0±2,9***	0,0±1,0
	2	91,0±2,9	100,0±0,0***
Качественная оценка поведения	0	98,8±1,2***	55,3±5,1
	1	0,0±1,2	26,6±4,6***
	2	1,2±1,2	18,1±4,0***

Здесь и далее: * - P<0,05; ** - P<0,01; *** - P<0,001.

Известно, что птица очень чувствительна к контакту с человеком. Перемещение руки или приближение к птице даже на короткие периоды может вызвать сильный стресс [10]. Более низкий уровень взаимодействия с человеком наблюдали у птицы при напольном содержании (P<0,001). Более 80,0% птицы в условиях клеточного содержания охотно контактировали с человеком (P<0,001), что может говорить как о влиянии системы содержания, так и о характере взаимодействия с человеком [11,15]. Технология содержания кур родительского стада в клетке предусматривает проведение искусственного осеменения, что означает регулярные ручные манипуляции с птицей (раз в 4 дня) на протяжении всего продуктивного периода – с 24 по 64 неделю. В связи с этим наблюдаемую реакцию на человека можно объяснить именно привыканием к проведению осеменения. Отмечен низкий уровень реакции птицы на новый объект. В условиях напольной технологии содержания исследовательское поведение проявили только 9,0% особей. Птица в клетке практически не реагировала на новый объект. Эмоциональное состояние птицы обычно связано с реакцией на человека. Показано, что высокоэмоциональные особи проявляют большую боязливость, что характеризует снижение их благополучия [11]. При проведении качественной оценки поведения боль-

шинство птиц проявляло позитивные эмоции, независимо от технологии содержания. Однако в условиях клеточной технологии у 18,0% выборки наблюдали негативные эмоции, такие как испуг, подавленность и прочие. Возможно, это является проявлением фрустрации от нереализованного инстинкта гнездования в период яйцекладки [13]. У птицы в условиях напольной технологии содержания негативные эмоциональные состояния регистрировали у 1,0% выборки (таблица 1).

При оценке благополучия птицы учитывали также характеристику тушек при убое: количество кожных повреждений и степень деформации килевой кости (таблица 2). Количество павшей и выбракованной птицы на обеих производственных площадках не выходило за пределы 7,0%.

В условиях клеточного содержания отмечена достоверно большая частота повреждений кожи в области подмышечных впадин (30,0%), чем при напольном содержании. Очевидно, риск травмирования птицы повышается при содержании в клетке и вызван трением птиц о прутья клеток. Птица может также застревать между проволочных прутьев [16]. Ранее страдания от повреждений были обычны для птиц во многих системах содержания из-за недочетов в конструкциях, таких, как узкие зазоры, в которых могли застрять ноги, крылья или голова птицы.

Таблица 2 – Оценка показателей благополучия кур родительского стада кросса Хаббард Уайт в условиях разных технологий содержания, %

Технология содержания		Напольная	Клеточная
Показатель	Баллы	$\bar{X} \pm S_{\bar{x}}$	$\bar{X} \pm S_{\bar{x}}$
Кожные повреждения	0	100,0±0,0***	70,0±1,4
	1	0,0±1,0	0,0±1,0
	2	0,0±1,0	30,0±1,4***
Деформация килевой кости	0	60,0±6,9*	36,0±6,8
	2	40,0±6,9	64,0±6,8**

Признание такой проблемы и изменение дизайна клеток привело к снижению частоты повреждений (Curtis, 1983; Wathes and Charles, 1994, цит. по [2]). Килевая кость была искривлена у птицы как при напольном, так и при клеточном содержании, но больший процент (64,0) деформаций регистрировали у птицы в условиях клеточного содержания ($P < 0,01$).

По мнению многих исследователей, деформация килевой кости является следствием содержания птицы в условиях ограниченного пространства для роста костной ткани, а недостаточная костная масса является основной причиной переломов и деформаций килевой кости в большей степени, чем качественные изменения в костной ткани [6]. Показана более высокая распространенность деформаций килея в традиционных птичниках по сравнению с напольными системами содержания [7]. В то же время выраженное искривление килевой кости при клеточном содержании может быть связано с ограничениями в кормлении в период выращивания, вводимыми для контроля живой массы птицы.

Заключение. Таким образом, наличие травм и реакция птицы на человека зависели от технологии содержания. У птицы в условиях клеточной технологии наблюдали меньшее количество расклевов гребня и более высокую степень адаптивности к присутствию человека, чем при напольной технологии содержания. Реакция на новый объект и качественная оценка поведения, напротив, выгодно отличали напольное содержание. По проценту особей с повреждениями кожи и искривлением килевой кости можно судить о снижении уровня благополучия у птицы кросса Хаббард Уайт в условиях клеточ-

ного содержания. Наблюдаемые противоречия между отдельными характеристиками состояния птицы подтверждают необходимость комплексного подхода к оценке благополучия. Наиболее близкими к заключительной (послеубойной) оценке состояния кур оказались такие показатели, как качественная оценка поведения и реакция на новый объект. Более высокая частота расклевов и боязнь человека у кур-несушек в условиях напольного содержания компенсируются свободой осуществления нормального поведения.

ЛИТЕРАТУРА:

1. Мифтахутдинов, А.В. Тоническая неподвижность кур с разной стрессовой чувствительностью / А.В. Мифтахутдинов // Вестник Ульяновской государственной сельскохозяйственной академии. – 2012. – №1 (17). – С. 91-95.
2. Appleby, M.C. Poultry behaviour and welfare / M.C. Appleby, J.A. Mench, B.O. Hughes // CABI Publishing is a division of CAB International. – 2004. – P. 87 – 276.
3. Barnett, J.L. The validity of physiological and behavioural measures of animal welfare / J.L. Barnett, P.H. Hemsworth // Applied Animal Behaviour Science. – 1990 – Vol. 25 (1-2). - P. 177-187.
4. Carvalho, R.R. An integrated analysis of social stress in laying hens: The interaction between physiology, behaviour, and hierarchy / R. R. Carvalho, R. Palme, A. da Silva Vasconcellos // Behavioural processes. — 2018. —Vol. 149. —P. 43—51.
5. Dawkins, M.S. The role of behaviour in the assessment of poultry welfare / M.S. Dawkins // World's Poultry Science Journal. —1999. —Vol. 55 (3). —P. 295—303.
6. Fleming, R. H. Incidence, pathology and prevention of keel bone deformities in the laying hen / R. H. Fleming, H.A. McCor-

mack, L. McTeir, C.C. Whitehead // British Poultry Science. – 2004. – Vol. 45 (3). - P. 320-330.

7. Käppeli, S. Prevalence of keel bone deformities in Swiss laying hens / S. Käppeli, S.G. Gebhardt-Henrich, E. Fröhlich et al. // British Poultry Science. – 2011. – Vol. 52 (5). - P. 531-536.

8. Lay, D. C. Hen welfare in different housing systems / D. C. Lay, R. M. Fulton, P. Y. Hester et al. // Poultry Science. —2011. — Vol. 90 (1). —P. 278—294.

9. Lukanov, H. Trends in battery cage husbandry systems for laying hens. Enriched cages for housing laying hens / H. Lukanov, D. Alexieva // Agricultural science and technology. - 2013. -Vol. 5. - № 2. – P. 143 – 152.

10. Mench, J. A. Management, handling, and transport of farm animals / J.A. Mench // Global conference on animal welfare: an OIE initiative. Proceedings. Luxembourg: Office for Official Publications of the European Communities. – 2004. – P. 149-155.

11. Muri, K. Associations between qualitative behaviour assessments and measures of leg health, fear and mortality in Norwegian broiler chicken flocks / K. Muri, S.M. Stubsjøen, G. Vasdal // Applied Animal Behaviour Science. —2019. —Vol. 211. —P. 47—53.

12. Reynells, R.D. Animal Welfare Issues Compendium / Richard D. Reynells, Basil R.

Eastwood // US Department of Agriculture. - 1997. – P. 1-10.

13. Shields, S. An HSUS Report: A Comparison of the Welfare of Hens in Battery Cages and Alternative Systems / S. Shields, I. J.H. Duncan. - The Humane Society of the United States. URL:

[//www.humanesociety.org/sites/default/files/docs/hens-battery-cages-alternative-comparisons.pdf](http://www.humanesociety.org/sites/default/files/docs/hens-battery-cages-alternative-comparisons.pdf) (дата обращения: 09.03.2018).

14. Vestergaard, K.S. Feather pecking and chronic fear in groups of red junglefowl: their relations to dustbathing, rearing environment and social status / K. S. Vestergaard, J. P. Kruijt, J. A. Hogan // Animal Behaviour. – 1993. – Vol. 45 (6). - P. 1127-1140.

15. Waiblinger, S. Assessing the human–animal relationship in farmed species: A critical review / S. Waiblinger, X. Boivin, V. Pedersen et al. // Applied animal behaviour science. – 2006. – Vol. 101. – P. 185 – 242

16. Welfare Implications of Laying Hen Housing. Literature Review [Электронный ресурс]. – Режим доступа: URL: [//www.avma.org/KB/Resources/LiteratureReviews/Pages/Welfare-Implications-of-Laying-Hen-Housing.aspx](http://www.avma.org/KB/Resources/LiteratureReviews/Pages/Welfare-Implications-of-Laying-Hen-Housing.aspx) (дата обращения 12.01.2019).

17. Welfare Quality® Assessment for poultry // Welfare Quality® ASG Veehouderij BV, Lelystad, The Netherlands. – October, 2009. – P. 1 – 17.

ЭТОЛОГИЧЕСКАЯ ОЦЕНКА БЛАГОПОЛУЧИЯ КУР МЯСНОГО КРОССА В УСЛОВИЯХ ПРОМЫШЛЕННОЙ ТЕХНОЛОГИИ СОДЕРЖАНИЯ

Сулимова Л.И., Жучаев К.В., Кочнева М.Л., Савельев А.А.,
Рогачева Ю.С., Вицинский А.С.

Резюме

Целью исследования явилась этологическая оценка благополучия кур-несушек мясного кросса Хаббард Уайт при напольной и клеточной технологии содержания на завершающем этапе продуктивного цикла. Показано, что наличие травм и реакция птицы на человека зависят от технологии содержания. У птицы в условиях клеточной технологии наблюдали меньшее количество расклевов гребня и большую адаптированность к присутствию человека, чем при напольной технологии содержания. Реакция на новый объект и качественная оценка поведения, напротив, выгодно отличали напольное содержание. По проценту особей с повреждениями кожи и искривлением килевой кости можно судить о снижении уровня благополучия у птицы кросса Хаббард Уайт в условиях клеточного содержания. Необходим комплексный подход к оценке благополучия. Наиболее близкими к заключительной (послеубойной) оценке состояния кур оказались такие показатели, как качественная оценка поведения и реакция на новый объект. Более высокая частота расклевов

и боязнь человека у кур-несушек в условиях напольного содержания компенсируются свободой осуществления нормального поведения.

ETHOLOGICAL ASSESSMENT OF WELFARE IN LAYING HENS OF MEAT CROSS IN INDUSTRIAL TECHNOLOGY

Sulimova L. I., Zhuchaev K.V., Kochneva M.L., Savelyev A.A.,
Rogacheva U. S., Vitsinskij A. S.

Summary

The aim of the study was an ethological assessment of the well-being of laying hens of the Hubbard white meat cross with floor and cage technology of keeping at the final stage of the productive cycle. It is shown that the injury frequency and reaction of birds to humans depend on the keeping technology. The bird in the cage had a fewer risk of pecking and greater adaptability to human presence than in floor technology keeping. Reaction to a new object and qualitative assessment of behavior, on the contrary, favorably distinguished floor technology. The percentage of individuals with skin lesions and deformations of the keel bone can be used to assess of the reducing level of well-being in birds cross Hubbard white in cages. An integrated approach to assessing well-being is needed. The most close to the final (post-slaughter) assessment of the state of hens were indicators such as qualitative assessment of behavior and response to the new object. Higher pecking frequency and the fear of human in laying hens in floor technology are compensated by freedom to exercise a normal behavior.

DOI 10.31588/2413-4201-1883-238-2-200-205

УДК: 574:543:54.06:556.114.79

ИССЛЕДОВАНИЕ ВОДЫ КАЗАХСТАНСКОГО СЕКТОРА КАСПИЙСКОГО МОРЯ НА ЗАГРЯЗНЕНИЯ НЕФТЕПРОДУКТАМИ И ТОКСИЧНЫМИ ЭЛЕМЕНТАМИ

*Суюнова А.Б. - начальник испытательной лаборатории,
Заболотных М.В. - д.б.н., профессор, Якушкин И.В. – к.в.н., доцент

*ТОО Эколюкс-Ас

ФГБОУ ВО «Омский государственный аграрный университет»

Ключевые слова: нефтепродукты, токсичные металлы, загрязнители, вода

Key words: petroleum products, toxic metals, pollutants, water

Каспийского море с низовьями впадающих в него рек – уникальный водоём Евразии, его углеводородные ресурсы и биологические богатства не имеют аналогов в мире. Кризис с биоресурсами, обозначившийся в последние десятилетия в южных морях России, не миновал и Каспий, экологическая обстановка Каспийского моря продолжает ухудшаться [1].

До последнего времени не проводилось комплексных исследований по загрязнению нефтепродуктами и тяжелыми металлами компонентов морской среды Каспия. Экологические

проблемы и сохранение состояния Каспия и его побережья являются следствием всей истории экстенсивного экономического развития в странах региона.

За последние годы на Каспийском побережье и в шельфовой зоне значительно активизировалась хозяйственная деятельность человека, связанная с разведкой и добычей углеводородного сырья. Осложнение экологической ситуации оказывает негативное влияние на условия проживания населения и медико-демографическую ситуацию в регионе.

Ряд сложившихся экологических

проблем имеют трансграничный характер, что может при определенных условиях негативно отразиться на взаимодействии прибрежных государств.

Следует особо подчеркнуть, что в связи с мелководностью и большим влиянием стоков, впадающих в Каспий рек, в Северном Каспии сложились особые наиболее чувствительные к внешним воздействиям природные условия. Поэтому влияние загрязнителей на экосистему здесь во много раз сильнее, чем в остальной части моря [2].

Главным загрязнителем Каспийского моря, безусловно, является нефть. Уже разведанные месторождения неизбежно будут осваиваться и дальше, что приведет к возрастанию риска аварий и крупных разливов на море. Покрывая тончайшей плёнкой огромные участки водной поверхности, нефть оказывает вредное воздействие на многие живые организмы и пагубно влияет на все звенья биологической цепи [3].

Наряду с углеводородами, загрязнителями являются тяжелые и переходные металлы – продукты как естественного происхождения (растворенные и осадочные формы), так и привнесёнными в виде компонентов промышленных отходов с речным стоком. Тяжелые металлы относятся к приоритетным загрязняющим веществам, наблюдения за которыми обязательны во всех средах.

Источниками загрязнения вод тяжелыми металлами служат сточные воды гальванических цехов, предприятий горнодобывающей, черной и цветной металлургии, машиностроительных заводов, расположенных вблизи рек, впадающих в Каспийское море (Урал, Илек – приток Урала, Эмба).

Тяжелые металлы входят в состав удобрений и пестицидов и могут попадать

в водоемы вместе со стоком с сельскохозяйственных угодий [4].

Материал и методы исследований. Объектами исследования служили образцы воды, отобранные в 20 точках северной и центральной части Казахского сектора Каспийского моря, весной и осенью 2009 года совместно с сотрудниками НПЦ Рыбного хозяйства «АО «КазАгроИнновация» на научно-исследовательском судне. Пробы воды отбирали глубинным пробоотборником батометром на глубине 1 м [5].

Определение нефтяных углеводородов в воде основано на извлечении нефтепродуктов из анализируемых проб органическим растворителем в делительной воронке и переводе из одной жидкой фазы в другую, с последующим разделением экстракта на алифатическую и ароматическую фракции колоночной хроматографией на силикагеле и количественном определении нефтяных углеводородов газохроматографическим методом на газовом хроматографе Hewlett Packard 6890 (США) с пламенно-ионизационным детектором [6]. Определение концентрации токсичных металлов (медь, цинк, кадмий, свинец, железо, хром, мышьяк и ртуть) проводили методом атомной абсорбции с атомизацией в пламени, графитовой печи и методом «холодного пара» с применением ртуть-гидридной приставки FIAS 100 на атомно-абсорбционном спектрометре AAnalyst 300 фирмы Perkin Elmer [7].

Результаты исследований. Основным критерием качества морских вод по гидрохимическим показателям являются значения предельно-допустимых концентраций загрязняющих веществ.

В таблицах 1, 2 и 3 представлены результаты анализа проб воды, отобранных в северной и центральной части казахского сектора Каспийского моря.

Таблица 1 - Содержание нефтяных углеводородов в пробах воды

Точка отбора	Координаты точки отбора	Углеводороды нефтяного ряда, мг/л	
		весна 2009 г.	осень 2009 г.
1	N 42°45'208 E 52°32'000	0,8	0,9
2	N 43°09'11 E 51°23'43	н/о	0,7
3	N 44°12'412 E 50°47'237	н/о	н/о
4	N 44°56'034 E 49°58'187	0,2	0,8
5	N 45°29'172 E 49°54'919	0,4	0,4
6	N 45°59'925 E 49/54'795	0,1	0,2
7	N 46°09'548 E 49°53'477	0,1	0,5
8	N 46°20'865 E 50°53'164	0,1	1,0
9	N 46°32'059 E 50°08'729	н/о	0,6
10	N 46°42'391 E 50°39'899	н/о	0,9
11	N 46°43'086 E 51°25'374	0,2	0,7
12	N 46°29'780 E 51°42'004	0,8	0,5
13	N 46°32'838 E 52°00'003	0,3	0,1
14	N 46°12'616 E 52°20'922	0,7	0,1
15	N 45°59'789 E 52°24'836	н/о	н/о
16	N 46°00'076 E 50°46'933	н/о	н/о
17	N 46°00'121 E 51°16'870	0,1	н/о
18	N 45°36'847 E 51°16'565	н/о	0,3
19	N 45°38'011 E 51°55'714	н/о	0,5
20	N 45°39'059 E 52°19'035	0,2	0,3
ПДК, мг/л		0,05	

Практически во всех пробах воды, отобранных по двум экспедициям, наблюдается превышение уровня ПДК по содержанию углеводородов нефтяного ряда в 2-

20 раз. Наибольшее содержание нефтяных углеводородов отмечается в пробах воды, отобранных в районе нефтяных месторождений.

Таблица 2 - Содержание токсичных металлов в пробах воды, отобранных весной 2015 г.

