

**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 242 (II)**

**Казань 2020**

**MINISTRY OF AGRICULTURE OF THE RUSSIAN FEDERATION**

ISSN 2413-4201

**JOURNAL OF RESEARCH AND PRACTICE**

# **SCIENTIFIC NOTES**

**KAZAN  
BAUMAN  
STATE  
ACADEMY OF  
VETERINARY  
MEDICINE**

**Published since 1883**

**VOLUME 242 (II)**

**Kazan 2020**

**Учредитель и издатель:**

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

Печатается по решению редакционной коллегии Казанской государственной академии ветеринарной медицины им. Н.Э. Баумана от 15 июня 2020 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. Кошачев** – 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

**Редакционно-экспертный совет:**

**Т.М. Ахметов** – пред., д.б.н., проф. Казанская ГАВМ

**А.М. Алимов** – д.в.н., проф. Казанская ГАВМ

**Ф.К. Ахметзянова** - д.б.н., доцент Казанская ГАВМ

**А.Х. Волков** – д.в.н., проф. Казанская ГАВМ

**А.К. Галиуллин** – д.в.н., проф. Казанская ГАВМ

**А.М. Ежкова** – д.б.н., проф. Казанская ГАВМ

**М.Г. Зухрабов** – д.в.н., проф. Казанская ГАВМ

**Р.Г. Каримова** – д.б.н., проф. Казанская ГАВМ

**М.Х. Лутфуллин** – д.в.н., проф. Казанская ГАВМ

**Ф.А. Медетханов** – д.б.н., доцент Казанская ГАВМ

**О.Т. Муллакаев** – д.в.н., проф. Казанская ГАВМ

**И.Н. Никитин** – д.в.н., проф. Казанская ГАВМ

**Б.Г. Пронин** - д.б.н., проф. Казанская ГАВМ

**В.Г. Софронов** – д.в.н., проф. Казанская ГАВМ

**Ф.А. Сунагатуллин** - д.б.н., проф. ФЦТРБ-ВНИВИ

**Р.А. Хаертдинов** – д.б.н., проф. Казанская ГАВМ

**Ф.В. Шакирова** – д.в.н., доцент Казанская ГАВМ

**Г.Р. Юсупова** – д.б.н., доцент Казанская ГАВМ

**О.А. Якимов** – д.б.н., проф. Казанская ГАВМ

**Т.Р. Якупов** - д.в.н., доцент Казанская ГАВМ

редактор журнала – к.б.н., доцент Л.А. Рахматов

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 15, 2020.

**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

**Editorial expert board:**

T.M. Akhmetov – Prof., Kazan SAVM

A.M. Alimov – Prof., Kazan SAVM

F.K. Akhmetzyanova – Docent, Kazan SAVM

A.KH. Volkov – Prof., Kazan SAVM

A.K. Galiullin – Prof., Kazan SAVM

A.M. Ezhkova – Prof., Kazan SAVM

M.G. Zukhrabov – Prof., Kazan SAVM

R.G. Karimova - Prof., Kazan SAVM

M.Kh. Lutfullin – Prof., Kazan SAVM

F.A. Medethanov – Docent, Kazan SAVM

O.T. Mullakayev, Prof., Kazan SAVM

I.N. Nikitin – Prof., Kazan SAVM

B.G. Pronin – Prof., Kazan SAVM

V.G. Sofronov – Prof., Kazan SAVM

F.A. Sunagatullin – Prof., 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 – Docent, L.A. Rakhmatov

E-mail: uch.zap1883@mail.ru

Выход в свет 15.06.2020

Свободная цена

Казанская государственная академия ветеринарной медицины,

2020 Kazan State Academy of Veterinary Medicine, 2020

## ПОЛЕЗНАЯ МОДЕЛЬ ДЛЯ ОБЕЗЗАРАЖИВАНИЯ И УТИЛИЗАЦИИ ОТХОДОВ БИОТЕХНОСФЕРЫ

Ахмадиев Г.М. – д.в.н., профессор

ФГАОУ ВО Казанский (Приволжский) федеральный университет

**Ключевые слова:** полезная модель, обеззараживание, утилизация отходов, биотехносфера

**Keywords:** utility model, disinfection, waste disposal, biotechnosphere

Биосфера Земного шара под влиянием антропогенной деятельности из естественной саморегулирующейся системы постепенно превращается в неуправляемую среду в форме деградирующей системы, для оценки и прогнозирования, которой в научной литературе все чаще используется термин «биотехносфера».

В регионах России в биотехносферной среде накопился ряд серьезных глобальных широко - масштабных территориальных проблем, не позволяющих в полной мере достичь требуемого качества воздуха, воды и почвы окружающей среды и обеспечить охрану природных ресурсов, добиться рационального их использования и воспроизводства [1, 2, 3, 4, 5].

Одним из важных проблем для живых высокоорганизованных организмов являются накопившие отходы различного происхождения и в том числе иловые осадки сточных вод биотехносферы. Отходы производства, жизнедеятельности человека, сельскохозяйственных животных и птиц создают препятствия к естественным технологическим процессам природного восстановления и эволюции окружающей среды. В первую очередь, затормаживают процесс обеспечения стабильности природного состояния окружающей среды и преобразования природных ресурсов экологически, экономически не обоснованными техниками и технологиями. В последнюю очередь приводит к нарушению физиологически нормальной жизнедеятельности живых организмов, включая человека, животных и птиц с последующим возрастанием количества инфекционных и неинфекционных патологий и болезней,

которые чаще заканчиваются летальным исходом. Основной определяющей причиной, являются природно-очаговые источники, возникающие на основе глобальных территориальных, региональных, районных муниципальных экологических проблем воздуха, воды, почвы и продуктов питания (кормов).

Целью настоящей работы является научное обоснование и разработка полезной модели для обеззараживания и утилизации отходов биотехносферы.

Настоящая работа выполняется по координационному плану научно-исследовательской и дорожной карты кафедры химии и экологии Набережночелнинского института (филиала) Казанского федерального (Приволжского) университета и перспективного плана, и развития Камского инновационного обособленного территориально-производственного центра «ИН-НОКАМ» Республики Татарстан.

В России с численностью населения 148 млн. человек, в том числе городского населения свыше 100 млн. человек, расчетный объем образующихся отходов в виде осадков городских сточных вод оценивается примерно в 4,4 млн. тонн в год (по сухому веществу). К настоящему времени количество не утилизированных отходов по стране оценивается приблизительно в 82 млрд. тонн.

Одной из основных причин загрязнения поверхностных вод Республики Татарстан является неудовлетворительное состояние очистных сооружений. В Республике Татарстан эксплуатируется более 120 сооружений по очистке сточных вод (116 из которых эксплуатируются для

очистки хозяйственно-бытовых стоков) общей мощностью около 800 млн. м<sup>3</sup>/год и около 40 объектов производительностью до 90 млн. м<sup>3</sup>/год находятся в стадии проектирования и строительства. За все время существования биологических очистных сооружений в Республике Татарстан накоплено огромное количество осадков. Так, на иловых картах города Казани сброс осадка производился с 1965 года, а в городе Набережные Челны – с 1974 года. Иловые карты двух крупнейших городов республики практически заполнены и, по прогнозам, в ближайшие годы исчерпают полностью свой ресурс. В связи с этим возникает опасность возникновения чрезвычайной ситуации, связанной с загрязнением Куйбышевского и Нижнекамского водохранилищ. Проектная производительность РОС ЗАО «Челныводоканал» – 370 тыс. м<sup>3</sup>/сутки, фактическое среднесуточное поступление – 300 тыс. м<sup>3</sup>/сутки. Эффективность очистки сточных вод по взвешенным веществам – 96 %, нефтепродуктам – 96 %. В процессе очистки образуются иловые осадки – 750-1000 м<sup>3</sup>/сутки при влажности 97-99 %, которые складываются на иловых полях, площадь которых в настоящее время – 74 га. Каскады иловых полей расположены в непосредственной близости от реки Камы и садоводческих обществ (400 м). Для снижения содержания нитритов и фосфатов в сбрасываемых в реку Кама сточных вод на ЗАО «Челныводоканал» проведена реконструкция системы аэрации на пяти аэротенках и внедрена технология нитро-денитрофикации. Проведен капитальный ремонт верхнего рассеивающего выпуска очищенных сточных вод на сумму 1154 тыс. руб., что позволило повысить эффективность очистки на 10 %. Для того, чтобы не допустить переполнения иловых карт и перелива иловых осадков на рельеф местности, с последующим поступлением их в реку Каму, необходимо усовершенствовать технологию обеззараживания и утилизации иловых осадков. Для решения этой проблемы на ЗАО «Челныводоканал» разработан проект на размещение осадков иловых полей РОС, выполнены работы на сумму 354 тыс. руб.

#### **Материал и методы исследования**

**ний.** Исходя из существующих проблем, начиная с 2017 года по 2019 год, на кафедре химии и экологии Набережночелнинского института, (филиала) Казанского федерального университета, на основе существующего известного способа, было разработано устройство для обеззараживания и утилизации илового осадка очистных сооружений, состоящее из бактерицидной ультрафиолетовой лампы, газогенератора, центрифуги для очистки горючего газа.

На сегодняшний день известны термические способы переработки, которые имеют значительные преимущества перед остальными способами и при этом в несколько раз снижающие объем перерабатываемого сырья. При этом тяжелые металлы в составе исходных иловых осадков сточных вод биотехносферы после термической переработки в основном локализируются в твердом остатке, перерабатывается практически 100 % всей органики, содержащейся в сырье, полностью уничтожается патогенная микрофлора.

Среди термических методов предпочтение следует отдать газификации и пиролизу, так как в результате этих процессов происходит конверсия исходного вещества в газообразное, жидкое и твердое топливо, в то время как при сжигании основным продуктом является тепловая энергия [5, 6, 7, 8].

**Результаты исследований.** В целях повышения экологической и техносферной безопасности, предлагаемое устройство дополнительно было оснащено бактерицидной ультрафиолетовой лампой для обеззараживания илового осадка городских фекальных и других сточных вод, представляющих опасность для населения, животных и птиц, обитающих на урбанизированных территориях Республики Татарстан и других регионах России. Устройство оснащено установкой для равномерного и полного размешивания, в её ёмкость добавляется древесные опилки и опавшие листья. В установке древесные опилки смешиваются с собранными опавшими листьями в соотношении 1:1.

Установка представляет собой единую систему, целенаправленную конструктивно слагаемую технико-

технологическую композицию. Исходя из поставленной цели и задач, новое техническое решение включает функционально укомплектованное устройство для дальнейшего просушивания смеси илового осадка с добавляемой смесью опилок с листьями. При этом к установке последовательно конструктивными техническими и технологическими приемами и решениями приспособлены универсальные датчики для контроля обеззараживания и утилизации: температуры, влажности, давления и объема обеззараженной и утилизируемой продукции и золы. Устройство выполняет комплексную полноценную переработку илового осадка с полным обеззараживанием, включая городские фекальные и иные сточные воды, содержащие гельминты, бактерии и вирусы. Известно, что они представляют опасность для животных, людей и поэтому техническое решение по их обеззараживанию связано с надежным безопасным устройством, на основе высокого, среднего и низкотемпературного пиролиза, с применением попутно образующего горючего газа.

Полезная модель относится к области биотехносферной безопасности, охраны окружающей среды и теплотехники, в частности к устройствам по обеззараживанию, утилизации илового осадка очистных сооружений, растительного сырья городских парков и на территориях агропромышленных комплексов, а также к выработке горючего газа из органических составляющих отходов.

В настоящее время, для защиты окружающей среды, в большинстве технических решений по обеззараживанию и утилизации отходов органического происхождения не осуществляется контроль всего технологического цикла: температурного и влажностного режимов, объема поступающего и выходного материала и т.д.

Целью предполагаемой полезной модели является обеспечение безопасности, повышение эффективности устройства, предназначенного для обеззараживания и утилизации илового осадка очистных сооружений.

Поставленная цель достигается тем, что устройство для обеззараживания снаб-

жено бактерицидной ультрафиолетовой лампой. Для утилизации илового осадка очистных сооружений оно дополнительно оснащено установкой для размешивания добавляемых древесных опилок с опавшими листьями в соотношении 1:1. Устройство функционально дополнено комплектующим технологическим элементом для дальнейшего просушивания смеси илового осадка. В составе смеси илового осадка древесные опилки с листьями составляют единую биомассу. При этом установка дополнена универсальными датчиками для контроля единых, конструктивных, функционально связанных, технологических процессов, по параметрам: рабочего давления, температуры, влажности, объема поступающих, обеззараженных, утилизируемых, обработанных иловых осадков сточных вод и иных органических, углеродсодержащих отходов биотехносферы.

Устройство снабжено стационарной ультрафиолетовой, бактерицидной лампой. В данном техническом решении у специалистов имеется возможность заменить обеззараживающую ультрафиолетовую сетку, обладающую бактерицидными свойствами против особо опасных, бактерий и микроскопических грибов. Устройство может быть укомплектовано улавливающими мембранными фильтрами, для обеззараживания илового осадка городских, фекальных и других стоков.

Исходя из имеющихся экологических проблем в городской и сельской среде, была предусмотрена установка, для ускорения и повышения эффективности пиролиза, обезвоживания и размешивания добавляемых древесных опилок с опавшими листьями, в соотношении 1:1. Устройство имеет датчики, для контроля технологического процесса: определения температуры, влажности, объема обработанных отходов.

**Заключение.** Предлагаемая полезная модель направлена на обеззараживание и утилизацию городских фекальных и иных стоков, путем переработки илового осадка надежным безопасным устройством, на основе пиролиза с применением горючего газа. Устройство обеспечивает в ходе технологического процесса, термическое обеззараживание негорючих состав-

ляющих, инородных, вредных и опасных веществ илового осадка сточных вод. Результат достигается установкой для пиролиза, состоящей, из газогенератора и центрифуги для очистки горючего газа, с дальнейшей технологией обработки смеси иловых осадков и древесного материала.

#### ЛИТЕРАТУРА:

1. Ахметшина, А.Р. Безреагентная обработка суспензии твердых продуктов низкотемпературного пиролиза углеродосодержащих отходов / А.Р. Ахметшина, Г.В. Маврин, И.А. Насыров // Традиционная и инновационная наука: история, современное состояние, перспективы: сборник статей Международной научно-практической конференции. – Уфа: Изд. «Omega Science». – 2019. – Ч. 3. – С. 276-279.
2. Насыров, И.А. Проблемы утилизации иловых осадков очистных сооружений / И.А. Насыров, Г.В. Маврин, И.Г. Шайхиев // Вестник Казанского технологического университета. – 2015. – Т. 18. – № 19. – С. 257-259.
3. Насыров, И.А. Пиролиз иловых осадков очистных сооружений как способ утилизации / И.А. Насыров, Г.В. Маврин, Р.Р. Зиннатов // Современные тенденции развития науки и технологий: сборник научных трудов по материалам VIII Междуна-
- дународной (заочной) научно-практической конференции. – Белгород. – 2015. – № 8-3. – С. 19-20.
4. Сафаров, Р.Н. Разработка технологии переработки накопленных отходов в России / Р.Н. Сафаров, Г.М. Ахмадиев // Бюллетень науки и практики. Электрон. журн. – 2017. – № 11(24). – С. 221-226.
5. Ахмадиев, Г.М. Устройство для обеззараживания и утилизации илового осадка очистных сооружений / Г.М. Ахмадиев, Р.С. Ахметшин // Патент Российской Федерации на полезную модель RUS № 172829 09.03, 2016.
6. Ахметшин, Р.С. Устройство утилизации илового осадка очистных сооружений / Р.С. Ахметшин, С.И. Харчук, А.В. Болдырев // Патент Российской Федерации № 83771МПКС02F1/00.2008149532/22, 2018.
7. Пашкин, С.В. Способ переработки органических отходов и устройство для его осуществления / С.В. Пашкин // Патент Российской Федерации № 2408649МПКВ01F7/10, 2011.
8. Кондратюк, В.А. Способ термической переработки биомассы для получения синтез-газа / В.А. Кондратюк., И.В. Воскобойников, В.А. Щелоков [и др.] // Патент Российской Федерации № 2464295МПКВ01F7/10, 2011.

## ПОЛЕЗНАЯ МОДЕЛЬ ДЛЯ ОБЕЗЗАРАЖИВАНИЯ И УТИЛИЗАЦИИ ОТХОДОВ БИОТЕХНОСФЕРЫ

Ахмадиев Г.М.  
Резюме

Предлагаемая полезная модель направлена на обеззараживание и утилизацию городских фекальных и иных стоков, путем переработки илового осадка надежным безопасным устройством, на основе пиролиза с применением горючего газа.

Устройство обеспечивает, в ходе технологического процесса, термическое обеззараживание негорючих составляющих, инородных, вредных и опасных веществ илового осадка различного происхождения.

Akhmadiev G.M.

Summary

The proposed utility model is aimed at disinfection, disposal of sludge, including urban fecal and other effluents with a reliable safe device based on pyrolysis using combustible gas.

The device provides during the process thermal disinfection of non-combustible unknown constituents of foreign harmful and dangerous substances of sludge of various origin.

DOI 10.31588/2413-4201-1883-242-2-8-12

УДК 50.504.05.504.054

## УСТАНОВКА ДЛЯ ПОЛУЧЕНИЯ РЕЗЕРВНОГО УНИВЕРСАЛЬНОГО ГРАНУЛИРОВАННОГО КОРМА И УДОБРЕНИЙ

Ахмадиев Г.М. – д.в.н., профессор

ФГАОУ ВО Казанский (Приволжский) федеральный университет

**Ключевые слова:** окружающая среда, отходы сельского хозяйства, установка, население, флора, фауна, животные и птицы, корм, удобрение

**Keywords:** environment, agricultural waste, plant, population, flora, fauna, animals and birds, feed, fertilizer

Технология оздоровления окружающей среды от отходов сельского хозяйства и получение безопасных продуктов является наиболее актуальной для регионов России. Огромные территории регионов России загрязнены различными отходами, в том числе отходами животноводства, растениеводства АПК, которые снижают не только качество производимой продукции животного и растительного происхождения, но и экологическую безопасность, и экономическую эффективность сельского хозяйства. При этом больше всего наносится значительный экологический ущерб, из сельскохозяйственного оборота выводятся плодородные земли, в результате чего подрывается сырьевая, кормовая база для животноводства и птицеводства. Сегодня много не решенных экологических проблем существует на урбанизированных сельскохозяйственных территориях регионов РФ, они связаны с накоплением биологических отходов жизнедеятельности животных и птиц и от прошлой сельскохозяйственной деятельности. Загрязняются территории, где они складываются, в результате чего в первую очередь существенной экологической

опасности подвергается население, флора и фауна, включая домашних, сельскохозяйственных животных и птиц. Все это далее оказывает неблагоприятное влияние на эпизоотологическую и санитарно-эпидемиологическую обстановку природной среды, сельских и городских населенных пунктов, которые расположены рядом с местами обитания различных видов диких, домашних и сельскохозяйственных животных.

Известен способ получения животноводческой продукции [1], согласно которому используется два контура утилизации отходов и получения кормов.

Недостатком [1] является отсутствие процесса обеззараживания навоза при вывозе на поля и отсутствует элементарная безопасная технология получения кормов.

Разработан способ утилизации отходов в комплексе безотходного птицеводства и животноводства, с собственным производством кормов [2]. Этот комплекс предназначен для переработки навоза и помета, для производства кормов, кормовых добавок, в частности для получения животноводческой и птицеводческой про-



дукции.

Недостатком предлагаемого способа утилизации отходов в комплексе безотходного птицеводства и животноводства с собственным производством кормов [2], является отсутствие наглядных информационных датчиков, для оценки течения технологического цикла производства, конечных качественных, количественных параметров и характеристик получаемой продукции.

Известен способ, реализованный в комплексе для безотходного птицеводства и свиноводства с собственным производством кормов и энергии [3].

Предлагаемое известное техническое решение [3] трудоемкое, с экономически неоправданными затратами и технологический цикл не контролируется цифровыми информационными датчиками, на содержание вредных примесей различного происхождения, питательных органических и неорганических веществ. Способ не обеспечивает получение универсального корма для разных видов животных и птиц из отходов сельского хозяйства в виде безопасных пищевых, кормовых гранул.

Наиболее близким к заявленному техническому решению является устройство для обеззараживания и утилизации илового осадка очистных сооружений [4], включающее газогенератор и центрифугу, для очистки горючего газа, дополнительно оснащенное бактерицидной ультрафиолетовой лампой, устройством для размещения илового осадка с древесными опилками, опавшими листьями в соотношении 1:1, устройством просушивания смеси из илового осадка, древесных опилок и опавших листьев, шнековым прессом для гранулирования просушенной смеси в кормовые брикеты или удобрения, датчиками контроля температуры, влажности, давления и определения объема брикетов и золы.

Недостатком настоящей разработки [4] является то, что данное техническое решение не имеет конструктивно и функционально связанных технологических узлов, направленных на получение универсального гранулированного корма для разных видов животных и птиц, а также удоб-

рений.

Известно, что глобальные климатические изменения приводят к резкой вариации погодных условий в течение года и далее способствуют уменьшению или нестабильности осадков в различных регионах РФ. В результате снижения осадков происходит снижение эффективности и рентабельности многих отраслей сельского хозяйства. Одним из основных факторов для стабильности сельского хозяйства является наличие зерновых запасов, как для растениеводства, так и для кормовой базы животноводства и птицеводства. При нестабильности экологических, климатических и погодных условий возникают экономические и производственные трудности в обеспечении животноводства и птицеводства достаточной кормовой базой [5].

Исходя, из существующих проблем требуется научно-технический поиск для разработки технологии и установки с целью получения резервных кормов из имеющихся, не использованных ресурсов для каждой отрасли животноводства и птицеводства агропромышленного комплекса различных регионов России.

Целью настоящей работы является, научное обоснование и разработка установки для получения безопасного резервного, универсального гранулированного корма для разных видов животных и птиц.

**Материал и методы исследования.** Настоящая работа является продолжением ранее заявленного технического решения «Устройство для обеззараживания и утилизации илового осадка очистных сооружений» [4] и направлена на получение безопасных полезных продуктов, кормов, удобрений и материалов. Предлагаемый проект по данному научному направлению выполняется по координационному плану научно-исследовательской и дорожной карты кафедры химии и экологии Набережночелнинского института (филиала) Казанского федерального (Приволжского) университета, и перспективного плана развития Камского инновационного территориально-обособленного производственного центра «ИННОКАМ» Республики Татарстан.