Точка отбора	Координаты точки отбора	Содержание тяжелых металлов, мкг/л							
		Cu	Zn	Cr	Fe	Cd	Pb	As	Hg
1	N 42°45'208 E 52°32'000	н/о	70,0	57,0	45,0	н/о	131,0	2,82	0,45
2	N 43°09'11 E 51°23'43	н/о	2,0	48,0	75,0	н/о	214,0	3,70	0,03
3	N 44°12'412 E 50°47'237	н/о	н/о	46,0	18,0	н/о	244,0	1,23	0,61
4	N 44°56'034 E 49°58'187	н/о	н/о	54,0	91,0	н/о	149,0	1,38	0,49
5	N 45°29'172 E 49°54'919	н/о	12,0	53,0	60,0	н/о	190,0	2,44	1,06
6	N 45°59'925 E 49/54'795	н/о	н/о	61,0	45,0	н/о	148,0	3,44	3,18
7	N 46°09'548 E 49°53'477	н/о	5,0	76,0	418,0	н/о	186,0	2,15	0,51
8	N 46°20'865 E 50°53'164	н/о	2,0	48,0	64,0	н/о	227,0	3,00	0,45
9	N 46°32'059 E 50°08'729	н/о	23,0	76,0	99,0	н/о	177,0	1,49	0,69
10	N 46°42'391 E 50°39'899	н/о	н/о	69,0	144,0	н/о	204,0	2,86	0,26
11	N 46°43'086 E 51°25'374	н/о	2,0	51,0	136,0	н/о	160,0	2,73	0,55
12	N 46°29'780 E 51°42'004	н/о	н/о	47,0	53,0	н/о	165,0	1,28	0,65
13	N 46°32'838 E 52°00'003	н/о	н/о	54,0	66,0	н/о	208,0	2,15	0,88
14	N 46°12'616 E 52°20'922	н/о	2,0	51,0	167,0	н/о	286,0	3,09	0,90
15	N 45°59'789 E 52°24'836	н/о	н/о	42,0	82,0	н/о	264,0	3,33	1,19
16	N 46°00'076 E 50°46'933	н/о	34,0	55,0	68,0	н/о	232,0	1,48	1,77
17	N 46°00'121 E 51°16'870	н/о	н/о	38,0	108,0	н/о	226,0	5,01	0,40
18	N 45°36'847 E 51°16'565	н/о	3,0	52,0	60,0	н/о	270,0	0,80	1,08
19	N 45°38'011 E 51°55'714	н/о	н/о	53,0	280,0	н/о	260,0	2,80	0,33
20	N 45°39'059 E 52°19'035	н/о	11,0	49,0	119,0	н/о	229,0	1,12	0,26
ПДК, мкг/л		5,0	50,0	1,0	50,0	10,0	10,0	10,0	0,1

Во всех пробах воды, отобранных в центральной и северной части Каспийского моря, содержание хрома превышает уровень ПДК в 42-76 раз, свинца – в 13,1-28,6 раз, ртути – в 2,6-17,7 раз (кроме

пробы из точки 2), железа – в 1,1-8,4 раза (кроме проб из точек 1, 3, 6). Медь и кадмий в представленных пробах не обнаружены, содержание мышьяка не превышает уровень ПДК.

Таблица 3 - Содержание токсичных металлов в пробах воды, отобранных осенью 2015 г.

Точка отбора	Координаты точки отбора	Содержание тяжелых металлов, мкг/л							
		Cu	Zn	Cr	Fe	Cd	Pb	As	Hg
1	N 42°45'208 E 52°32'000	437,0	423	н/о	21,0	н/о	93,0	н/о	0,12
2	N 43°09'11 E 51°23'43	н/о	42,0	н/о	130,0	н/о	250,0	н/о	0,16
3	N 44°12'412 E 50°47'237	45,0	193	н/о	22,0	н/о	242,0	н/о	0,23
4	N 44°56'034 E 49°58'187	н/о	11,0	23,0	5,0	н/о	178,0	2,37	0,002
5	N 45°29'172 E 49°54'919	н/о	18,0	6,0	86,0	н/о	168,0	0,28	н/о
6	N 45°59'925 E 49/54'795	24,0	50,0	7,0	145,0	2,0	н/о	н/о	0,21
7	N 46°09'548 E 49°53'477	н/о	16,0	11,0	299,0	2,0	6,0	3,40	0,31
8	N 46°20'865 E 50°53'164	н/о	3,0	4,0	80,0	1,0	42,0	2,87	0,17
9	N 46°32'059 E 50°08'729	н/о	9,0	3,0	529,0	1,0	59,0	1,01	0,17
10	N 46°42'391 E 50°39'899	н/о	18,0	н/о	267,0	н/о	64,0	0,61	0,36
11	N 46°43'086 E 51°25'374	н/о	5,0	н/о	131,0	н/о	88,0	1,13	0,02
12	N 46°29'780 E 51°42'004	н/о	13,0	1,0	455,0	н/о	20,0	2,32	0,99
13	N 46°32'38 E 52°00'003	н/о	5,0	н/о	74,0	н/о	7,0	5,26	0,39
14	N 46°12'616 E 52°20'922	8,0	31,0	н/о	53,0	н/о	44,0	1,16	0,27
15	N 45°59'789 E 52°24'836	13,0	47,0	н/о	157,0	н/о	23,0	2,67	0,15
16	N 46°00'076 E 50°46'933	н/о	47,0	н/о	118,0	н/о	111,0	н/о	0,45
17	N 46°00'121 E 51°16'870	н/о	26,0	н/о	318,0	н/о	60,0	9,88	1,91
18	N 45°36'847 E 51°16'565	н/о	35,0	н/о	251,0	н/о	46,0	1,75	0,40
19	N 45°38'011 E 51°55'714	н/о	38,0	9,0	100,0	н/о	30,0	н/о	0,77
20	N 45°39'059 E 52°19'035	н/о	23,0	24,0	157,0	н/о	12,0	2,95	0,84
ПДК, мкг/л		5,0	50,0	1,0	50,0	10,0	10,0	10,0	0,1

Заключение. Только в двух пробах воды содержание цинка превышает уровень ПДК в 3,9-8,5 раз, в большинстве проб содержание меди превышает уровень ПДК в 1,6-87,4 раз), хрома – в 3-2,4 раза

(точки 4-9, 19-20), свинца – в 1,2-25 раз (точки 1-5, 8-12, 14-20), ртути – в 1,2-19,1 раз (все точки кроме 4, 5, 11), железа – в 1,5-10,6 раз (все точки кроме 1, 3, 4). Кадмий и мышьяк в представленных пробах

не обнаружены или находятся в концентрации ниже уровня ПДК.

ЛИТЕРАТУРА:

1. Айтжанова, Д.А. Учет экологических факторов при формировании кластеров в минерально-сырьевом комплексе Казахстана / Д.А. Айтжанова // Сборник материалов международной научно-практической конференции: «Эколого-экономические проблемы освоения Каспийского шельфа», 11 мая 2006г.

2. Амиргалиев, Н.А. К эколого-токсикологической оценке Урало-Каспийского бассейна. Проблемы сохранения экосистемы Каспия в условиях освоения нефтегазовых месторождений / Н.А. Амиргалиев // В тез. докл. Международной научно-практической конференции 16-18 февраля 2005г., Астрахань. - С.13-16.

3. Бутаев, А.М. Взаимодействие и эволюция прибрежных геосистем Дагес-

тана / А.М. Бутаев, Ш.Ш. Гасанов, С.К. Монахов // Каспийский регион: экономика, экология, минеральные ресурсы. - 1995. - С.111.

4. Кашинцева, М.Л. Обобщенный перечень предельно допустимых концентраций (ПДК) и ориентировочно безопасных уровней воздействия вредных веществ для вод рыбо-хозяйственных водоемов / М.Л. Кашинцева, Б.С. Степаненко, С.Н. Анисимовой // М.- 1990.- С.47.

5. СТ РК ГОСТ Р 51212-2003. Вода питьевая методы определения содержания общей ртути беспламенной атомно-абсорбционной спектрометрии.

6. СТ РК ГОСТ Р 51309-2003. Вода питьевая. Определение содержания элементов методами атомной спектрометрии.

7. СТ РК ГОСТ Р 51592-2003. Вода. Общие требования к отбору проб.

ИССЛЕДОВАНИЕ ВОДЫ КАЗАХСТАНСКОГО СЕКТОРА КАСПИЙСКОГО МОРЯ НА ЗАГРЯЗНЕНИЯ НЕФТЕПРОДУКТАМИ И ТОКСИЧНЫМИ ЭЛЕМЕНТАМИ

Суюнова А.Б., Заболотных М.В., Якушкин И.В.

Резюме

В статье представлены результаты мониторинговых исследований воды северной и центральной части казахстанского сектора Каспийского моря за 2015 год на содержание углеводородов нефтяного ряда и токсичных металлов. По результатам исследований проб воды, отобранных в центральной и северной части казахстанского сектора Каспийского моря во время проведения весенней и осенней морских экспедиций 2015 года, выявлены наиболее загрязненные участки Каспийского моря – это точки отбора 1, 4, 5, 10, 11, 14 и 20, расположенные в районе заброшенных скважин и нефтяных месторождений.

RESEARCH OF WATER OF THE KAZAKHSTAN SECTOR OF THE CASPIAN SEA ON POLLUTION WITH OIL PRODUCTS AND TOXIC ELEMENTS

Suyunova A. B., Zabolotnykh M. V., Yakushkin I. V.

Summary

The article presents the results of monitoring studies of water in the northern and central parts of the Kazakhstan sector of the Caspian Sea in 2015 for the content of hydrocarbons of the oil series and toxic metals. According to the results of studies of water samples taken in the central and northern part of the Kazakhstan sector of the Caspian Sea during the spring and autumn sea expeditions of 2015, the most polluted areas of the Caspian Sea were identified - the sampling points are 1, 4, 5, 10, 11, 14 and 20 located in the area of abandoned wells and oil fields.

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ МИКРООРГАНИЗМОВ-ДЕСТРУКТОРОВ ДЛЯ БИОДЕГРАДАЦИИ ОРГАНИЧЕСКИХ ОТХОДОВ В ОБЪЕКТАХ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННОГО НАЗНАЧЕНИЯ

Тремасова А.М. – д.б.н., в.н.с., Тремасов Ю.М. – к.б.н., с.н.с.,
Ерохондина М.А. – м.н.с., Титова В.Ю. – доцент, в.н.с., Валиуллин Л.Р. – к.б.н.,
Папуниди К.Х. – д.в.н., профессор

ФГБНУ «Федеральный центр токсикологической, радиационной и биологической безопасности»

Ключевые слова: микроорганизмы, биодеструкция, помет, органические отходы, токсичные элементы

Key words: microorganisms, biodestruction, bird droppings, organic waste, toxic elements

Серьезной экологической и социальной проблемой для всех регионов Российской Федерации стали отходы животноводческих предприятий. На сельскохозяйственных предприятиях ежегодно накапливается огромное количество органических отходов. По усредненным данным, выход навоза на свиномкомплексе на 108 тыс. голов годового откорма достигает 3000 т в сутки, на комплексе по выращиванию и откорму крупного рогатого скота на 13-15 тыс. голов – до 800-1000 т. Ежегодный объем помета, получаемого от одной птицефабрики средней мощности на 400 тыс. кур-несушек или 6 млн. цыплят-бройлеров, составляет более 40 тыс. тонн. При этом, только лишь 30% образующихся отходов используется в качестве удобрения, остальная же часть является источником загрязнения окружающей среды [5;6;10-13;15]. В России количество помета на птицефабриках превышает 14,5 млн. т. в год [1]. По своей химической природе экскременты животных – сложные органо-минеральные системы с высоким содержанием экологически опасных веществ (аммиака, сероводорода, меркаптана, фенола и др.) [4;7;9]. Внесение такого навоза/помета в почву без предварительной обработки недопустимо.

Еще недавно сельскохозяйственные предприятия не имели существенных проблем с переработкой органических отходов – традиционно они хранились в навозохранилищах или на полевых площадках, где в результате естественной фермента-

ции происходило их обеззараживание, после чего они использовались в качестве удобрений на полях. Однако, с внедрением в сельскохозяйственной отрасли промышленных методов производства, ситуация резко изменилась. Сейчас более 2 млн га земли занято под хранение навоза, создавая реальную угрозу распространения возбудителей инфекционных заболеваний, в том числе общих для человека и животных, а также специфических неприятных запахов, которые ощущаются на достаточно большом расстоянии. Опыт работы сельскохозяйственных предприятий показывает, что создание условий для переработки органических отходов в удобрения, позволяет минимизировать негативное влияние на окружающую среду и получить дополнительную прибыль, превращая хозяйство в безотходные производства. В настоящее время все более очевидным становится перспективность использования биологических методов переработки органического сырья, связанная с их эффективностью и малой затратностью [14].

Целью исследования явилась оценка эффективности использования консорциума микроорганизмов-биодеструкторов для утилизации помета птиц.

Материал и методы исследования. Для обезвреживания использован консорциум, состоящий из микроорганизмов родов *Candida*, *Saccharomyces* и *Lactobacillus* которым обработан птичий помет. Для этого были сформированы бурты, высотой 1,5 метра. Опытный субстрат, после

предварительного увлажнения, послойно обрабатывали рабочим раствором (1:100) консорциума путем орошения, и укладывали на забетонированную площадку, формируя бурт. Доза препарата составила 50 мл/тонну субстрата.

Контрольный бурт увлажняли, но препарат не вносили. В начале, в ходе и по окончании эксперимента отбирали пробы для анализа. Два раза в неделю в контрольном и опытном буртах проводили замеры температуры и pH субстратов, учитывая также наличие/отсутствие специфического запаха, изменение цвета и структуры пометных масс.

Санитарно-микробиологическая оценка помета осуществлялась на основании результатов исследований по определению общей микробной обсемененности, бактерий группы кишечных палочек, сальмонелл, стафилококков. Для определения общей микробной обсемененности субстрата использовали МПА, с последующим подсчетом выросших колоний,

бактерий группы кишечной палочки – агар Эндо с последующей микроскопией выросших колоний и проверкой их на оксидазную активность. Сбраживание сахара с образованием кислоты и газа указывало на наличие бактерий группы кишечной палочки. Для выделения в пробах сальмонелл использовали висмут сульфитный агар, микроскопических грибов – агар Чапека. Органические отходы считались свободными от патогенной микрофлоры при отсутствии в 10 г пробы энтеропатогенных групп кишечных палочек, стафилококков и в 25 г пробы сальмонелл. Санитарно-гельминтологическое исследование субстрата проводили по флотационному методу Фюллеборна [8].

Определение кислотности проводили в соответствии с ГОСТ 27979 [2]. Содержание токсичных элементов определяли по ГОСТ 30178 [3].

Результаты исследований. Динамика изменения температуры и pH субстрата представлены на рисунках 1 и 2.

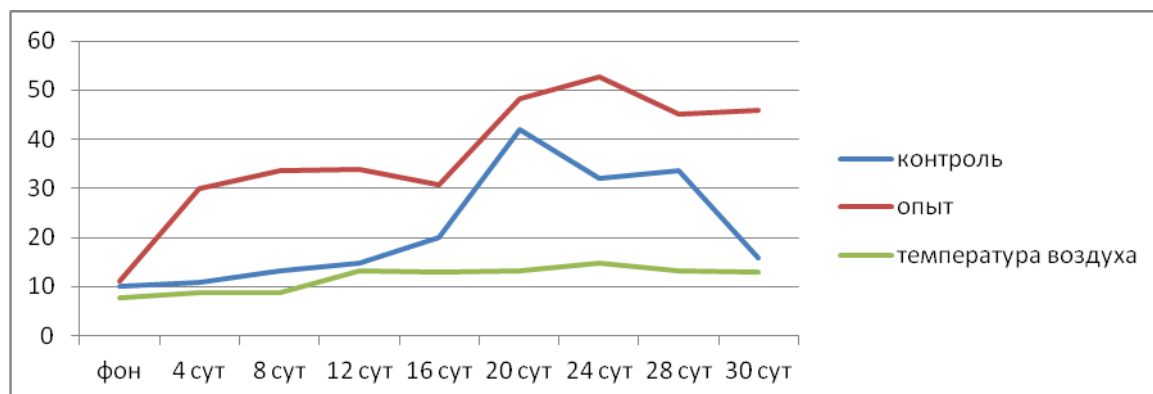


Рисунок 1 – Динамика изменения температуры куриного помета в процессе компостирования

В процессе компостирования куриного помета в опытном бурте происходило повышение температуры до 35⁰С в первые 12 суток компостирования, в контроле же температура поднялась до 20⁰С, дальнейшее повышение температуры в опыте наблюдалось до 54⁰С на 24 сутки, в контроле наивысшее значение повышения температуры достигало на 20 сутки – 42⁰С, затем происходил постепенный спад температуры как в контроле, так и в опыте, но в опыте показатели всегда превышали кон-

трольные значения на 10-20⁰С.

На 30-ые сутки опыта в контроле температура снизилась до значений температуры воздуха (12⁰С), а в опыте оставалась 46⁰С.

Показатели кислотности в опыте в течение всего периода наблюдения были выше контрольных значений, что указывает на усиленные процессы окисления, наиболее кислая реакция наблюдалась на 20-24 сутки, значения pH в опыте составили 4,0-4,2, в контроле – 5,8-6,0.

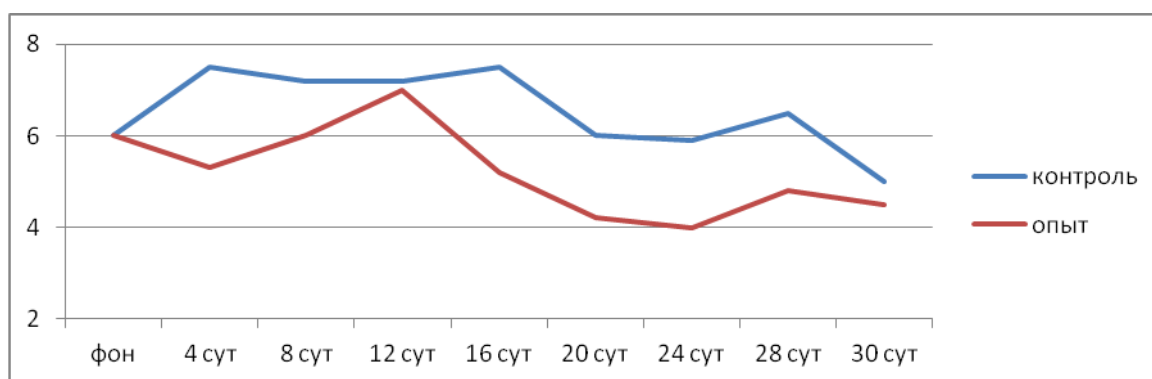


Рисунок 2 – Динамика изменения рН куриного помета в процессе компостирования

Таким образом, полученные данные свидетельствуют о том, что процесс компостирования в опытном бурте с пометом птиц протекал в усиленном режиме по сравнению с контролем. Установлено, что применение для обезвреживания помета консорциума, способствует снижению специфического запаха, начиная с 4 суток эксперимента.

Полное исчезновение специфического неприятного запаха наблюдалось к 15-ым суткам эксперимента. Пе-

реработанный, с использованием консорциума помет, представляет собой сухую, однородную, рассыпчатую массу, темно-коричневого цвета.

Санитарно-микробиологическая оценка помета осуществлялась на основании результатов исследований по определению общей микробной обсемененности, наличию бактерий группы кишечной палочки, сальмонелл, паразитарной чистоты, содержанию токсичных элементов (таблица 1).

Таблица 1 – Результаты исследования физико-химических и микробиологических показателей помета

Показатель	Результат испытания	
	контроль	опыт
Токсичные элементы		
Свинец, мг/кг	4,3	н/о
Кадмий, мг/кг	0,87	0,72
Цинк, мг/кг	409,3	369,2
Микробиологические показатели		
ОМЧ, КОЕ/г	$3,84 \cdot 10^{10}$	$1,04 \cdot 10^2$
Индекс БГКП, КОЕ/г	$1,74 \cdot 10^6$	н/о
Патогенные, в том числе сальмонеллы, г	$3,04 \cdot 10^5$	н/о
Паразитарная чистота		
Яйца и личинки гельминтов	+	н/о
Органолептические показатели		
Запах, балл	4	1
Консистенция	влажная, серовато-коричневая масса, с включением подстилки	рассыпчатая масса темно-коричневого цвета
Показатели качества		
Медь, мг/кг	76,0	62,6

Исследования санитарно-бактериологического состояния образцов исходных пометных масс, отобранных в разных точках, показали высокую степень микробной контаминации. Так, общее микробное число помета составило $3,8 \times 10^{10}$ КОЕ/г, количество бактерий группы кишечной палочки – $1,7 \times 10^6$ КОЕ/г, сальмонелл – $3,0 \times 10^5$ КОЕ/г.

Использование для обработки помета консорциума позволило значительно снизить уровень микробной контаминации, патогенные микроорганизмы (сальмонеллы, бактерии группы кишечной палочки), а также яйца и личинки гельминтов в обработанном субстрате не обнаруживались. Переработанный с использованием консорциума помет, характеризуется более низким содержанием токсичных элементов. Так, содержание свинца в контрольном образце птичьего помета составило 4,3 мг/кг, в то время как в опытной пробе данный элемент не обнаружен. Содержание кадмия и цинка в опытном образце также снижалось и не превышало предельно допустимых концентраций. Обезвреживание тяжелых металлов происходит в результате их связывания, хелатирования, осаждения и трансформации в мало-токсические формы связанные с изменением их валентности, деметилированием или образованием металлоорганических соединений.

Заключение. Применение консорциума микроорганизмов-биодеструкторов способствует ускорению процесса компостирования и позволяет в короткие сроки утилизировать помет птиц в органическое удобрение. Отмечено значительное снижение уровня микробной контаминации, патогенные микроорганизмы (сальмонеллы, бактерии группы кишечной палочки), яйца и личинки гельминтов в обработанном субстрате не обнаружены. Установлено, что применение консорциума для обезвреживания помета, способствует снижению специфического запаха, начиная с 4-х суток эксперимента. Полное его исчезновение наблюдается к 15-ым суткам эксперимента. Переработанный, с использованием консорциума помет, представляет собой сухую, однородную, рассыпча-

тую массу, темно-коричневого цвета, а также характеризуется более низким содержанием токсичных элементов.

ЛИТЕРАТУРА:

1. Архипченко, И.А. Перспективы использования микробной экотехнологии для переработки отходов птицеводства / И.А. Архипченко, О.В. Орлова // Доклады Российской академии сельскохозяйственных наук. - 2011. - №6. - С.30–32.
2. ГОСТ 27979-88 Удобрения органические. Метод определения рН.
3. ГОСТ 30178-96 Сырье и продукты пищевые. Атомно-абсорбционный метод определения токсических элементов.
4. Малик, Н.И. Влияние штаммов *Bacillus subtilis* SPMВ-103 и 2335 на показатели неспецифической резистентности цыплят с экспериментальным дисбактериозом / Н.И. Малик, И.А. Гулейчик, Н.А. Чупахина // Сб. науч. тр. ВГНКИ Всерос. гос. НИИ контроля, стандартизации и сертификации вет. препаратов – 2003. - Т. 64. - С. 245-252
5. Матросова, Л.Е. Ускоритель ферментации– УФ-1 для переработки птичьего помета / Л.Е. Матросова, А.И. Сергейчев, М.Я. Трмасов // Материалы межрегиональной науч.-практич. конф. «Повышение устойчивости и эффективности агропромышленного производства в Сибири: наука, техника, практика» Кемерово, 2003. – С. 175-176.
6. Морозов, Н.М. Экологические требования к средствам механизации уборки и переработки навоза / Н.М. Морозов, В.А. Денисов // Вестник Российской академии сельскохозяйственных наук. - 2003. - №1. - С.21-24.
7. Панин, А.Н. Распространение и источники возбудителей зоонозов и пищевых токсикоинфекций в странах ЕС / А.Н. Панин, А.В. Куликовский // Ветеринария. – 2012. - № 8. - С. 3-6
8. Практическая паразитология. Под ред. Д.В. Виноградова-Волжинского. Л. «Медицина», 1977. 304 с.
9. Салеева, И.П. Рациональное использование производственной площади при выращивании цыплят-бройлеров высокопродуктивных кроссов / И.П. Салеева, В.А. Гусев, В.А. Офицеров, и др. // Сб. науч. тр.

ВНИТИП Всерос. науч.-исслед. и технол. ин-т птицеводства. – 2007. - Т.82. - С. 50.

10. Титова, В.Ю. Поиск микроорганизмов-биодеструкторов для реабилитации окружающей среды от карбаматных пестицидов / Титова В.Ю., Тремасова А.М., Валиуллин Л.Р., Тремасов Ю.М., Ерохондина М.А., Тремасов М.Я. // Материалы междунар. научно-практич. конфер. посвященной 90-летию со дня рождения В.А. Киршина: «Актуальные проблемы ветеринарной медицины», Казань. - 2018. – С. 194-196.

11. Тремасов, М.Я. К проблеме утилизации органических отходов сельскохозяйственных предприятий / М.Я. Тремасов, А.И. Сергейчев, Л.Е. Матросова // БИО. – 2004. - №1. – С.25-27.

12. Тремасов, М.Я. Поиск препаратов для кормов от микотоксинов / М.Я. Тремасов, А.И. Сергейчев, В.Ю. Титова, Д.Б. Матюшко // Мат. Междунар. конф. ветер. фармакологов и токсикологов, посв. 125-летию Н.А. Сошественского, 27-28 июня 2001. – С. 201-202.

13. Тремасова, А.М. Скрининг эффективных микроорганизмов для обезвреживания органических отходов и биodeградации ксенобиотиков / А.М. Тремасова, Л.Р. Валиуллин, В.Ю. Титова, М.А. Ерохондина // Материалы международной научно-практической конференции Московские чтения: «Актуальные вопросы совершенствования технологии производства и переработки продукции сельского хозяйства», XX. Йошкар-Ола. - 2018. - С. 342-345.

14. Valliullin, L. Search technologies for restoration of soil polluted agriculture / Valliullin L., Idiatov I., Tremasova A., Rud V., Glinushkin A. // The Eleventh International Conference on the Establishment of Cooperation between Companies and Institutions in the Nordic Countries, the Baltic Sea Region, and the World. - Kalmar, Sweden. - 2018 – P.213

15. Sangiorgi, F. Gestione dei reflui e ambiente / F. Sangiorgi, G. Provolo // Riv. Suinic. - 1997. - Vol.38. - №5. - P. 45-51.

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ МИКРООРГАНИЗМОВ-ДЕСТРУКТОРОВ ДЛЯ БИОДЕГРАДАЦИИ ОРГАНИЧЕСКИХ ОТХОДОВ В ОБЪЕКТАХ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННОГО НАЗНАЧЕНИЯ

Тремасова А.М., Тремасов Ю.М., Ерохондина М.А.,
Титова В.Ю., Валиуллин Л.Р., Папуниди К.Х.

Резюме

Представлены результаты эксперимента по переработке помета птиц с использованием биологического метода. Опытный субстрат, после предварительного увлажнения, послойно обрабатывали рабочим раствором (1:100) консорциума микроорганизмов-биодеструкторов путем орошения, и укладывали на забетонированную площадку, формируя бурт высотой 1,5 метра. Контрольный бурт увлажняли, но препарат не вносили. Проведены физические, органолептические, санитарно-микробиологические, гельминтологические, токсикологические исследования опытных и контрольных образцов. Установлено, что применение для обезвреживания помета консорциума, в количестве 50 мл на тонну субстрата, способствует снижению специфического запаха, начиная с 4-х суток эксперимента. Полное исчезновение специфического неприятного запаха наблюдается к 15-ым суткам опыта. Переработанный с использованием консорциума помет, представляет собой сухую, однородную, рассыпчатую массу, темно-коричневого цвета. При санитарно-микробиологическом исследовании отмечено значительное снижение уровня микробной контаминации, патогенные микроорганизмы (сальмонеллы, бактерии группы кишечной палочки, стафилококки), а также яйца и личинки гельминтов в обработанном субстрате не обнаружены. Переработанный с использованием консорциума помет, характеризуется более низким содержанием токсичных элементов. Количество свинца в контрольном образце птичьего помета составило 4,3 мг/кг, в то время как в опытной пробе данный элемент не

обнаружен. Содержание кадмия и цинка в опытном образце также снижалось и не превышало установленных норм. Применение консорциума микроорганизмов-биодеструкторов способствует ускорению процесса компостирования и позволяет в короткие сроки утилизировать помет птиц в качественное органическое удобрение.

THE USE OF MICROORGANISMS-DEGRADERS FOR BIODEGRADATION OF ORGANIC WASTE IN THE FACILITIES FOR AGRICULTURAL PURPOSES

Tremasova A.M., Tremasov J.M., Erokhondina M.A.,
Titova V.J., Valiullin L.R., Papunidi K.Kh.
Summary

Experimental results are presented for processing droppings of birds using biological method. The experimental substrate, after pre-moistening, was layer by layer treated with a working solution (1:100) of a consortium of microorganisms-biodestructors by irrigation, and placed on a concreted site, forming a Burt 1.5 meters high. The control Burt was moistened, but the drug was not introduced. Physical, organoleptic, sanitary-microbiological, helminthological, Toxicological studies of experimental and control samples were carried out. It is established that application for disposal of litter of a consortium, in the amount of 50 ml per ton of the substrate, can reduce the peculiar smell, since the 4 days of the experiment. The complete disappearance of a specific odor is observed by the 15th day of the experiment. Processed using a consortium of droppings, is a dry, homogeneous, crumbly mass, dark brown. The sanitary-microbiological study showed a significant decrease in the level of microbial contamination, pathogenic microorganisms (*Salmonella*, coliform bacteria, *Staphilococcus*), as well as eggs and larvae of helminths in the treated substrate were not found. Processed using a consortium of droppings, characterized by a lower content of toxic elements. The amount of lead in the control sample of poultry manure was 4.3 mg / kg, while in the test sample this element was not detected. The content of cadmium and zinc in the test sample also decreased and did not exceed the established standards. The use of a consortium of microorganisms-biodestructors accelerates the composting process and allows in a short time to dispose of poultry manure in high-quality organic fertilizer.

DOI 10.31588/2413-4201-1883-238-2-211-215

616.616.995.4

СРАВНИТЕЛЬНОЕ ИЗУЧЕНИЕ СОВРЕМЕННЫХ АКАРИЦИДНЫХ ПРЕПАРАТОВ ПРИ ПСОРОПТОЗЕ КОЗ В УСЛОВИЯХ ПРИКАСПИЙСКОГО РЕГИОНА РФ

Устаров Р.Д. - ст. науч. сотр.

Прикаспийский ЗНИВИ- филиал ФГБНУ ФАНЦ РД

Ключевые слова: псороптоз, козы, акарициды, мерадок, альфамек, аверсект-2

Keywords: psoroptosis, goats, acaricides, meradoc, alfamek, aversect-2

Козоводство в Прикаспийском регионе, в частности, в республике Дагестан является традиционной отраслью производства мяса, молока и шерсти. Рентабельность ее зависит от профилактических мероприятий по инвазионным болезням. Существенным фактором, снижающим продуктивность коз, являются болезни с поражением кожи, преимущественно парази-

тарной этиологии, которые служат причиной существенных морфофункциональных изменений кожного покрова, а также внутренних органов коз, что в конечном итоге, ведет к снижению мясной и шерстной продуктивности, а у овцематок – к снижению репродуктивного потенциала.

Природно-климатические особенности, абиотические и биотические фак-

торы среды – обилие влаги, холода и т.д. – благоприятствуют развитию, размножению многих саркоптоидных клещей [2].

Паразитарные болезни имеют повсеместное распространение, и ими болеют все виды домашних и промысловых животных. Чаще возбудители паразитарных болезней находятся в ассоциативной форме и в сложных взаимоотношениях с организмом хозяина. При появлении в отаре хотя бы одной больной саркоптоидозом овцы все животные подлежат лечебной обработке, что основано на применении акарицидных препаратов для уничтожения клещей непосредственно на животных. [1,3,4]. Известен способ лечения и профилактики псороптоза путем введения им препарата ивермек. Препарат вводят подкожно двукратно. Ивермек обладает выраженным акарицидным действием. Однако остаточное акарицидное действие ивермека при введении его в дозе 1 мл/гол составляет менее 20 дней [9].

Как известно из цикла развития клеща *Psoroptes ovis*, вне благоприятных условий часть самок весной, после стрижки впадает в диапаузу-анабиоз, т.е. в такое состояние, при котором сохраняется жизнеспособность (обычно с марта – апреля по октябрь – ноябрь), но отсутствует размножение. Эти самки, главным образом, расселяются на животном и прячутся в складках кожи при неблагоприятных условиях (жара, сухой климат). Они же служат причиной заболевания через некоторое время, когда для развития клещей наступают благоприятные условия (влажность, понижение температуры). Видимо, на клещей *Psoroptes ovis*, находящихся в состоянии диапаузы-анабиоза, препараты из группы ивермектинов, авермектинов действуют недостаточно, так как механизм действия связан со специфическими рецепторами в клетках нервной системы, которые приводят к нарушению передачи нервных импульсов, параличу и гибели паразитов [5,6,7].

Имеющиеся методы лечения и профилактики псороптоза коз являются очень трудоемкими, требуют повторения курса обработки, но даже повторные обработки не всегда обеспечивают безрецидивное

лечение псороптоза [9]. Поэтому одним из важнейших условий подъема козоводства, обеспечения стойкого благополучия хозяйств по эктопаразитам, повышения эффективности ветеринарного обслуживания, является наиболее полное обеспечение животноводческих хозяйств необходимыми в достаточном ассортименте и количестве препаратами в удобной лекарственной форме, обладающими высокой лечебной и профилактической эффективностью [8].

Целью исследования стало изыскание современных наиболее эффективных акарицидных препаратов при борьбе с псороптозом коз в условиях Прикаспийского региона РФ.

Материал и методы исследования. Сравнительные исследования по изучению акарицидной активности лекарственных препаратов для ветеринарного применения Альфамек, Аверсект, Мерадок, Дектомакс при псороптозе коз были проведены в лаборатории инвазионных болезней с/х животных и птиц Прикаспийского ЗНИВИ - филиал ФГБНУ ФАНЦ РД, в КФХ “Ялгин” Карабудахкентского района, СПК “Чох” Гунибского района. В опытах были использованы 100 гол. коз разного возраста и пород, с установленным диагнозом псороптоз, из них 4 группы опытные и одна контрольная. Диагноз, а также эффективность препаратов подтверждали комплексно, исходя из клинической картины, и лабораторно исследуя соскобы кожи на обнаружение чесоточных клещей. Препараты применяли внутримышечно и подкожно в дозе 1мл препарата на 50 кг массы животного. За животными вели наблюдение в течение 30 дней. Учет эффективности проводили с 10-го по 30-й день после введения препаратов.

Результаты исследований. Полученные результаты приведены в таблицах 1 и 2, которые свидетельствуют о разной эффективности препаратов при псороптозе коз в производственных условиях.

Как видно из таблицы 1, применение препарата Аверсект-2 в рекомендуемой дозе 1 мл на 50 кг веса дает акарицидный эффект ниже, чем использование широко распространенных препаратов Аль-

фамек и Мерадок в аналогичной дозировке. Из чего можно делать вывод, что применение Аверсект-2 как в лечебных целях, так и экономических менее рационально. Наиболее высокий акарицидный эффект показали препараты Мерадок и

Дектомакс. Такой эффект обуславливается разницей в действующих веществах препаратов и степенью влияния их на *Psoroptes ovis*. У Аверсект-2 это аверсектин-с, в Альфамек - ивермектин, у Мерадок и Дектомакс- дорамектин.

Таблица 1 – Эффективность препаратов Альфамек, Аверсект-2, Мерадок, Дектомакс при псороптозе овец

Препарат, способ применения	Доза и кратность, мл/50кг	Обработано животных гол.		Эффективность %	
		1-я обработка	2-я обработка	После 1-й обр-ки	После 2-й обр-ки
Альфамек, в/м	1,0	20	20	96,3	99,7
Аверсект-2, п/к	1,0	20	20	92,1	94,2
Мерадок, в/м	1,0	20	-	100	-
Дектомакс в/м	1,0	20	-	100	-
Контрольная группа(пораженные <i>Psoroptes ovis</i>)	-	20	-	0	0

В таблице 2 указаны сроки повторного заражения животных после обработки различными препаратами. Так, после обработки препаратом Аверсект-2 реинвазия была обнаружена на 20-е сутки, Альфамек - на 22 сутки, Мерадок и Дектомакс - на 25 сутки.

Пролонгированный и наиболее яркий акарицидный эффект препарат Мерадок показал при постановке опыта и с однократной обработкой. При обработке

овец пораженных псороптозом, препарат Аверсект-2 не показал полного терапевтического эффекта, животные не были полностью освобождены от паразитов, при применении препарата Альфамек для достижения полного терапевтического эффекта необходимо проводить повторную обработку через 8-10 дней. Заметно, что препарат Мерадок не потерял своей акарицидной активности и сроков реинвазии, даже при однократной обработке.

Таблица 2 – Сроки реинвазии при применении препаратов Альфамек, Аверсект-2, Мерадок, Дектомакс

№ п/п	Наименование препаратов	Метод применения	Кол-во жив-х	Результаты обследования животных после их обработки							
				Обнаружена реинвазия через.....суток							
				18	20	22	24	25	27	29	30
1.	Альфамек	в/м 2-хратно	30	-	-	-	+	+	+	+	+
3.	Аверсект-2	п/к 2-хкратно	30	-	+	+	+	+	+	+	+
4.	Мерадок	в/м 1,0x1	30	-	-	-	-	-	+	+	+
5.	Дектомакс, в/м	в/м 1,0x1		-	-	-	-	-	+	+	+
6.	Контроль	-	30	+	+	+	+	+	+	+	+

Наблюдая результаты опытов в таблице 1 и таблице 2, можно видеть акарицидную эффективность зарубежного аналога препарата Мерадок – Дектомакс. В обоих препаратах одинаковое основное действующее вещество – дорамектин. Акарицидная эффективность препаратов не отличается, но использование препарата Дектомакс в производственных условиях экономически гораздо менее эффективно, из-за ощутимой разницы в цене.

Таким образом, препарат Мерадок, содержащий в качестве основного действующего вещества дорамектин, является наиболее эффективным лечебно-профилактическим препаратом при борьбе с псороптозом коз в условиях Прикаспийского региона РФ

Заключение. В результате проведенных сравнительных испытаний препаратов “Альфамакс”, “Аверсект-2”, “Мерадок”, “Дектомакс”, на козах пораженных *Psoroptes ovis*, были получены данные позволяющие определить наиболее эффективный лечебно-профилактический препарат при псороптозе коз в условиях Прикаспийского региона РФ. Препарат “Мерадок” показал наилучший акарицидный эффект среди испытанных препаратов. При применении данных препаратов в дозе рекомендованной производителями, не было зафиксировано какого-либо негативного влияния на организм животных.

ЛИТЕРАТУРА:

1. Абуладзе, К.И. Паразитология и инвазионные болезни сельскохозяйственных животных / К.И. Абуладзе, Н.А. Колайский, С.П. Никольский и др. // М.:1982. – 496с.

2. Абуладзе, К.И. Паразитология и инвазионные болезни сельскохозяйственных животных / К.И. Абуладзе, А.А. Гильбенберг, Г.С. Дзасохов и др. // М.: Колос. - 1978.- С.383-387.

3. Алмуханов, С.Г. Клеши *Psoroptes ovis* овца – авертин / С.Г. Алмуханов, И.Н. Ашетова, С.В. Березкина // Тез.докл. на Всеросс. Научн. Конф. «Взаимоотношения паразита и хозяина». - 1998. - С. 3.

4. Андричук, Б.В. Изучение эффективности циодрина для борьбы с псороптозом овец / Б.В. Андричук. П.С. Стринадкин // Новые средства и методы борьбы с насекомыми, клещами и грызунами на животноводческих комплексах. Труды ВНИИВС.М.: ВНИИВС. 1980. – С. 112-115.