**Результаты исследований.** По-

ставленная цель и задачи решаются при помощи установки для обеззараживания, утилизации и получения универсального гранулированного корма из отходов агропромышленного комплекса. Установка представляет собой последовательно-конструктивно-функционально соединенную техническую систему. Включает газогенератор, центрифугу для очистки горючего газа, бактерицидную ультрафиолетовую лампу и устройство для размешивания илового осадка с древесными опилками и опавшими листьями в соотношении 1:1 [4]. При этом в устройстве для просушивания смеси илового осадка, древесных опилок и опавших листьев, встроены: шнековый пресс для гранулирования просушенной смеси в кормовые брикеты, цифровые информационные датчики для контроля температуры, влажности, давления, определения объема брикетов и золы. Установка дополнительно оснащена транспортером, рабочей емкостью, стерилизатором и сепаратором для очистки горючего газа от аэрозольных взвешенных веществ. Устройство для размешивания навоза с отходами растениеводства и их просушивания оснащено температурным регулятором для поддержания температуры в пределах 100-120 градусов Цельсия и датчиком давления, оказывающих технологическое действие на смесь навоза (помета) с растительными остатками и далее переходящих в шнековый пресс для гранулирования просушенной обеззараженной смеси. Технологический процесс в установке исключает эмиссию вредных веществ в готовяемый продукт и поступление загрязнителей, чужеродных биологических и химических примесей. Поэтому в установку встроены информационные цифровые датчики для первоначального и окончательного контроля, наличия вредных веществ, содержания органических, неорганических веществ, влажности, температуры, давления и объема посторонних механических, химических примесей, входящих в состав кормовых гранул.

Предлагаемая установка дополнена транспортером, емкостью, сепаратором, стерилизатором для обеззараживания навоза с добавляемыми отходами растени-

еводства, не исключается возможность использования опилок или опавших листьев, в зависимости от степени конкретных условий и времени года. Техно-технологические элементы установки используются для полного производственно-технологического цикла и контроля температурных условий, концентрации вредных веществ, давления и объема смеси поступающих отходов с транспортера в емкость и конечных продуктов – кормовых гранул или удобрений. В основе технологии получения гранулированных кормов и удобрений лежит переработка отходов животноводства, птицеводства и растениеводства, при помощи надежной безопасной установки, на основе использования подпороговых значений низкотемпературного пиролиза, с применением пастеризатора и стерилизатора-автоклава в зависимости от поставленной цели и задач. В установке определяющим фактором технологического процесса является датчик, регулирующий температуру от 70 до 120 градусов Цельсия [5].

**Заключение.** Таким образом, полученный гранулированный корм, может быть использован в животноводстве, птицеводстве и в особо охраняемых природных территориях различных регионов России, в частности, в заповедниках, национальных парках и природных заказниках.

Полученный продукт, как резервный и универсальный корм, или кормовая добавка, может быть применен для различных видов животных и птиц, особенно в экстремальных климатических и погодных условиях, тем более в неблагоприятные засушливые годы.

Зола, как обеззараженный продукт, может применяться и как основной компонент в рецептуре по созданию кормовой минеральной добавки, или для производства и приготовления корма, для различных видов диких, домашних и сельскохозяйственных животных.

Установка, может найти применение при ведении сельского хозяйства в различных областях, краях и Республиках, входящих в состав России, особенно в неблагоприятные сезоны года.

Предлагаемая установка может

быть полезна в засушливые летние сезоны года, с целью использования, сохранения и повышения эффективности животноводства и птицеводства агропромышленного комплекса РФ.

#### ЛИТЕРАТУРА:

1. Алексеев, Ф.Ф. Промышленное птицеводство. Производственно-практическое издание / Ф.Ф. Алексеев, М.А. Асриян, Н.Б. – М.: Изд. «Агропромиздат», 1991. – 544 с.

2. Ковалев, Д.А. Способ утилизации отходов в комплексе безотходного птицеводства и животноводства с собственным производством кормов. / Д.А. Ковалев, Е.Н. Камайданов // Патент Российской Федерации № 2519853, МПК А01К 29/00, С05F 11/00, 2014.

3. Дубровин, А.В. Комплекс безотходного птицеводства и свиноводства с

собственным производством кормов и энергии / А.В. Дубровин, И.И. Свентицкий, А.В. Голубев // Патент Российской Федерации № 2423826МПКА01К29/00С05F3/00, 2011.

4. Ахмадиев, Г.М. Устройство для обеззараживания и утилизации илового осадка очистных сооружений / Г.М. Ахмадиев, Р.С. Ахметшин // Патент на полезную модель Российской Федерации № 172829МПКС02F11/10С02F11/12F23G7/00, 2017.

5. Ахмадиев, Г.М. Установка для обеззараживания, утилизации и получения универсального гранулированного корма из отходов сельского хозяйства / Г.М. Ахмадиев, Г.В. Маврин, М.Н. Мифтахов [и др.] // Патент Российской Федерации №2709324МПКА23К10/12(2016.01)А23К40/10(2016.01), 2019.

## УСТАНОВКА ДЛЯ ПОЛУЧЕНИЯ РЕЗЕРВНОГО УНИВЕРСАЛЬНОГО ГРАНУЛИРОВАННОГО КОРМА И УДОБРЕНИЙ

Ахмадиев Г. М.  
Резюме

Настоящая установка относится к области охраны окружающей среды и сельского хозяйства, и в частности, к безопасным установкам для приготовления резервных кормов, добавок и удобрений.

Поставленная цель достигается с помощью установки для обеззараживания, утилизации и получения универсального гранулированного корма из отходов сельского хозяйства. Установка состоит из газогенератора, центрифуги для очистки горючего газа, бактерицидной ультрафиолетовой лампы и устройства для размешивания навоза, помета, илового осадка с древесными опилками и опавшими листьями в соотношении 1:1. В установку включены: устройство для просушивания смеси из навоза, илового осадка, древесных опилок и опавших листьев, шнековый пресс для гранулирования просушенной смеси в кормовые брикеты, датчики контроля температуры, влажности, давления и определения объема брикетов и золы. При этом установка дополнительно оснащена транспортером, емкостью, стерилизатором, сепаратором для очистки горючего газа от аэрозольных взвешенных веществ. Установка укомплектована устройством для размешивания навоза с отходами растениеводства и регулятором для просушивания и поддержания температуры в пределах 100-120 градусов Цельсия с давлением, оказывающих действие на смесь навоза (помета) с растительными отходами. Смесь навоза или помета с растительными отходами переходит в шнековый пресс для гранулирования после просушки обеззараженной смеси. Установка имеет информационные цифровые датчики для первоначального и окончательного контроля наличия вредных веществ, определения содержания органических и неорганических веществ, влажности, температуры, давления и определения содержания объема посторонних механических, химических примесей, входящих в состав кормовых гранул.

# INSTALLATION FOR OBTAINING A RESERV UNIVERSAL GRANULATED FEED AND FERTILIZERS

Akhmadiev G.M.  
Summary

This installation relates to the field of environmental protection and agriculture, in particular to safe installations for the preparation of reserve feed, additives and fertilizers.

This goal is achieved using the installation for disinfection, disposal and production of universal granular feed from agricultural waste. The installation consists of a gas generator, a centrifuge for cleaning combustible gas, a bactericidal ultraviolet lamp, and a device for mixing silt sediment with sawdust and fallen leaves in a 1:1 ratio. The installation includes a device for drying a mixture of sludge, sawdust and fallen leaves, a screw press for granulating the dried mixture into feed briquettes, sensors for monitoring temperature, humidity, pressure and determining the volume of briquettes and ash. Moreover, the installation is additionally equipped with a conveyor, a container, a sterilizer, a separator for cleaning combustible gas from suspended aerosol substances. The unit is equipped with a device for stirring manure with crop waste and a regulator for drying and maintaining the temperature within 100-120 degrees Celsius with pressure, which affect the mixture of manure (litter) with vegetable waste. A mixture of manure or litter with vegetable waste is transferred to a screw press for granulation after drying of the disinfected mixture. The installation has information digital sensors for initial and final monitoring of the presence of harmful substances and determining the content of organic and inorganic substances and humidity, temperature, pressure, and determining the content of the volume of extraneous mechanical and chemical impurities that make up the feed pellets.

DOI 10.31588/2413-4201-1883-242-2-12-17

УДК: 636.028

## ИЗМЕНЕНИЕ МАССЫ ТЕЛА И РАЗВИТИЕ ВНУТРЕННИХ ОРГАНОВ ПЕРЕПЕЛОВ ПРИ СКАРМЛИВАНИИ ОРГАНИЧЕСКОГО КОНЦЕНТРАТА

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

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

**Ключевые слова:** органический концентрат, перепела, масса тела, динамика, внутренние органы

**Keywords:** protein concentrate, body weight, quail, internal organs, feeding

Птицеводство в большинстве стран мира является одной из основных отраслей сельского хозяйства, которое обеспечивает население высококачественными продуктами питания [2, 8]. Основу российских комбикормов для птицы составляют зерновые – ячмень, кукуруза, пшеница. В странах Евросоюза доля зерновых компонентов ниже, а незерновых (в частности, жмыхов, шротов) значительно выше, чем в России. Это экономически целесообразно, поскольку позволяет больше зерна исполь-

зовать для человеческих потребностей [7]. В связи с этим, приоритетным направлением исследований в птицеводстве являются поиск и использование дешевых и местных альтернативных кормов [3, 13]. По данным ряда исследователей установлено, что применение таких кормов в кормлении птицы позволит снизить себестоимость комбикормов благодаря уменьшению в них дефицитных зерновых и дорогостоящих белковых кормов [6]. Они способствуют повышению полноценности ком-

бикормов, что приводит к улучшению зоотехнических показателей и качества получаемой продукции птицеводства [3, 4, 5]. В настоящее время развитие птицеводства сопровождается образованием огромного количества отходов жизнедеятельности (помета), обуславливающих загрязнение окружающей среды. Установлено, что одна курица в течение года выделяет в среднем 60-65 кг, а один цыпленок-бройлер в течение продуктивного периода до 1 кг помета [6, 13]. В то же время, сухой птичий помет (СПП) содержит сырого протеина на уровне 20-24 % в сухом веществе, цистина больше в 1,8 и 7,5 раза, чем соевый шрот и кукуруза, во много раз больше минеральных веществ, в частности, кальция и фосфора, по сравнению с обычными кормами. По содержанию обменной энергии и клетчатки птичий помет находится примерно на уровне люцерновой муки. В литературных источниках имеется информация, что использование СПП в кормлении разных видов животных способствует увеличению продуктивности, снижению затрат кормов, повышению качества продукции [1, 10, 11, 12]. Однако мало сведений по использованию СПП в кормлении птицы, поэтому и определена цель настоящих исследований.

Целью исследований являлось изучение динамики живой массы и развития внутренних органов у перепелов при добавлении в состав комбикормов органического концентрата.

**Материал и методы исследований.** Исследования проведены на кафедре кормления ФГБОУ ВО Казанская ГАВМ. В условиях кормоцеха академии проведена переработка и обеззараживание помета индеек на установке Ковчег-2 путем воздействия электромагнитного поля сверх-

высокой частоты (ЭМП СВЧ). Исследование химического состава переработанного сухого помета показало, что содержание органического вещества составляет 62,4 %, сырого протеина – 20,8 %, сырого жира – 7,25 %, кальция – 3,1 %, фосфора 0,8 %. Количество и соотношение минеральных веществ соответствует потребностям несушек. При этом необходимо отметить высокое содержание сырой клетчатки. С учетом этого был разработан рецепт, в условиях кормоцеха произведена опытная партия органического концентрата, на основе переработанного СПП. В экспериментально-ветеринарной лаборатории (виварии) в 2019 году был проведен полупроизводственный опыт по изучению влияния скармливания концентрата на динамику массы тела и развитие внутренних органов перепелов.

Для проведения опыта были отобраны 74 перепела манчжурской породы в 30 дневном возрасте и по методу групп-аналогов сформированы 5 групп (одна контрольная и 4 опытные). Продолжительность опыта составила 97 суток, из которых 8 суток предварительный и 89 суток учетный периоды. На протяжении предварительного периода перепелы всех подопытных групп получали полнорационный комбикорм ДК-52. В учетный период перепелам контрольной группы скармливали комбикорм ДК-52 (основной рацион - ОР), а перепелам опытных групп (I, II, III и IV) часть комбикорма заменяли по массе соответственно на 10, 15, 20 и 25 % органического концентрата на основе СПП. Параметры микроклимата, условия содержания, плотность посадки, фронт кормления и поения для перепелов всех групп были одинаковыми. Схема проведения опыта приведена в таблице 1.

Таблица 1 – Схема опыта

Группа	Количество перепелов (голов)	Продолжительность опыта (сутки)	Характеристика кормов
Контрольная	15	97	Основной рацион (ОР)
I- опытная	15	97	ОР +10 % СПП
II- опытная	14	97	ОР +15 % СПП
III- опытная	15	97	ОР+20 % СПП
IV- опытная	15	97	ОР+25 % СПП

Рост и развитие перепелов определяли путем еженедельного индивидуального взвешивания птицы на электронных весах с точностью измерения 0,01 г. Для определения влияния органического концентрата на развитие внутренних органов в конце учетного периода опыта был проведен контрольный убой перепелов по 5 голов из каждой группы. Статистический анализ проведен с помощью программы Microsoft Excel, с определением критерия достоверности межгрупповых различий по Стьюденту.

**Результаты исследований.** При кормлении птицы родительского стада в раннепродуктивный период следует обращать внимание, насколько полно

потребляемый корм обеспечивает птицу необходимыми питательными и биологически активными веществами для поддержания основных функций организма, роста, развития и синтеза продукции [7]. При недостаточном поступлении энергии и питательных веществ с кормами, птица использует пластические вещества и энергию своего организма для образования яиц, что приводит к некоторому снижению живой массы с последующим снижением естественной резистентности организма, а значит повышением падежа птицы [9]. Результаты по изменению живой массы перепелов за учетный период опытного кормления представлены в таблице 2.

Таблица 2 – Живая масса и среднесуточный прирост тела перепелов, г.

Возраст, сутки	Группа				
	Контрольная	I-опытная	II-опытная	III-опытная	IV-опытная
38	144,94±4,28	145,85±3,73	145,07±4,24	145,34±2,74	145,44±4,38
39-65	190,02±10,20	189,36±7,47	187,49±7,70	184,22±4,80	184,45±7,86
66-93	205,42±7,66	205,92±6,33	202,77±6,28	198,30±6,27	185,65±5,56*
94-126	210,53±6,01	208,05±6,85	202,86±5,26	191,48±5,74*	188,32±4,80**
в % к контролю	100,00	98,82	96,35	90,95	89,67
Валовый прирост живой массы, г	65,59	62,2	57,79	46,14	42,88
в % к контролю	100,00	94,83	88,11	70,35	65,38
Среднесуточный прирост к завершению опыта	0,74	0,71	0,61	0,52	0,49
в % к контролю	100,00	94,83	88,11	70,35	65,38

Примечание: \*  $P \leq 0,05$ ; \*\*  $P \leq 0,01$

Проведенными нами исследованиями установлено, что на протяжении всего опыта сохранность поголовья во всех группах составила 100 %. Установлено, что за период опытного кормления живая масса перепелов всех групп в основном повышалась с возрастом. Исключение составили перепела III-й группы, в которой показатель в возрастной период 94-126 суток уменьшился на 6,82 г (3,56 %) по сравнению с предыдущим периодом. В целом, можно отметить, что скармливание органического концентрата не оказывает отрицательного влияния на рост и развитие перепелов при дозе ввода его в состав комбикорма в количестве 10 и 15 %. Более

существенные и достоверные расхождения в живой массе отмечались у перепелов III и IV опытных групп в пользу контрольной (соответственно на 9,05 ( $P \leq 0,05$ ) и 10,33 % ( $P \leq 0,005$ )).

Анализ суточного прироста живой массы наглядно показывает, что перепела II, III и IV опытных групп несколько медленнее наращивали мышечную массу в сравнении с контролем. Среднесуточный прирост живой массы у них к окончанию опыта был меньше по сравнению с контрольными на 11,89; 29,65 и 34,62 % соответственно.

Снижение показателя в I опытной группе было незначительным (всего 5,17

%), что может быть связано с тем, что перепела данной группы больше расходовали пластические питательные вещества на образование яиц, поскольку их яйценоскость на 10,88 % превышала показатель контрольной группы.

Определенное влияние органического концентрата выявлено на развитие внутренних органов перепелов, особенно II, III и IV опытных групп при введении в состав комбикорма 15, 20 и 25 % изучаемой кормовой добавки (Таблица 3).

Таблица 3 – Масса внутренних органов перепелов, (n=5)

Показатель	Группы				
	Контрольная	I-опытная	II-опытная	III-опытная	IV-опытная
Сердце, г	1,97±0,25	1,82±0,06	1,68±0,09	1,57±0,07	1,49±0,08
% к предубойной массе	0,90	0,88	0,80	0,84	0,79
Печень, г	7,04±0,31	7,27±0,45	8,33±1,64	7,62±0,93	7,90±1,79
% к предубойной массе	3,22	4,04	3,98	4,08	4,18
Мышечный желудок, г	3,99±0,08	4,17±0,25	4,76±0,57	4,19±0,11	4,81±0,52
% к предубойной массе	1,83	2,31	2,27	2,24	2,54
Селезенка, г	0,25±0,08	0,15±0,02	0,21±0,03	0,17±0,02	0,23±0,06
% к предубойной массе	0,11	0,10	0,10	0,09	0,12
Яичник +яйцевод, г	14,42±1,12	15,04±2,04	12,70±0,22	12,69±1,41	11,02±0,51***
% к предубойной массе	6,60	6,16	6,06	6,80	5,80
Тонкий кишечник, г	7,77±0,09	7,39±0,58	8,26±0,57	7,93±0,54	8,17±0,76
% к предубойной массе	3,55	4,01	3,94	4,24	4,31
Длина тонкого кишечника, мм	57,7±0,88	60,0±1,73	61,0±1,00*	61,3±1,45*	61,7±1,67*

\*\*\*P ≤0,001

В этих группах масса органов была больше: печени на 18,33, 8,24 и 12,20 %; мышечного желудка на 19,29, 5,01, 20,55 %, а масса такого органа как сердце, наоборот, была меньше на 14,72; 20,30, 24,36 % соответственно по сравнению с контрольными животными. Также перепела опытных групп характеризовались и более высокими значениями развития тонкого кишечника (основного места всасывания переварившихся питательных веществ, минеральных элементов и витаминов), как по массе (на 6,3, 2,05 и 5,14 %), так и длине (на 5,71, 6,23 и 6,86 % соответственно), превышающими контроль. Повидимому, у перепелов опытных групп на расщепление и всасывание питательных веществ химуса требуется более длительное время, связанное с увеличением поступления клетчатки в их организм в составе концентрата.

Интересные данные были получены по развитию органов воспроизводства. Максимальным развитием яичника и яйце-

вода характеризовалась птица I опытной группы, получавшей 10 % концентрата. Масса органов в группе на 4,3 % превышала показатель контрольных животных. Минимальным значением характеризовались перепелки IV группы, получавшие концентрат 25 % в составе комбикорма. Разница в показателе по отношению к контролю составила 23,58 % с высокой степенью достоверности. У перепелок II и III опытных групп масса яичника и яйцевода была меньше контроля на 11,93 и 12,00 % соответственно.

**Заключение.** Органический концентрат на основе СПП является безопасной кормовой добавкой, так как сохранность поголовья во всех опытных группах составила 100 %.

Исследованиями установлено отсутствие влияния его на рост и развитие перепелов при введении в количестве 10 и 15 % в состав комбикорма. Более существенные и достоверные расхождения с контролем в живой массе отмечались у пе-

репелов III и IV опытных групп (соответственно на 9,05 и 10,33 % ( $P \leq 0,005$ )). Некоторое снижение живой массы в I опытной группе обусловлено повышением яйценоскости на 10,88 %.

Определенное влияние органического концентрата выявлено на развитие внутренних органов, которое проявлялось увеличением массы печени, мышечного желудка, массы и длины тонкого кишечника и уменьшением массы сердца. В то же время, степень влияния концентрата на органы воспроизводства зависит от дозы введения его в состав комбикорма. Максимальным развитием яичника и яйцевода характеризовалась птица I опытной группы, получавшей 10 % концентрата. У перепелок II, III и IV групп масса яичника и яйцевода уменьшалась прямо пропорционально вводимой дозе.

#### ЛИТЕРАТУРА:

1. Ахметзянова, Ф.К. Влияние сухого птичьего помета на рост и использование корма у крыс / Ф.К. Ахметзянова, Д. Ндайкикенгурукийе, Кашаева А.Р. // Ученые записки Казанской государственной академии ветеринарной медицины им. Н.Э. Баумана – 2020. – Т. 241. – С. 22-26.

2. Ежкова А.М. Влияние кормовой добавки наноразмерного бентонита на качество мяса цыплят-бройлеров / А.М. Ежкова [и др.]. // Ветеринария сельскохозяйственных животных. – 2014. – № 3. – С. 16-20.

3. Карапетян, А.К. Влияние зерна сорго на инкубационные качества яиц кур-несушек родительского стада / А.К. Карапетян [и др.]. // Вестник Алтайского государственного аграрного университета. – 2019. – №1(171). – С. 123-127.

4. Мирошникова, Е.П. Использование пробиотического препарата в кормлении уток родительского стада / Е.П. Мирошникова, М.В. Клычкова, Ю.С. Кичко // Вестник мясного скотоводства. – 2016. – №2(94). – С. 95-100.

5. Никитин, А.Ю. Продуктивные

качества цыплят бройлеров при введении в рацион ржи, тритикале в сочетании с ферментными препаратами / А.Ю. Никитин, Ш.Г. Рахматуллин, Е.Ф. Сизов // Вестник ОГУ. – 2012. – № 6(142). – С. 31-33.

6. Николаев, С.И. Эффективность использования зерна нута и сорго в кормлении кур-несушек промышленного стада / С.И. Николаев [и др.]. // Известия. – 2018. – № 2(50). – С. 270-280.

7. Павар, А.Н. Ветеринарно-санитарное обоснование использования сухого куриного помета в кормлении цыплят-бройлеров: автореф. дис. на соиск. учен. степ. к.вет.н.: Спец. 16.00.06 / Павар Авинаш Нанасахеб. – Москва, 2001. – 19 с.

8. Скворцова, Л.Н. Применение различных видов жиров в кормлении птицы / Л.Н. Скворцова, А.А.Свистунов // Актуальные проблемы интенсивного развития животноводства. – 2013. – № 10. – С. 68-74.

9. Шаравьев, П.В. Продуктивные качества кур-несушек при использовании сорбента токсинон и пробиотика бацелл-М.: Дисс. на соискание ученой степени канд.с.-х. наук: 06.02.10. – Екатеринбург, 2015. – 125 с.

10. Ghaly, A.E. Drying of poultry manure for use as animal feed / A.E. Ghaly, K. N. Mac Donald // Am. J. Agr. and Bio. Sc. – 2012. – № 7(3). – P. 239-254.

11. Henuk, Y.L. Poultry manure: source of fertilizer, fuel and feed / Y.L. Henuk, J.G. Dingle // World's Poult. Sc. – J. 2003. – № 59(3). – P. 350-360.

12. Lanyasunya, T.P. Factor limiting use of poultry manure as protein supplement for dairy cattle on smallholder farms in Kenya / T.P. Lanyasunya, S.A. Abdulrqzak, P.K. Kaburu // Int.J. Poult.Sc. – 2006. – №5 (3). – 75-80.