5. Андричук, Б.В. Саркоптоидозы овец и меры борьбы с ним / Б.В. Андричук, Л.Ф. Юрицин // Ветеринария. – 1986. - №4. - С.49.

6. Андричук, Б.В. Изучение дикрезила как акарицида для борьбы с псороптозом овец / Б.В. Андричук // Тр. ВНИИВС. - 1971. – Т.41. – С.308-312.

7. Андричук, Б.В. Испытание акарицидности дустов в борьбе с псороптозом овец / Б.В. Андричук // Тр. ВНИИВС. - 1971. – Т.39. - С.363-368.

8. Андричук, Б.В. Эффективность пиретроидных препаратов при псороптозе овец / Б.В. Андричук // Вопросы ветеринарной токсикологии, энтомологии и дерматизации. - 1987. - С. 103-106.

9. Кабардиев, С.Ш. Комплексный метод лечения коз / С.Ш. Кабардиев, А.М. Биттиров, Ш.С. Кабардиев, И.А. Биттиров // Ветеринария и кормление. – 2017. - №5. - С. 44-45.

СРАВНИТЕЛЬНОЕ ИЗУЧЕНИЕ СОВРЕМЕННЫХ АКАРИЦИДНЫХ ПРЕПАРАТОВ ПРИ ПСОРОПТОЗЕ КОЗ В УСЛОВИЯХ ПРИКАСПИЙСКОГО РЕГИОНА РФ

Устаров Р.Д.

Резюме

Изучена акарицидная эффективность отечественных и зарубежных препаратов при борьбе с псороптозом коз в условиях Прикаспийского региона РФ. Сравнительные опыты и исследования показали, что среди препаратов Альфамакс, Аверсект-2, Мерадок, Дектомакс. Наиболее яркий акарицидный эффект показал отечественный препарат Мерадок на основе дорамектина. При применении препарата Аверсект-2 согласно рекомендованным дозам не достигается полный терапевтический эффект. Препарат Альфамакс требует повторной

обработки через 8-10 дней для полного избавления от паразитов. Дорамектин– новый представитель группы макроциклических лактонов показывает лучшую эффективность против эктопаразитов в сравнении с ивермектином, кроме того, в отличие от ивермектина, фармакокинетические свойства дорамектина обеспечивают длительное сохранение терапевтических концентраций препарата в крови животных и защиту их от паразитарных заболеваний и реинвазии в течение длительного времени – до 25 дней, тогда как препараты Альфамек, Аверсект-2 дают реинвазию лишь на 20-22 сутки при двукратной обработке. Препарат Мерадок при сравнении с зарубежным аналогом Дектомакс дает схожие результаты, но существенно выгоднее в цене. Получены данные позволяющие определить наиболее эффективный лечебно-профилактический препарат при псороптозе коз в условиях Прикаспийского региона РФ.

COMPARATIVE STUDY OF MODERN ACARICIDAL PREPARATIONS FOR PSOROPTIC GOATS IN THE CONDITIONS OF THE CASPIAN REGION OF THE RUSSIAN FEDERATION

Ustarov R.D.
Summary

Acaricidal efficacy of domestic and foreign drugs was studied in the fight against goat psoroptes in the conditions of the Caspian region of the Russian Federation. Comparative experiments and studies have shown that among the drugs Alfamek, Aversekt-2, Meradok, Dektomax. The brightest acaricidal effect was shown by the domestic drug Meradok based on doramectin. When using the drug Aversekt-2 according to the recommended doses, the full therapeutic effect is not achieved. The drug Alfamek requires re-treatment after 8-10 days to completely get rid of parasites. Doramectin, a new member of the macrocyclic lactone group, shows better ectoparasite efficacy compared to ivermectin, moreover, unlike ivermectin, the pharmacokinetic properties of doramectin ensure long-term preservation of therapeutic concentrations of the drug in the blood of animals and protect them from parasitic diseases and re-invasion for a long time - up to 25 days, while the drugs Alfamek, Aversekt-2 re-invasion give only 20-22 days with double treatment. The drug Meradok when compared with a foreign counterpart Dectomax gives similar results, but significantly cheaper in price. The data obtained allow us to determine the most effective therapeutic and prophylactic drug for psorioptic goats in the conditions of the Caspian region of the Russian Federation.

DOI 10.31588/2413-4201-1883-238-2-215-220

УДК 612.2:599.323.4

БИОХИМИЧЕСКИЕ ПОКАЗАТЕЛИ КРОВИ И МОРФОЛОГИЧЕСКИЕ ИЗМЕНЕНИЕ МЫШЕЧНОЙ ТКАНИ У МЫШЕЙ ПОСЛЕ ФИЗИЧЕСКИХ НАГРУЗОК НА ФОНЕ ПРИМЕНЕНИЯ ЛЕВЗЕИ САФЛОРОВИДНОЙ

Хабибуллин Р.М. – к.б.н., Бакирова А.У. – к.с/х.н., Хабибуллин И.М. – аспирант,
Ахмадуллина Э.Т. - к.б.н., доцент

ФГБОУ ВО «Башкирский государственный аграрный университет»

Ключевые слова: левзея сафлоровидная; глюкоза; молочная кислота; общий белок; мочевины; холестерин; триглицериды; мышечная ткань; физическая нагрузка

Keywords: levzea saflorovidnaya; glucose; lactic acid; total protein; urea; cholesterol; triglycerides; muscle tissue; physical activity

С целью повышения физической ра-

ботоспособности и для уменьшения отри-

цательного воздействия на организм физических нагрузок ряд исследователей предлагают использовать биологические активные вещества – адаптогены животного и растительного происхождения. В спортивной медицине является разработкой системы восстановления морфологических изменений тканей и физиологических функций организма после больших физических нагрузок, в процессе влияния которых в организме происходят функциональные нарушения, приобретающие в отдельных случаях хронический характер. Физические нагрузки на организм животных приводят к накоплению в клетках различных органов, в частности сердца, продуктов метаболизма, которые нарушают в течение значительного времени физиологические функции этих органов [1, 5].

Материал и методы исследований.

Были проведены экспериментальные исследования на лабораторных мышах весом 22-24 г. Для экспериментальных исследований были сформированы две группы подопытных животных (n=20). Мышам первой группы задавали воду (контроль, n=20); второй опытной группы (n=20) – настойку (левзеи сафлоровидной) в дозе 2 мкл с 1 по 7 день, 4 мкл с 8 по 14 день и 6 мкл с 15 по 21 день [6,7]. Группы были сформированы по принципу аналогов (вес,

пол) таким образом, чтобы показатели в них не имели статистического различия. До начала и после завершения опыта проводили взвешивание, а также задавали плавательную нагрузку согласно методике Porsalt (1977). Физиологические и морфологические показатели крови изучали общепринятыми методами [2].

Результаты исследований. Изучение плавательной активности в начале опыта показало, что у подопытных мышей она не имела существенных различий и находилась в пределах от 49,60 с до 49,70 с. Результаты исследования данного показателя через 7 дней после начала экспериментальных исследований, продемонстрировало, что длительность плавания во всех группах была ниже, чем перед началом опыта и колебалась в пределах от 48,30 до 48,60 с (табл. 1). Через 14 дней начала эксперимента длительность плавания резко увеличилась в группах, особенно этот показатель был значительным в опытной группе, в которой он составил 108,0 с, то есть вырос на 58,40 с.

При последующих определениях длительности плавания максимальные показатели мы отметили 26.12.2013 г, когда длительность плавания мышей в опытной группе составила 327,00 с., в контрольной группе – 156,00 с.

Таблица 1 - Динамика изменения плавательной активности подопытных мышей в период эксперимента

Дата исследований	Группа	
	Опытная 1 Левзея	Контрольная группа
29.11.2013	49,60±3,40*	49,70±4,90
06.12.2013	48,60±3,80*	48,30±5,10
15.12.2013	108,0±6,60	83,00±5,05
20.12.2013	201,0±11,20*	120,00±10,11
26.12.2013	327,00±9,30*	156,00±6,44
Абсолютные показатели	277,40	106,30

*; ** - $p \leq 0,05$; $p \leq 0,01$.

Абсолютный рост плавательной активности мы отметили в опытной группе, он составил 277,40 с., а самый низкий – в контрольной группе – 106,30 с. (рис. 1). Результаты биохимических исследований крови мышей после физических нагрузок и применения адаптогена – левзеи

сафлоровидной. Как видно из таблицы 2, в сыворотке животных в начале эксперимента, наблюдалась незначительная разница в содержании глюкозы и молочной кислоты. В экспериментальной и контрольной группах она составляла $6,63 \pm 0,30$ и $6,38 \pm 0,40$ ммоль/л. По завершении

эксперимента уровень глюкозы в крови подопытных животных увеличился: в экспериментальной на 3,97 или в 1,6 раза (37,5%) и составил $10,60 \pm 0,50$ ммоль / л ($p \leq 0,01$); в контрольной группе - на 3,92 или 1,6 раза (37,5%) и составила $10,30 \pm 0,54$ ммоль / л ($p \leq 0,01$).

Параметры молочной кислоты пре-

терпевали изменения, как в экспериментальной, так и в контрольной группах, от умеренной до значительной. В контрольной группе содержание молочной кислоты в начале эксперимента было $0,23 \pm 0,02$ ммоль/л, а к концу – оно возросло в 3,2 раза (на 69,3%) и составило $0,75 \pm 0,03$ ммоль/л.

Таблица 2 - Биохимические показатели углеводного обмена мышей после физических нагрузок и применения адаптогена – левзеи сафлоровидной

Показатель	Срок исследований			
	7 сутки		28 сутки	
	Группа			
	опытная 1	контрольная	опытная 1	контрольная
Глюкоза, ммоль/л	$6,63 \pm 0,30$	$6,38 \pm 0,40$	$10,60 \pm 0,50^{**}$	$10,30 \pm 0,54$
Молочная кислота, ммоль/л	$0,24 \pm 0,01$	$0,23 \pm 0,02$	$0,28 \pm 0,01^*$	$0,75 \pm 0,03$

*; ** - $p \leq 0,05$; $p \leq 0,01$.

В экспериментальной же группе она увеличилась в 1,16 раза или на 14,2% ($p \leq 0,05$). Индекс контрольной группы превысил показатель экспериментальной на 0,47 ммоль /л, или в 2,68 раза (на 62,6%) при $p \leq 0,01$. Этот результат показывает, что у мышей контрольной группы молочная кислота накапливается в организме как продукт гликолиза в результате большого фи-

зического напряжения. Содержание общего белка в сыворотке крови мышей в экспериментальной группе, получавшей настойку левзеи сафлоровидной в период физической активности, в начале эксперимента составляло $43,44 \pm 3,40$, а после завершения – $46,0 \pm 3,50$ г/л (табл. 3). В контрольной же группе – $43,61 \pm 3,60$ и $47,90 \pm 3,20$ г/л.

Таблица 3 - Биохимические показатели белкового обмена мышей после физических нагрузок и применения адаптогена – левзеи сафлоровидной

Показатель	Срок исследований			
	7 сутки		28 сутки	
	Группа			
	опытная 1	контрольная	опытная 1	контрольная
Общий белок, г/л	$43,44 \pm 3,40$	$43,61 \pm 3,60$	$46,0 \pm 3,50^*$	$47,90 \pm 3,20$
Мочевина, ммоль/л	$3,08 \pm 0,60^*$	$3,21 \pm 0,80$	$3,01 \pm 0,60$	$1,96 \pm 0,04$

*; ** - $p \leq 0,05$; $p \leq 0,01$.

В конце эксперимента разница от исходного значения в экспериментальной и контрольной группах составила 2,56 (5,6%) и 4,29 г/л (8,9%). Содержание общего белка контрольной группы в конце эксперимента превышало значение экспериментальных животных на 1,9 г/л (1,04 раза) (3,97%). Также в сыворотке мышей контрольной группы, после окончания эксперимента, мы установили снижение уровня мочевины в 1,63 раза (38,9%) $p \leq 0,05$. Таким образом, анализ метаболизма

белков показал, что мышцы контрольной группы проявляли признаки усталости больше, чем мышцы экспериментальной группы. Результаты исследования жирового обмена показали изменения их параметров, как в опытной, так и в контрольной группах (таблица 4). В начале эксперимента содержание триглицеридов в сыворотке крови мышей в экспериментальной и контрольной группах составило $0,31 \pm 0,002$ ммоль / л и $0,34 \pm 0,002$ ммоль / л соответственно.

Таблица 4 - Биохимические показатели жирового обмена мышей после физических нагрузок и применения адаптогена – левзеи сафлоровидной

Показатель	Срок исследований			
	7 суток		28 суток	
	Группа			
	опытная 1	контрольная	опытная 1	контрольная
Триглицериды, ммоль/л	0,31±0,002*	0,34±0,002	0,42±0,001**	0,51±0,002
Холестерин, ммоль/л	2,36±0,04	2,44±0,05	2,71±0,03	2,43±0,03

*; ** - $p \leq 0,05$; $p \leq 0,01$.

В завершении эксперимента содержание триглицеридов в обеих группах увеличилось. В экспериментальной группе животных на $0,42 \pm 0,001$ и в контрольной группе - $0,51 \pm 0,002$ ммоль/л. Индекс контрольной группы животных превысил показатель экспериментальной группы 1,2 раза или на 17,6%, что свидетельствует о нарушениях физиологических функций в обменных процессах у мышей, которые не получали настойку левзеи сафлоровидной при физической нагрузке.

Содержание холестерина, в начале опыта, в сыворотке у мышей обеих групп находилось на одном уровне и составляло: $2,36 \pm 0,04$ и $2,44 \pm 0,05$ ммоль/л. В экспериментальной группе к концу опыта содержание холестерина увеличилось в 1,11 раза (на 10,3%), по сравнению с животными контрольной группы и в 1,15 раза (на 12,6%) относительно исходного значе-

ния ($p \leq 0,01$). Содержание холестерина в крови, во время эксперимента, у мышей контрольной группы оставалось на исходном уровне.

Морфологические изменения в скелетной мускулатуре. В контрольной группе животных, которые подвергались физической нагрузке без влияния адаптогенов, скелетная мышечная ткань, образованная пучками мышечных волокон, в большинстве расположенных параллельными рядами, имела ряд патоморфологических изменений. Поперечная исчерченность скелетных мышечных волокон, обусловленная чередованием темных и светлых дисков, выявлялась не везде. Определялись признаки внутриклеточного отека, набухания мышечных волокон. Местами имелись участки, где пространства между отдельными мышечными клетками были расширены за счет отеочной жидкости.

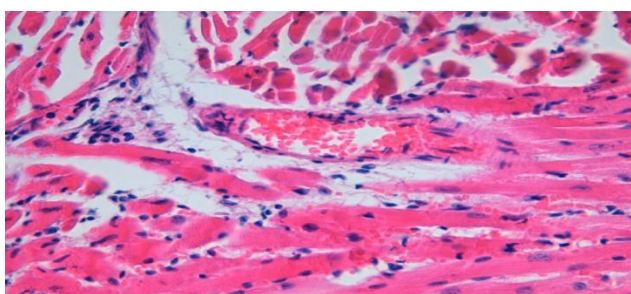


Рисунок 1 - Периваскулярный отек скелетной мышечной ткани животного контрольной группы. Окраска гем.-эозином. Микрофотография. Ок.10, об. 20

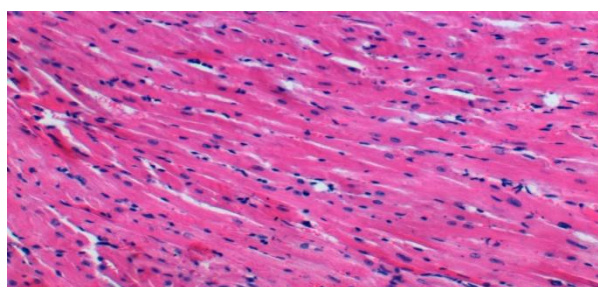


Рисунок 2 -Скелетная мышечная ткань животного, получавшего препарат левзеи сафлоровидной. Окраска гематоксилин-эозином. Микрофотография. Ок.10, об. 20

В отдельных участках выявлялись признаки внутриклеточного отека, но и частичная фрагментация и очаговый глыбчатый распад миоцитов. В таких зонах разрушающиеся миоциты иногда сливались, нарушая правильную архитектуру

мышечного пучка. Определялись различные клеточные элементы – единичные нейтрофилы, макрофаги, фибробласты. Наблюдалась довольно выраженная реакция со стороны сосудистого русла - просветы сосудов были расширены и запол-

нены эритроцитами. Выявлялись признаки умеренно выраженного периваскулярного отека Сосудистая стенка была набухшей и отечной.

Между мышечными волокнами наблюдалось значительное количество свободно лежащих эритроцитов в виде кровоизлияний между мышечными волокнами. В просвете части сосудов отмечалось наличие признаков сладжа (рис. 1).

Мышечная ткань животных первой группы отличалась от контрольной группы. Признаков дистрофических изменений мышечных клеток было меньше. Отечность тканей снижалась, мышечные волокна лежали более компактно и ткань была плотнее.

Количество эритроцитов между мышечными волокнами уменьшалось. Располагающиеся в эндомизии кровеносные сосуды были более спокойными и плотно прилегали к мышечным волокнам. Все кровеносные сосуды умеренного полнокрывия. Отек сосудистой стенки спадал. Ядра мышечного волокна лежали в саркоплазме под сарколеммой и хорошо просматривались. Саркоплазма и миофибриллы окрашивались оксифильно в розовый цвет (рис. 2).

Заключение. Меньше всего было патологических структурных изменений в мышечной ткани животных, которые после физической нагрузки получали препарат левзею сафлоровидную. Строение мышечной ткани почти приближалось к норме. Отечность тканей снижалась Ядра мышечного волокна хорошо просматривались.

ЛИТЕРАТУРА:

1. Хабибуллин, Р.М. Сравнительное испытание адаптогенных свойств настоек экстрактов левзеи сафлоровидной и пантокрина / Р.М. Хабибуллин, С.Е. Фазлаева // *Материалы III Съезда фармакологов и токсикологов России: «Актуальные проблемы ветеринарной фармакологии, токсикологии и фармации».* - 2011. - С. 474.

2. Хабибуллин, Р.М. Влияние адаптогенов на восстановление работоспособности спортсменов / Р.М. Хабибуллин, С.Е. Фазлаева // *Материалы V Всероссийской науч.-практич. конф. молодых ученых: «Молодежная наука и АПК: проблемы и перспективы».* - 2012. - С. 195-196.

3. Хабибуллин, Р.М. Применение метода сходства в исследовании влияния биологически активных веществ на показатели крови мышей / Р.М. Хабибуллин // *Вестник Башкирского ГАУ.* - 2013. - № 4 (28). - С. 47-48.

4. Хабибуллин, Р.М. Морфологические изменения сердечной мышцы мышей при применении настоек левзеи сафлоровидной, пантокрина, овесола и их комбинаций на фоне физической нагрузки / Р.М. Хабибуллин, С.Е. Фазлаева, Р.Г. Фазлаев // *Вестник Башкирского ГАУ.* - 2016. - № 3 (39). - С. 72-76.

5. Хабибуллин, Р.М. Морфология скелетной мышечной ткани мышей при физических нагрузках и применении адаптогенов / Р.М. Хабибуллин, Э.Р. Исмагилова, А.У. Бакирова // *Морфология.* - 2018. - Т. 153. - № 3. - С. 288-289.

6. Хабибуллин, Р.М. Морфологические изменения мышц мышей при применении настоек левзеи сафлоровидной, пантокрина, овесола и их комбинаций на фоне физической нагрузки / Р.М. Хабибуллин, С.Е. Фазлаева // *Аграрная наука в инновационном развитии АПК. Материалы Международной научно-практической конференции в рамках XXVI Международной специализированной выставки «Агрокомплекс-2016».* - 2016. - С. 253-256.

7. Хабибуллин, Р.М. Морфологические изменения селезенки мышей при физических нагрузках и применении адаптогенов / Р.М. Хабибуллин, Э.Р. Исмагилова, И.М. Хабибуллин // *Морфология.* - 2018. - Т. 153. - № 3. - С. 289.

БИОХИМИЧЕСКИЕ ПОКАЗАТЕЛИ КРОВИ И МОРФОЛОГИЧЕСКИЕ ИЗМЕНЕНИЕ МЫШЕЧНОЙ ТКАНИ У МЫШЕЙ ПОСЛЕ ФИЗИЧЕСКИХ НАГРУЗОК НА ФОНЕ ПРИМЕНЕНИЯ ЛЕВЗЕИ САФЛОРОВИДНОЙ

Хабибуллин Р.М., Бакирова А.У., Хабибуллин И.М., Ахмадуллина Э.Т.
Резюме

Результаты наших исследований показали, что применение адаптогена левзеи сафлоровидной в рекомендованных дозах при физических нагрузках вызывает увеличение физической активности у мышей опытной группы почти в 3 раза, так же отмечается снижение в крови содержания глюкозы, молочной кислоты, мочевины, триглицеридов и холестерина относительно данных показателей у мышей контрольной группы. В гистологическом строении мышечной ткани в опытной группе приближались к норме, отечность тканей снижалась. Ядра мышечного волокна хорошо просматривались. так в это время в контрольной группе были изменения.

BLOOD BIOCHEMICAL PARAMETERS AND MORPHOLOGICAL CHANGES OF MUSCLE TISSUE IN MICE AFTER EXERCISE ON THE APPLICATION OF RHAPONTICUM CARTHAMOIDES

Khabibulin R.M., Bakirova A.U., Khabibulin I.M., Akhmadullina E.T.
Summary

The results of our research showed that the use of adaptogen *Leuzea safflower* in recommended doses during exercise causes an increase in physical activity in mice of the experimental group almost 3 times, there is also a decrease in blood glucose, lactic acid, urea, triglycerides and cholesterol relative to these indicators mice of the control group. In the histological structure of muscle tissue in the experimental group was close to normal, swelling of the tissues decreased. The nuclei of muscle fibers were clearly visible. so at that time there were changes in the control group.

DOI 10.31588/2413-4201-1883-238-2-220-224

УДК 619:615.9:636.087.2

ТОКСИКОЛОГИЧЕСКАЯ ОЦЕНКА УГЛЕВОДНО-ВИТАМИННО-МИНЕРАЛЬНОГО КОНЦЕНТРАТА «ЛИЗУНЕЦ СОЛЕВИТ» (Л-2)

Хайруллин Д.Д. - к.б.н., доцент, *Шакиров Ш.К. – д.с/х.н., профессор,
Ларина Ю.В. – к.б.н.

ФГБОУ ВО «Казанская государственная академия ветеринарной медицины имени Н.Э. Баумана»
*ТНИИСХ – обособленное структурное подразделение ФИЦ «Казанский исследовательский центр
Российской академии наук»

Ключевые слова: витамины, кормовые добавки, острая токсичность, кумуляция, аллергизирующие свойства, белые крысы и кролики

Key words: vitamins, feed additives, acute toxicity, cumulation, allergenic properties, white rats and rabbits

В настоящее время в современных условиях выращивания высокопродуктивных коров предусматривают активное ис-

пользование белково-витаминно-минеральных концентратов в качестве добавок к основному рациону. Так, как это необхо-

димось, позволяющая улучшить показатели рентабельности животноводства. В основном современные кормовые добавки вырабатываются по результатам научных исследований по различным физиологическим потребностям организма или по разным половозрастным группам животных. В состав такой рецептуры включают качественные компоненты, обеспечивающие организм животных полным набором необходимых макро- микроэлементов, витаминов, углеводов, белков и др. веществ [2, 3, 7]. Доказано, что содержание высокопродуктивных животных для хозяйства более выгодно, ввиду того, что на производство молока затрачивается гораздо меньше кормов, труда, материальных ресурсов связанных с обслуживанием машин и механизмов, энергоресурсов и т.д. Также известно, что в начале первой фазы лактации коровы, особенно высокопродуктивные, физически не способны потреблять необходимое количество корма на производимое коровой молоко. В этих условиях с целью восполнения затрат, в первую очередь на молокообразование, коровы вынуждены использовать накопленные в период сухостоя запасы жира и белка из тканей организма. В связи с чем, крупный рогатый скот нуждается в большем количестве корма на единицу массы, поэтому рацион коров должен покрывать не только энергетические затраты но и недостающие макро- и микро элементы, витаминно-минеральную недостаточность организма, что вызывает у животных тяжелое расстройство здоровья и резкое снижение продуктивного уровня животных [2, 5, 7, 8]. Данной ситуации можно избежать, в случаях постоянного контроля за состоянием кормов и обеспечив животнох высококачественными и доступными кормами, а также необходимыми балансирующими современными кормовыми добавками [3, 8]. Изучаемый углеводно-витаминно-минеральный концентрат «Лизунец Солевит» (Л-2) производимый ООО «Корм Агро», который представляет собой новые высококачественные продукты, - это комплекс природных натуральных кормовых компонентов содержащий макро- и микро-элементы, витамины и другие биологически

активные вещества, регулирующие рубцовое и кишечное пищеварение, обмен веществ в организме лактирующих коров.

В связи с чем, нами для обоснованного производства и внедрения в сельское хозяйство предлагаемого вновь производимого углеводно-витаминно-минерального концентрата «Лизунец Солевит» (Л-2), необходимо дать токсикологическую оценку.

Материал и методы исследований. Эксперименты по определению острой токсичности углеводно-витаминно-минерального концентрата «Лизунец Солевит» (Л-2) провели на 24 клинически здоровых белых крысах обоего пола с исходной массой 190-200 г. Исследуемый препарат вводили однократно внутрижелудочно в разных дозах.

После введения препарата за животными вели наблюдение: оценивали клиническую картину, поведенческие реакции, устанавливали время восстановления функций организма. Определение параметров острой токсичности провели согласно «Руководству по экспериментальному (доклиническому) изучению новых фармакологических веществ» (2005). Расчет доз проводили по методу Кербера (1931) [1, 6].

Для изучения кумулятивных свойств использовали 12 белых крыс, которым ежедневно задавали препарат внутрижелудочно в дозе 1/10 от ЛД₅₀ в возрастающих дозах. Расчет коэффициента кумуляции произвели по предложенной формуле Ю.С. Каган и В.В. Станкевич [4]. Для оценки кожно-резорбтивного действия провели путем многократных аппликаций на кожу кроликов светлой масти. Для постановки конъюнктивальной пробы капывали препарат пипеткой правый глаз, а левый служил контролем.

Результаты исследований. Опытные и контрольные группы животных находились в одинаковых виварных условиях Казанской ГАВМ, имели свободный доступ к воде, с требуемым температурным и световым режимом, содержались в клетках с древесной стружкой в качестве подстилки.

Определение острой токсичности

углеводно-витаминно-минерального концентрата «Лизунец Солевит» (Л-2) было проведено на белых крысах, которые разделены в 4 группы: первая группа служила контролем и получали дистиллированную воду, вторая - 4000 мг/кг, третья - 6000 мг/кг и четвертая - 8000 мг/кг массы тела соответственно. Объем вводимого препарата не превышало более 5 мл на одно животное. Наблюдали за подопытными животными в течение 14 суток с момента введения препарата. Учитывали клиническую картину, поведенческие реакции и время восстановления функций организма.

После введения препарата в максимальной дозе 8000 мг/кг отмечали общее угнетение, отсутствие аппетита, одышку, общее состояние возбужденное. Перечисленные клинические признаки исчезали спустя 2–3 часа. В течение исследования у опытных групп животных падежа не

отмечалось, и рассчитать среднесмертельную дозу не удалось. Поэтому для определения кумулятивных свойств препарата использовали 1/10 от условной ЛД₅₀ максимально переносимой дозы. При определении кумулятивных свойств ежедневно задавали препарат 12 белым крысам обоего пола на протяжении 28 суток. Начальная доза препарата была 0,8 г/кг живой массы, которую увеличивали 1,5 раза через каждые 4 сутки.

Установлено, что в течение 17-20 суток клинических изменений у животных не наблюдалось, на 25-28 сутки введения препарата у животных началась появляться пониженная активность, отказ от корма, частое мочеиспускание, диарея, взъерошенность шерсти, они больше лежали, но по истечении 5-6 часов приходили в изначальное состояние. Данные исследования представлены в таблице 1.

Таблица 1 - Определение степени кумуляции углеводно-витаминно-минерального концентрата «Лизунец Солевит» (Л-2)

Срок введения, сут	Суточная доза, г/кг	Суммарная доза за 4 дня, г/кг	Суммарная доза по периодам введения, г/кг	Количество павших животных, гол
1-4	0,8	3,2	3,2	0
5-8	1,2	4,8	8,0	0
9-12	1,8	7,2	15,2	0
13-16	2,7	10,8	26,0	0
17-20	4,05	16,2	42,2	0
21-24	6,07	24,3	66,5	0
25-28	9,11	36,4	102,9	0

По приведенным результатам исследования коэффициент кумуляции согласно методике Ю.С. Каган и В.В.

Станкевич (1964) для белых крыс составил:

$$K_{\text{кум.}} = \frac{\text{Суммарная доза}}{\text{ЛД}_{50} \text{ остр.}} = \frac{102,9}{8} = 12,8$$

Согласно принятой классификации (Медведь Л.И. и др. 1964), углеводно-витаминно-минеральный концентрат «Лизунец Солевит» (Л-2) обладает слабо выраженной кумуляцией. Оценку кожно-резорбтивного действия проводили на 5 кроликах живой массой 1,7-1,8 кг. Правый бок служил опытом куда на выстриженный участок размером 4x4 см наносили препарат а левый бок служил контролем

куда наносили дистиллированную воду. Таким образом наносили препарат на протяжении 14 дней 5 раз в неделю. В качестве показателя кожно-раздражающего действия была взята шкала Драйзера, что эритема отсутствовала, толщину кожной складки оценивали микромером на образование отека, при пальпации была безболезненной, цвет кожи был идентичен контрольного участка. При

определении конъюнктивальной пробы препарат вводили глазной пипеткой на правый глаз, а в левый вводили воду для инъекции. Реакцию учитывали через 5 мин и на следующие сутки. В наших наблюдениях признаков раздражения слизистой оболочки глаза, гиперемии и инъекции сосудов конъюнктивы не наблюдалось.

Заключение. По проведенным результатам исследований, среднесмертельную дозу по определению острой токсичности, из-за отсутствия гибели животных определить не удалось, в связи с чем можно заключить, что препарат для белых крыс по классификации химических веществ по степени опасности относится к 4 классу – вещество незначительно опасное (ГОСТ 12.1.007.76). По коэффициенту кумуляции концентрат «Лизунец Солевит» (Л-2) обладает слабо выраженной кумуляцией и не обладает раздражающим на конъюнктиву глаза кролика и кожно-резорбтивным действием.

ЛИТЕРАТУРА:

1. Ахмеджанов, Р.Р. Основы токсикологии: Учеб. пособие / Р.Р. Ахмеджанов, С.И. Кудинова. - Томск, 2003. - 84с.
2. Григорьев, Н.Г. Витаминно-минеральное питание скота / Н.Г. Григорьев и

др. // Ветеринарный консультант. - 2006. - № 9. - С. 23-26

3. Зарипова, Л.П. / Корма Республики Татарстан: состав, питательность и использование: Справочник / Л.П. Зарипова и др. // «Фолиант». - 2010. - 272 с.

4. Каган, Ю.С. Кумуляция критерии и методы ее оценки / Ю.С. Каган // М. - 1970. – С. 49-85.

5. Осадчая, О.Ю. / Школа животноводства вопросы и ответы / О.Ю. Осадчая и др. // Центр инновационных технологий. - 2012. - 76с.

6. Першин, Г.Н. Определение средней смертельной дозы / Г.Н. Першин // Фармакология и токсикология. – 1950. - № 3. – С.137-149.

7. Хайруллин, Д.Д. Изучение гемматологических показателей крови коров при применении УВМК «Лизунца Солевит» / Д.Д. Хайруллин // Международный вестник ветеринарии. – 2017. - № 2. – 126 С.

8. Шакиров, Ш.К. Организация производства и контроля за качеством объемистых кормов / Ш.К. Шакиров, Ф.С. Гибадуллина, М.Ш. Тагиров // Центр инновационных технологий. - 2013. – 100с.

ТОКСИКОЛОГИЧЕСКАЯ ОЦЕНКА УГЛЕВОДНО-ВИТАМИННО-МИНЕРАЛЬНОГО КОНЦЕНТРАТА «ЛИЗУНЕЦ СОЛЕВИТ» (Л-2)

Хайруллин Д.Д., Шакиров Ш.К., Ларина Ю.В.
Резюме

Высокая продуктивность и воспроизводительная способность коров обусловлено интенсивным течением процессов обмена веществ в клетках, органах и тканях. Для обеспечения оптимального, физиологически обоснованного биосинтеза белков, углеводов, минералов и развития организма, производства молока, мяса и других продуктов животноводства высокого качества необходимо поступление в организм с рационом или в качестве дополнительного источника питательных веществ участвующих в процессах обмена веществ в организме. В связи с чем в наших исследованиях оценивали токсические свойства препарата углеводно-витаминно-минерального концентрата «Лизунец Солевит» (Л-2) на лабораторных белых крысах, что препарат по классификации химических веществ и степени опасности относится к 4 классу – вещество незначительно опасное. Коэффициент кумуляции обладает слабо выраженным. Не обладает раздражающим на конъюнктиву глаза кроликов и кожно-резорбтивным действием.

TOXICOLOGICAL EVALUATION OF CARBOHYDRATE-VITAMIN-MINERAL CONCENTRATE «LIZUNETS SOLEVIT» (L-2)

Khairullin D.D., Shakirov K.Sh., Larina Yu.V.
Summary

High productivity and reproductive ability of cows due to the intensive flow of metabolic processes in cells, organs and tissues. To ensure optimal, physiologically based biosynthesis of proteins, carbohydrates, minerals and the development of the body, the production of milk, meat and other animal products of high quality, it is necessary to enter the body with a diet or as an additional source of nutrients involved in the metabolic processes in the body. Therefore in our studies have evaluated the toxic properties of the drug carbohydrate-vitamin-mineral concentrate «Lizunets Solevit» (L-2) on laboratory white rats that the drug classification of chemicals and hazard refers to the class 4 – a substance slightly dangerous. The cumulation coefficient has a weakly expressed. Does not irritate the conjunctiva rabbit eyes and skin-resorptive effect.

DOI 10.31588/2413-4201-1883-238-2-224-229

УДК619:614.449.57:636.52/.58

ВЛИЯНИЕ ПРЕПАРАТА АРГОДЕЗ НА БИОХИМИЧЕСКИЕ ПОКАЗАТЕЛИ КРОВИ КУР-МОЛОДОК

Цыганков Е.М. – аспирант, **Менькова А.А.** – д.б.н., профессор,
***Андреев А.И.** – д.с.-х.н., профессор, **Мартынова Е.В.** – к.б.н., доцент

ФГБОУ ВО «Брянский государственный аграрный университет»
*ФГБОУ ВО «Национальный исследовательский Мордовский государственный университет им. Н.П. Огарева»

Ключевые слова: куры-молодки, Аргодез, сыворотка крови
Keywords: chickens-molodki, Argodez, serum of blood

В настоящее время серебро рассматривается, как не просто металл, способный убивать микробы, а микроэлемент, являющийся необходимой составляющей частью тканей животного [2, 17, 20, 21]. Исследования показывают возможность применения наночастиц металлов в животноводстве, как не дорогих и не токсических препаратов [3, 4, 9]. Установлено, что влияние наночастиц металлов на биологические объекты могут отличаться от действия солей металлов, которые в низких концентрациях – малоэффективны, а в высоких – токсичны [7, 11]. Исследованиями доказано, что при нормальном физиологическом состоянии организма, свойства и состав крови у сельскохозяйственной птицы относительно постоянны [5, 6, 10, 12]. Однако к тем или иным изменениям биохимических показателей крови могут привести даже незначительные

сдвиги в функционировании органов и систем [1, 8]. Изменения биохимических показателей зависят от нарушения обмена веществ, протекающих при участии ферментов и гормонов, которые строго специфичны для каждой биохимической реакции [13, 14, 18].

Целью наших исследований было изучить влияние препарата Аргодез на динамику биохимических показателей сыворотки крови. В связи с этим в задачу наших исследований входило изучение биохимических показателей крови кур - молодок в возрасте от 90-150 суток. Для решения поставленной задачи на базе ПАО «Снежка» был проведен научно-производственный опыт. Впервые испытывали пролонгированное действие препарата Аргодез. Контрольный цех перед заселением молодняка цыплят обрабатывали дезинфицирующим препаратом Дезолайн-Ф из

расчета 5 мл/м³, опытный - Аргодез 0,01 %, 2 мл/м³, установкой генератора холодного тумана IGEBA Unipro-5 согласно схеме опыта (таблица 1) [19]. Кровь для исследования у птицы брали до кормления из подкрыльцовой вены в возрасте 90, 120, 150 суток [12]. Биохимические пока-

затели крови, исследовали по общепринятым методикам [10, 16]. Полученный материал подвергали статистической обработке по общепринятым методам вариационной статистики. Разница между сравниваемыми величинами отличалась при достоверности * P < 0,05.

Таблица 1 – Схема опыта

Группа	Препарат, его концентрация, расход	Способ обработки	Количество птицы, голов
1 контрольная	Дезолайн-Ф, 2 %, 5 мл/м ³	IGEBA Unipro – 5	7000
2 опытная	Аргодез, 0,01 %, 2 мл/м ³		7000

Результаты исследований. После аэрозольного применения препарата Аргодеза на основе наночастиц кластерного серебра у кур-молодок 90, 120, 150 суточ-

ного возраста отмечен ряд позитивных изменений биохимических показателей крови (таблица 2).