13. Thirumalaisamy, G. Cost Effective Feeding of Poultry / G. Thirumalaisam, J. Muralidharan, S. Senthikumar // International Journal of Science, Environment and Technology. – 2016. – №6(5). – P. 3997-4005.



## ИЗМЕНЕНИЕ МАССЫ ТЕЛА И РАЗВИТИЕ ВНУТРЕННИХ ОРГАНОВ ПЕРЕПЕЛОВ ПРИ СКАРМЛИВАНИИ ОРГАНИЧЕСКОГО КОНЦЕНТРАТА

Ахметзянова Ф.К., Ндайкенгурукийе Д., Кашаева А.Р., Дандрави М.К., Шагиева М.  
Резюме

В современном мире с целью улучшения уровня рентабельности птицеводства особое внимание уделяется поиску нетрадиционных кормов для частичной замены традиционных дорогостоящих зерновых кормов в кормлении птицы. Именно поэтому исследования по изучению влияния введения в состав комбикорма органического концентрата на основе СПП на рост и развитие перепелов были проведены в условиях экспериментально-ветеринарной лаборатории (вивария) ФГБОУ ВО Казанская ГАВМ. Для проведения опыта были сформированы 5 групп перепелов: одна контрольная и 4 опытные. В ходе исследования перепелам контрольной группы скармливали основной рацион (ОР), а перепела опытных групп (I, II, III и IV) потребляли рацион, в котором часть комбикорма заменяли по массе на 10, 15, 20 и 25 % органического концентрата соответственно. По результатам исследований выявлено, что живая масса перепелов опытных групп (I, II, III и IV) к завершению опыта была на 1,18; 3,65; 9,05 ( $P \leq 0,05$ ) и 10,33% ( $P \leq 0,005$ ) ниже соответственно по сравнению с контролем. Кроме этого введение 10 % КСПП в состав комбикорма не оказало достоверного влияния на развитие внутренних органов перепелов.

## CHANGES IN BODY WEIGHT AND DEVELOPMENT OF INTERNAL ORGANS OF QUAILS WHEN FEEDING ORGANIC CONCENTRATE

Armetzyanova F.K., Ndayikengurukiye D., Kachaeva A.R., Dandravu M.K., Shagieva M.  
Summary

In the modern world, in order to improve the level of profitability of poultry farming, special attention is paid to the search for non-traditional feeds to partially replace traditional expensive grain feeds in poultry feeding. That is why studies on the impact of the introduction of organic concentrate based on SPP into the feed composition on the growth and development of quails were conducted in the conditions of the expert veterinary laboratory (vivarium) of the Kazan State Academy of Veterinary Medicine named after N.E. Bauman. To conduct the experiment, 5 groups of quails were formed: one control group and 4 experimental groups. During the study, the control group quails were fed a basic diet (OR), and the experimental group quails (I, II, III and IV) consumed a diet in which part of the feed was replaced by 10, 15, 20 and 25 % organic concentrate, respectively. According to the research results, the live weight of quail in the experimental groups (I, II, III and IV) was 1.18, 3.65, 9.05 ( $P \leq 0.05$ ) and 10.33 % ( $P \leq 0.005$ ) lower, respectively, compared to the control group. In addition, the introduction of 10 % kspp in the compound feed did not have a significant impact on the development of internal organs of quails.

## ОСОБЕННОСТИ ИЗМЕНЕНИЯ ЧАСТОТЫ СЕРДЕЧНЫХ СОКРАЩЕНИЙ КРЫС, ПОДВЕРЖЕННЫХ РАЗЛИЧНЫМ РЕЖИМАМ ДВИГАТЕЛЬНОЙ АКТИВНОСТИ ПОСЛЕ ПЕРЕНЕСЕННОЙ ЧЕРЕПНО-МОЗГОВОЙ ТРАВМЫ

Вахитов Б.И.<sup>1</sup> – аспирант, Рагинов И.С.<sup>1</sup> – д.м.н., профессор, Волков Р.А.<sup>2</sup> – д.в.н., профессор, Изосимова А.В.<sup>2</sup> – аспирант, Егоров<sup>3</sup> В.И. – к.б.н.

<sup>1</sup>ФГАОУ ВО «Казанский (Приволжский) федеральный университет»

<sup>2</sup>ФГБОУ ВО «Казанская государственная академия ветеринарной медицины имени Н.Э. Баумана»

<sup>3</sup>ФГБНУ «Федеральный центр токсикологической, радиационной и биологической безопасности»

**Ключевые слова:** частота сердечных сокращений, черепно-мозговая травма, двигательная активность, крысы, реабилитация

**Keywords:** heart rate, traumatic brain injury, motor activity, rats, rehabilitation

На сегодняшний день черепно-мозговая травма (ЧМТ) остается одной из главных проблем медицины, как в нашей стране, так и за рубежом. В Российской Федерации смерть в результате травм занимает второе место, летальность от тяжелой ЧМТ составляет 60-80 % и более. ЧМТ приводит к различным по степени и распространенности структурно-функциональным повреждениям мозга с моторными и когнитивными нарушениями [13]. Изучение эпидемиологии черепно-мозговой травмы – необходимая основа для организации рациональной помощи пострадавшим и разработки адекватных мероприятий по первичной и вторичной профилактике повреждения центральной нервной системы [7]. Отсутствие реабилитационного этапа лечения обрекает пациента и его родственников на длительный и мучительный процесс самолечения, что порой заканчивается глубокой инвалидизацией пациента или его смертью. В реабилитационных мероприятиях широко используются различные режимы двигательной активности.

Изучению закономерностей влияния различных режимов двигательной активности на функции сердца в процессе онтогенеза посвящены исследования ряда авторов [1, 4, 6, 8, 9, 10]. При этом значительное число работ выполнено по изучению влияния усиленной двигательной актив-

сти на функции сердца половозрелого организма [11, 12]. Тогда как особенности функционирования сердца у неполовозрелых животных подверженных различным режимам двигательной активности изучены недостаточно [2, 3]. Более того, в доступной литературе крайне редко встречаются работы, посвященные изучению особенностей изменения функции сердца развивающегося организма, подверженного различным режимам двигательной активности после перенесенных травм головного мозга. В этой связи нами проведены исследования по изучению показателей насосной функции сердца крыс подверженных различным режимам двигательной активности после моделирования черепно-мозговой травмы.

**Материал и методы исследований.** В экспериментах использовали белых беспородных лабораторных крыс с 21 до 210 дневного возраста. В основу возрастной периодизации крыс взяты, предложенные В.И. Махинько и В.Н. Никитиным (1975) анатомо-физиологические особенности животных [5]. Работу с лабораторными животными проводили с соблюдением основных нормативных и этических требований к проведению лабораторных и иных опытов с участием экспериментальных животных разных видов.

Травма головного мозга была нанесена животным под анестезией с эфиром.

Хирургическую стадию наркоза определяли по отсутствию у животного роговичного рефлекса. На коже головы в правой теменной области, свободной от шерсти и обработанной асептическим раствором, производили срединный продольный разрез (2 см) и осуществляли трепанацию фрезой костей черепа (2 мм латеральнее от срединной линии). Твердую мозговую оболочку оставляли неповрежденной. Груз, представляющий собой стальной цилиндр весом 114,6 г, сбрасывали с высоты 20 см по направляющей трубке, тем самым нанося удар по области трепанационного окна в правой теменной области головного мозга. После нанесения травмы кожу животных плотно ушивали хирургической нитью (0,2 мм), шов обрабатывали антисептическим раствором. Проводилась бактериальная терапия раствором гентамицина внутримышечно. При таком весе груза и расстоянии на правую теменную область головного мозга оказывалось воздействие 0,224 Н.

Животные после моделирования черепно-мозговой травмы были разделены на четыре возрастные группы. Первая группа – неполовозрелые животные, т.е. от 21 до 51-дневного возраста. Вторая группа – зрелые животные от 70 до 100-дневного возраста. Третья группа – предстарческие животные от 180 до 210-дневного возраста. Внутри каждой возрастной группы животные были разделены на четыре подгруппы. Каждая подгруппа подвергалась своему установленному режиму двигательной активности. Животные первой подгруппы (контрольные) – содержались в обычных условиях вивария в режиме не-

ограниченной двигательной активности (НДА).

Вторая подгруппа подвергалась усиленному двигательному режиму. Животные систематически принудительно выполняли ступенчато-возрастающие по времени мышечные тренировки – плаванием (УДР).

Третья подгруппа животных была ограничена в двигательной активности, т.е. была гипокинезия (ОДА). Животные данной группы подвергались ежедневному многочасовому ограничению двигательной активности, путем растяжения и фиксации конечностей на специальном столе.

Четвертая подгруппа животных систематически подвергалась режиму изометрических упражнений (ИУ). На поворотном столе, животные с фиксированными конечностями ежедневно висели вниз головой. Время выполнения постепенно увеличивалось, с 5 минут в первый день и примерно до 2 часов к окончанию эксперимента.

Для определения частоты сердечных сокращений использовали метод тетраполярной грудной реографии [14]. Дифференцированную реограмму регистрировали в динамике у наркотизированных животных при естественном дыхании с помощью прибора РПГ–204. Для оценки достоверности различий использовали стандартные значения  $t$  - критерия Стьюдента.

**Результаты исследований.** Как показали исследования, у крысят контрольной группы 21-дневного возраста частота сердечных сокращений (ЧСС) составляла  $467,7 \pm 15,4$  уд/мин ( $P < 0,05$ ) (Таблица 1).

Таблица 1 – Изменения ЧСС у неполовозрелых крыс

Режим двигательной активности	Количество, голов	ЧСС (уд/мин)		
		21 день M±m	21 день (после трепанации) M±m	51 день M±m
Контрольная группа	10	467,7±15,4	–	435,7±17,5
Неограниченная двигательная активность	9	458,7±17,5	508,9±11,5	467,1±13,7
Усиленный двигательный режим	11	457,4±16,8	509,7±15,8	414,5±12,3
Ограниченная двигательная активность	10	461,2±15,6	512,5±14,6	486,7±12,9
Изометрические упражнения	13	460,9±18,7	510,9±15,7	503,6±19,3

В процессе последующего содержания данных крысят в условиях неограниченной двигательной активности в течение 30 дней, т.е. к 51 дневному возрасту показатели ЧСС снизились на 32 уд/мин (6,8 %) и составили  $435,7 \pm 17,5$  уд/мин ( $P < 0,05$ ). Следовательно, у неполовозрелых крысят в процессе естественного роста и развития в возрасте с 21 по 51 день наблюдается естественное возрастное урежение частоты сердцебиений.

У крысят группы неограниченной двигательной активности в 21-дневном возрасте частота сердечных сокращений составляла  $458,7 \pm 17,5$  уд/мин. На второй день после черепно-мозговой травмы частота сердечных сокращений увеличилась до  $508,9 \pm 11,5$  уд/мин, что достоверно больше по сравнению с исходными данными ( $P < 0,05$ ). В процессе последующего содержания данных крысят в условиях неограниченной двигательной активности (НДА) в течение 30 дней, показатели ЧСС существенно не изменились по сравнению с исходными данными, сохраняясь на уровне 460-470 уд/мин. У неполовозрелых животных контрольной группы перенесших черепно-мозговую травму в течение последующих 30 дней содержания, в режиме неограниченной двигательной активности (НДА), возрастное урежение частоты сердцебиений не наблюдалось. На наш взгляд это объясняется нарушением вегетативной регуляции функции сердца, вызванным последствием черепно-мозговой травмы.

У неполовозрелых крысят в группе усиленного двигательного режима в 21-дневном возрасте частота сердечных сокращений составляла  $457,4 \pm 16,8$  уд/мин. На второй день после моделирования черепно-мозговой травмы частота сердечных сокращений была зарегистрирована на уровне  $509,7 \pm 15,8$  уд/мин. Данная величина на  $52,5$  уд/мин (11,5 %) оказалась больше по сравнению с исходными данными ( $P < 0,05$ ). В процессе выполнения динамических упражнений плаванием в течение 30 дней у данных крысят показатели ЧСС существенно снизились. Усиленный двигательный режим (УДР) к 51-дневному возрасту вызвал урежение ЧСС на  $42,9$

уд/мин (9,4 %), по сравнению с исходными данными ( $P < 0,05$ ). Следовательно, можно утверждать о том, что у неполовозрелых животных перенесших черепно-мозговую травму в 21-дневном возрасте выполнение в последующем ступенчато-возрастающих динамических упражнений в виде плавания способствует урежению ЧСС, т.е. формированию брадикардии.

В 21-дневном возрасте у неполовозрелых крысят, отнесенных к группе ограниченной двигательной активности (ОДА) частота сердечных сокращений составляла  $461,2 \pm 15,6$  уд/мин. На второй день после моделирования черепно-мозговой травмы частота сердечных сокращений была зарегистрирована на уровне  $512,5 \pm 14,6$  уд/мин. Данная величина на  $51,3$  уд/мин (11,1 %) оказалась больше по сравнению с исходными данными ( $P < 0,05$ ). В процессе ежедневного многочасового ограничения двигательной активности, путем растяжения и фиксации конечностей на специальном столе в течение 30 дней у данных крысят показатели ЧСС увеличились по сравнению с исходными данными на  $25,5$  уд/мин (5,5 %) и достигли  $486,7 \pm 12,9$  уд/мин ( $P < 0,05$ ). Таким образом, у неполовозрелых крысят, перенесших черепно-мозговую травму последующее ограничение двигательной активности (ОДА) от 21 до 51-дневного возраста вызвал достоверное увеличение ЧСС. Следовательно, можно утверждать, что у неполовозрелых животных перенесших черепно-мозговую травму в 21-дневном возрасте последующее 30-дневное ограничение двигательной активности сдерживает естественное урежение частоты сердцебиений.

У неполовозрелых крысят, отнесенных к группе выполняющих изометрические упражнения (ИУ) в 21 дневном возрасте частота сердечных сокращений составляла  $460,9 \pm 18,7$  уд/мин. На второй день после моделирования черепно-мозговой травмы частота сердечных сокращений была зарегистрирована на уровне  $510,9 \pm 15,7$  уд/мин. Данная величина на  $50,0$  уд/мин (10,8 %) оказалась больше по сравнению с исходными данными ( $P < 0,05$ ). Начиная с 21-дневного возраста, после перенесенной черепно-мозговой

травмы в течение последующих 30 дней животные на поворотном столе плотно закреплялись и постепенно приучались к положению висеть вниз головой. Выполнение систематически нарастающих изометрических упражнений в течение 30 дней привело к значительному увеличению ЧСС. Так, у данных животных значения ЧСС к 51-дневному возрасту достигли  $503,6 \pm 19,3$  уд/мин, что на  $42,7$  уд/мин (9,3 %) оказалась больше по сравнению с исходными данными ( $P < 0,05$ ). Следовательно, выполнение изометрических упражнений после перенесенной черепно-мозговой травмы приводит к значительному увеличению частоты сердцебиений.

У половозрелых животных контрольной группы 70-дневного возраста частота сердечных сокращений составляла  $415,7 \pm 11,7$  уд/мин (Таблица 2).

В процессе естественного роста и развития животных показатели ЧСС постепенно снижались и к 100-дневному возрасту составили  $405,7 \pm 11,5$  уд/мин ( $P < 0,05$ ). Разница между исходными значениями ЧСС в 70 и 100-дневном возрасте составила  $10,0$  уд/мин (2,4 %) ( $P < 0,05$ ). Следовательно, у половозрелых крыс в процессе естественного роста и развития в возрасте с 70 по 100 дней наблюдается естественное возрастное урежение частоты сердцебиений.

Таблица 2 – Изменения ЧСС у половозрелых крыс после моделирования черепно-мозговой травмы подверженных различным режимам двигательной активности

Режим двигательной активности	Количество, голов	ЧСС (уд/мин)		
		70 дней M±m	70 дней (после трепанации) M±m	100 дней M±m
Контрольная группа	9	$415,7 \pm 11,7$	–	$405,7 \pm 11,5$
Неограниченная двигательная активность	11	$417,3 \pm 12,5$	$479,7 \pm 10,3$	$438,7 \pm 11,8$
Усиленный двигательный режим	10	$419,6 \pm 15,8$	$480,2 \pm 11,6$	$393,9 \pm 13,1$
Ограниченная двигательная активность	12	$416,9 \pm 13,7$	$478,5 \pm 12,3$	$470,3 \pm 15,5$
Изометрические упражнения	9	$418,4 \pm 14,2$	$482,6 \pm 11,8$	$492,6 \pm 16,4$

У животных группы неограниченной двигательной активности (НДА) в 70-дневном возрасте частота сердечных сокращений составляла  $417,3 \pm 12,5$  уд/мин. На второй день после моделирования черепно-мозговой травмы частота сердечных сокращений у данных животных увеличилась до  $479,7 \pm 10,3$  уд/мин. Данная величина на  $62,4$  уд/мин (15 %) оказалась больше по сравнению с исходными данными ( $P < 0,05$ ). В процессе последующего содержания крыс в условиях НДА в течение 30 дней, показатели ЧСС сохранялись на высоком уровне. В 100-дневном возрасте значения ЧСС данных животных составляли  $438,7 \pm 11,8$  уд/мин. Данная величина на  $21,4$  уд/мин (5 %) оказалась больше по сравнению с исходными данными ( $P < 0,05$ ). Следовательно, у животных контрольной группы перенесших черепно-

мозговую травму в 70-дневном возрасте и содержащихся в режиме НДА до 100-дневного возраста значения частоты сердцебиений сохраняется на высоком уровне, т.е. естественное возрастное снижение ЧСС у данных животных не наблюдается.

У половозрелых животных отнесенных к группе усиленной двигательной активности в 70-дневном возрасте частота сердечных сокращений составляла  $419,6 \pm 15,8$  уд/мин. На второй день после моделирования черепно-мозговой травмы частота сердечных сокращений была зарегистрирована на уровне  $480,2 \pm 11,6$  уд/мин. Данная величина на  $60,6$  уд/мин (14,4 %) оказалась больше по сравнению с исходными данными ( $P < 0,05$ ).

В процессе выполнения динамических упражнений плаванием, после перенесенной черепно-мозговой травмы, в те-

чение 30 дней у данных крыс показатели ЧСС существенно снизились. Усиленный двигательный режим (УДР) к 100-дневному возрасту вызвал урежение ЧСС на 25,7 уд/мин (6 %) по сравнению с исходными данными ( $P < 0,05$ ). Следовательно, у половозрелых животных перенесших черепно-мозговую травму в 70-дневном возрасте последующее выполнение динамических упражнений приводит к значительному урежению частоты сердцебиений. У данных животных на фоне естественного возрастного урежения ЧСС, систематическое выполнение динамических упражнений способствует более существенному снижению частоты сердечных сокращений.

В 70-дневном возрасте у половозрелых крыс, отнесенных к группе ограниченной двигательной активности (ОДА) частота сердечных сокращений составляла  $416,9 \pm 13,7$  уд/мин. На второй день после моделирования черепно-мозговой травмы частота сердечных сокращений была зарегистрирована на уровне  $478,5 \pm 12,3$  уд/мин. Данная величина на  $61,6$  уд/мин (14,8 %) оказалась больше по сравнению с исходными данными ( $P < 0,05$ ). В процессе ежедневного ограничения двигательной активности в течение 30 дней у данных крыс показатели ЧСС увеличились по сравнению с исходными данными на  $53,4$  уд/мин (12,8 %) и достигли  $470,3 \pm 15,5$  уд/мин ( $P < 0,05$ ). Следовательно, у животных перенесших черепно-мозговую травму последующее ограничение двигательной ак-

тивности (ОДА) от 70 до 100-дневного возраста вызывает значительное увеличение ЧСС, т.е. режим ОДА сдерживает естественный процесс урежения частоты сердцебиений.

У половозрелых животных отнесенных к группе (ИУ) в 70-дневном возрасте частота сердечных сокращений составляла  $418,4 \pm 14,2$  уд/мин. На второй день после моделирования черепно-мозговой травмы частота сердечных сокращений была зарегистрирована на уровне  $482,6 \pm 11,8$  уд/мин. Данная величина на  $64,2$  уд/мин (15,3 %) оказалась больше по сравнению с исходными данными ( $P < 0,05$ ). Начиная с 70-дневного возраста, после перенесенной черепно-мозговой травмы в течение последующих 30 дней животные на поворотном столе висели вниз головой. Выполнение систематически нарастающих изометрических упражнений данными животными в течение 30 дней привело к значительному увеличению ЧСС. К 100-дневному возрасту значения ЧСС достигли  $492,6 \pm 16,4$  уд/мин, что на  $74,2$  уд/мин (17,7 %) оказалась больше по сравнению с исходными данными ( $P < 0,05$ ). Следовательно, выполнение изометрических упражнений после перенесенной черепно-мозговой травмы приводит к значительному увеличению частоты сердцебиений.

У животных контрольной группы 180-дневного возраста частота сердечных сокращений составляла  $397,5 \pm 11,5$  уд/мин (Таблица 3).

Таблица 3 – Изменения ЧСС у предстарческих крыс после моделирования черепно-мозговой травмы подверженных различным режимам двигательной активности

Режим двигательной активности	Количество, голов	ЧСС (уд/мин)		
		180 дней M±m	180 дней (после трепанации) M±m	210 дней M±m
Контрольная группа	9	$397,5 \pm 11,5$	–	$377,5 \pm 15,4$
Неограниченная двигательная активность	10	$399,5 \pm 15,3$	$501,4 \pm 12,6$	$459,7 \pm 17,7$
Усиленный двигательный режим	12	$398,6 \pm 14,2$	$498,7 \pm 11,7$	$443,5 \pm 12,9$
Ограниченная двигательная активность	9	$401,7 \pm 16,5$	$504,8 \pm 11,5$	$486,9 \pm 18,5$
Изометрические упражнения	11	$404,2 \pm 13,6$	$507,9 \pm 12,2$	$512,7 \pm 19,1$

В процессе естественной жизнедеятельности животных показатели ЧСС постепенно снижались и к 210-дневному возрасту составили  $377,5 \pm 15,4$  уд/мин ( $P < 0,05$ ). Разница между исходными значениями ЧСС 180 и 210-дневного возраста составила 20 уд/мин (5 %) ( $P < 0,05$ ). Следовательно, у крыс в процессе естественной жизнедеятельности в возрасте с 180 по 210 дней, наблюдалось естественное урежение частоты сердцебиений.

При режиме неограниченной двигательной активности (НДА) у животных в 180-дневном возрасте частота сердечных сокращений составляла  $399,5 \pm 15,3$  уд/мин. На второй день после моделирования черепно-мозговой травмы частота сердечных сокращений у данных животных увеличилась до  $510,4 \pm 12,6$  уд/мин. Данная величина на 101,9 уд/мин (25,5 %) оказалась больше по сравнению с исходными данными ( $P < 0,05$ ). В процессе последующего содержания крыс в условиях НДА в течение 30 дней, показатели ЧСС сохранялись на высоком уровне. В 210-дневном возрасте значения ЧСС данных животных составляли  $459,7 \pm 17,7$  уд/мин. Данная величина на 60,2 уд/мин (15 %) оказалась больше по сравнению с исходными данными ( $P < 0,05$ ). Следовательно, у животных контрольной группы перенесших черепно-мозговую травму в 180-дневном возрасте и содержащихся в режиме НДА до 210-дневного возраста значения частоты сердцебиений сохраняется на высоком уровне. Естественное возрастное снижение ЧСС у данных животных не наблюдается.

У животных отнесенных к группе усиленной двигательной активности в 180-дневном возрасте частота сердечных сокращений составляла  $398,6 \pm 14,2$  уд/мин. На второй день после моделирования черепно-мозговой травмы частота сердечных сокращений была зарегистрирована на уровне  $498,7 \pm 11,7$  уд/мин. Данная величина на 100,1 уд/мин (25,1 %) оказалась больше по сравнению с исходными данными ( $P < 0,05$ ). В процессе выполнения динамических упражнений плаванием, после перенесенной черепно-мозговой травмы, в течение 30 дней у данных крыс показатели ЧСС существенно снизились. Уси-

ленный двигательный режим (УДР) к 210-дневному возрасту вызвал урежение ЧСС на 44,9 уд/мин (11,3 %), по сравнению с исходными данными ( $P < 0,05$ ). Следовательно, у половозрелых животных перенесших черепно-мозговую травму в 180-дневном возрасте последующее выполнение динамических упражнений приводит к значительному урежению частоты сердцебиений.

В 180-дневном возрасте у животных, отнесенных к группе ограниченной двигательной активности (ОДА) частота сердечных сокращений составляла  $401,7 \pm 16,5$  уд/мин. На второй день после моделирования черепно-мозговой травмы частота сердечных сокращений была зарегистрирована на уровне  $504,8 \pm 11,5$  уд/мин. Данная величина на 103,1 уд/мин (25,7 %) оказалась больше, по сравнению с исходными данными ( $P < 0,05$ ). В процессе ежедневного ограничения двигательной активности в течение 30 дней у данных крыс показатели ЧСС увеличились, по сравнению с исходными данными на 85,2 уд/мин (21,2 %) и достигли  $486,9 \pm 18,5$  уд/мин ( $P < 0,05$ ). Следовательно, у животных перенесших черепно-мозговую травму последующее ограничение двигательной активности (ОДА) от 180 до 210-дневного возраста вызывает значительное увеличение ЧСС, т.е. режим ОДА сдерживает естественный процесс урежения частоты сердцебиений.

У животных отнесенных к группе (ИУ) в 180-дневном возрасте частота сердечных сокращений составляла  $404,2 \pm 13,6$  уд/мин. На второй день после моделирования черепно-мозговой травмы частота сердечных сокращений была зарегистрирована на уровне  $507,9 \pm 12,2$  уд/мин. Данная величина на 103,7 уд/мин (25,7 %) оказалась больше по сравнению с исходными данными ( $P < 0,05$ ). Начиная со 180-дневного возраста, после перенесенной черепно-мозговой травмы в течение последующих 30 дней животные на поворотном столе висели вниз головой. Выполнение систематически нарастающих изометрических упражнений данными животными в течение 30 дней привело к значительному увеличению ЧСС. К 210-дневному

возрасту значения ЧСС достигли  $512,7 \pm 19,1$  уд/мин, что на  $108,5$  уд/мин ( $26,8\%$ ) оказалась больше по сравнению с исходными данными ( $P < 0,05$ ). Следовательно, выполнение изометрических упражнений после перенесенной черепно-мозговой травмы приводит к значительному увеличению частоты сердцебиений.

**Заключение.** В первые сутки после моделирования открытой черепно-мозговой травмы у крыс всех возрастных групп отмечается выраженное учащение частоты сердечных сокращений. При этом наименьшая реакция ЧСС на травму мозга отмечается у животных неполовозрелого возраста.

Выполнение систематических динамических упражнений животными зрелого и предстарческого возраста после моделирования черепно-мозговой травмы способствует существенному снижению частоты сердцебиений. Более выраженное формирование брадикардии тренированности наблюдается у неполовозрелых животных. Ограничение двигательной активности и выполнение изометрических упражнений после перенесенной черепно-мозговой травмы поддерживают ЧСС на повышенном уровне у всех возрастных групп животных и существенно сдерживает естественное, возрастное урежение ЧСС неполовозрелых животных.

#### ЛИТЕРАТУРА:

1. Зефирова, Т.Л. Нервная регуляция сердечного ритма крыс в постнатальном онтогенезе / Т.Л. Зефирова // Автореф. дисс. ... докт. мед. наук. – Казань, 1999. – 39 с.
2. Зефирова, Т.Л. Влияние стимуляции блуждающих нервов на сердечный ритм крыс при блокаде  $\beta$ -адренорецепторов обзиданом / Т.Л. Зефирова, Н.В. Святова // Бюллетень экспериментальной биологии и медицины. – 1998. – № 12. – С. 612-614.
3. Зефирова, Т.Л. Влияние экспериментальной ишемии миокарда на постоперационное состояние крыс / Т.Л. Зефирова, Р.К. Бугров, А.М. Купцова [и др.] // Физиология и патология кровообращения: VII Всероссийская с международным участием школа-конференция. – М.: Изд. РА «ИЛЬФ». – 2020. – С. 22.

4. Зефирова, Т.Л. Адренорецепторы в дофаминергической регуляции сократимости миокарда растущих крыс / Т.Л. Зефирова, Н.Н. Чершинцева, Г.А. Билалова [и др.] // Рецепторы и внутриклеточная сигнализация. – 2019. – Том. 1. – С.194-197.

5. Махинько, В.И. Константы роста и функциональные периоды развития в постнатальной жизни белых крыс / В.И. Махинько, В.Н. Никитин // Молекулярные и физиологические механизмы возрастного развития. – Киев: Изд. «Наукова думка». – 1975. – С. 308-326.

6. Нигматуллина, Р.Р. Насосная функция сердца развивающегося организма и ее регуляция при мышечных тренировках / Р.Р. Нигматуллина // Дисс. докт. биол. наук. – Казань, 1999. – 455 с.

7. Овсянников, Д.М. Социальные и эпидемиологические аспекты черепно-мозговой травмы / Д.М. Овсянников, А.А. Чехонацкий, В.Н. Колесов [и др.] // Саратовский научно-медицинский журнал. – 2012. – Т. 8. – № 3. – С. 777-785.

8. Рагинов, И.С. Изменение экспрессии различных типов  $\text{p}2$ -рецепторов в эпителиальной и нервной тканях при посттравматической регенерации у крыс / И.С. Рагинов, В.И. Егоров, Л.Р. Валиуллин [и др.] // Гены и Клетки. – 2017. – Т. 12. – № 3. – С. 203.

9. Рагинов, И.С. Влияние блокаторов  $\text{p}2\text{y}$ - и  $\text{p}2\text{x}$ -рецепторов на когнитивные функции мышц / И.С. Рагинов, М.Р. Ясиева, М.А. Мухамедьяров // Морфология. – 2014. – Т. 145. – № 3. – С. 234.

10. Ситдинов, Ф.Г. Адренергические и холинергические факторы регуляции сердца в онтогенезе у крыс / Ф.Г. Ситдинов, Т.А. Аникина, Р.И. Гильмутдинова // Бюллетень экспериментальной биологии и медицины. – 1998. – Т. 126. – С. 318-320.

11. Тихонова, О.А. Особенности насосной функции сердца крысят при переходе от гипокинезии к другим двигательным режимам / О.А. Тихонова // Дис... канд. биол. наук. – Казань, 2003. – 166 с.

12. Хурамшин, И.Г. Концентрация ацетилхолина и активность ацетилхолинэстеразы сердца растущих гипокинезированных крыс после выполнения физических нагрузок различной мощности / И.Г.



Хурамшин / Автореф. дисс. ...канд.биол.наук. – Казань, 1998. – 21 с.

13. Farooqui, A.A. Lipid peroxides in the free radical patho- physiology of brain diseases / A.A. Farooqui, L.A. Horrocks // Cell. Mol. Neurobiol. – 1998. – V.18 (6). – P.

599-608.

14. Kubicek, W.G. Development and evaluation of an impedance cardiac output system / W.G. Kubicek, J.W. Kamegis, R.P. Patterson [et al.] // Aerospace Med. – 1966. – V37:1208. – P. 12.

### ОСОБЕННОСТИ ИЗМЕНЕНИЯ ЧАСТОТЫ СЕРДЕЧНЫХ СОКРАЩЕНИЙ КРЫС, ПОДВЕРЖЕННЫХ РАЗЛИЧНЫМ РЕЖИМАМ ДВИГАТЕЛЬНОЙ АКТИВНОСТИ ПОСЛЕ ПЕРЕНЕСЕННОЙ ЧЕРЕПНО-МОЗГОВОЙ ТРАВМЫ

Вахитов Б.И., Рагинов И.С., Волков Р.А., Изосимова А.В., Егоров В.И.  
Резюме

Впервые проведены исследования по изучению реакции ЧСС животных на различные режимы двигательной активности после перенесенной черепно-мозговой травмы. Выявлено, что в первые сутки после моделирования открытой черепно-мозговой травмы у крыс всех возрастных групп отмечается выраженное учащение частоты сердечных сокращений. При этом наименьшая реакция ЧСС на травму мозга отмечается у животных неполовозрелого возраста.

Установлено, что выполнение систематических динамических упражнений животными зрелого и предстарческого возраста после моделирования черепно-мозговой травмы способствует существенному снижению частоты сердцебиений. Более выраженное формирование брадикардии тренированности наблюдается у неполовозрелых животных.

Выявлено, что ограничение двигательной активности и выполнение изометрических упражнений после перенесенной черепно-мозговой травмы поддерживают ЧСС на повышенном уровне у всех возрастных групп животных и существенно сдерживают естественное, возрастное урежение ЧСС у неполовозрелых животных.

### FEATURES OF CHANGES IN THE HEART RATE OF RATS EXPOSED TO DIFFERENT MODES OF MOTOR ACTIVITY AFTER A TRAUMATIC BRAIN INJURY

Vakhitov B.I., Raginov I.S., Volkov R.A., Izosimova A.V., Egorov V.I.  
Summary

For the first time, studies were conducted to study the response of animals' heart rate to various modes of motor activity after a traumatic brain injury. It was revealed that in the first day after modeling an open craniocerebral injury, rats of all age groups had a pronounced increase in heart rate. At the same time, the lowest heart rate response to brain injury is observed in immature animals.

It was found that performing systematic dynamic exercises in Mature and pre-adolescent animals after modeling a traumatic brain injury contributes to a significant reduction in heart rate. More pronounced formation of bradycardia of fitness is observed in immature animals.

It was found that restriction of motor activity and performing isometric exercises after a traumatic brain injury maintain the heart rate at an elevated level in all age groups of animals and significantly inhibits the natural, age-related reduction in the heart rate of immature animals.

## КОЭФФИЦИЕНТ ПОГЛОЩЕНИЯ ХИМИЧЕСКИХ ЭЛЕМЕНТОВ В СИСТЕМЕ «ПОЧВА-РАСТЕНИЕ-ЖИВОТНОЕ-ЖИВОТНОВОДЧЕСКАЯ ПРОДУКЦИЯ»

Волков Р.А.<sup>1</sup> – к.б.н., Ежкова А.М.<sup>2</sup> – д.б.н., профессор

<sup>1</sup>ФГБОУ ВО «Казанская государственная академия ветеринарной медицины  
имени Н.Э. Баумана»

<sup>2</sup>ФГБНУ Татарский НИИ АХП ФИЦ КазНЦ РАН

**Ключевые слова:** тяжелые металлы, накопление, миграция, почва, растение, молоко, коэффициент поглощения, экологически чистая продукция, прогноз

**Keywords:** heavy metal, contamination, migration, soil, plant, milk, absorption coefficient, ecologically product, forecast

Возрастающая промышленная деятельность приводит к загрязнению окружающей среды тяжелыми металлами. Токсичные тяжелые металлы попадают в пищевую цепь коров через корм и воду, а затем накапливаются в продукции – в молоке, мясе [5]. Почвы и растения должны быть свободны от загрязняющих веществ, которые могут передаваться по пищевой цепочке к животным и человеку. Качество кормов и продуктов питания напрямую зависит от состояния окружающей среды и агрономических факторов.

Работа крупных промышленных предприятий, неконтролируемое внесение различных химикатов в почвы привело к широкому распространению тяжелых металлов в различных экологических зонах. Необходимо обращать внимание на то, что при малых концентрациях эти вещества токсичны для здоровья животных и человека, поскольку имеют свойство накапливаться в организме [6]. Поэтому к изучению перехода тяжелых металлов по пищевой цепочке «почва – растение – животное – продукция – человек» необходимо привлечь усиленное внимание.

Целью исследований стало изучение коэффициента перехода химических элементов по звеньям системы «почва-растение-животное» для прогнозирования качества и экологичности сельскохозяй-

ственной продукции. Для этого были поставлены следующие задачи: определить содержание химических элементов в почвах, растениях и молоке коров с выявлением приоритетных загрязнителей; рассчитать коэффициент перехода химических элементов в звеньях системы «почва-растение-животное».

**Материал и методы исследований.** Объектами исследования стали серая лесная почва (n=107), растения (однолетние травы) (n=48), молоко коров (n=21), говядина (n=15), отобранные на территории Республики Татарстан (РТ). Содержание химических элементов в объектах определяли по ГОСТ 30538-97 на спектрометре атомно-эмиссионном с микроволновой плазмой Agilent 4210 (США).

Для прогнозирования ожидаемого уровня загрязнения животноводческих продуктов использовали количественные параметры перехода (поглощения) химических элементов в трофической цепи системы «почва – растение – животное – продукция животноводства». Количественной характеристикой способности поглощать и аккумулировать химические элементы является безразмерный коэффициент биологического поглощения объекта (КПБ) – соотношение содержания элемента в наземной части к его валовому содержанию в почве:

$$Ax = Ix/nx$$

где,  $I_x$  – содержание элемента  $x$  в золе растений;

$n_x$  – содержание элемента в горной породе или почве, на которой произрастает растение.

Статистическую обработку полученных данных проводили при помощи пакета прикладных программ Microsoft Excel 2016.

**Результаты исследований.** Содержание химических элементов в почвах обусловлено многими факторами, такими как состав материнской породы, растительным покровом, состоянием окружающей среды. Но наибольший отпечаток накладывают техногенный и антропогенный факторы.

Почва является природным накопи-

телем токсикантов и долгие годы может быть источником загрязнения растительной продукции, используемой в корм животным, и в пищу человека. По степени опасности химические элементы в почвах подразделяются на три основных класса: 1 – высоко опасные, 2 – умеренно опасные, 3 – малоопасные [1, 2].

Для оценки степени загрязнения земель был проведен анализ валового содержания химических элементов в серой лесной почве, которая занимает большую часть территории РТ (Таблица 1).

Таблица 1 – Содержание химических элементов в почве и растениях, мг/кг

Химический элемент	Допустимая концентрация*	Фактическое содержание	
		среднее значение	предел от...до
Почва (n=107)			
Кадмий	3,0	0,09±0,94	0,06...9,76
Свинец	32,0	7,05±8,76	1,04...52,86
Никель	40,0	11,41±17,77	2,14...65,82
Мышьяк	2,0	0,53±1,28	1,18...6,97
Ртуть	2,1	ниже предела чувствительности прибора	
Хром	90,0	19,36±34,44	3,20...93,28
Кобальт	100,0	4,21±3,28	1,12...7,48
Медь	66,0	11,58±10,73	1,09...46,29
Цинк	110,0	19,79±31,86	1,37...173,02
Растения (n=48)			
Кадмий	0,3	0,015±0,014	0,015...0,29
Свинец	5,0	0,70±0,65	0,01...1,40
Никель	3,0	3,70±2,80	0,13...6,40
Медь	30,0	3,60±2,40	1,70...7,50
Цинк	50,0	20,40±12,60	8,80...32,00

Примечание: \* ГН 2.1.7.2041-06 Предельно допустимые концентрации (ПДК) химических веществ в почве; Временный максимальный допустимый уровень (МДУ) некоторых химических элементов в кормах для сельскохозяйственных животных; приложение от 31 октября 1996 года к № 46

Установлено, что средние значения содержания химических элементов были существенно ниже ПДК (предельно допустимые концентрации). При анализе пределов колебания особо опасных элементов в почвах – кадмия, свинца, цинка, мышьяка в ряде проб отмечены превышения их ПДК в 2-3 раза. Полученные результаты указывают на местечковый характер загрязнения почв, что имеет распространение вокруг промышленных городов республики. Проведенные исследования сопоставимы с данными авторов, которые

также отмечают геохимическое неблагополучие вокруг городов и населенных пунктов РФ с развитой металлургической промышленностью [4, 7].

Содержание умеренно опасных для почв элементов – никеля, кобальта, хрома, меди в почвах РТ находилось в пределах допустимых концентраций или на верхней границе показателя, за исключением никеля. Следует отметить природное происхождение никеля в почвах РТ, так как элемент входит в состав пород материнского плато [3].

Почва является основным источником питания для растений. Растения обладают различной степенью поглощения и аккумуляции химических элементов. По степени накопления их в растениях выделяются несколько групп: с максимальной степенью поглощается кадмий, цезий; со средней степенью поглощаются цинк, медь, свинец, кобальт; со слабой степенью – никель, хром, марганец; труднодоступными для растений являются железо, барий [3].

В исследованных растениях содержание ртути и мышьяка было в количествах ниже предела чувствительности прибора, а содержание других химических элементов не превышало значений максимально допустимого уровня (МДУ). При анализе данных таблицы 1 отмечали, что среднее значение никеля в растениях превышало МДУ в 1,2 раза. Средние значения свинца, меди и цинка в растениях не пре-

вышали допустимого уровня. Установлены единичные пробы растений с содержанием кадмия на уровне верхней границы допустимого предела. Эти пробы растений были локализованы в геохимических провинциях, загрязненных кадмием.

Таким образом, установлены приоритетные местечковые загрязнители почв – кадмий, свинец, мышьяк, никель, цинк, а приоритетными для растений стали никель и кадмий.

При исследовании содержания химических элементов в молоке лактирующих коров установлено, что все показатели средних значений были в пределах границ «Гигиенических требований». В то же время отмечали, что средние значения по никелю колебались в пределах верхней границы допустимых пределов, а в единичных пробах молока количество мышьяка было на уровне крайнего допустимого предела (Таблица 2).

Таблица 2 – Содержание химических элементов в молоке и мясе, мг/кг

Химический элемент	Допустимая концентрация*	Фактическое содержание	
		среднее значение	предел от...до
Молоко (n=21)			
Кадмий	не более 0,03	0,006±0,058	0,006...0,065
Свинец	не более 0,1	0,01±0,01	0,004...0,13
Никель	не более 0,3	0,30±0,28	0,02...0,56
Мышьяк	не более 0,05	0,02±0,02	0,001...0,05
Медь	1,0	0,023±0,018	0,020...0,036
Цинк	5,0	0,35±0,09	0,34...0,37
Мясо (n=15)			
Кадмий	не более 0,05	0,003±0,005	0,002...0,025
Свинец	не более 0,5	0,053±0,070	0,032...0,170
Никель	не более 0,5	0,50±0,13	0,10...0,72
Мышьяк	не более 0,1	0,04±0,08	0,01...0,10
Медь	5,0	0,95±0,62	0,02...2,40
Цинк	70,0	4,41±2,35	1,20...10,40

В говядине среднее значение никеля было на верхней границе допустимых значений, но единичные пробы имели показатели, превышающие норматив в 1,8 раза. Подобная картина была по содержанию мышьяка в говядине.

Средние значения мышьяка в почве не превышали допустимых концентраций. В растениях его содержание было ниже порога чувствительности прибора – менее

0,01 г/кг. Однако в молоке и говядине обнаружены содержание мышьяка, что указывает на потенциал аккумуляции его из незначительных количеств в организме животных.

Были проведены исследования коэффициентов перехода приоритетных загрязнителей по звеньям системы «почва – растение – животное – продукция животноводства» (Таблица 3).

Таблица 3 – Коэффициенты перехода химических элементов в звеньях системы «почва – растение – животное – продукция животноводства»

Звенья системы	Химические элементы					
	кадмий	свинец	никель	мышьяк	медь	цинк
Почва – растение	0,16	0,09	0,32	–	0,31	1,03
Растение – животное (говядина)	0,20	0,07	0,13	4,0	0,26	0,21
Животное – продукция (молоко)	0,40	0,01	0,08	2,0	0,01	0,02

При анализе коэффициента перехода в звене «почва-растение» установлено, что накопления в растениях кадмия, свинца, никеля, меди, мышьяка не происходит, так как все коэффициенты ниже единицы. Превышение этого значения отмечали только у цинка, что указывало на кумуляцию его растениями.

При анализе коэффициентов перехода из растений в молоко и мясо установлено, что с достаточно большой степенью накапливается мышьяк. При условии, что элемент ни в одном объекте не имел превышение допустимых концентраций, его накопление в организме животных из минимальных поступающих доз, обуславливает необходимость разработки мер и способов детоксикации.

При расчете коэффициентов перехода использовали средние значения для элементов из каждого звена. В то же время показатели пределов концентрации некоторых элементов превышали допустимые значения. Содержание элементов в разных пробах объектов имело широкий диапазон, разница которого была в разы. В связи с чем, возникла необходимость ранжирования территорий и зон по концентрации элементов в объектах окружающей среды, что требует проведения дополнительных исследований.

**Заключение.** При исследовании по Республике Татарстан почв, растений, молока и говядины на содержание особо опасных и опасных химических элементов установлено, что их средние значения не превышают допустимые концентрации. Единичные пробы, превышающие допустимые нормативы, получены в объектах системы вокруг промышленных городов и населенных пунктов.

Расчет коэффициентов перехода

элементов в звеньях системы в целом по республике показал, что в растениях накапливался цинк, а в молоке и мясе – мышьяк. Проведенные исследования показывают необходимость ранжирования территории по содержанию элементов в объектах окружающей среды.

#### ЛИТЕРАТУРА:

1. Ежкова, А.М. Биогеоценоз системы «почва-растение-животное-животноводческое сырье» и коррекция ее бентонитами различных месторождений Республики Татарстан / А.М Ежкова, А.Х. Яппаров // Сборник докладов Всероссийской научной конференции Татарского НИИ АХП: Фундаментальные исследования в области агроэкологии и химизации земледелия. Изд-во «ООО Центр инновационных технологий» – Казань. – 2008. – С. 137-144.

2. Ежкова, А.М. Коррекция содержания солей тяжелых металлов бентонитами в системе «почва – растение – животное – животноводческая продукция» в регионах различной степени техногенной нагрузки / А.М. Ежкова, А.Х. Яппаров, И.А. Яппаров, В.О. Ежков // Изд-во «ООО Центр инновационных технологий». – Казань. – 2008. – С. 340.

3. Ломако, Е.И. Основные подходы к разработке программ «Плодородие» / Е.И. Ломако [и др.]. – Казань: Изд. «ДАС», 2002. – 163 с.