Таблица 2 – Биохимические показатели крови кур-молодок

Показатели (n=5)	Контрольная группа	Опытная группа
90 суточный возраст (IV – период)		
Глюкоза, ммоль/л	13,66±0,39	16,26±0,40*
Холестерол, ммоль/л	4,27±0,08	4,43±0,08
Триацилглицеролы, мкмоль / л	0,84±0,08	0,89±0,07
АсАт, ед/л	169,40±2,04	177,80±2,85
АлАт, ед/л	4,24±0,15	4,64±0,18
Креатинин, мкмоль / л	143,92±1,36	145,40±1,24
Мочевая кислота, мкмоль/л	167,14±8,76	176,21±8,20
Общий белок, г/л	48,73±1,34	55,17±1,69*
Альбумины, %	36,81±0,55	34,50±0,95
α-глобулины, %	17,10±0,57	17,33±0,56
β-глобулины, %	12,49±0,19	12,58±0,18
γ- глобулины, %	33,60±0,51	35,59±0,39*
Кальций, ммоль/л	5,23±0,29	5,84±0,59
Фосфор, ммоль/л	11,30±0,55	12,07±0,36
Железо, ммоль/л	31,49±0,38	32,24±0,48
Натрий, ммоль/л	32,90±0,46	35,65±0,29**
Калий, ммоль/л	1,98±0,12	2,11±0,08
120 суточный возраст (V– период)		
Глюкоза, ммоль/л	16,35±0,33	16,77±0,36
Холестерол, ммоль/л	4,88±0,07	4,95±0,06
Триацилглицеролы, мкмоль / л	0,91±0,02	0,94±0,02
АсАт, ед/л	181,20±3,54	187,60±2,98
АлАт, ед/л	4,41±0,09	4,71±0,09
Креатинин, мкмоль / л	145,76±1,24	147,51±1,15
Мочевая кислота, мкмоль/л	178,12±7,03	184,82±7,02
Общий белок, г/л	50,60±1,21	55,40±1,81
Альбумины, %	36,05±0,95	35,05±0,35

α -глобулины, %	17,40±0,48	17,50±0,71
β -глобулины, %	12,50±0,22	12,60±0,28
γ -глобулины, %	34,05±0,67	34,85±0,53
Кальций, ммоль/л	6,04±0,22	6,53±0,28
Фосфор, ммоль/л	12,58±0,58	13,93±0,43
Железо, ммоль/л	33,01±0,41	34,54±0,44
Натрий, ммоль/л	33,44±0,63	34,74±0,38
Калий, ммоль/л	2,07±0,05	2,18±0,02
150 суточный возраст (VI- период)		
Глюкоза, ммоль/л	16,59±0,33	16,82±0,22
Холестерол, ммоль/л	5,02±0,06	5,10±0,05
Триацилглицеролы, мкмоль /л	0,95±0,02	0,97±0,02
АсАт, ед/л	195,40±4,11	199,60±3,17
АлАт, ед/л	4,79±0,08	4,92±0,04
Креатинин, мкмоль /л	146,92±1,60	148,57±1,78
Мочевая кислота, мкмоль/л	199,86±8,49	202,96±7,72
Общий белок, г/л	51,74±2,42	54,99±2,43
Альбумины, %	35,06±0,34	35,08±0,24
α -глобулины, %	18,80±0,30	18,84±0,44
β -глобулины, %	12,62±0,19	12,70±0,20
γ -глобулины, %	33,52±0,18	33,38±0,68
Кальций, ммоль/л	6,23±0,21	6,89±0,18
Фосфор, ммоль/л	13,29±0,61	14,41±0,28
Железо, ммоль/л	34,01±0,42	35,09±0,34
Натрий, ммоль/л	33,44±0,63	35,36±0,16
Калий, ммоль/л	2,15±0,02	2,21±0,01

Примечание: * $P < 0,05$ (по сравнению с контрольной группой)

На 90 сутки исследований в опытной группе цыплят отмечено достоверное увеличение уровня глюкозы в крови на 19,03 % ($P < 0,05$) по сравнению с контрольной группой. Уровень холестерина и триацилглицерола в опытной группе имел тенденцию к увеличению соответственно на 3,74 и 5,95 % по отношению к контролю. Что свидетельствует об активизации энергетического обмена. В IV периоде опытной группы отмечена тенденция к увеличению активности АсАт - на 4,96, АлАт - 9,4, креатинина - 1,02 % и мочевой кислоты - на 5,43 %, по отношению к контрольной группе. Что может указывать на высокую активность работы печени и мышечной активности.

При анализе белка и его фракций в 90-суточном возрасте установлено достоверное увеличение общего белка на - 13,22 % и гамма глобулина - на 5,92 %, так же отмечена тенденция к незначительному увеличению альфа глобулина - 1,35 %, по

сравнению с контрольной группой. Минеральные элементы необходимы для формирования костной ткани, для нормального функционирования сердечной, нервной, мышечной деятельности. В результате анализа сыворотки крови 90 суточных цыплят опытной группы установлено, достоверное увеличения натрия на - 8,36 %, так же отмечена тенденция к увеличению кальция, фосфора, железа и калия (соответственно 11,66, 6,81, 2,38, 6,57 %).

В 120 суток в опытной группе уровень глюкозы имел тенденцию к увеличению на 2,57 %, так же отмечена тенденция к увеличению холестерина на 1,43 % и триацилглицерола на 3,29 % по сравнению с контрольной группой. В этом же возрасте отмечена тенденция к увеличению активности АсАт - на 3,53 % и АлАт - 6,80 % по отношению к контролю. Установлено незначительное увеличение креатинина в крови опытной группы на 1,20 % и уровня мочевой кислоты - 3,76 % по сравнению с

контрольной группой.

Отмечено увеличение общего белка в опытной группе на 9,49 %, альфа глобулина - 0,57 %, гамма глобулина - 2,35 % по отношению к контрольной группе.

В V периоде отмечена тенденция к увеличению активности минеральных элементов в крови цыплят опытной группы, кальция на - 8,10 %, фосфора - 10,73, железа - 4,63, натрия - 3,89 и калия - 5,31% по сравнению с аналогами контрольной группы.

В 150-суточном возрасте в опытной группе отмечена тенденция к повышению глюкозы на 1,38 %, холестерина - 1,59 % и триацилглицерола - на 2,10 % по отношению к контрольной группе.

В VI периоде отмечена тенденция к увеличению активности АсАт - на 2,15 %, АлАт - на 2,71 %, креатинина - 1,12 %, мочевой кислоты - 1,55 % по сравнению с аналогами контрольной группы.

Отмечена тенденция к увеличению общего белка - 6,28 % в опытной группе по отношению к контролю. Уровень альбуминов, альфа, бета, гамма глобулинов не имел межгруппового различия. На 150 сутки отмечена в опытной группе тенденция к незначительному увеличению кальция на 10,59 %, фосфора - 8,43, железа - 3,18, натрия - 5,74, калия - 2,79 % по сравнению с контрольной группой.

Заключение. Таким образом, результаты наших исследований показали, что аэрозольное поступление наночастиц серебра, повлияло на углеводно-липидные показатели крови, что указывает на активизацию энергетического обмена; показатели минерального обмена крови, что имеет значение для функционирования нервной, сердечной, мышечной деятельности организма; содержание белка и активность ферментов периаминарования, что указывает на активную работу печени, тем самым, повышая защитные механизмы организма птицы.

ЛИТЕРАТУРА:

1. Арсентьева, И.П. Применение наночастиц металлов в качестве биологически активных препаратов в сельском хозяйстве и медицине / И.П. Арсентьева, Е.С. Зотова, Н.Н. Глущенко, Т.А. Батукайлов //

Материалы V Международной научной конференции «Кинетика и механизм кристаллизации. Кристаллизация для нанотехнологий, техники и медицины». - 2008. - С. 26-33.

2. Артемов, А.В. Биоцидные свойства кластерного серебра и перспективы его использования в ветеринарии / А.В. Артемов // Ветеринарная патология. - 2011 - №3. - С. 117-119.

3. Афонина, И.А. Влияние меди и цинка на продуктивные и биологические показатели кур - несушек кросса «Родонит» автореф. дисс... канд. биол. наук - Новосибирск, - 2006. - 28с.

4. Баранова, Е.К. Сравнение действия ионов и наночастиц серебра на клетки дрожжей и кишечной палочки (E.coli) / Е.К. Баранова, А.А. Ревина, Л.И. Войно, В.И. Горбатюк // Материалы 1-го Российского научно-методологического семинара «Наночастицы в природе. Нанотехнологии их создания в приложении к биологическим системам» - Москва - 2003. - С. 53-60.

5. Бессарабов, Б.Ф. Лабораторная диагностика клинического и иммунобиологического статуса у сельскохозяйственной птицы / Б.Ф. Бессарабов, С.А. Алексеева, Л.В. Клетикова // М.: КолосС. - 2008. - 151с.

6. Воронцова, Н.А. Использование кластерного серебра в лечении лор-заболеваний у детей / Н.А. Воронцова, П.П. Родионов, Г.В. Одегова, В.А. Бурмистров, О.Г. Симонова // Нанотехнологии и наноматериалы для биологии и медицины: сборник материалов научно-практической конференции с международным участием - Новосибирск, 2007. - Ч.2. - С. 70-76.

7. Егоров, И.А. Коллоидное серебро при выращивании цыплят-бройлеров / И.А. Егоров // Птицеводство. - 2013. - № 4. - С. 17-20.

8. Иванов, В.Н. Некоторые экспериментальные и клинические результаты применения катионов серебра в борьбе с лекарственно-устойчивыми микроорганизмами / В.Н. Иванов, Г.М. Ларионов, Н.И. Кулиш и др. // Серебро в медицине и технике. - 2005. - С. 53-62.

9. Кондрахин, И.П. Новиков. Методы

ветеринарной клинической лабораторной диагностики / И.П. Кондрахин, А.В. Архипов, В.И. Левченко, Г.А. Таланов, Л.А. Фролова, В.Э. Новиков // Справочник. - 2004. - 520 с.

10. Костылева, Р.Н. Сравнительное изучение бактерицидной активности препаратов коллоидного серебра / Р.Н. Костылева, В.А. Бурмистров // Материалы научно-практической конференции «Серебро и висмут в медицине». - Новосибирск, - 2005. - 312с.

11. Менькова, А.А. Морфологические показатели крови при использовании препаратов «Аргодез» и «Дезолайн-ф». / А.А. Менькова, Е.М. Цыганков, А.И. Андреев // Вестник Саратовского ГАУ им. Н. И. Вавилова Аграрный научный журнал. - 2017. - №11. - С.41-43.

12. Менькова, А.А. Эффективность использования дез. средств «Вироцид» и «Кемицид» при инкубации яиц кросса Совв-500 / А.А. Менькова, Е.В. Евихова, А.И. Андреев // Вестник Ульяновской ГСХА. - 2017. - № 1 (37) - С. 87-91.

13. Менькова, А.А. Гематологические показатели ремонтного молодняка птицы под влияние препарата Аргодез./ А.А. Менькова, Е.М. Цыганков, А.И. Андреев / А.А. Менькова // Ученые записки Казанской ГАВМ им. Н. Э. Баумана. - 2017. – Т. 232 (1V). - С. 150-154.

14. Полякова, В.С. Исследование безопасности попадания наночастиц металлов в организм животных / В.С. Полякова, С.А. Мирошников, Е.А. Сизова, О.А. Богословская, И.О. Лейпунский // Материалы II Международной научной конференции «Актуальные проблемы экологической физиологии, биохимии и генетики животных», Саранск. - 2009. - С. 121.

15. Садовников, Н.В. Общие и специальные методы исследования крови птиц промышленных кроссов / Н.В. Садовников, Н.Д. Придыбайло, Н.А. Верещак, А.С. Заслонов // НПП «АВИВАК». - 2009. - 85с.

16. Смирнов, А.М. Ветеринарно-санитарные аспекты использования наносеребра / А.М. Смирнов, В.В. Светличкин, А.Б. Кононенко и др. // Ветеринария и кормление. - 2011. - № 3. - С. 18-20.

17. Тухфатова, Р.Ф. Гематологические показатели кур при использовании препарата на основе серебра / Р.Ф. Тухфатова, Е.В. Бессарабова // Птица и птицепродукты. - 2013. - № 1. - С. 39-40.

18. Хакимова, Г.А. Влияние антиоксиданта на показатели крови цыплят-бройлеров / Г.А. Хакимова, В.Н. Шилов, Р.М. Ахмадуллин, А.Г. Ахмадуллина, О.В. Семина // Птицеводство. - 2018. - № 8. – С. 42-46.

19. Цыганков, Е.М. Применение дезинфицирующего средства нового поколения Аргодез для дезинфекции инкубационных яиц кур / Е.М. Цыганков, А.А. Менькова // Матер VII междунар. Научно-практ. конференции Молодые ученые в решении актуальных проблем науки. Владикавказ. - 2017. - С.85-89.

20. Holt, K.B. Synthesis and Ag (I) complexation studies of tethered westiellamide / K.B. Holt, A.J. Bard // Biochem. - 2005. - Vol. 44. - P. 13-14.

21. Hu, M.Z. A novel thermal electrochemical synthesis method for production of stable colloids of "naked" metal (Ag) nanocrystals / M.Z. Hu // Mater. Sei. Eng. C. Development of Nanostructures for Medicine Special Issue. - 2009. - V. 29. - № 3. - P. 726-736.

ВЛИЯНИЕ ПРЕПАРАТА АРГОДЕЗ НА БИОХИМИЧЕСКИЕ ПОКАЗАТЕЛИ КРОВИ КУР-МОЛОДОК

Цыганков Е.М., Менькова А.А., Андреев А.И., Мартынова Е.В.
Резюме

В статье приводится анализ результатов биохимических показателей сыворотки крови кур - молодок в возрасте от 90 до 150 суток, при использовании дезинфицирующего препарата Аргодез. Перед заселением молодняка цыплят птичник обрабатывали Аргодезом 0,01 %, 2 мл/м³ с помощью установки генератора холодного тумана IGЕВА Unipro-5. Кровь

для исследования у птицы брали до кормления из подкрыльцовой вены в возрасте 90, 120, 150 суток. Установлено, что под действием препарата Аргодез активизируются защитные механизмы организма птицы.

THE INFLUENCE OF THE DRUG ARHODES ON BIOCHEMICAL PARAMETERS OF BLOOD OF CHICKENS-PULLET

Tsyganov E. M., Men'kova A.A., Andreev A. I., Martynova E. V.

Summary

The article provides analysis of the results of biochemical parameters of blood serum of chickens - pullets ranging in age from 90 to 150 days, when using a disinfectant drug Arhodes. Before the colonization of young chickens poultry house treated with Ergodata of 0.01 %, 2 ml/m³ with generator installation cold fog IGEBA Unipro-5. Blood for the study of the bird was taken before feeding from the axillary vein at the age of 90, 120, 150 days. It is established that under the action of the drug Arhodes increases body's defense mechanisms birds.

DOI 10.31588/2413-4201-1883-238-2-229-237

УДК 619:616.596-002

ВЕТЕРИНАРНО-ГИГИЕНИЧЕСКИЕ ПРИЕМЫ ПРОФИЛАКТИКИ ХРОМОТЫ И ТЕРАПИИ ЗАБОЛЕВАНИЙ КОПЫТЕЦ КОРОВ

Чучулин А.В. – аспирант, **Семенов В.Г.** – д.б.н., профессор,
Царевский И.В. – к.в.н., **Никитин Д.А.** – к.в.н., **Петров Н.С.** – к.в.н.

ФГБОУ ВО «Чувашская государственная сельскохозяйственная академия»

Ключевые слова: коровы, хромота, болезни копытец, функциональная обрезка, ножные ванны, лечебно-гигиенические средства

Key words: cows, lameness, diseases of hooves, functional cutting, foot bathtubs, medical and hygienic means

Во всем мире в дойных стадах крупного рогатого скота широко распространена хромота. До 25 % высокопродуктивных коров стада могут хромать одновременно, что наносит значительный ущерб, отражающийся главным образом на молочной продуктивности, и приводит к финансовым потерям. Научой и практикой доказано, что от животных, имеющих деформированные копыта даже без признаков хромоты, хозяйства недополучают 4-14 % молока, в среднем на 17 % уменьшается приплод. К тому же хозяйства несут дополнительные расходы, связанные с приобретением профилактических и терапевтических средств и лечением поголовья. Предрасполагающие факторы заболеваний дистального отдела конечностей, такие как неблагоприятные условия со-

держания, нарушения в кормлении, пониженная резистентность организма, наследственные аномалии в строении конечностей, приводят к преждевременной ежегодной выбраковке 15 % молочных коров [1, 2, 8]. В условиях промышленной технологии различные экзогенные и эндогенные факторы являются у коров причинами заболеваний дистального отдела конечностей. Среди этих факторов: несовершенная конструкция полов, нарушение санитарно-гигиенических норм, скученность содержания особей, гиподинамия, неполноценное и несбалансированное кормление коров; первичные механические повреждения копытцевого рога с дальнейшим внедрением в ткани патогенной микрофлоры. Множество заболеваний копытец связано с отсутствием за ними должного ухода; осо-

бенно это сопряжено с деформациями, неправильной постановкой конечностей, несвоевременным лечением, неподходящими профилактическими мероприятиями по борьбе с секундарной инфекцией и травматизмом. Все вышеперечисленные факторы ведут к возникновению патологии процесса кератинизации копытцевого рога, и, помимо этого, снижают способность организма животных к естественной резистентности, в частности к инфекциям [3, 4, 9]. Изучение литературных сведений и практического опыта многих хозяйств по борьбе с болезнями копытцев в молочном скотоводстве позволяет констатировать, что эта проблема далеко не решена и остаётся одной из актуальнейших в ветеринарии. По распространенности патологии, связанные с дистальным отделом конечностей, занимают третье место после заболеваний маститом и проблем с воспроизводством. Болезнь Мортелларо, пододегматит, язва подошвы, ламинит и множество других заболеваний копытцев заставляют ветеринара любого хозяйства содрогнуться при их упоминании. Специалистов по данному направлению не хватает даже в передовых хозяйствах, а в обычных – эта проблема «не замечается», пока не проявляется «по полной» [7]. Постоянный высокий процент выбраковки животных свидетельствует о сложной, многофакторной этиологии поражения конечностей, имеющую организационную, инфекционную и неинфекционную природу, о недостаточной эффективности проводимых лечебно-профилактических мероприятий и применяемых средств и ветеринарных препаратов [5,6,10].

Цель настоящей работы – систематизация ветеринарно-гигиенических приемов профилактики и терапии заболеваний копытцев коров.

Материал и методы исследований. Научно-исследовательская работа выполнена при поддержке ФГБУ «Фонд содействия развитию малых форм предприятий в научно-технической сфере» по итогам XIII республиканского конкурса инновационных проектов по программе «Участник молодежного научно-инновационного конкурса».

Экспериментальная часть научно-исследовательской работы проведена на молочно-товарной ферме ОАО АПК «Чебаково» Ядринского района Чувашской Республики, а обработка материалов осуществлялась на кафедре морфологии, акушерства и терапии ФГБОУ ВО Чувашская ГСХА. Объектами исследований были 5 групп коров чернопестрой породы по 10 голов в каждой с различными формами поражения пальцевым дерматитом. Животным контрольной группы не применялось лечение, коров 1-й опытной группы 2 раза в неделю пропускали через дезванны с 10% водным раствором CuSO_4 , в терапии пальцевого дерматита коров 2-й, 3-й и 4-й опытных групп использовали соответственно лечебно-гигиенические средства Solka, Espuarol-Gel и Espuarol-Sin.

Solka – гель синего цвета, в состав входят медь и цинк в хелатной форме, органические кислоты, адгезивные компоненты и формообразующие вещества. Механизм действия заключается в денатурации белков микробной клетки. Хелатная форма меди и цинка определяет более высокую антимикробную и ранозаживляющую активность препарата по сравнению с неорганическими формами, обеспечивает устойчивость к воздействию навоза, сырости и температур. Входящие в состав геля органические кислоты обладают антимикробным действием, обеспечивают хорошую проникающую способность препарата. Гель обладает адгезивными свойствами, его активность сохраняется после контакта с навозом и в условиях повышенной влажности.

Espuarol-Gel – гель желто-оранжевого цвета, антибактериальный, ранозаживляющий препарат для ухода за копытцами, разработан ООО «Белгородская ветеринарная компания» и апробирован нами впервые. Espuarol-Gel в качестве действующих веществ содержит хелатный комплекс солей лантаноидов, натриевую соль бензойной кислоты, бензилдиметилмиристоиламинопропил аммония хлорид, а в качестве вспомогательных компонентов – твин-80, полиэтиленгликоли, воду дистиллированную. Хелатный комплекс солей

лантаноидов обладает дерматотропным и ранозаживляющим действием, повышает фагоцитарную активность лейкоцитов крови. Четвертичная аммониевая соль обладает широким спектром антимикробного действия. Механизм действия заключается в разрушении микробной клетки. Натриевая соль бензойной кислоты обладает бактерицидным действием. Вспомогательные вещества представляют собой рН-нейтральные буферные системы, обеспечивающие хорошую адгезивность и проникающую способность действующих веществ.