4. Donnik, I. Biological safety of cows' milk under the conditions of technogenic agricultural ecosphere when using biologically active substances / I. Donnik, O. Vykova, A. Krivonogova [et al.] // International transaction journal of engineering management & applied sciences & technologies. – 2019. – V. 10(2). – P. 203-209.

5. Mantovani, A. Risk assessment of

toxic contaminants in animal feed / A. Mantovani, C. Frazzoli // CAB Rev. Persp. Agric. Vet. Sci. Nutr. Nat. Res. – 2010. – P. 1-14.

6. Miclean, M. Metal (Pb, Cu, Cd, and Zn) Transfer along Food Chain and Health Risk Assessment through Raw Milk Consumption from Free-Range Cows / M. Miclean, O. Cadar, E.A. Levei [et al.] // International Journal of Environmental Research and Public Health. – 2019. – V. 16. – № 21. –

P. 14.

7. Poryvaeva, A.P. Correction of oxidative metabolism of animals by means of biologically active complex of antioxidant defence / A.P. Poryvaeva, I.M. Donnik, A.G. Isaeva [et al.] // International transaction journal of engineering management & applied sciences & technologies. –2019. – V. 10(19). (Paper ID: 10A19N <http://TUENGR.COM/V10A/10A19N.pdf>)

## КОЭФФИЦИЕНТ ПОГЛОЩЕНИЯ ХИМИЧЕСКИХ ЭЛЕМЕНТОВ В СИСТЕМЕ «ПОЧВА-РАСТЕНИЕ-ЖИВОТНОЕ-ЖИВОТНОВОДЧЕСКАЯ ПРОДУКЦИЯ»

Волков Р.А., Ежкова А.М.  
Резюме

В статье представлены исследования почв, растений, молока и говядины на содержание особо опасных химических элементов. Показаны их средние значения в объектах, выявлена безопасность концентрации в звеньях системы «почва – растение – животное – животноводческая продукция» Республики Татарстан. Рассчитаны коэффициенты биологического поглощения химических элементов в звеньях системы. Установлено повышение коэффициента накопления цинка в растениях, мышьяка в молоке и мясе. Обоснована необходимость проведения дальнейших исследований при ранжировании территорий по фактическому содержанию химических элементов в объектах окружающей среды.

## ABSORPTION COEFFICIENT OF CHEMICAL ELEMENTS IN THE SYSTEM «SOIL-PLANT-ANIMAL-PRODUCTS»

Volkov R.A., Yezhkova A.M.  
Summary

The article reports the results of measurement of more dangerous for health chemical substances content in soils, plants, milk and beef. Their average values are showed. Besides the safety of system "soil - plant - animal - livestock products" of the Republic of Tatarstan is obtained. The coefficients of biological absorption of chemical elements in the links of the system are calculated. An increase of the level of the coefficient of zinc accumulation in plants and arsenic in milk and meat has been established. The need for further research when ranking territories based on the actual content of chemical elements in environment is explained.

## ФУНКЦИОНАЛЬНЫЕ ПАРАМЕТРЫ ТРОМБОЦИТАРНОЙ АГРЕГАЦИИ У ТЕЛЯТ ГОЛЛАНДСКОЙ ПОРОДЫ В ТЕЧЕНИЕ ПЕРВЫХ 10 СУТОК ЖИЗНИ

**Воробьева Н.В.** – к.б.н., доцент, **Медведев И.Н.** – д.б.н., профессор

ФГБНУ «Федеральный научный центр животноводства – ВИЖ имени академика Л.К. Эрнста

**Ключевые слова:** телята, фаза новорожденности, голландская порода, тромбоциты, агрегация, секреция

**Keywords:** calves, newborn phase, dutch breed, platelets, aggregation, secretion

Гемостаз весьма важен для поддержания жизни у всех продуктивных животных [15]. Ясно, что состояние функциональных показателей системы гемостаза весьма существенно определяет процессы гемоциркуляции [4]. Большое влияние на нее оказывают тромбоциты, состояние активности которых способно регулировать ход микроциркуляции [1] у разных живых организмов [12]. При этом, многие аспекты тромбоцитарного гемостаза у крупного рогатого скота остаются слабо изучены. [8]. До сих пор отсутствует целостная картина о связи генетических особенностей крупного рогатого скота и активности у них тромбоцитов на разных этапах их развития. Вместе с тем, именно с уровнем активности тромбоцитов у телят в значительной степени связана эффективность капиллярного кровотока, а, следовательно, уровень трофики тканей и интенсивность роста всех структур организма и становление их функциональных характеристик [13,14]. Учитывая наличие генетических различий между породами крупного рогатого скота, вызывало большой интерес выяснение особенностей активности тромбоцитов у телят высокопродуктивной по объему удоев голландской породы [9,10] в самом начале их онтогенеза – в течение фазы новорожденности.

Цель – выяснить состояние агрегации тромбоцитов у телят голландской породы в течение фазы новорожденности.

**Материал и методы исследований.** Работа выполнена в полном соответствии с нормами этики определенными Европейской конвенцией о защите позво-

ночных животных, используемых в экспериментальных и иных научных целях (была принята в Страсбурге 18 марта 1986 года и полностью была одобрена в Страсбурге 15 июня 2006 года) и поддержана локальным комитетом по этике Всероссийского НИИ физиологии, биохимии и кормления животных (протокол № 11 от 17 января 2018 г.).

Работа выполнена на 37 телятах голландской породы. Всех взятых в исследование телят получили от здоровых коров после нормально протекавшей у них стельности. Всех телят подвергли осмотру и обследованию за фазу новорожденности 5 раз: на 1-2, 3-4, 5-6, 7-8 и 9-10 сутки жизни.

У всех животных проводилась косвенная оценка активности синтеза в тромбоцитах тромбосана и косвенное выяснение в них ферментативной активности циклооксигеназы и тромбосансинтетазы при помощи трех проб переноса, оценивающих агрегацию тромбоцитов на фотоэлектроколориметре [3].

Выраженность агрегации тромбоцитов (АТ) выяснялась при помощи визуального микрометода с использованием в качестве индукторов АДФ (в дозе  $0,5 \times 10^{-4}$  М), коллагена (в разведении 1:2 от основной суспензии), тромбина (в дозе 0,125 ед/мл), адреналина (в дозе  $5,0 \times 10^{-6}$  М) и ристомидина (в дозе 0,8 мг/мл) в плазме, которую предварительно стандартизировали по числу тромбоцитов до уровня  $200 \times 10^9$  тромбоцитов в литре [12]. Внутрисосудистую активность тромбоцитов (ВАТ) определяли путем применения ме-

тогда фазово-контрастной микроскопии [12]. Статистическая обработка полученной информации производилась с помощью программного пакета «Statistics for Windows v. 6.0», «Microsoft Excel». Различия в данных считались достоверными в случае  $p < 0,05$ .

**Результаты исследований.** У телят голландской породы за период новорожденности выявлена склонность к уменьшению исходно небольшой активности тромбоцитов. Так, у обследованных телят на 1-

2 сутки жизни АТ развивалась в ответ на коллаген за  $37,4 \pm 0,13$  с, в последующие сроки наблюдения тормозилась, достигая к 9-10 суткам жизни  $38,6 \pm 0,15$  с. Аналогичная тенденция к замедлению процесса АТ найдена в отношении АДФ и ристомидина, наступавших к концу наблюдения за  $47,6 \pm 0,26$  с и  $56,9 \pm 0,24$  с, соответственно. Также выяснена склонность к замедлению развития АТ в ответ на тромбин (до  $60,1 \pm 0,20$  с) и на адреналин (до  $108,2 \pm 0,15$  с) (Таблица 1).

Таблица 1 – Состояние тромбоцитарной активности у новорожденных телят голландской породы

Показатель	Телята голландской породы, n=37, M±m				
	1-2 сутки	3-4 сутки	5-6 сутки	7-8 сутки	9-10 сутки
Уровень восстановления АТ при проведении КАП, %	75,9±0,14	75,5±0,17	74,8±0,09	73,7±0,08	73,0±0,09
Уровень восстановления АТ при проведении КИП, %	36,6±0,11	36,0±0,05	35,6±0,08	35,0±0,07	34,3±0,12
Состояние АТ в простой пробе переноса, %	26,5±0,14	26,2±0,12	25,6±0,10	25,0±0,09	24,8±0,16
Время АТ с АДФ, с	46,7±0,20	46,8±0,17	47,0±0,24	47,3±0,18	47,6±0,26
Время АТ с коллагеном, с	37,4±0,13	37,7±0,20	38,0±0,14	38,3±0,19	38,6±0,15
Время АТ с тромбином, с	58,5±0,12	58,8±0,24	59,4±0,28	59,8±0,17	60,1±0,20
Время АТ с ристомидином, с	54,6±0,10	54,9±0,17	55,3±0,30	56,6±0,19	56,9±0,24
Время АТ с адреналином, с	105,8±0,25	106,8±0,22	107,3±0,16	107,6±0,18	108,2±0,15
Количество тромбоцитов дискоцитов, %	84,0±0,21	84,4±0,29	84,9±0,17	85,3±0,23	85,6±0,26
Общее количество активных тромбоцитов, %	16,0±0,19	15,6±0,12	15,1±0,16	14,7±0,15 $p < 0,05$	14,4±0,14 $p < 0,05$
Количество малых тромбоцитарных агрегатов, на 100 свободных тромбоцитов	2,8±0,09	2,6±0,05	2,4±0,03 $p < 0,05$	2,3±0,04 $p < 0,01$	2,3±0,06 $p < 0,01$
Количество средних и больших тромбоцитарных агрегатов, на 100 свободных тромбоцитов	0,10±0,017	0,09±0,01 $p < 0,05$	0,07±0,01 $p < 0,01$	0,06±0,01 $p < 0,01$	0,05±0,02 $p < 0,01$

Примечание: р-достоверность динамики показателей по отношению к 1-2 суточному возрасту.

Уровень тромбоцитов-дискоцитов в крови обследованных телят за фазу новорожденности претерпел тенденцию к нарастанию. За период наблюдения сумма активированных разновидностей тромбоцитов у них испытывала некоторое снижение, суммарно составившее 11,1 %. Число находящихся в крови во взвешенном состоянии малых и больших агрегатов тром-

боцитов у наблюдавшихся животных за первые 10 суток жизни постепенно снижалось на 21,7 % и в 2 раза, соответственно.

Ясно, что торможение АТ у телят голландской породы за время наблюдения происходило во многом в результате ослабления синтеза в тромбоцитах тромбосана, на что косвенно указывало на снижение АТ в простой пробе переноса,



показатель которой на 9-10 сутки жизни составлял  $24,8 \pm 0,16$  %. Данные результаты обеспечивались у наблюдаемых телят за счет тенденции к ослаблению активности обоих тромбоцитарных ферментов синтеза тромбосана – циклооксигеназы и тромбосансинтетазы. Выраженность восстановления АТ в ходе коллаген-аспириновой пробы, характеризующей уровень активности в тромбоцитах циклооксигеназы, составляла к концу наблюдения  $73,0 \pm 0,09$  %. Степень восстановления АТ в процессе проведения коллаген-имидазольной пробы, позволяющий косвенно оценить уровень активности тромбоцитарной тромбосансинтетазы, у обследованных телят также понижалась за время наблюдения и достигала на 9-10 сутки  $34,3 \pm 0,12$  %.

Тромбоцитарная активность у молодняка высокопродуктивных пород крупного рогатого скота до сих пор остается очень слабо изученной [11]. При оценке у телят голландской породы времени развития АТ в ответ на коллаген и ристомидин удалось отметить исходно небольшую адгезивную активность их тромбоцитов, имевшую за период новорожденности тенденцию к ослаблению. Ясно, что в основе данных изменений лежали, как минимум, два биологически важных механизма. Во-первых, у телят отмечена склонность к ослабеванию тромбоцитарной агрегации, развивающейся в ответ на появление в плазме коллагена. В основе этого явления лежит развитие понижения изначально большой плотности на мембранах тромбоцитов телят рецепторов к коллагену - гликопротеидов Ia – IIIa и VI [2]. На наличие второго механизма обеспечения невысоких адгезивных возможностей тромбоцитов у телят голландской породы указывала тенденция к ослаблению АТ в ответ на ристомидин [6]. Этот биологический механизм был связан с развитием слабого уменьшения в крови телят за фазу новорожденности концентрации фактора Виллебранда и неактивным вовлечением в адгезивный процесс рецепторов к нему (GPIIb/IIIa) на поверхности тромбоцитов [12].

Для новорожденных телят голландской породы свойственна тенденция к торможению исходно неактивной агрега-

ции тромбоцитов. Есть основания считать, что эти изменения призваны улучшить процессы гемодинамики в микрососудах. Исходно невысокая чувствительность тромбоцитов к стимуляторам процесса агрегации, имеющей при этом склонность к ослаблению, также проявилась торможением взаимодействия с тромбоцитами сильных индукторов агрегации – коллагена и тромбина [13]. Очевидно, в основе данных изменений лежало ослабление активности фосфолипазы C и всего фосфоинозитольного механизма. Оптимально невысокая выработка инозитолтрифосфата в их тромбоцитах, видимо, обеспечивала небольшую степень выброса  $Ca^{2+}$  из его депо и способствовала снижению интенсивности самосборки актомиозина и ослаблению его сокращения [8].

Считающиеся слабыми агонистами процесса агрегации тромбоцитов, АДФ и адреналин обеспечивали у телят голландской породы при рождении агрегацию невысокой степени выраженности, которая испытывала в ходе новорожденности склонность к понижению. В основе данных изменений лежала, очевидно, меньшая плотность рецепторов к ним на поверхности тромбоцитов, меньшая степень экспрессии рецепторов к фибриногену (GPIIb-IIIa) и невысокая активация фосфолипазы  $A_2$  в процессе тромбоцитарной агрегации. Это обеспечивало функциональный минимум уровня выхода из мембранных фосфолипидов арахидоновой кислоты, что ограничивало синтез тромбосана  $A_2$ . При этом, у телят голландской породы оказалась невысока активность тромбоцитарных циклооксигеназы и тромбосансинтетазы, что также сдерживало синтез агреганта тромбосана  $A_2$ . Данное обстоятельство было доказано результатами проведенных проб переноса [5].

Обнаружение в крови у голландских телят невысокого уровня активных форм тромбоцитов доказывало у них низкую чувствительность тромбоцитов к любым индукторам агрегации. Найденный у них базальный уровень ВАТ также доказывал слабую доступность коллагена находящегося в их сосудистой стенке за счет высокой сохранности эндотелия. Данное обстоя-

тельность обеспечивалось наличием в крови наблюдаемых телят небольшого количества активных разновидностей тромбоцитов и их агрегатов. Косвенно это подтверждало низкую чувствительность тромбоцитов телят голландской породы к постоянно присутствующим в их крови индукторам агрегации (АДФ, тромбин, адреналин) [14]. Найденное у наблюдаемых телят снижение исходно невысокой способности тромбоцитов к агрегации вызвало понижение уровня их активных форм и циркулирующих в крови их агрегатов любых размеров [7]. Найденные изменения можно рассматривать как важный механизм обеспечения низкой активности тромбоцитарного гемостаза, оптимума гемоциркуляции капиллярах и поддержания на физиологически выгодном уровне тромбоцитарно-сосудистых взаимоотношений [5]. Выявленная небольшая внутрисосудистая тромбоцитарная активность у новорожденных телят голландской породы указывала на невысокую активность агрегационных свойств тромбоцитов, проявляемых *in vivo*.

**Заключение.** У новорожденных телят голландской породы отмечается высокая степень функционального совершенства тромбоцитов. Она в значительной мере обеспечивает физиологически выгодные условия для микроциркуляции и обмена веществ в тканях. Это возможно в результате невысокой активности у них тромбоцитарных механизмов, обеспечивающих протекание адгезии, агрегации и секреции. Небольшая внутрисосудистая тромбоцитарная активность у новорожденных телят голландской породы в значительной мере способствует формированию оптимума их общей жизнеспособности, требующейся для быстрого их роста и развития.

#### ЛИТЕРАТУРА:

1. 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.
2. Глаголева, Т.И. Физиологические особенности спонтанной агрегации эритроцитов у телят молозивного питания // Международный вестник ветеринарии. – 2016. – № 4. – С. 80-83.
3. Ермолаева, Т.А. Программа клинико-лабораторного обследования больных тромбоцитопатиями / Т.А. Ермолаева, О.Г. Головина, Т.В. Морозова [и др.]. – СПб., 1992. – 25 с.
4. Завалишина, С.Ю. Гемостатическая активность сосудистой стенки у новорожденных телят / С.Ю. Завалишина // Доклады Российской академии сельскохозяйственных наук. – 2012. – № 1. – С. 37-39.
5. Завалишина, С.Ю. Сосудистый гемостаз у телят в период молочно-растительного питания / С.Ю. Завалишина // Зоотехния. – 2012. – № 2. – С. 21.
6. Завалишина, С.Ю. Тромбоцитарная активность у новорожденных телят при железодефицитной анемии / С.Ю. Завалишина // Ветеринария. – 2012. – № 2. – С.51-52.
7. Завалишина, С.Ю. 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.
8. Завалишина, С.Ю. Сосудисто-тромбоцитарные взаимодействия у стельных коров / С.Ю. Завалишина // Фундаментальные исследования. – 2015. – № 2(2). – С. 267-271.
9. Карамаев, С.В. Морфофункциональные свойства вымени и молочная продуктивность коров голландской породы / С.В. Карамаев, Л.Н. Бакаева, Е.А. Китаев, [и др.] // Известия Самарской государственной сельскохозяйственной академии. – 2009. – № 1. – С. 91-94.
10. Пулатов, Ф.Б. Содержание коров голландской породы / Ф.Б. Пулатов // Молодежь и наука. – 2019. – № 3. – С. 34.
11. Чинаров, В.И. Оценка конкурентоспособности молочных пород крупного рогатого скота / В.И. Чинаров // Достижения науки и техники АПК. – 2018. – Т.32. – № 10. – С. 74-78.
12. Шитикова, А.С. Тромбоцитарный гемостаз / А.С. Шитикова. – СПб.: Изд-во СПб. ГМУ, 2000. – 227 с.

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

14. Glagoleva, T.I. Aggregative Activity of Basic Regular Blood Elements and Vascular Disaggregating Control over It in

Calves of Milk-vegetable Nutrition / T.I. Glagoleva, S.Yu. Zavalishina // Annual Research & Review in Biology. – 2017. – V. 12(6). – P. 1-7.

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

## ФУНКЦИОНАЛЬНЫЕ ПАРАМЕТРЫ ТРОМБОЦИТАРНОЙ АГРЕГАЦИИ У ТЕЛЯТ ГОЛЛАНДСКОЙ ПОРОДЫ В ТЕЧЕНИЕ ПЕРВЫХ 10 СУТОК ЖИЗНИ

Воробьева Н.В., Медведев И.Н.

Резюме

Проведенное исследование выполнено на 37 телятах голландской породы, которых получили от здоровых коров после нормально протекавшей стельности. Всех телят подвергли осмотру и обследованию на 1-2 сутки, 3-4 сутки, 5-6 сутки, 7-8 сутки и 9-10 сутки их онтогенеза. В работе были применены биохимические, гематологические и статистические методы исследования. У обследованных животных, за фазу новорожденности отмечена тенденция к торможению агрегации тромбоцитов в ответ на все примененные индукторы. Количество тромбоцитов – дискоцитов в крови обследованных телят голландской породы за первые 10 суток их жизни испытывало тенденцию к повышению. Сумма активных разновидностей тромбоцитов у них уменьшалась на 11,1 %. Число находящихся в крови агрегатов тромбоцитов малых и больших размеров также у них снижалось за время наблюдения.

## FUNCTIONAL PARAMETERS OF TROMBOCYTIC AGGREGATION IN CALVES OF THE DUTCH BREED FOR THE FIRST 10 DAYS OF LIFE

Vorobyeva N.V., Medvedev I.N.

Summary

The study was performed on 37 calves of the Dutch breed, which were obtained from healthy cows after a normal pregnancy. All calves were examined and examined for 1-2 days, 3-4 days, 5-6 days, 7-8 days and 9-10 days of their ontogenesis. In the work, biochemical, hematological and statistical research methods were applied. In the examined animals, a tendency toward inhibition of platelet aggregation in response to all applied inducers was noted in the neonatal phase. The number of platelet discocytes in the blood of the examined Dutch calves during the first 10 days of their life tended to increase. The amount of active platelet species in them decreased by 11.1 %. The number of platelet aggregates of small and large sizes in their blood also decreased during the observation period.

## ИНДИКАЦИЯ АНТИБИОТИКА ЦИНКБАЦИТРАЦИНА В КОРМАХ МЕТОДОМ ВЭЖХ

Галяутдинова Г.Г. – к.б.н., Маланьев А.В. – к.б.н., Мухамметшина А.Г. – вед. инженер, Балымова М.В. – мл. науч. сотр., Егоров В.И. – к.б.н.

ФГБНУ «Федеральный центр токсикологической, радиационной и биологической безопасности»

**Ключевые слова:** антибиотик, индикация, бацитрацин, корма, ВЭЖХ метод  
**Keywords:** antibiotic, indication, bacitracin, feed, HPLC method

В настоящее время организация кормления сельскохозяйственных животных основана на массовом применении биологических соединений (ферменты, аминокислоты, пробиотики и др.). Сегодня агропромышленный комплекс России имеет ёмкий рынок этих продуктов. Однако не все сельскохозяйственные производители используют кормовые добавки.

Ежегодно в животноводстве в качестве кормов используют от 40 до 50 млн. т зерна. Его доля в отечественных комбикормах составляет 70-75 %. К сожалению, более половины общего количества зерна, предназначенного для их приготовления, вводят в рационы в не переработанном виде. При таком подходе конверсия корма существенно хуже мировых показателей, а себестоимость получаемой продукции – намного выше, что снижает конкурентоспособность российского животноводства.

Выпуск микробиологических средств (а сегодня достаточно большой ассортимент кормовых добавок производят путем микробного синтеза) требует обеспеченности энергоресурсами и специальным оборудованием, в том числе установками для обработки продукта паром под высоким давлением, навыками работы в асептических условиях, наличия квалифицированных специалистов. Поэтому появление на рынке России, к примеру, антибиотиков, якобы произведенных отечественной компанией, не имеющей условий для производства, вызывает некоторое сомнение в происхождении и качестве таких препаратов. В нашей стране кормовые антибиотики относят к лекарственным сред-

ствам, но это отнюдь не означает, что их не применяют как добавки и стимуляторы. Использование этих препаратов в кормлении молодняка и взрослого поголовья способствует снижению падежа, нормализации обменных процессов, повышению резистентности организма, что обеспечивает повышение продуктивности и уменьшение производственных затрат [2, 5]. Одним из разрешенных кормовых антибиотиков к использованию на территории Российской Федерации является бацилихин [6].

Действующее вещество бацилихина – полипептидный антибиотик немедицинского назначения бацитрацин, природный антибиотик, продуцентом которого является *Bacillus licheniformis*. Одним из преимуществ бацитрацина является то, что он не всасывается в кровь, действует в просвете желудочно-кишечного тракта и практически не накапливается в органах и тканях животных. В животноводстве разрешено использовать кормовые формы бацитрацина: бацилихин-10, бацилихин-20, бацилихин-30 и др.

В последнее время в связи с нечистоплотностью некоторых коммерческих структур и низкого уровня контроля над производителями покупатели сталкиваются с отсутствием положительного результата от применения такой продукции. И как избежать риска приобретения неэффективных кормовых добавок, единственное «преимущество» которых заключается в низкой цене?

Установлено, что при добавлении антибиотиков в корм происходит значительное сокращение отхода молодняка в

результате различных заболеваний, ускорение процесса роста и развития животных и птиц и заметное (5-10 %) сокращение потребления кормов.

Комбикорма, обогащенные антибиотиками, усваиваются организмом животных намного лучше. Примерно, 15-20 % антибиотиков всасывается в желудке, 70-80 % в тонком отделе кишечника и 5-10 % в толстом отделе кишечника.

К сожалению, существующие проекты надзора не содержат требования к мониторингу использования антибиотиков.

На сегодняшний день в Российской Федерации наиболее распространенными методами определения антибиотика бацитрацина в продуктах питания являются микробиологический и иммуноферментный. Микробиологический метод основан на чувствительности бактерий к этому антибиотику, способности диффузии его в агаровую среду со спорами тест-микроба, препятствованию их росту с образованием прозрачных зон ингибиции. Наличие антибиотика в объектах устанавливают по диаметру зон ингибиции.

Тест-система «RIDAS-CREEN®Bacitracin» основана на методе иммуноферментного анализа. Она выполнена в формате микротитровального планшета и позволяет быстро и эффективно определять содержание бацитрацина в пробах пищевых продуктов.

Однако эти методы имеют ряд недостатков:

- низкая специфичность. В настоящее время в объектах ветнадзора используются большое количество добавок (консерванты, красители, усилители вкуса и т.д.), которые могут давать ложноположительный эффект;

- длительный период проведения анализа. Требуется время для выращивания спор тест-культур (1-7 суток) и для проведения самого анализа (18 часов), т.е. одно исследование занимает от 2 до 8 суток. Кроме того, для исследования необходимо постоянно поддерживать чистоту тест-культур. Одним из наиболее перспективных методов определения антибиотика бацитрацина является метод высокоэффек-

тивной жидкостной хроматографии с масс-детектированием. Недостатками данного способа являются: применение высокотоксичного метанола в качестве подвижной фазы; использование дорогостоящего и сложного в освоении жидкостного хроматографа с масс-детектором, что затрудняет широкое применение известного способа анализа.

В настоящее время назрела необходимость разработки высокочувствительных методов определения количественного содержания антибиотиков в кормах.

На базе ФГБНУ «ФЦТРБ-ВНИВИ» разработан воспроизводимый, прецизионный ВЭЖХ метод определения антибиотика цинкбацитрацина в кормах [1, 3, 4, 7].

Целью данных исследований стал поиск оптимальных условий пробоподготовки и режимов хроматографирования методом ВЭЖХ на диодно-матричном (ДМД) детекторе для идентификации и индикации антибиотика цинкбацитрацина в корме.

**Материал и методы исследований.** Искусственная затравка корма проводилась стандартным раствором цинкбацитрацина, с содержанием действующего вещества не менее 90 % (European Pharmacopoeia Reference Standard). Образцы корма, свободные от антибиотика, были использованы в качестве контрольного материала.

Пробоподготовка. Из средней пробы или комбикормового сырья методом квартования выделяли около 100 г материала, размалывали без предварительного подсушивания и просеивали через сито. Остаток на сите измельчали и добавляли к пробе, затем перемешивали.

Из полученного материала отбирали навеску 5 г корма, экстрагировали механическим встряхиванием в течение 20 мин с 20 мл 1,5 мМ водного раствора трилона Б и 20 мл 1 % ТХК. Раствор перемешивали 20 мин на шейкере и центрифугировали при 4000 об/мин в течение 15 мин. Отбирали жидкий слой и к нему добавляли 150 мл деионизированной воды. Нерастворенную матрицу корма обрабатывали 30 мл метанола и центрифугировали при 4000 об/мин в течение 10 мин. Полученный

верхний слой объединяли с первой фракцией и доводили объем до 200 мл деионизированной водой. Раствор перемешивали 20 мин на шейкере и фильтровали через мембранный фильтр с диаметром пор 0,45 микрон. Отбирали из полученного экстракта 10 мл в пробирку.

Очистку путем твердофазной экстракции осуществляли на картридже Oasis HLB 3 см<sup>3</sup> x 60 мг. Предварительно картридж конденсировали 3 мл метанола и 3 мл водного раствора трихлоруксусной кислоты (рН=4,0). Полученный экстракт пропускали через картридж со скоростью 1 мл/мин. Картридж сушили на вакууме под давлением 20 мм.рт.ст. и промывали 5 мл бидистиллированной воды. Элюировали по 2,5 мл метанола 2 раза.

Элюат выпаривали под слабым током азота при 35 °С до 1 мл и добавляли 2 мл раствора (0,05 М калия фосфорнокислого 1-замещенного (КН<sub>2</sub>РO<sub>4</sub>), ацетонитрила и метанола в соотношении 40/15/45). Конечный объем использовали для ВЭЖХ анализа.

Для проведения исследований и разработки определения цинкбацитрацина применялся жидкостной хроматограф «Agilent 1100 Infinity» с диодно-матричным (ДМ) детектором.

Разделение проводили на колонке «ReproSil ODS-AC» 18 (5 мкм) (250:4 мм).

Концентрирование и очистку экстрактов проводили методом ТФЭ на картриджах «Oasis HLB» 3 см<sup>3</sup> x 60 мг.

**Результаты исследований.** Оптимальные аналитические результаты получены при использовании колонки «Reprosil ODS – AC 18» с подвижной фазой ацетонитрил-метанол (1:3 v/v) – водным раствором КН<sub>2</sub>РO<sub>4</sub> (0,05 М рН=6,0) (60:40 v/v), скорости потока 1,0 мл/мин и температуры термостатирования 25 °С. Аналитический сигнал регистрировали на длине волны возбуждения 254 нм.

На рисунках 1 и 2 представлены хроматограммы стандартного раствора цинкбацитрацина с концентрацией 0,1 мг/кг и опытной пробы, полученные методом ВЭЖХ с ДМ - детектором.

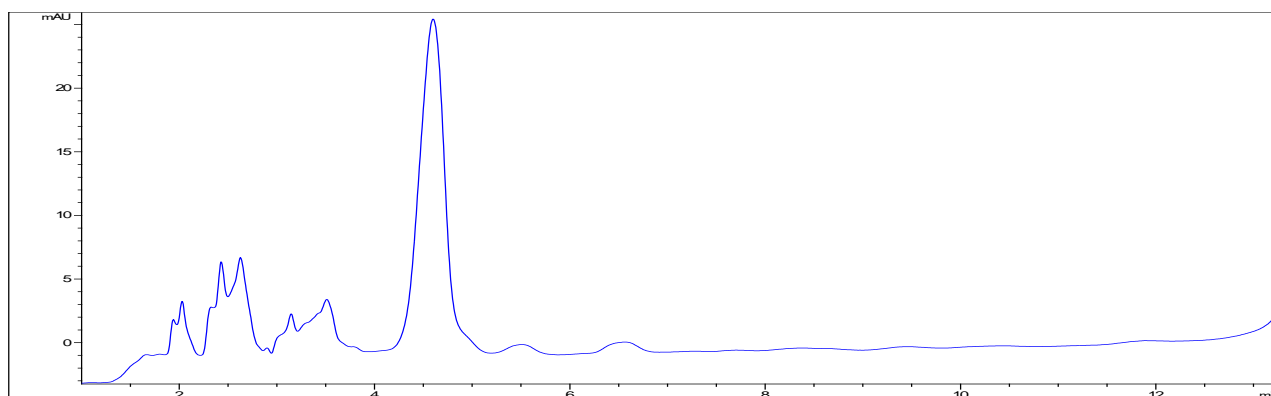


Рисунок 1 -Хроматограмма стандартного раствора цинкбацитрацина, полученная в оптимальных условиях на хроматографе «Agilent 1100 Infinity»

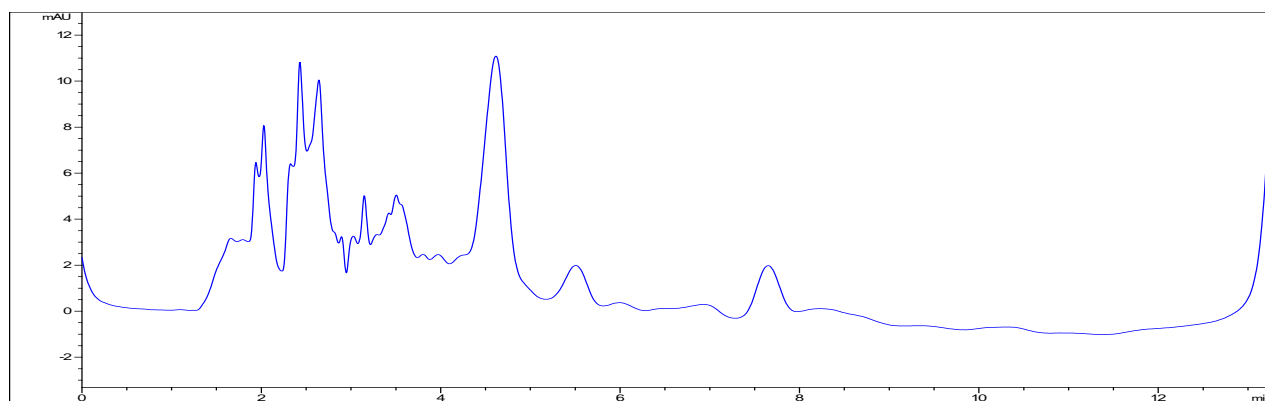


Рисунок 2 – Хроматограмма цинкбацитрацина опытной пробы, полученная в оптимальных условиях на хроматографе «Agilent 1100 Infinity»

**Заключение.** Разработан метод ВЭЖХ определения качественного и количественного содержания антибиотика бацитрацина в кормах. По диапазону определяемых содержаний данная методика позволяет идентифицировать антибиотик в кормах на уровне предельно допустимых дифференцированных норм, вводимых при изготовлении полнорационных комбикормов, премиксов, белково-витаминных добавок.

#### ЛИТЕРАТУРА:

1. Босяков, В.И. Разработка методики по определению антибиотика цинкбацитрацина в кормах методом ВЭЖХ / В.И. Босяков, Г.Г. Галяутдинова, Н.Г. Шангараев, [и др.] // Материалы II междисциплинарного научно-практического форума «Уральская ветеринария и медицина» 7–8 декабря 2017 г. – Челябинск. – 2017. – С. 31-33.
2. Буряков, Н.П. Антибиотики кормовые / Н.П. Буряков, М.Н. Бурякова // Комбикормовая промышленность. – 1995. – № 95. – С. 36.
3. Галяутдинова, Г.Г. Оценка возможностей хроматографических методов

анализа при установлении загрязненности кормов антибиотиком цинкбацитрацином / Г.Г. Галяутдинова, В.И. Босяков, Н.Г. Шангараев [и др.] // Материалы II междисциплинарного научно-практического форума «Уральская ветеринария и медицина» 7-8 декабря 2017 г. – Челябинск. – 2017. – С. 33-34.

4. Галяутдинова, Г.Г. Сравнительный анализ методов идентификации кормового антибиотика цинкбацитрацина / Г.Г. Галяутдинова, В.И. Босяков, Н.Г. Шангараев, В.И. Егоров // Ветеринарный врач. – 2017. – № 5. – С. 15-18.

5. Коробкова, Т.П. Современное состояние и перспективы применения антибиотиков в сельском хозяйстве / Т.П. Коробкова, Л.П. Иваницкая, Т.Н. Дробышева // Антибиотики и медицинская биотехнология. – 1987. – № 8. – С. 563-571.

6. Мозгов, И.В. Антибиотики в ветеринарии / И.В. Мозгов. – М., 1971.

7. Хайруллин, Д.Д. Идентификация кормового антибиотика цинкбацитрацина методом ВЭЖХ / Д.Д. Хайруллин, Г.Г. Галяутдинова, В.И. Босяков [и др.] // Ученые записки. – 2017. – Т.232 (IV). – С. 147-150.

## ИНДИКАЦИЯ АНТИБИОТИКА ЦИНКБАЦИТРАЦИНА В КОРМАХ МЕТОДОМ ВЭЖХ

Галяутдинова Г.Г., Маланьев А.В., Мухамметшина А.Г., Балымова М.В., Егоров В.И.  
Резюме

Проблема сохранности сельскохозяйственных животных и птицы обуславливает возрастающий год от года спрос на кормовые антибиотики. Однако существующие проекты надзора не содержат требования к мониторингу использования антибиотиков. Поэтому применение антибиотических средств несет колоссальный риск. В настоящее время назрела необходимость разработки высокочувствительных способов индикации кормовых антибиотиков в объектах ветнадзора.

В Федеральном центре токсикологической, радиационной и биологической безопасности разработан метод ВЭЖХ определения качественного и количественного содержания антибиотика бацитрацина в кормах.

По диапазону определяемых содержаний данная методика позволяет идентифицировать антибиотик в кормах на уровне предельно допустимых концентраций.

## INDICATION OF ANTIBIOTICS OF ZINC BACITRACIN IN FEED BY HPLC METHOD

Galyautdinova G.G., Malanov A.V., Balymova M.V., Mukhammetshina A.G., Egorov V.I.  
Summary

The problem of preservation of farm animals and poultry causes an increasing demand for feed antibiotics from year to year. However, existing surveillance projects do not contain requirements for monitoring the use of antibiotics. Therefore, the use of antibiotics carries a tremendous risk. Currently, there is a need to develop highly sensitive methods for indicating feed antibiotics in veterinary surveillance facilities.

The Federal Center for Toxicological, Radiation and Biological Safety has developed a HPLC method for determining the qualitative and quantitative content of bacitracin antibiotic in feed.

According to the range of determined contents, this technique will allow identifying the antibiotic in the feed at the level of maximum permissible concentrations.

DOI 10.31588/2413-4201-1883-242-2-40-43

УДК 619.616.391-07/0-8:636.22/.(470.55/.58)

## СОСТОЯНИЕ МОРФОЛОГИЧЕСКИХ ПОКАЗАТЕЛЕЙ КРОВИ КОРОВ ПРИ ГИПОКОБАЛЬТОЗЕ, СПОСОБ КОРРЕКЦИИ

Гертман А.М.<sup>1</sup> – д.в.н., профессор, Самсонова Т.С.<sup>1</sup> – к.б.н., доцент,  
Крупцова Н.Н.<sup>1</sup> – преподаватель, Гасанов А.С.<sup>2</sup> – д.б.н., профессор

<sup>1</sup>ФГБОУ ВО «Южно-Уральский государственный аграрный университет»

<sup>2</sup>ФГБОУ ВО «Казанская государственная академия ветеринарной медицины имени Н.Э. Баумана»

**Ключевые слова:** эритроциты, лейкоциты, лейкограмма, эритроцитарные индексы, гипокобальтоз

**Keywords:** erythrocytes, leukocytes, leukogram, erythrocyte indices, hypocobaltosis

Животные в силу особенностей строения желудочно-кишечного тракта очень чувствительны к дефициту отдельных биоэлементов. Ведущая роль принадлежит кобальту, который принимает активное участие в процессах гемопоэза, синтеза цианкобаламина рубцовой и кишечной микрофлорой, а также в регуляции белкового обмена [5, 6, 9]. Кроме того, ионы кобальта в организме теплокровных выступают активаторами многочисленных ферментов (аргиназа, каталаза, альдолаза, декарбоксилаза и другие), блокируя цитохромоксидазы, сукцинатдегидрогеназы, оксидоредуктазы и уреазы [9, 10]. Поэтому при дефиците этого эссенциального микроэлемента у животных развивается заболевание – гипокобальтоз, которое является эндемической патологией, зарегистрированной на территории Российской Федера-

ции, стран СНГ, Австралии, США, Новой Зеландии, Шотландии, Японии и других государств [7]. У животных, больных гипокобальтозом, изменяется гидролиз питательных веществ в рубце, нарушаются микробиоценоз и активность протеолитических ферментов [2]. Все эти процессы приводят к дисбалансу веществ в организме, существенному нарушению кроветворения и иммуногенеза. В связи с выше указанным целью работы изучить состояние морфологических показателей крови у больных гипокобальтозом животных.

**Материал и методы исследования.** Эксперимент проведен в одном из животноводческих хозяйств Челябинской области поэтапно. Материалом исследования являлись полновозрастные коровы голштинофризской селекции в период раздоя (0-100 дней лактации). Сначала для



определения состояния морфобиохимических показателей у всех животных, больных гипокобальтозом, была взята кровь с соблюдением правил асептики и антисептики. Гематологические исследования выполнены в условиях ИНИЦ Южно-Уральского ГАУ: определена численность клеточного состава в камере Горяева, уровень гемоглобина – фотоэлектроколориметрически, лейкограмма – в мазках крови, окрашенных стандартными красителями, гематокрит и эритроцитарные индексы – на гематологическом анализаторе, микроэлементный состав (кобальт) – на спектрофотометре [8]. Далее, больным гипокобальтозом коровам на фоне оптимизированного кормления в течение 5 суток применяли ветеринарный препарат юберин в дозе, согласно наставлению. По окончании эксперимента проводили повторное взятие крови на 15 и 30 сутки, с последующим её исследованием. Цифровые данные обработаны биометрически, с определением достоверности по Стьюденту. Все результаты сравнивали с нормативными показателями [8].

**Результаты исследований.** При исследовании крови больных гипокобальтозом коров, нами выявлен низкий уровень содержания кобальта. Так, его концентрация в среднем по группе подопытных животных была на 92,5 % ниже значений рекомендуемой нормы. Согласно научным данным кобальт «воздействует на образование ретикулоцитов и на их превращение в зрелые эритроциты. Одним из возможных механизмов стимуляции эритропоэза является влияние кобальта на образование эритропоэтинов» [10]. Также химизм действия кобальта связан с блокированием сульфгидрильных групп некоторых оксидоредуктаз, приводящим к кислородному голоданию костного мозга, что является стимулятором усиленного синтеза эритропоэтина. Таким образом, кобальт «имитирует в клетке состояние гипоксии, что приводит к активации апоптоза, гликолиза, ангиогенеза и эритропоэза. В основе очень многих проявлений влияния кобальта на функции живых организмов лежит один универсальный внутриклеточный механизм – активация так называемого инду-

цируемого гипоксией фактора, или HIF (hypoxia inducible factor) [12]. При морфологическом исследовании образцов крови больных гипокобальтозом коров выявлено умеренное снижение числа эритроцитов на 14,6 % и гемоглобина – на 12,3 %, в сравнении со средними нормативными данными.

Картина красной крови при микрокопии окрашенных мазков была изменена: большинство эритроцитов были неспецифичной формы (пойкилоцитоз), разного размера (анизоцитоз) с преобладанием крупных клеток с расширенной зоной просветления в центре. Выявленные изменения указывают, по нашему мнению, на формирование и выход в циркулирующее русло незрелых красных кровяных телец. В настоящее время доказано, что «в случае острой необходимости в организме происходит не только фоновое кроветворение, но и параллельное – шунтовое, при котором исключается несколько этапов митотического деления эритроидных клеток в красном костном мозге с образованием дополнительных популяций форменных элементов» [11]. По мнению Е.Н. Егоровой и соавторов [3], подобная реакция развивается в ответ на гипоксию. Крупные размеры эритроцитов затрудняют их прохождение через сосуды микроциркуляторного русла, снижают механическую устойчивость эритроцитов, способствуют гемолитическим нарушениям [1]. В результате такие клетки не способны в полной мере выполнять транспортную и газообменную функцию, что не позволяет обеспечить все органы и ткани необходимым количеством кислорода.

При оценке эритроцитарных индексов установлено снижение гематокрита на 11,8 %, что согласуется с данными, представленными в отношении общего количества красных кровяных телец в крови исследуемых животных. При указанном изменении средний размер эритроцита в образцах был выше средних границ референсных значений, что характерно для преобладания в циркулирующей крови клеток большого диаметра. При этом показатель гемоглобинообразования – средняя концентрация гемоглобина в эритроците –

был ниже средней величины на 15,4 %. Данное изменение подтверждает снижение интенсивности синтеза кровяного пигмента у животных, больных гипокобальтозом. Одним из важных показателей является ширина распределения эритроцитов. При среднем показателе 17,25 %, в крови больных животных данная величина варьировала от 23,0 до 28,6 %, что свидетельствует о большой вариабельности размера красных кровяных клеток и подтверждает выявленный микроскопически анизоцитоз.

У больных гипокобальтозом коров установлено снижение клеточного звена иммунитета, так как в крови снижено количество лейкоцитов в сочетании с эозинофилией, относительными нейтропенией, лимфопенией и моноцитопенией. На наш взгляд, эти изменения связаны с ухудшением кроветворения и развитием в организме компенсаторных механизмов, направленных на защиту организма от внедрения патогенных агентов во внутренние среды.

Таким образом, у больных гипокобальтозом коров нарушены, как функция эритропоэза, так и лейкопоэза, что проявляется специфическими гематологическими симптомами.

При проведении терапии юберином у животных выявили положительные изменения морфологических показателей крови на 15 сутки терапии. Но наиболее выраженный эффект от проводимого лечения получен к концу периода наблюдения. Так, на 30 сутки у животных в крови увеличилось количество эритроцитов до  $6,2 \pm 0,4 \times 10^{12}/л$  ( $P < 0,01$ ). Синхронно происходило повышение концентрации гемоглобина и гематокрита, что позволяет предположить нормализацию гемоглобинообразования и гемопоэза. При этом основные эритроцитарные индексы у коров на фоне лечения приблизились к средним нормативным данным. Отметим, что показатель ширины распределения эритроцитов сохранил вариабельность от 21 до 23,6 %, что указывает на анизоцитоз.

Согласно данным Е.Н. Егоровой и соавторов [4], указанный показатель «чувствительный и информативный лабораторный критерий для диагностики и динами-

ческого наблюдения за результатами лечения пациентов с анемиями, поскольку значение этого индекса изменяется первым среди других показателей клинического анализа крови, а нормализуется последним».

**Заключение.** При диагностике гипокобальтоза у сельскохозяйственных животных (крупный рогатый скот) целесообразно руководствоваться комплексным подходом, учитывая характерную клиническую картину, результаты абсолютного содержания кобальта в крови, морфологические данные и показатели эритроцитарных индексов.

В лечении коров, больных гипокобальтозом, применение юберина оказывает положительный терапевтический эффект.