Espuarol-Sin – гель от сине-зеленого до темно-синего цвета, в качестве действующих веществ содержит органометаллический комплекс, натриевую соль бензойной кислоты, 1,3-дихлор 5,5-диметилгидантоин, а в качестве вспомогательных – полисорбат-80, полиэтиленгликоли, глицерин и воду.

Органометаллический комплекс обладает дерматотропным и ранозаживляющим действием, повышает фагоцитарную активность лейкоцитов крови; 1,3-дихлор 5,5-диметилгидантоин – один из наиболее активных антисептических средств, оказывает бактерицидное действие.

Контроль состояния конечностей у каждой группы коров осуществляли 3 раза с интервалом 2 недели. Подсчет хромоты животных проводили по методике Sprecher et al. (1997), которая заключается в балльной оценке степени хромоты на основании состояния спины (прямая или изогнутая) в стоячем положении и при ходьбе.

Для комплексной оценки состояния дистального отдела конечностей и их изменения в процессе проведения опытов использовали методику, разработанную D. Döpfer (1994), и предусматривающую

количественную оценку изменений, вызванных развитием заболеваний. Клиническую оценку интенсивности поражений при пальцевом дерматите проводили по классификации, предложенной D. Döpfer et. al. (1997), заключающейся в разделении течения заболевания на 4 различные стадии.

Лейкограмму крови коров определяли на автоматическом ветеринарном гематологическом анализаторе PCE 90 Vet.

Цифровой материал опытов обрабатывали методом вариационной статистики на достоверность различия сравниваемых показателей.

Результаты исследований. Лечение-функциональную обрезку копытцев коров проводили Голландским плоским методом в 5 этапов:

1) фиксировали животное в станке; очищали копытца от грязи и навоза; замеряли длину внутреннего копытца от венчика до зацепа, сделали насечку правильной длины (7,5 см) и подрезали; выравняли поверхность подошвы; толщину на кончике носка оставляли 5-7 мм;

2) обрезали внешнее копытце; выравняли поверхность подошвы; проверяли высоту внутреннего и внешнего копытцев, они должны быть одинаковы;

3) придали правильный уклон между копытцами, удаляли мертвый роговой слой на пятке;

4) моделировали копытца, придавая правильную форму;

5) на пораженные участки копытцев кисточкой наносили лечебно-гигиенические средства (Solka, Espuarol-Gel, Espuarol-Sin).

Комплексное лечение пальцевого дерматита у коров 3-й опытной группы с Espuarol-Gel приведено на рис. 1-4.



Рисунок 1 – Очистка и удаление мертвого рога



Рисунок 2 – Наложение тампона с Espuarol-Gel



Рисунок 3 – Бинтование пораженного участка

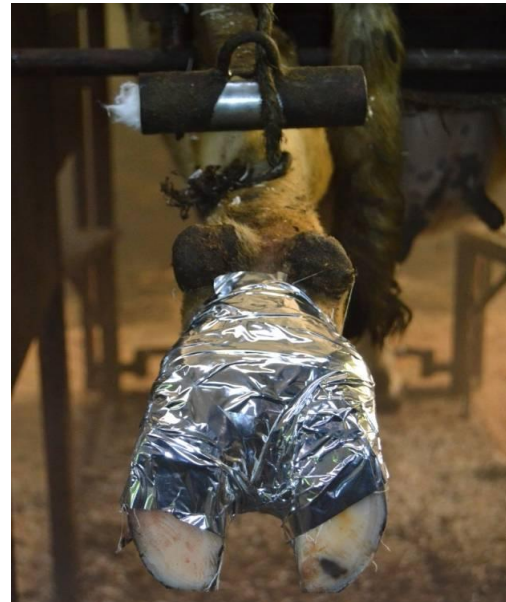


Рисунок 4 – Бинтование металлизированным скотчем

Для более выраженного эффекта желательно оставить животное зафиксированным в станке на несколько минут. В случае тяжелого поражения конечностей пораженный участок закрывают пергаментной бумагой, забинтовывают металлизированным скотчем не более чем на 48 часов. Продолжительность процедур устанавливается индивидуально в зависимости от характера, длительности и тяжести заболевания.

Установлено, что у коров подопытных групп до лечения наблюдается лейкоцитоз, превышающий физиологические нормы, с выраженным

сдвигом лейкоцитарной формулы влево (см. табл.). Отмечено увеличение числа палочкоядерных нейтрофилов в 2,0-2,5 раза выше верхней границы физиологической нормы, уменьшение числа сегментоядерных нейтрофилов и увеличение количества моноцитов на 30-40 % выше верхней границы нормы. На 14-е сутки после проведения терапевтических мероприятий установлена нормализация гематологического профиля коров 2-й, 3-й и 4-й опытных групп. При этом более выраженный соответствующий эффект оказывал Espuarol-Gel, нежели Solka и Espuarol-Sin.

Таблица – Лейкограмма крови коров

Показатель	Группа				
	контроль -ная	опытная			
		1-я	2-я	3-я	4-я
до лечения					
Базофилы, %;	1,6±0,20	1,7±0,20	1,6±0,20	1,8±0,20	1,7±0,19
Эозинофилы	5,1±0,37	4,9±0,24	4,8±0,22	4,6±0,37	4,7±0,39
Нейтрофилы <i>юные</i> , %	5,4±0,22	6,1±0,37	5,6±0,49	5,9±0,24	5,7±0,33
<i>палочкоядерные</i> , %	9,7±0,40	9,3±0,40	9,5±0,51	9,9±0,40	9,6±0,43
<i>сегментоядерные</i> , %	19,3±0,60	19,8±0,60	18,9±0,60	19,2±0,68	19,3±0,63
Лимфоциты, %	52,1±0,49	51,0±0,68	52,6±0,68	50,5±0,68	51,5±0,63
Моноциты, %	6,8±0,22	7,2±0,22	7,1±0,20	8,1±0,37	7,5±0,27
Лейкоциты, ×10 ⁹	12,9±0,20	13,5±0,37	12,7±0,37	13,2±0,49	12,9±0,51
14-е сутки					
Базофилы, %;	1,5±0,20	1,3±0,22	1,0±0,20	-	-
Эозинофилы	4,9±0,22	5,1±0,37	5,1±0,22	4,4±0,22	4,8±0,27
Нейтрофилы <i>юные</i> , %	5,8±0,22	4,6±0,24	4,1±0,22	2,2±0,20	2,1±0,22
<i>палочкоядерные</i> , %	9,7±0,37	7,9±0,40	7,1±0,24**	6,6±0,37**	6,9±0,33**
<i>сегментоядерные</i> , %	20,3±0,60	22,7±0,22	22,3±0,37*	26,3±0,40* *	26,1±0,39* *
Лимфоциты, %	50,7±0,68	51,2±0,60	53,8±0,68	53,3±0,51	53,0±0,61
Моноциты, %	7,1±0,40	7,2±0,24	6,6±0,22*	7,8±0,22**	7,1±0,25*
Лейкоциты, ×10 ⁹	12,7±0,24	10,7±0,37	9,9±0,49	9,2±0,49	9,5±0,39
28-е сутки					
Базофилы, %;	1,9±0,22	0,7±0,20	0,7±0,20	1,0±0,20	1,0±0,20
Эозинофилы	4,8±0,37	5,2±0,22	5,2±0,22	5,7±0,20	5,5±0,23
Нейтрофилы <i>юные</i> , %	5,3±0,20	3,8±0,22	1,3±0,20*	0,9±0,22**	1,6±0,24*
<i>палочкоядерные</i> , %	10,1±0,37	7,2±0,37	5,8±0,37*	4,7±0,37*	4,9±0,33*
<i>сегментоядерные</i> , %	19,9±0,60	23,1±0,40	25,7±0,24* *	26,9±0,60* *	26,2±0,63* *
Лимфоциты, %	50,8±0,68	52,9±0,60	56,8±0,60*	55,7±0,24*	55,9±0,25*
Моноциты, %	7,2±0,37	7,1±0,22	4,5±0,24*	5,1±0,22*	4,9±0,27*
Лейкоциты, ×10 ⁹	10,4±0,22	9,4±0,37	8,3±0,37*	7,6±0,22**	7,6±0,25**

Выявлено, что данные по суммарной групповой бальной оценке состояния конечностей животных подопытных групп на начало и конец опыта существенно различались. Необходимо отметить, что в контрольной группе и в группе с применением ванн с CuSO₄ происходило ухудшение состояния конечностей +126 баллов (79,4%) и +62 балла (35,4%) соответственно. Во 2-й, 3-й и 4-й опытных группах с применением гелей Solka, Espuarol-Gel и Espuarol-Sin отмечено улучшение состояния конечностей, что в бальной системе выражалось в снижении на 184 балла (63,2%), 211 баллов (80,8%) и 192 балла (71,9%) соответственно.

Установлено, что в контрольной и 1-й опытной группах повышалась степень хромоты на +7 баллов (77,7%) и +2 балла (15,3%) соответственно. В группах с применением гелей Solka, Espuarol-Gel и Espuarol-Sin произошло снижение степени хромоты на 6 баллов (35,3%), 8 баллов (47,0%) и 5 баллов (33,3%) соответственно.

Установлено, что в контрольной группе и 1-й опытной группе с применением ванн с CuSO₄ происходило увеличение суммарного диаметра пораженных участков пальцевым дерматитом +11 мм (7,7%) и +3 мм (2,3%) соответственно. Во 2-й, 3-й и 4-й опытных группах с применением гелей Solka, Espuarol-Gel и Espuarol-Sin произошло снижение указанного пока-

зателя на 61 мм (31,7%), 69 мм (36,9%) и 62 мм (32,8 %) соответственно.

Таким образом, изучением сравнительной эффективности лечебно-гигиенических средств выявлен более выраженный терапевтический эффект апробированного нами препарата Esruarol-Gel, обеспечивающего бактерицидное действие на возбудителей болезней копытцев коров, выражающийся в уменьшении суммарной групповой оценки состояния конечностей на 8,9 %, суммарного балла хромоты на 13,7%, суммарного диаметра поражений на 4,1%, нежели Esruarol-Sin.

В свете вышеизложенного на основании анализа литературных данных и практического опыта предлагаем ветеринарно-гигиенические приемы профилактики хромоты и терапии заболеваний копытцев крупного рогатого скота:

1. Обеспечение оптимального микроклимата в коровниках. При высокой влажности воздуха и сырости пола копытцевый рог больше стирается и менее стоек к повреждениям, а при низкой – теряет эластичность, трескается, надламывается. Поэтому при низкой влажности воздуха животных следует пропускать через ножные ванны с водой, или пасты по росе.

2. Соблюдение гигиенических условий содержания и кормления животных обеспечивает неспецифическую устойчивость организма к прессингу экологотехнологических факторов среды обитания, предупреждает травмы и заболевания копытцев. С целью профилактики ламинита важно пониженное содержание комбикорма в рационе коров в сухостойный период; наличие в достаточном количестве качественных грубых кормов; постепенное повышение количества комбикормов в рационе после отела.

3. В зоне отдыха животных следует оборудовать сплошные деревянные полы, а в зоне дефекации – щелевые. Уровневые и сухие поверхности внутри и снаружи коровника облегчают ходьбу и вызывают меньше проблем, связанных с хромотой. В целях профилактики травматизма конеч-

ностей животных в конструкции бесподстилочных бетонных полов в верхние слои бетона следует добавлять мелкий песок, чтобы цемент и песок стирались равномерно. Неверно отлитые бетонные полы отрицательно влияют на степень роста и износ рогового слоя.

4. При подборе животных в стадо нужно особо обращать внимание на внешний вид и состояние копытцев, их форму, крепость и качество рога, и отбирать быков-производителей, улучшающих качество конечностей.

5. Предоставляют животным активный моцион до 5 км для нормального роста и износа рогового слоя копытцев.

6. В профилактике заболеваний копытцев в качестве гигиенической процедуры практикуют ножные ванны размером 3,5х1 м, высотой 15 см, с закругленными бортами. Их заполняют 10% раствором медного купороса, 10% раствором сернокислого цинка, 5% раствором формалина или формайода, йод-полимером Монклавит-1 или 3% раствором HoofSmart Bath на глубину 10-12 см. Через ножные ванны пропускают животных дважды в 2 дня с интервалом в три-четыре недели.

7. В помещениях для молодняка в периоды дорастивания и откорма рекомендуется дезинфекция пола и одновременно копытцев животных 0,5-1%-ным раствором перманганата калия или активной пеной в 2 этапа, образуемой в результате смешивания двух компонентов Kovex Foam Activator и Kovex Foam Blitz, два раза в год.

8. С целью укрепления копытцевого рога коровам скармливают 3,0 г серы на 100 кг живой массы, групповым способом в смеси с комбикормом.

9. Регулярная ортопедическая диспансеризация позволяет выявить повреждения копытцев и оказывать эффективную терапевтическую помощь, не допуская тяжелых осложнений.

10. При стойлово-пастбищной системе содержания функциональную обрезку копытцев рекомендуем проводить дважды в год, до перехода на пастбища и при постановке на зимне-стойловое содержание, а при круглогодичной стойловой

системе – через 3-4 месяца.

11. В качестве лечебно-гигиенических средств для обработки копытцев коров рекомендуем антибактериальные и ранозаживляющие препараты Solka, Espuarol-Gel и Espuarol-Sin.

Предложенные нами ветеринарно-гигиенические приемы профилактики и терапии заболеваний копытцев крупного рогатого скота внедрены в ОАО АПК «Чебаково» Ядринского района и ООО «Бездна» Моргаушского района Чувашской Республики.

Заключение. Лечебно-гигиеническое средство Espuarol-Gel обладает более выраженным профилактическим и терапевтическим эффектом, обеспечивая бактерицидное действие на возбудителей болезней копытцев коров, что выражается в уменьшении суммарной групповой оценки состояния конечностей на 8,9 %, суммарного балла хромоты на 13,7%, суммарного диаметра поражений на 4,1%, нежели Espuarol-Sin. Предлагаем Систему профилактики хромоты и терапии заболеваний копытцев коров, предусматривающую соблюдение гигиены содержания, кормления и ухода, функциональную обрезку копытцев Голландским плоским методом на разработанном станке с ручным приводом и применение лечебно-гигиенического средства с дерматотропным эффектом Espuarol-Gel.

ЛИТЕРАТУРА:

1. Веремей, Э.И. Влияние экзогенных факторов на состояние здоровья и продуктивность коров / Э.И. Веремей, В.М. Руколь, В.А. Журба, А.П. Волков, А.А. Стекольников, Б.С. Семенов // Актуальные проблемы ветеринарной хирургии: мат. междунар. науч. конф.-Ульяновск, 6-7 октября 2011г. - Ульяновск: ГСХА, 2011. - С. 20-30.

2. Веремей, Э. Профилактика заболеваний копытцев / Э. Веремей, В. Журба, В. Руколь, А. Стекольников, Б. Семенов // Животноводство России. - 2017. - № 3. - С. 41-43.

3. Каримова, А.З. Профилактика и лечение заболеваний копытцев крупного рогатого скота / А.З. Каримова, Р.М. Потехина, Н.А. Мухамметшин // Ученые записки Ка-

занской ГАВМ. - 2011. - № 205. - С. 98-101.

4. Мавлиханов, Р.Ф. Влияние лечения коров при межпальцевом дерматите на гематологические и иммунологические показатели / Р.Ф. Мавлиханов, Ф.А. Сунага-туллин // Ученые записки Казанской ГАВМ. - 2014. - №1 (217). - С. 136 - 139.

5. Полосин, В. Препараты серии «Эспуарол» – современное решение в лечении животных / В. Полосин // Perfect Agriculture. - 2014. - С. 18-19.

6. Семенов, В.Г. Ветеринарно-гигиенические мероприятия в обеспечении здоровья копытцев коров / В.Г. Семенов, А.В. Чучулин // 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, 20-21.10.2016.- С. 313-317.

7. Семенов, В.Г. Система профилактики хромоты и терапии болезней копытцев у коров / В.Г. Семенов, А.В. Чучулин // Ученые записки Казанской ГАВМ. – 2016. - Т.226 (II). - С.147-150.

8. Туников, Г.М. Определение эффективных средств лечения и профилактики заболеваний копытцев крупного рогатого скота для увеличения продуктивного долголетия / Г.М. Туников, А.В. Рудная, И.А. Кузнецова // Вестник Рязанского государственного агротехнологического университета им. П.А. Костычева. - 2018.- № 2(38). - С. 149-154.

9. Тюрин, В.Г. Применение лечебно-гигиенических средств для профилактики хромоты и терапии болезней копытцев крупного рогатого скота / В.Г. Тюрин, В.Г. Семенов, А.В. Чучулин, Л.Н. Гранацкий // Труды Кубанского государственного аграрного университета.- 2017. - Вып. 5(68). - С. 158-164.

10. Чучулин, А.В. Система лечебно-профилактических мероприятий для обеспечения здоровья копытцев коров / А.В. Чучулин, В.Г. Семенов // Молодежь и инновации: мат. всерос. науч.-практ. конф. молодых ученых, аспирантов и студентов.-Чебоксары, 2017.- С. 117-121.

ВЕТЕРИНАРНО-ГИГИЕНИЧЕСКИЕ ПРИЕМЫ ПРОФИЛАКТИКИ ХРОМОТЫ И ТЕРАПИИ ЗАБОЛЕВАНИЙ КОПЫТЕЦ КОРОВ

Чучулин А.В., Семенов В.Г., Царевский И.В., Никитин Д.А., Петров Н.С.
Резюме

Предложено производству лечебно-гигиеническое средство Espuarol-Gel с дерматотропным эффектом и адгезивными свойствами к мягким тканям и копытному рогу на основе хелатного комплекса солей лантаноидов для гигиенического ухода и терапии болезней копытцев коров. Установлено, что у коров до лечения копытцев наблюдается лейкоцитоз, превышающий физиологические нормы, с выраженным сдвигом лейкоцитарной формулы влево. Отмечено увеличение числа палочкоядерных нейтрофилов в 2,0-2,5 раза выше верхней границы физиологической нормы, уменьшение числа сегментоядерных нейтрофилов, увеличение количества моноцитов на 30-40 % выше верхней границы нормы. На 14-е сутки после лечения у животных 2-й, 3-й и 4-й опытных групп выявлена стабилизация лейкоцитарной формулы и приближение ее к физиологической норме на фоне ухудшения у животных контрольной и 1-й опытной групп. Гематологические показатели коров 3-й опытной группы на фоне применения Espuarol-Gel вошли в пределы физиологических норм раньше, нежели у сверстниц 2-й и 4-й опытных групп, в терапии болезней копытцев которых использовали Solka и Espuarol-Sin. Апробированный в ведущих скотоводческих предприятиях Чувашской Республики и Республики Татарстан Espuarol-Gel обладает более выраженным терапевтическим эффектом, обеспечивая бактерицидное действие на возбудителей болезней копытцев коров, выражающийся в уменьшении суммарной групповой оценки состояния конечностей на 8,9 %, суммарного балла хромоты на 13,7%, суммарного диаметра поражений на 4,1%, нежели Espuarol-Sin. Предложена Система профилактики хромоты и терапии заболеваний копытцев коров, предусматривающая соблюдение гигиены содержания, кормления и ухода, функциональную обрезку копытцев Голландским плоским методом на разработанном станке с ручным приводом и применение лечебно-гигиенического средства с дерматотропным эффектом Espuarol-Gel.