#### ЛИТЕРАТУРА:

1. Васильев, Ю.Г. Ветеринарная клиническая гематология / Ю.Г. Васильев, Е.И. Трошин, А.И. Любимов. – СПб.: Изд. «Лань», 2015. – 656 с.
2. Гертман, А.М. Гипокобальтоз молочных коров в условиях Южного Урала / А.М. Гертман, Т.С. Самсонова, Н.Н. Крупцова // АПК России. – 2019. – Т. 26. – № 4. – С. 617-622.
3. Егорова, Е.Н. RDW как маркер гипоксического состояния тканей / Е.Н. Егорова, Р.А. Пустовалова, М.А. Горшкова // Клиническая лабораторная диагностика. – 2014. – № 9. – С. 59.
4. Егорова, Е.Н. Клинико-диагностическое значение эритроцитарных индексов, определяемых автоматическими гематологическими анализаторами / Е.Н. Егорова, Р.А. Пустовалова, М.А. Горшкова // Верхневолжский медицинский журнал. – 2014. – Т. 12. – Вып. 3. – С. 34-41.
5. Коваленок, Ю.К. Микроэлементозы крупного рогатого скота на откорме в условиях республики Беларусь: Автореферат диссертации на соискание ученой степени доктора ветеринарных наук. – СПб., 2012. – 38 с.
6. Коваленок, Ю.К. Рекомендации по применению комплексонатов микроэлементов при гипокобальтозе и гипокупрозе телят на откорме / Ю.К. Коваленок, А.А. Голубь, П.Г. Роскач. – Витебск: Изд. УО ВГАВМ, 2007. – 15 с.

7. Ковальский, В.В. Микроэлементы в растениях и кормах / В.В. Ковальский. – М.: Колос, 1971. – 235 с.

8. Методы ветеринарной клинической лабораторной диагностики: справочник / И.П. Кондрахина [и др.]. – М.: Изд. «КолосС», 2004. – 520 с.

9. Микроэлементозы человека / А.П. Авцын, А.А. Жаворонков, М.А. Риш, Л.С. Строчкова. – М.: Изд. «Медицина», 1991. – 486 с.

10. Ноздрюхина, Л.Р. Биологиче-

ская роль микроэлементов в организме животных и человека / Л.Р. Ноздрюхина. – М.: Наука, 1977. – 184 с.

11. Руководство по гематологии. / М. Г. Абрамов. – М.: Изд. «Ньюдиамед», 2002. – Т. 1. – 280 с.

12. Bruick, R.K. Oxygen sensing in the hypoxic response pathway: regulation of the hypoxia-inducible transcription factor/ R.K. Bruick // Genes Dev. – 2003. – Vol. 17. – P. 2614-2623.

## СОСТОЯНИЕ МОРФОЛОГИЧЕСКИХ ПОКАЗАТЕЛЕЙ КРОВИ КОРОВ ПРИ ГИПОКОБАЛЬТОЗЕ, СПОСОБ КОРРЕКЦИИ

Гертман А.М., Самсонова Т.С., Крупцова Н.Н., Гасанов А.С.

Резюме

В начале эксперимента при снижении уровня кобальта в крови коров (период раздоя) установлены изменения, указывающие на развитие анемии, лейкопении в сочетании с эозинофилией, относительными нейтропенией, лимфопенией и моноцитопенией. При микроскопии окрашенных мазков большинство эритроцитов были неспецифичной формы, разного размера с преобладанием крупных клеток с расширенной зоной просветления в центре. При оценке эритроцитарных индексов установлено снижение гематокрита, подтверждающего развитие анемического синдрома. При этом средний размер эритроцита превышал средние границы референсных значений, что характерно для преобладания в циркулирующей крови эритроцитов бластного типа. Средняя концентрация гемоглобина в эритроците была ниже средней величины, что подтверждает снижение интенсивности синтеза кровяного пигмента у больных гипокобальтозом животных. Ширина распределения эритроцитов варьировала от 23,0 до 28,6 %. В лечении коров, больных гипокобальтозом, применение юберина оказывает положительный терапевтический эффект.

## THE STATUS OF MORPHOLOGICAL INDICATORS OF BLOOD OF COWS AT HYPOCOBALTOSIS, METHOD OF CORRECTION

Gertman A.M., Samsonova T.S., Kuptsova N.N., Hasanov A.H.

Summary

At the beginning of the experiment, with a decrease in the level of cobalt in the blood of cows (the period of separation), changes were found indicating the development of anemia, leukopenia in combination with eosinophilia, relative neutropenia, lymphopenia and monocytopenia. Microscopy of stained smears showed that most of the red blood cells were non-specific in shape, of different sizes, with a predominance of large cells with an expanded area of illumination in the center. When evaluating erythrocyte indices, a decrease in hematocrit was found, confirming the development of anemic syndrome. At the same time, the average size of the red blood cell exceeded the average limits of the reference values, which is typical for the predominance of blast-type red blood cells in the circulating blood. The average concentration of hemoglobin in the red blood cell was lower than the average value, which confirms a decrease in the intensity of blood pigment synthesis in animals with hypocobaltosis. The width of the distribution of red blood cells varied from 23.0 to 28.6 %. In the treatment of cows with hypocobaltosis, the use of uberin has a positive therapeutic effect.

## ОСТРАЯ ТОКСИЧНОСТЬ И РАЗДРАЖАЮЩЕЕ ДЕЙСТВИЕ НОВОГО ЛЕКАРСТВЕННОГО СРЕДСТВА «АЗОМЕТИН»

Гиззатуллин Р.Р. – к.в.н., ст. преподаватель, Шангараев Р.И. – специалист научно-информационного отдела, Лутфуллин М.Х. – д.в.н., профессор

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

**Ключевые слова:** лекарственное средство, белые мыши, острая токсичность, раздражающее действие, доза

**Keywords:** drug, white mice, acute toxicity, irritant, dose

Одним из эффективных резервов повышения продуктивности животных и получения высококачественной, безопасной продукции является снижение и полная ликвидация заразных и незаразных болезней. Гельминты, простейшие и паразитические членистоногие являются основной причиной снижения всех видов продуктивности животных. Тяжелые формы инвазионных заболеваний преимущественно регистрируются на фоне иммунодефицитных состояний при смешанных инвазиях. В организме больных нематодозами и эймериозом животных и птиц происходит интоксикация продуктами обмена паразитов и гнилостной микрофлоры с кровавыми выделениями, что ведет к нарушению функции нервной системы, вызывая угнетение животных и птиц, вплоть до коматозного состояния, тремора мышц и паралича конечностей. Животные и птицы теряют массу тела, мясо переболевших животных имеет низкую питательную ценность и быстро портится при хранении.

Одним из широко распространенных протозойных болезней жвачных животных является эймериоз. Это – остро, подостро и хронически протекающие протозойные болезни животных и птиц, вызываемые различными видами простейших, относящихся к подцарству Protozoa и к семейству Eimeriidae. Эймериозы вызываются простейшими, паразитирующими преимущественно в эпителиоцитах слизистой оболочки кишечника. При сильной степени инвазии эймерии могут вызывать мас-

совую гибель животных [1,7].

Для борьбы с инвазионными болезнями животных применяют различные противопаразитарные препараты, относящиеся к различным классам химических соединений, которые имеют различный состав, лекарственную форму. Они также отличаются по механизму противопаразитарного и токсического действия на организм хозяев [2, 4].

Стоит отметить, что интенсивное применение противопаразитарных препаратов, особенно антигельминтиков, может привести к загрязнению окружающей среды [9]. Поэтому перспективными для применения на производстве, являются противопаразитарные соединения, обладающие также безопасностью для других живых организмов.

Для пищевой безопасности важное значение имеет остаточное количество препарата в продукции животного происхождения. При несоблюдении периода ожидания продукт может быть забракован, что наносит ущерб товаропроизводителям.

Следовательно, разработка противопаразитарных препаратов, воздействующих на различные звенья патологического процесса при паразитозах, а также детальное изучение токсикологических свойств данных препаратов, внедрение их в практику является актуальной проблемой [3, 5].

В химическом институте им. А.М. Бутлерова ФГАОУ ВО КФУ было синтезировано противопаразитарное средство «Азометин», которое представляет собой

порошок белого цвета, хорошо растворимое в подсолнечном масле. Предварительные исследования этого соединения показали высокую противоэмериозную эффективность. Однако токсикологическая оценка препарата не проведена. В данной работе поставлена задача – изучить острую токсичность и раздражающее действие противопаразитарного средства «Азометин».

**Материал и методы исследований.** Работа выполнена на кафедре эпизоотологии и паразитологии ФГБОУ ВО Казанская ГАВМ в период с декабря 2018 по январь 2019 года. Острую токсичность противопаразитарного средства «Азометин» изучали на белых мышах обоего пола, массой тела 18-22 г. Токсический эффект оценивали в соответствии с методическими указаниями по определению токсических свойств препаратов, применяемых в ветеринарии и животноводстве [6, 8].

Изучение раздражающего действия соединения на слизистые оболочки глаз изучали на 15 кроликах весом 2,5-3 кг.

В опыте по изучению острой токсичности были использованы 42 белые мыши. Лабораторных животных, учитывая пол, возраст, массу тела, разделили на 7 групп, 6 опытных и одну контрольную (по 6 голов в каждой). Противопаразитарное средство растворяли в подсолнечном масле, вводили однократно в желудок в различных дозах с помощью зонда с булавовидным утолщением. Мышам шести опытных групп препарат задавали из расчета 400 мг/кг, 600мг/кг, 800 мг/кг, 1000 мг/кг, 3000 мг/кг и 5000 мг/кг. Контрольным животным вводили 0,5 мл подсолнечного масла. Животных допускали к корму через 2 часа после введения «Азометина». Доступ к воде не ограничивали.

Наблюдения за животными вели в течение 14 дней с момента введения «Азометина». При этом учитывали внешний вид и поведение животных, состояние шерстного покрова и видимых слизистых оболочек, аппетит, ментальный статус, время возникновения и характер интоксикации, ее тяжесть, обратимость. В течение опыта животные находились в одинаковых

условиях содержания. Кормление осуществляли в соответствии с ветеринарными и зоотехническими нормами. Ежедневно проводили клинический осмотр опытных животных.

**Результаты исследований.** Клиническое состояние мышей опытных групп не отличалось от такового у животных контрольной группы. Мыши охотно поедали корм, адекватно реагировали на тактильные, болевые, звуковые и световые раздражители. Состояние кожного покрова и слизистых оболочек было как у мышей контрольной группы.

Животным опытных групп на конъюнктиву правого глаза с помощью глазной пипетки однократно закапывали по 2 капли 0,1 %, 0,3 %, 0,5 %, 0,7 % и 1 % раствора противопаразитарного средства «Азометин», а левого – подсолнечное масло комнатной температуры (18-20 °С). При нанесении суспензии оттягивали верхний угол конъюнктивального мешка, затем в течение 1 минуты прижимали слезно-носовой канал. Состояние животных оценивали через 5, 30, 60 минут после нанесения раствора и ежедневно в течение 14 дней. Обращали внимание на состояние оболочки глаза, слезоточивость, отечность, гиперемиию. Реакцию слизистой глаза оценивали в баллах по пятибалльной шкале.

Вели наблюдение за появлением гиперемии, отечности, инъекции сосудов склеры и за состоянием зрачков. Оценивали воздействие раствора и по характеру конъюнктивита (поверхностный, глубокий), ожоги слизистой I, II, III-степени. Исследования показали, что растворы нового соединения в 0,1-0,5 % концентрации за период исследований не оказывают отрицательного воздействия на слизистые оболочки. После введения 0,7 % раствора отмечалось незначительное слезотечение, которое самопроизвольно прекращалось через 20-30 минут после введения раствора «Азометина». После введения «Азометина» в 1 % концентрации, кролики пытались почесать глаз, сидели с прищуренными глазами, через 2 часа слизистая оболочка глаз становилась гиперемированной, наблюдалась небольшая отечность, слезотечение. На следующий день слезотечение

прекращалось, отечность спадала, цвет слизистых оболочек был розовым, на третий день становился бледно-розовым.

**Заключение.** В результате изучения острой токсичности противопаразитарного соединения «Азаметин» установлено, что при внутрижелудочном введении белым мышам препарата в дозах 400 мг/кг, 600 мг/кг, 800 мг/кг, 1000 мг/кг, 3000 мг/кг и 5000 мг/кг клиническое состояние мышей опытных групп не отличалось от состояния у животных контрольной группы. Мыши охотно поедали корм, адекватно реагировали на тактильные, болевые, звуковые и световые раздражители. Состояние кожного покрова и слизистых оболочек было как у мышей контрольной группы. В ходе опыта падеж животных в опытных группах не был установлен. Поэтому средние смертельная доза (ЛД<sub>50</sub>) не была вычислена. Максимальная доза лекарственного средства, введенная мышам шестой группы, составила 5000 мг/кг.

Таким образом, азаметин в дозе 5000 мг/кг не обладает токсическим действием и относится к IV классу опасности.

Изучение раздражающего действия на кроликах показало, что растворы «Азаметина» в 0,1-0,5 % концентрациях за период исследований не оказывают отрицательного воздействия на слизистые оболочки. После введения 0,7 % раствора отмечалось незначительное слезотечение, которое самопроизвольно прекращалось через 20-30 минут после введения «Азаметина». После введения препарата в 1 % концентрации, кролики пытались почесать глаз, сидели с прищуренными глазами, через 2 часа слизистая оболочка глаз становилась гиперемированной, наблюдалась небольшая отечность и слезотечение. На следующий день слезотечение прекращалось, отечность спадала, цвет слизистых оболочек был розовым, на третий день становился бледно-розовым.

#### ЛИТЕРАТУРА:

1. Акбаев, М.Ш. Паразитология и инвазионные болезни животных / М.Ш. Акбаев, Ф.И. Василевич, Р.М. Акбаев [и др.]. – М.: «Колос». – 2008. – 756 с.

2. Архипов, И.А. Особенности применения и дозирования антигельминтиков на разных видах животных / И.А. Архипов // Труды Всероссийского института гельминтологии им. К. И. Скрябина. – М., 2002. – Т. 38. – С. 19.

3. Диденко, П.П. Фезол – новое антигельминтное средство при аскаридозе и эзофагостомозе свиней / П.П. Диденко, Д.В. Зуев // Труды Всероссийского института гельминтологии им. К.И. Скрябина. – М. – 2006. – Т. 42. – С. 121.

4. Емельянова, Н.Б. Фармако токсикологическая оценка вигисола / Н.Б. Емельянова // Российский паразитологический журнал. – 2011. – № 4. – С. 107-110.

5. Мурзаков, Р.Р. Выживаемость ооцистэймерий во внешней среде в условиях Московской области / Р.Р. Мурзаков // Теория и практика борьбы с паразитарными болезнями. – 2013. – Вып. 14. – С. 253-257;

6. Методические указания по определению токсических свойств препаратов, применяемых в ветеринарии и животноводстве (извлечения из нормативных и методических документов, утвержденных Министерством здравоохранения СССР, ВАСХНИЛ, Главным управлением ветеринарии Госагропрома СССР). – М., 1985. – С. 239-288.

7. Усарова, Э.И. Видовой состав эймерий крупного рогатого скота Хасавюртовского района / Э.И. Усарова // Тезисы доклада научной сессии преподавателей и сотрудников ДГТТУ «Инновации в профессиональном и профессионально-педагогическом образовании. – Махачкала, 2006. – С. 291-294.

8. Хабриев, Р.У. Руководство по экспериментальному (доклиническому) изучению новых фармакологических веществ / Р.У. Хабриев. – М.: ОАО «Издательство «Медицина», 2005. – 832 с.

9. Халиков, С.А. Экологически безопасные антигельминтные препараты в ряду бензимидазолов: синтез, свойства, применение / С.А. Халиков [и др.] // Юг России: экология, развитие. – 2016. – Т. 11. – № 1. – С. 178-192.

## ОСТРАЯ ТОКСИЧНОСТЬ И РАЗДРАЖАЮЩЕЕ ДЕЙСТВИЕ НОВОГО ЛЕКАРСТВЕННОГО СРЕДСТВА «АЗОМЕТИН»

Гиззатуллин Р.Р., Шангараев Р.И., Лутфуллин М.Х.  
Резюме

Изучили острую токсичность лекарственного средства «Азометин» на белых мышах в дозах 400 мг/кг, 600 мг/кг, 800 мг/кг, 1000 мг/кг, 3000 мг/кг и 5000 мг/кг, а также раздражающее действие на слизистые оболочки глаза кроликов растворов «Азометина» в концентрациях 0,1 %, 0,3 %, 0,5 %, 0,7 % и 1 %. Установлено, что при внутрижелудочном введении этого соединения максимальная доза введенного лекарственного средства составила 5000 мг/кг и оно относится к IV классу опасности. Изучение раздражающего действия на кроликах показало, что растворы нового соединения в концентрациях 0,1-0,5 % не оказывают отрицательного воздействия на слизистые оболочки глаз.

### ACUTE TOXICITY AND IRRITANT EFFECT OF THE NEW DRUG «AZOMETHINE»

Gizzatullin R.R., Shangaraev R.I., Lutfullin M.H.  
Summary

We studied the acute toxicity of the drug «Azomethine» in white mice at doses of 400 mg/kg, 600 mg/kg, 800 mg/kg, 1000 mg/kg, 3000 mg/kg and 5000 mg/kg, as well as the irritant effect on the mucous membranes of rabbit's solutions in concentrations 0.1 %, 0.3 %, 0.5 %, 0.7 % and 1 %. It was established that with intragastric administration of this compound, the maximum dose of the administered drug was 5000 mg/kg and it belongs to the IV class of danger. The study of the irritant effect on rabbits showed that the solutions of the new compound in 0.1-0.5 % concentrations during the study period do not have a negative impact on the mucous membranes of the eyes.

DOI 10.31588/2413-4201-1883-242-2-47-51

УДК 619:616-092.9

### МОРФОЛОГИЧЕСКИЕ ИЗМЕНЕНИЯ ПРИ ПАРЕНТЕРАЛЬНОМ ВВЕДЕНИИ НАНОСТРУКТУРНОГО ПРЕПАРАТА

Гирфанов А.И. – к.в.н., доцент, Шаламова Г.Г. – к.в.н., доцент,  
Ежкова А.М. – д.б.н., профессор

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

**Ключевые слова:** наноструктурный цеолит, подкожно, внутримышечно, морфология  
**Keywords:** nanostructured zeolite, subcutaneously, intramuscularly, morphology

Основной задачей агропромышленного комплекса является производство экологически чистой продукции растительного и животного происхождения. Большое значение в производстве продукции животного происхождения имеет кормовая база и рационы кормления животных. Для балансирования рационов кормления широкое распростра-

нение получили различные кормовые добавки.

В последнее время часто используются минеральные кормовые добавки на основе цеолита. Интерес к цеолиту возник в 70-х годах XX века, (по данным научной электронной библиотеки eLibrary.ru имеется 3081 запись, посвященная цеолиту, начиная с 1973 г.). В

процессе развития науки и техники, и внедрения их достижений в животноводство, наблюдается активная разработка и применение новых наноструктурных материалов в качестве препаратов и кормовых добавок. Перспективным препаратом нового поколения, который возможен для внедрения является наноструктурный цеолит. При анализе библиографических и реферативных баз данных Scopus и Web of Science первые научные труды по наноструктурному цеолиту датируются 1994 годом. В базе данных Scopus количество работ, посвящённых наноструктурному цеолиту около 1000, но по ветеринарии и сельскому хозяйству их только 56, а в Web of Science – 15. Отечественных работ и того меньше: по данным научной электронной библиотеки elibrary.ru имеется 8 записей. Как в отечественной, так и в иностранной литературе интерес к наноструктурному цеолиту повысился с 2015 года. Проанализировав работы отечественных исследователей в области применения наноструктурного цеолита в сельском хозяйстве [2, 3, 5], можно сказать, что изучение данного соединения в ветеринарии и сельском хозяйстве в настоящее время является актуальным

Поэтому целью нашего исследования стало изучение морфологических изменений при парентеральном введении комплексного препарата на основе наноструктурных цеолита и аминокислот (комплексного препарата).

**Материал и методы исследования.** Предметом исследования стали морфологические изменения, возникающие в живом организме при парентеральном введении в него комплексного препарата. Объектами исследования были крысы породы Wistar. Исследование проводили на кафедре физиологии и патологической физиологии ФГБОУ ВО Казанская ГАВМ.

Для установления морфологических изменений использовали патоморфологическое исследование согласно методики, предложенной Коптяевой К.Е. [4].

Комплексный препарат на основе наноструктурного цеолита и аминокислот был изготовлен в научно-

исследовательском инновационно-прикладном центре «Наноматериалы и нанотехнологии» г. Казань.

Использовали половозрелых крыс в возрасте 3-4 месяцев. Живую массу подопытных животных определяли путем индивидуального взвешивания на весах IV класса точности, с точностью до 0,01 кг. Комплексный препарат вводили крысам в виде водных суспензий. Применяли способы подкожной инъекций в область холки (1 группа, n=4) и внутримышечной – в каудальную поверхность правого бедра (2 группа, n=4).

Дозировку препарата избирали с учетом методических рекомендаций по изучению общетоксического действия фармакологических средств, утвержденных Управлением государственного контроля лекарственных средств и медицинской техники Минздрава России 29 декабря 1997 г. [1].

**Результаты исследований.** Подопытным животным был введен комплексный препарат в виде подкожных и внутримышечных инъекций. В первые сутки у животных 1 группы отмечалась небольшая припухлость в области холки, у животных 2 группы – хромота и припухлость в области правого бедра.

Через час после инъекции комплексного препарата у животных 1 и 2 группы появился аппетит, через 4 часа после введения у животных обеих групп повысилась активность, но у животных 2 группы наблюдалась незначительная хромота. Через сутки после инъекции комплексного препарата различий в поведении животных 1 и 2 группы не отмечали.

Патоморфологическое исследование животных 1 и 2 группы проводили через 14 суток. Перед патоморфологическим исследованием проводили осмотр животных. У крыс 1 группы местная температура в области холки не отличалась от температуры на других участках тела животного, при пальпации холки у животных отсутствовала болезненность.

У крыс 2 группы при пальпации правого бедра отмечали незначительную реакцию, выявляли местную температуру, которая была повышена по сравнению с



другими участками тела животного.

На рисунке 1, можно увидеть образование инфильтрата комплексного препарата при подкожном введении, который локализовался в пространстве между поверхностной и грудопоясничной фасциями, что затруднило его распространение и

привело к образованию инфильтрата.

В то же время в области скопления инфильтрата с целью его скорейшего рассасывания, наблюдается усиление кровообращения, которое выражается в полнокровии поверхностных ветвей дорсальной лопаточной артерии и вены.