VETERINARY AND HYGIENIC METHODS OF PREVENTION OF LAMENESS AND THERAPY OF DISEASES OF HOOVES OF COWS

Chuchulin A.V., Semenov V.G., Tsarevsky I.V., Nikitin D.A., Petrov N.S.
Summary

Medical and hygienic means of Espuarol-Gel with dermatotropic effect and adhesive properties to soft fabrics and a hoofed horn on the basis of a chelate complex of salts of lanthanides for hygienic leaving and therapy of diseases of hooves of cows is offered to production. It is established what at cows before treatment of hooves is observed leukocytosis, exceeding physiological norms, with the expressed shift of a profile of leukocytes to the left. Increase in number of stab neutrophils of physiological norm 2.0-2.5 times higher than the upper bound, reduction of number the segment of nuclear neutrophils of neutrophils is noted, increase in quantity of monocytes is 30-40% higher than the upper bound of norm. For the 14th day after treatment at animal 2nd, 3rd and 4th skilled groups stabilization of a profile of leukocytes and its approach to physiological norm against the background of deterioration at animals control and the 1st skilled groups is revealed. Hematologic indicators of cows of the 3rd skilled group against the background of application of Espuarol-Gel entered limits of physiological norms earlier, than at contemporaries of the 2nd and 4th skilled groups in which therapy of diseases of hooves used Solka and Espuarol-Sin. Espuarol-Gel approved in the leading cattle breeding enterprises of the Chuvash Republic and the Republic of Tatarstan has more expressed therapeutic effect, providing bactericidal action on causative agents of diseases of hooves of cows, expressed in reduction of total group score of a

condition of extremities by 8.9%, total point of lameness for 13.7%, the total diameter of defeats for 4.1%, than Espuarol-Sin. The System of prevention of lameness and therapy of diseases of hooves of cows providing respect for hygiene of contents, feeding and leaving, functional cutting of hooves by the Dutch flat method on the developed machine with the manual drive and application of medical and hygienic means with dermatotropic effect of Espuarol-Gel is offered.

СОДЕРЖАНИЕ

Абдуллина Л.В., Юсупова Г.Р. ГЕН МАННОЗА-СВЯЗЫВАЮЩЕГО ЛЕКТИНА (MBL), И ВЛИЯНИЕ ЕГО ПОЛИМОРФИЗМА НА УСТОЙЧИВОСТЬ КОРОВ К МАСТИТУ	4
Алексеев И.А., Царевский И.В., Варламова Н.Н. ОТЕЧЕСТВЕННЫЙ ПРОБИОТИК СПОРОБАКТЕРИН И ЕГО ВЛИЯНИЕ НА ЗДОРЬЕ МОЛОДНЯКА СВИНЕЙ В УСЛОВИЯХ СВИНОВОДЧЕСКОГО КОМПЛЕКСА	9
Ахметова В.В., Пульчеровская Л.П., Свешникова Е.В., Дежаткин М.Е., Любин Н.А. КАЧЕСТВЕННЫЙ СОСТАВ МОЛОКА КОРОВ ПРИ СКАРМЛИВАНИИ ПРЕПАРАТА «АМИНОВИОЛ»	13
Бажинская А.А., Мерзленко Р.А. ЭНТЕРОСОРБЕНТЫ ДЛЯ АДСОРБЦИИ МИКОТОКСИНОВ, ИХ СРАВНИТЕЛЬНАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА И ВЛИЯНИЕ НА ФИЗИОЛОГИЧЕСКОЕ СОСТОЯНИЕ СУХОСТОЙНЫХ КОРОВ	19
Базекин Г.В., Гатиятуллин И.Р. МОРФОЛОГИЧЕСКАЯ И ИММУНО-ГИСТОХИМИЧЕСКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА МИОКАРДА КРЫС ПОД ВОЗДЕЙСТВИЕМ ГЛИЦИРРИЗИНОВОЙ КИСЛОТЫ	25
Баранов В.А., Халилова Г.Х., Равилов Р.Х. УЛУЧШЕНИЕ ПРОИЗВОДСТВЕННОГО ЦИКЛА ПРИ ОТБОРЕ САМОК НА ПЛЕМЯ С ЖЕЛАТЕЛЬНЫМ СРОКОМ И ХАРАКТЕРОМ ЭСТРУСА	32
Бикташев Р.У. ДИНАМИКА СИНТЕЗА МЕТАЛЛОТИОНЕИНА НА ФОНЕ ШУНГИТА И ЦЕОЛИТА В РАЦИОНАХ ЦЫПЛЯТ-БРОЙЛЕРОВ, КОНТАМИНИРОВАННЫХ КАДМИЕМ И СВИНЦОМ	35
Васенков Н.В., Садыкова А.М., Ратова Е.Н. ОСОБЕННОСТИ ИЗМЕНЕНИЯ МАССЫ СЕРДЦА ПО ОТНОШЕНИЮ К МАССЕ ТЕЛА НЕПОЛОВОЗРЕЛЫХ КРЫСЯТ ПРИ РАЗЛИЧНЫХ РЕЖИМАХ ДВИГАТЕЛЬНОЙ АКТИВНОСТИ	39
Вафин И.Т., Юсупова Г.Р., Шакиров Ш.К., Волков А.Х. ВЛИЯНИЕ ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНОЙ ПРОБИОТИЧЕСКОЙ ДОБАВКИ НА МОЛОЧНУЮ ПРОДУКТИВНОСТЬ И КАЧЕСТВО МОЛОКА КОРОВ	42
Вахитов И.Х., Волков А.Х., Чинкин С.С., Сафин Р.С. ЗАКОНОМЕРНОСТИ СТАНОВЛЕНИЯ СОКРАТИТЕЛЬНОЙ ФУНКЦИИ СЕРДЦА У МЕЛКИХ ЛАБОРАТОРНЫХ ЖИВОТНЫХ В ПРОЦЕССЕ ЕСТЕСТВЕННОГО РОСТА И РАЗВИТИЯ	46
Галаютдинова Г.Г., Босяков В.И., Егоров В.И., Юсупова Г.Р., Аминова Л.Р. АПРОБАЦИЯ РАЗРАБОТАННОГО МЕТОДА ОПРЕДЕЛЕНИЯ АНТИБИОТИКОВ ТЕТРАЦИКЛИНОВОЙ ГРУППЫ В МЕДЕ МЕТОДОМ ВЭЖХ В РТ	50
Гирфанов А.И., Ахмадеева К.Э. ДИНАМИКА МОРФОЛОГИЧЕСКИХ ИЗМЕНЕНИЙ СЕРДЦА ПРИ ПАТОЛОГИИ МИОКАРДА У КОШАЧЬИХ ПОРОДЫ МЕЙН КУН	57
Григорьев М.Э., Якимов О.А., Салыхов А.Ш. СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ ТЕХНОЛОГИИ ПРОИЗВОДСТВА МЯСА ИНДЮШАТ ПРИ ИСПОЛЬЗОВАНИИ В ИХ РАЦИОНАХ ФЕРМЕНТНО-МИНЕРАЛЬНОГО КОМПЛЕКСА	61
Дерхо М.А., Ли А.Э. ОСОБЕННОСТИ БЕЛКОВОГО ОБМЕНА В ОРГАНИЗМЕ МОЛОДНЯКА АБЕРДИН-АНГУССКОЙ ПОРОДЫ В ПОДСОСНЫЙ ПЕРИОД	65
Егоров В.И., Хайруллин Д.Д., Алеев Д.В., Буркин К.Е., Папуниди К.Х. ОПРЕДЕЛЕНИЕ ОСТАТОЧНЫХ КОЛИЧЕСТВ ИМИДАКЛОПРИДА В МЫШЕЧНОЙ ТКАНИ ЦЫПЛЯТ-БРОЙЛЕРОВ НА ФОНЕ ПРИМЕНЕНИЯ СОРБЕНТОВ	73
Жучаев К.В., Сулимова Л.И., Кочнева М.Л., Савельев А.А., Новиков Е.А., Кондратюк Е.Ю., Лисунова Л.И. РЕАКЦИЯ КУР-НЕСУШЕК ЯИЧНОГО КРОССА НА ХРОНИЧЕСКИЙ И УБОЙНЫЙ СТРЕСС	76

Зарипова Л.Р. ЭФФЕКТИВНОСТЬ КОСВЕННОГО ОТБОРА ЛОШАДЕЙ РАЗНЫХ ПОРОД	82
Ипполитова Т.В., Олешкевич А.А., Шевкопляс В.Н. АДАПТАЦИОННЫЕ РЕАКЦИИ КОРОВ В СВЯЗИ С ФУНКЦИОНАЛЬНЫМ СОСТОЯНИЕМ, ФИЗИОЛОГИЧЕСКИМИ И ТЕХНОЛОГИЧЕСКИМИ НАГРУЗКАМИ	86
Кириллов Н.К., Силукова А.Н. СРАВНИТЕЛЬНАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА АКТИВНОСТИ АМИЛАЗЫ И ФОСФАТАЗ В ТКАНЯХ ПЕЧЕНИ У КРОЛЬЧАТ В ПЕРЕХОДНЫХ ФАЗАХ ПИТАНИЯ	91
Костромкина Н.В., Шилов В.Н. ОСОБЕННОСТИ ВОЗРАСТНЫХ ИЗМЕНЕНИЙ СОДЕРЖАНИЯ СЕЛЕНА В ОТДЕЛАХ ПИЩЕВАРИТЕЛЬНОГО ТРАКТА БЫЧКОВ	95
Кочетова О.В., Татарникова Н.А., Пладистая К.М. МОРФОСТРУКТУРНЫЕ ИЗМЕНЕНИЯ НЕКОТОРЫХ ВСПОМОГАТЕЛЬНЫХ ТКАНЕЙ ГЛАЗ У КОШЕК В ВОЗРАСТНОМ АСПЕКТЕ	100
Крапивина Е.В. ФИЗИОЛОГИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ СИСТЕМЫ ГЕМОСТАЗА У ОСЛАБЛЕННЫХ ТЕЛЯТ И ПОРОСЯТ В ТЕЧЕНИЕ ФАЗЫ МОЛОЗИВНОГО ПИТАНИЯ	105
Лягина Е.Е., Семенов В.Г., Никитин Д.А., Иванов Н.Г., Тихонов В.К. РЕАЛИЗАЦИЯ БИОРЕСУРСНОГО ПОТЕНЦИАЛА КУР РОДИТЕЛЬСКОГО СТАДА БРОЙЛЕРОВ НА ФОНЕ ИММУНОКОРРЕКЦИИ	111
Макарова Н.В., Хаертдинов Р.А., Макаров А.С., Равилов Р.Х. ВЛИЯНИЕ ГЕНОТИПОВ ПО ЛОКУСУ <i>bpRL</i> НА СТАБИЛЬНОСТЬ БЕЛКОВ МОЛОКА ПРИ МАСТИТЕ КОРОВ ТАТАРСТАНСКОГО ТИПА	119
Моисеева А.А., Скворцов В.Н., Присный А.А. ПОКАЗАТЕЛИ КРАСНОЙ КРОВИ ЦЫПЛЯТ ПРИ ПРИМЕНЕНИИ ЦИПРОФЛОКСАЦИНА	124
Мокшин Д.А., Смутнев П.В., Прохорова Т.М. ФАРМОКИНЕТИЧЕСКИЕ ПАРАМЕТРЫ ПРЕПАРАТА БУТОФОСФАН	129
Мухарлямова А.З., Тремасова А.М., Танасева С.А., Шангараев Н.Г., Софронов П.В., Семенов Э.И. МОРФОЛОГИЧЕСКИЕ И БИОХИМИЧЕСКИЕ ПОКАЗАТЕЛИ КРОВИ КРОЛИКОВ ПРИ ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНОМ АФЛАТОКСИКОЗЕ НА ФОНЕ ПРИМЕНЕНИЯ РЕТИНОЛА АЦЕТАТА И ЦЕОЛИТА	133
Никитина И.А., Дежаткина С.В., Шаронина Н.В., Мухитов А.З., Дежаткин М.Е., Куптулкин А.В. ВЛИЯНИЕ НАНОСТРУКТУРИРОВАННОЙ ДОБАВКИ НА КАЧЕСТВЕННЫЙ СОСТАВ МЯСА ИНДЕЕК	139
Николенко Е.Н., Резниченко Л.В., Носков С.Б. ГИСТОЛОГИЧЕСКИЕ МЕТОДЫ ОПРЕДЕЛЕНИЯ ФАЛЬСИФИКАЦИИ СМЕТАНЫ	143
Овсянников А.П., Сунагатуллин Ф.А., Хайруллин Д.Д. СРАВНИТЕЛЬНАЯ ЭФФЕКТИВНОСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ ТИЛОЗИНА-50 С НОВОКАИНОВОЙ БЛОКАДОЙ ПРИ ЛЕЧЕНИИ КАТАРАЛЬНОЙ БРОНХОПНЕВМОНИИ ТЕЛЯТ	147
Павлова О.Н., Гуленко О.Н., Каримова Р.Г., Борискин П.В., Девяткин А.А., Никитин А.Г., Тороповский А.Н. ВЗАИМОСВЯЗЬ РАСПРЕДЕЛЕНИЯ КОНЦЕНТРАЦИИ МАЛОНОВОГО ДИАЛЬДЕГИДА В СЫВОРОТКЕ КРОВИ И ТКАНЯХ ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНЫХ ЖИВОТНЫХ	150
Полковниченко П.А., Полковниченко А.П., Воробьев В.И., Воробьев Д.В. ФИЗИОЛОГО-БИОХИМИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ КОМПЛЕКСНОЙ ДИАГНОСТИКИ СКРЫТОЙ ФОРМЫ ГИПОМИКРОЭЛЕМЕНТОЗА КРОССБРЕДСКИХ ОВЕЦ СОВЕТСКОЙ МЯСО-ШЕРСТНОЙ ПОРОДЫ И ЗААНЕНСКИХ БЕЛЫХ НЕМЕЦКИХ УЛУЧШЕННЫХ КОЗ	155
Протодяконова Г.П., Нюкканов А.Н. ВКЛАД УЧЕНЫХ В РАЗВИТИЕ ВЫСШЕГО ВЕТЕРИНАРНОГО ОБРАЗОВАНИЯ В ЯКУТИИ	162
Резниченко А.А. ЭФФЕКТИВНОСТЬ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ПРЕБИОТИКОВ В БРОЙЛЕРНОМ ПТИЦЕВОДСТВЕ	167

Рыбьянова Ж.С., Дерхо М.А. ВИДЫ ТРАНСФОРМАЦИЙ ЭРИТРОЦИТОВ У КОРОВ В УСЛОВИЯХ ТЕХНОГЕННОЙ ПРОВИНЦИИ	170
Сагдеева З.Х. ОЦЕНКА ОБЩЕЙ ТОКСИЧНОСТИ КОРМОВ СТЕРЛИТА-МАКСКОГО РАЙОНА РЕСПУБЛИКИ БАШКОРТОСТАН	176
Самигуллин Д.И., Ежкова А.М. ОБНАРУЖЕНИЕ ФАЛЬСИФИКАЦИИ МОЛОКА И МОЛОЧНЫХ ПРОДУКТОВ МЕТОДОМ ГАЗОЖИДКОСТНОЙ ХРОМАТОГРАФИИ С МАСС-СПЕКТРОМЕТРИЧЕСКИМ ДЕТЕКТИРОВАНИЕМ	182
Сибгатуллин И.Т., Каримова Р.Г. АКТИВНОСТЬ НИТРОКСИДЕРГИЧЕСКОЙ СИСТЕМЫ КОРОВ ПРИ ФАРМАКОЛОГИЧЕСКОЙ СТИМУЛЯЦИИ ЭСТРУСА	185
Скачков Д.В., Заболотных М.В., Конвай В.Д., Оржиховский С.А., Миловская Г.А. МЕТАБОЛИЧЕСКИЕ НАРУШЕНИЯ У СТЕЛЬНЫХ КОРОВ С СУБКЛИНИЧЕСКИМ КЕТОЗОМ	189
Сулимова Л.И., Жучаев К.В., Кочнева М.Л., Савельев А.А., Рогачева Ю.С., Вицинский А.С. ЭТОЛОГИЧЕСКАЯ ОЦЕНКА БЛАГОПОЛУЧИЯ КУР МЯСНОГО КРОССА В УСЛОВИЯХ ПРОМЫШЛЕННОЙ ТЕХНОЛОГИИ СОДЕРЖАНИЯ	195
Суюнова А.Б., Заболотных М.В., Якушкин И.В. ИССЛЕДОВАНИЕ ВОДЫ КАЗАХСТАНСКОГО СЕКТОРА КАСПИЙСКОГО МОРЯ НА ЗАГРЯЗНЕНИЯ НЕФТЕПРОДУКТАМИ И ТОКСИЧНЫМИ ЭЛЕМЕНТАМИ	200
Тремасова А.М., Тремасов Ю.М., Ерохондина М.А., Титова В.Ю., Валиуллин Л.Р., Папуниди К.Х. ИСПОЛЬЗОВАНИЕ МИКРООРГАНИЗМОВ-ДЕСТРУКТОРОВ ДЛЯ БИОДЕГРАДАЦИИ ОРГАНИЧЕСКИХ ОТХОДОВ В ОБЪЕКТАХ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННОГО НАЗНАЧЕНИЯ	206
Устаров Р.Д. СРАВНИТЕЛЬНОЕ ИЗУЧЕНИЕ СОВРЕМЕННЫХ АКАРИЦИДНЫХ ПРЕПАРАТОВ ПРИ ПСОРОПТОЗЕ КОЗ В УСЛОВИЯХ ПРИКАСПИЙСКОГО РЕГИОНА РФ	211
Хабибуллин Р.М., Бакирова А.У., Хабибуллин И.М., Ахмадуллина Э.Т. БИОХИМИЧЕСКИЕ ПОКАЗАТЕЛИ КРОВИ И МОРФОЛОГИЧЕСКИЕ ИЗМЕНЕНИЕ МЫШЕЧНОЙ ТКАНИ У МЫШЕЙ ПОСЛЕ ФИЗИЧЕСКИХ НАГРУЗОК НА ФОНЕ ПРИМЕНЕНИЯ ЛЕВЗЕИ САФЛОРОВИДНОЙ	215
Хайруллин Д.Д., Шакиров Ш.К., Ларина Ю.В. ТОКСИКОЛОГИЧЕСКАЯ ОЦЕНКА УГЛЕВОДНО-ВИТАМИННО-МИНЕРАЛЬНОГО КОНЦЕНТРАТА «ЛИЗУНЕЦ СОЛЕВИТ» (Л-2)	220
Цыганков Е.М., Менькова А.А., Андреев А.И., Мартынова Е.В. ВЛИЯНИЕ ПРЕПАРАТА АРГОДЕЗ НА БИОХИМИЧЕСКИЕ ПОКАЗАТЕЛИ КРОВИ КУРМОЛОДОК	224
Чучулин А.В., Семенов В.Г., Царевский И.В., Никитин Д.А., Петров Н.С. ВЕТЕРИНАРНО-ГИГИЕНИЧЕСКИЕ ПРИЕМЫ ПРОФИЛАКТИКИ ХРОМОТЫ И ТЕРАПИИ ЗАБОЛЕВАНИЙ КОПЫТЕЦ КОРОВ	229

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. 235

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. 235 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, 235 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, key words (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, 235 office, or by e-mail uch.zap1883@mail.ru Tel.: (843) 273-97-65.

The cost of publication is 300 rubles per page.