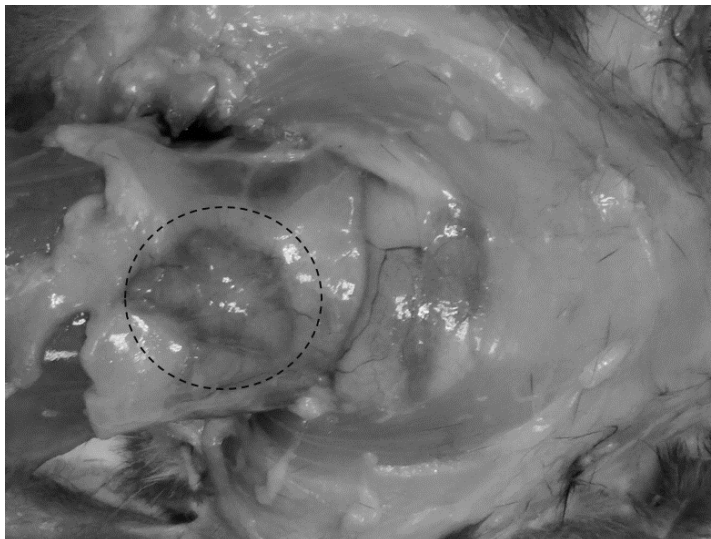


Рисунок 1 – Инкапсулирование комплексного препарата на 14 сутки при подкожном введении лабораторной крысе в области холки

На рисунке 2, видно, что после введения комплексного препарата внутримышечно в каудальную поверхность бедра образовался инфильтрат, обусловивший воспаление и некроз мышц. Очаг некроза затронул проксимальную часть трехглавой мышцы голени, ди-

стальную часть полусухожильной и стройной мышц. На макропрепарате хорошо видна демаркационная линия, которая затрагивает медиальную головку икроножной мышцы и дистальный конец полусухожильной мышцы. Очаг некроза наиболее выражен на стройной мышце.



Рисунок 2 – Морфологические изменения трехглавой мышцы голени и заднебедренной группы мышц на 14 сутки, после внутримышечного введения комплексного препарата

**Заключение.** Таким образом, в результате исследования было установлено, что при подкожном введении комплексного препарата на основе наноструктурных цеолита и аминокислот наблюдается образование инфильтрата с последующим длительным его рассасыванием.

При внутримышечном введении комплексного препарата наблюдали признаки воспаления с некрозом мышечной ткани. На основании вышеизложенного, считаем, что наиболее предпочтительным способом введения из двух рассматриваемых является подкожный, при котором структурно-функциональное состояние тканей свидетельствует о потенциале пролонгированного действия препарата в организме животных.

#### ЛИТЕРАТУРА:

1. Арзамасцев, Е.В. Методические рекомендации по изучению общетоксического действия фармакологических средств / Е.В. Арзамасцев // Утверждены Управлением государственного контроля лекарственных средств и медицинской техники Минздрава России 29 декабря 1997г. М., 1997. – 15 с.

2. Валеулов, К.Г. Влияние наноструктурного цеолита на продуктивность быков и санитарно-технологические показатели говядины / Валеулов К.Г., Пономарев В.Я., Ежкова Г.О., [и др.] // Вестник Технологического университета. – 2017. – Т. 20. – № 2. – С. 128-131.

3. Валеулов, К.Г. Применение наноструктурного цеолита в виде кормовой добавки для улучшения функционально-технологических свойств говядины / Валеулов К.Г., Ежкова Г.О., Пономарев В.Я. [и др.] // Научная сессия. Аннотации сообщений. – 2017. – С. 311.

4. Коптяева, К.Е. Методика вскрытия и извлечения органов лабораторных животных (крысы). / К.Е. Коптяева, А.А. Мужикян, Я.А. Гушин [и др.] // Лабораторные животные для научных исследований, 2018 (<https://doi.org/10.29296/2618723X-2018-02-08> (дата обращения: 15.03.2020)).

5. Yapparov, I.A. Stabilization of Nanostructured Zeolite Particles: The Effect of Sodium Polyacrylate on the Disaggregation Kinetics and Threshold / I.A. Yapparov, V.O. Ezhkov, V.E. Katnov [et al.] // Doklady Chemistry. – 2018. – Vol. 481(2). – P. 173-176.

## МОРФОЛОГИЧЕСКИЕ ИЗМЕНЕНИЯ ПРИ ПАРЕНТЕРАЛЬНОМ ВВЕДЕНИИ НАНОСТРУКТУРНОГО ПРЕПАРАТА

Гирфанов А.И., Шаламова Г.Г., Ежкова А.М.

#### Резюме

Целью нашего исследования является изучение морфологических изменений при парентеральном введении препарата наноструктурного цеолита и аминокислоты. Патоморфологическим методом исследовали лабораторных мышей при подкожном (n=4) и внутримышечном (n=4) введении. Установили, что при подкожном введении наблюдается образование инфильтрата, с последующим длительным рассасыванием, в то время как при внутримышечном введении, наблюдалось воспаление с некрозом мышечной ткани в области введения.

# MORPHOLOGICAL CHANGES DURING THE PARENTERAL INTRODUCTION OF A NANOSTRUCTURAL DRUG

Girfanov A.I., Shalamova G.G., Ezhkova A.M.  
Summary

The aim of our study is to study morphological changes during parenteral administration of a nanostructured zeolite and amino acid preparation.

The pathomorphological method was used to study laboratory mice with subcutaneous (n=4) and intramuscular (n=4) administration. It was found that with subcutaneous administration, the formation of infiltrate is observed, followed by prolonged resorption, while with intramuscular administration, inflammation with necrosis of muscle tissue in the injection area was observed.

DOI 10.31588/2413-4201-1883-242-2-51-54

УДК 575: С16-006.080.3.576.358.5990:1

## ОЦЕНКА ЦИТОГЕНЕТИЧЕСКОГО ЭФФЕКТА ХРОНИЧЕСКОГО ИНКОРПОРИРОВАННОГО ОБЛУЧЕНИЯ У НОВОРОЖДЕННЫХ ТЕЛЯТ В БРЯНСКОЙ ОБЛАСТИ

Дубасов В.В. – магистрант, Кубатин И.А. – аспирант, Гущин В.В. – аспирант,  
Щукин М.В. – доцент, к.б.н., Содбоев Ц.Ц. – старший преподаватель,

ФГБОУ ВО «Московская государственная академия ветеринарной медицины и биотехнологии – МВА имени К.И. Скрябина»

**Ключевые слова:** телята, цезий-137, Чернобыльская авария, микроядра, эритроциты, дозиметр, биодозиметрия

**Keywords:** calves, cesium-137, Chernobyl accident, micronucleus, red blood cells, dosimeter, biodosimetry

Последствия Чернобыльской аварии для пострадавших регионов РФ свидетельствуют, что влияние этой катастрофы еще длительное время будет сказываться на природных экосистемах, здоровье животных и населении этих территорий, которые стали заложниками сложившейся ситуации.

Генетические повреждения являются результатом хромосомных aberrаций и приводят к образованию микроядер, которые, в свою очередь, служат показателем разных типов нарушений. Для оценки мутагенеза в качестве средства принято использовать частоту спонтанного мутагенеза. Микроядра представляют собой цитоплазматические хроматин содержащие тела, которые формируются, если ацентрические хромосомные фрагменты или хромосомы запаздывают во время анафазы и неудачным образом соединяются в ядрах дочерних клеток в ходе клеточного деле-

ния. Микроядерный анализ оценен как удобный метод, позволяющий определить наличие или отсутствие цитогенотоксичности, а также мутагенности различных соединений. Это дает основание полагать, что все факторы, способные вызывать двунитевые хромосомные разрывы, по существу, стимулируют образование микроядер.

Цель исследования - оценить цитогенетический эффект хронического инкорпорированного облучения у новорожденных телят Брянского региона.

Объект исследования – телята возрастом от 3 до 5 суток, живой массой около 30 кг.

**Материал и методы исследования.** Радиационный фон измеряли дозиметром СРП 68-01. Отбор проб компонентов рациона и забор крови проводились в соответствии с методическими указаниями в сельскохозяйственно-производственном

кооперативе «Верещаки» Брянской области. Кровь брали из яремной вены у клинически здоровых телят. Эпизоотологическая обстановка по инфекционным заболеваниям (лейкоз) в хозяйстве благополучна.

Цитогенетический анализ крови проводился на кафедре радиобиологии. Под световым микроскопом «Биолам Л-2011» при 1000-кратном увеличении анализировали эритроциты. Эритроциты учитывали зрелые, достаточно прокрашенные, не перекрывающие друг друга, и только те, у которых четко видны границы клетки. В качестве цитогенетического параметра неустойчивости генома была выбрана частота встречаемости микроядер. Микросъемку проводили цифровой камерой-

окулярном.

Исходные экспериментальные результаты были подвергнуты математической и статистической обработке.

**Результаты исследований.** На сегодняшний день Брянская область – единственный регион России, где после аварии на ЧАЭС сохранились зоны отчуждения и отселения. Данные радиационного фона местности не превышают допустимый уровень и составляют  $18,0 \pm 2,5$  мкР/ч.

Ранее было показано, что в почвенных срезах СХПК «Верещаки» суммарная удельная активность цезия-137 составила 4135,2 Бк/кг, и эта величина соответствует плотности загрязнения в 33,6 Ки/км (Таблица 1).

Таблица 1 – Концентрация цезия-137 в почвенных горизонтах СХПК «Верещаки»

Слой почвы, см	$A_y$ , Бк/кг	Процент
0-5	$2725,0 \pm 355,8$	65,9
5-10	$972,6 \pm 96,0$	23,5
10-20	$437,7 \pm 118,4$	10,6

Около 70 % суммарной удельной активности приходится на верхние десятисантиметровые горизонты, что свидетельствует о медленной вертикальной миграции цезия-137 в почвенном профиле.

В зимне-стойловый период основным источником поступления радиоактив-

ных элементов в организм сельскохозяйственных животных являются корма. Результаты гамма-спектрометрического анализа показали, что удельная активность цезия-137 в пробах силоса превышает допустимые уровни в 3,5 раза, а у сена – в 20 раз (Таблица 2).

Таблица 2 – Концентрация цезия-137 в рационе коров СХПК «Верещаки» в стойловый период

Корм	$A_y$ , Бк/кг	ДУ, Бк/кг
Силос	$271,3 \pm 102,1$	80
Сено	$2021,7 \pm 413,6$	100

Таким образом, основным дозообразующим радионуклидом в хозяйстве является цезий-137 ( $T_{1/2} = 30$  лет).

Цезий-137 легко проникает через плаценту и накапливается в развивающемся организме.

Микроядерный тест используется в радиационной биодозиметрии для количественной оценки воздействия ионизирующего излучения на повреждения ДНК.

Микроядра (МЯ) – это небольшие, округлые хроматин содержащие интерфазные структуры, обнаруживаемые в цито-

плазме клеток.

Анализ периферической крови новорожденных телят выявил, что на 1000 эритроцитов приходится  $0,68 \pm 0,06$  % микроядер ( $CV=18$  %).

Данные наших исследований в экологически благоприятных районах Тульской области свидетельствуют о незначительной частоте встречаемости микроядер –  $0,05 \pm 0,01$  % ( $CV=20$  %).

Таким образом, мы наблюдаем увеличение числа клеток, содержащих хромосомные aberrации.

Таблица 3 – Частота встречаемости эритроцитов с МЯ у телят

Регион	МЯ, %	C <sub>v</sub> , %
Брянская обл.	0,68±0,06*	18
Тульская обл.	0,05±0,01	20

\* -  $p \leq 0,05$

Низкие уровни коэффициентов вариации указывают на однородность признака и подтверждают значимость наших результатов.

Данные литературы свидетельствуют, что печень накапливает цезий-137. В эмбриональный период печень является местом кроветворной дифференцировки и, по всей видимости, цезий-137 приводит к повреждению генетического материала в развивающихся клетках крови. Генетические нарушения на уровне популяции клеток могут предшествовать развитию патологии.

**Заключение.** Уровень эритроцитов с микроядрами в периферической крови новорожденных телят повышается. Это свидетельствует об интенсификации процесса нарушения деления клеток и эндо-

мутагенеза, связанных с радионуклидным поражением территорий Брянской области.

#### ЛИТЕРАТУРА:

1. Щукин, М.В. Влияние витаминных комплексов «Тривит» (Россия) и «Мультивит + Минералы» (Германия) на клинико-биохимические показатели крови коров в условиях радиоактивного загрязнения Плавского района Тульской области / М.В. Щукин, Ц.Ц. Содбоев, С.А. Калемнев [и др.] // Ветеринария, зоотехния и биотехнология. – 2017. – № 6. – С. 94-99.

2. Щукин, М.В. Клинико-биохимические параметры крови коров в пастбищный период в зоне экологического влияния аварийных выбросов Чернобыльской АЭС / М.В. Щукин, Ц.Ц. Содбоев, В.В. Пак // Ветеринария, зоотехния и биотехнология. – 2016. – № 1. – С. 74-80.

### ОЦЕНКА ЦИТОГЕНЕТИЧЕСКОГО ЭФФЕКТА ХРОНИЧЕСКОГО ИНКОРПОРИРОВАННОГО ОБЛУЧЕНИЯ У НОВОРОЖДЕННЫХ ТЕЛЯТ В БРЯНСКОЙ ОБЛАСТИ

Дубасов В.В., Кубатин И.А., Гуцин В.В., Щукин М.В., Содбоев Ц.Ц.  
Резюме

Проведена количественная оценка микроядер в эритроцитах периферической крови новорожденных телят Новозыбковского района Брянской области. Хроническое радиационное воздействие приводит к росту доли микроядер в эритроцитах новорожденных телят по сравнению с животными контрольной группы, которые содержались в экологически чистых условиях Тульской области. Анализ эритроцитов периферической крови новорожденных телят выявил, что на 1000 эритроцитов приходится 0,68±0,06 % микроядер. Низкие уровни коэффициентов вариации, полученные при статистической обработке, указывают на однородность признака и подтверждают значимость наших результатов. Известно, что в период развития плода фетальная печень является органом кроветворения и, по всей видимости, в процессе дифференцировки эритроцитов цезий-137 приводит к повреждению генетического материала, следствием чего является появление в них микроядер. Генетические нарушения на клеточном уровне могут предшествовать развитию патологий различной природы.

## EVALUATION OF THE CYTOGENETIC EFFECT OF CHRONIC INCORPORATED RADIATION IN NEWBORN CALVES IN THE BRYANSK REGION

Dubasov V.V., Kubatin I.A., Gushchin V.V., Schukin M.V., Sodboev Th.Th.  
Summary

A quantitative assessment of micronuclei in the erythrocytes of peripheral blood of newborn calves in Novozybkov district, Bryansk region was carried out. Chronic radiation exposure leads to an increase in the proportion of micronuclei in the erythrocytes of newborn calves compared to animals in the control group, which were kept in ecologically clean conditions in the Tula region. Analysis of the peripheral blood erythrocytes of newborn calves revealed that per 1000 erythrocytes account for  $0.68 \pm 0.06$  % of micronuclei. Low levels of variation coefficients obtained during statistical processing indicate the uniformity of the trait and confirm the significance of our results. It is known that in the period of fetal development, the fetal liver is the organ of blood formation and, apparently, in the process of differentiation of red blood cells, cesium – 137 causes damage to the genetic material, resulting in the appearance of micronuclei in them. Genetic disorders at the cellular level may precede the development of pathologies of various nature.

DOI 10.31588/2413-4201-1883-242-2-54-61

УДК 636.4.087.7

### ДИАГНОСТИКА И ЛЕЧЕНИЕ БРОНХОПНЕВМОНИИ ТЕЛЯТ, ВЫЗВАННОЙ MYCOPLASMA BOVIS

Дьякова В.В.<sup>1</sup> – ст. ветеринарный врач, Терентьева Н.Ю.<sup>2</sup> – доцент,  
Ермолаев В.А.<sup>2</sup> – профессор, Иванова С.Н.<sup>2</sup> – ст. преподаватель,  
Ляшенко П.М.<sup>2</sup> – доцент

<sup>1</sup>ООО «КФХ Возрождение»

<sup>2</sup>ФГБОУ ВО «Ульяновский государственный аграрный университет  
имени П.А. Столыпина»

**Ключевые слова:** респираторные заболевания, телята, бронхопневмония, экономический ущерб, микоплазмоз

**Keywords:** respiratory diseases, calves, bronchopneumonia, economic damage, mycoplasmosis

Инфекционный микоплазмоз крупного рогатого скота наносит существенный экономический ущерб комплексным животноводческим хозяйствам и является остро актуальной проблемой для современных ветеринарных врачей [1, 7, 10]. В настоящее время приоритетными методами борьбы с микоплазмами являются профилактические мероприятия, обследование поголовья крупного рогатого скота, начиная с молодняка, на предмет выявления возбудителя, а также ранняя диагностика заболевания, поскольку любое переболевшее животное существенно теряет в своей продуктивности в будущем [2, 4, 9, 11]. В качестве превентивных мер на се-

годняшний день разрабатываются и совершенствуются методы дезинфекции животноводческих помещений [3, 5, 8].

Исходя из вышеизложенного, перед нами стояла цель разработки оптимальной схемы диагностики и лечения бронхопневмонии телят, вызванной *Mycoplasma bovis*.

**Материал и методы исследования.** Экспериментальная часть работы выполнялась в ООО «КФХ Возрождение» Ульяновской области, специализирующимся на выращивании ремонтного молодняка голштино-фризской породы.

Материалом исследования являлись телята в возрасте от 10 до 60 дней, боль-

ные бронхопневмонией. Микоплазменная этиология респираторного заболевания молодняка устанавливалась комплексным подходом. Собирались анамнестические данные в хозяйстве об условиях и технологиях выращивания молодняка до 60 дней жизни (после 60 дня телёта снимаются с выпойки молоком и переводятся в групповое содержание со сменой рациона) за последние три года. Проводились клинические и гематологические обследования, а также были использованы данные лабораторной диагностики в виде ПЦР-исследования бронхоальвеолярных смывов больных животных, не подвергшихся антимикробному лечению. Пробы отбирали с помощью ФТА-карт, которые направляли в лабораторию ЭНИТЕСТ экспресс-почтой, для получения скорейших результатов по установлению патогена, вызвавшего респираторное заболевание среди телётов. ФТА-карта представляет собой изготовленную из целлюлозы бумагу, обработанную специальным химическим реактивом, который способствует лизированию клеток, денатурации белков и защите ДНК от повреждения и разрушения. Эти карты являются удобным и эффективным способом переноса данных, отобранных для ПЦР-диагностики и проведению биологического анализа. Использование такой карты устраняет необходимость закреплять образцы с помощью фенола, а также хранить их в холодильнике или с хладозементами, или же опасаться риска контаминации. Типы биологического материала, который может наноситься на ФТА-карту включают в себя мазки, жидкости, смывы, кровь, образцы эпителия, посева бак-культуры. ФТА-карты хранятся в темном закрытом месте при комнатной температуре 20-24 °С, предпочтительно в пластиковом конверте-зиппере. Работать с картами разрешено только в перчатках во избежание контакта рук с картой.

В сопроводительной к ФТА-карте мы указали 7 основных патогенов, вызывающих респираторные заболевания молодняка: *Mycoplasma bovis*, *Histophilus somni*, *Pasteurella multocida*, *Manheimia hemolytica*, Коронавирус, РСИ – вирус, Паратрипп-3. На основании пришедших дан-

ных лабораторного исследования было составлено два протокола лечения бронхопневмонии телётов, вызванной *Mycoplasma bovis*.

Диагноз ставился не только на основании анамнестических данных, но и результатов клинического обследования больных животных и лабораторного исследования крови. У больных телётов отмечались следующие симптомы заболевания: общее угнетённое состояние, пониженный аппетит, повышенная температура тела (до 41 °С), прослушивалось учащение дыхания и пульса (до 100 ударов), непостоянный болезненный сухой кашель умеренной силы. Отмечались серозные выделения из носа. Отличительным признаком являлась повышенная жажда, что связано с повышением общей температуры тела животного.

Для постановки диагноза также использовались нами методы дифференциальной диагностики бронхопневмонии молодняка с такими заболеваниями как паратрипп-3, инфекционный ринотрахеит, хламидиоз, пастереллез, сальмонеллез, диплококковая септицемия, респираторно-синцитиальная инфекция, аскаридозы и стронгилезы. Дифференциальную диагностику проводили с учетом клинической картины, принимая во внимание эпизоотическое благополучие данного хозяйства и проводимые внутри него необходимые работы и мероприятия против инвазионных заболеваний.

Далее, было сформировано две группы телётов по принципу пар-аналогов по 12 голов в каждой группе в возрасте старше 10 дней. Контролем служили физиологические показатели здоровых телётов. Клиническое обследование опытных групп проводилось ежедневно на протяжении 5 дней для первой опытной группы и 7 дней для второй опытной группы. Возраст молодняка был выбран также не случайно. В хозяйстве в первый день жизни телёнку внутримышечно наряду с витаминным комплексным препаратом вводили антибиотик Зактран, который обладая пролонгированным действием, подавляет многие патогенные бактерии (в том числе *Mycoplasma bovis*) и в течение 10 дней защища-

ет теленка от респираторных заболеваний.

Во время проведения эксперимента за животными велось ежедневное наблюдение, данные по температуре тела, пульсу и частоте дыхания брались на протяжении всего курса лечения и включались в сравнительную таблицу по каждому теленку.

Исследование гематологического профиля содержало изучение таких показателей, как гемоглобин, уровень эритроцитов, лейкоцитов (лейкоцитарный профиль), СОЭ, общий белок, бактерицидную активность сыворотки крови.

Исследования проводились в условиях ОГБУ «Чердаклинский центр ветеринарии» на аппарате «PCE- 90 Vet».

Забор крови осуществлялся с помощью вакуумных пробирок, иглодержателя и двусторонней иглы из яремной вены.

В качестве контрольных показателей использовали физиологические нормы и данные морфологического профиля крови здоровых телят. После постановки диагноза телятам назначали лечение согласно приведенных в таблице 1 схем.

Таблица 1 – Схемы лечения

Группа (n=12)	Препарат	Способ применения и доза	Продолжительность
Первая	Зелерис	Подкожно, 5 мл	Однократно
	Катозал	Внутримышечно 7,5 мл с интервалом 24 часа	В течение 3-5 дней
	Мелоксидил 2 %	Подкожно, 1,5 мл с интервалом 24 часа	2 день терапии
Вторая	Тетравет П.Д.	Внутримышечно 5 мл, с интервалом 72 часа	В течение 5 дней (1, 3 и 5 день)
	Мелоксидил 2 %	Подкожно 1,5 мл, с интервалом 24 часа	В течение 3 дней (1-3 дни лечения)
	Катозал	Внутримышечно 7,5 мл с интервалом 24 часа	В течение 5-7 дней

**Результаты исследований.** Для определения частоты встречаемости респираторных заболеваний, мы взяли данные по заболеваемости за последние полгода в данном хозяйстве, высчитали среднюю цифру по количеству больных, и пришли к заключению, что среди прочих заболеваний примерно 31,08 % приходится на бронхопневмонии (Таблица 2). Анали-

зируя данные амбулаторных журналов, установили, что бронхопневмонии в исследуемом хозяйстве чаще всего регистрируются в осенний и весенний периоды (Рисунок 1), это связано напрямую с нехваткой УФ-облучения, дефицитом микро- и макроэлементов в кормах, коротким световым днем, повышенной влажностью и низкой температурой воздуха.

Таблица 2 – Спектр заболеваний телят внутри хозяйства

Заболевания молодняка	Среднее количество заболевших за месяц, гол.	Процент заболеваемости
Бронхопневмония	23	31,08
Диарея	38	51,35
Прочие внутренние незаразные болезни	13	17,57
Всего	74	100



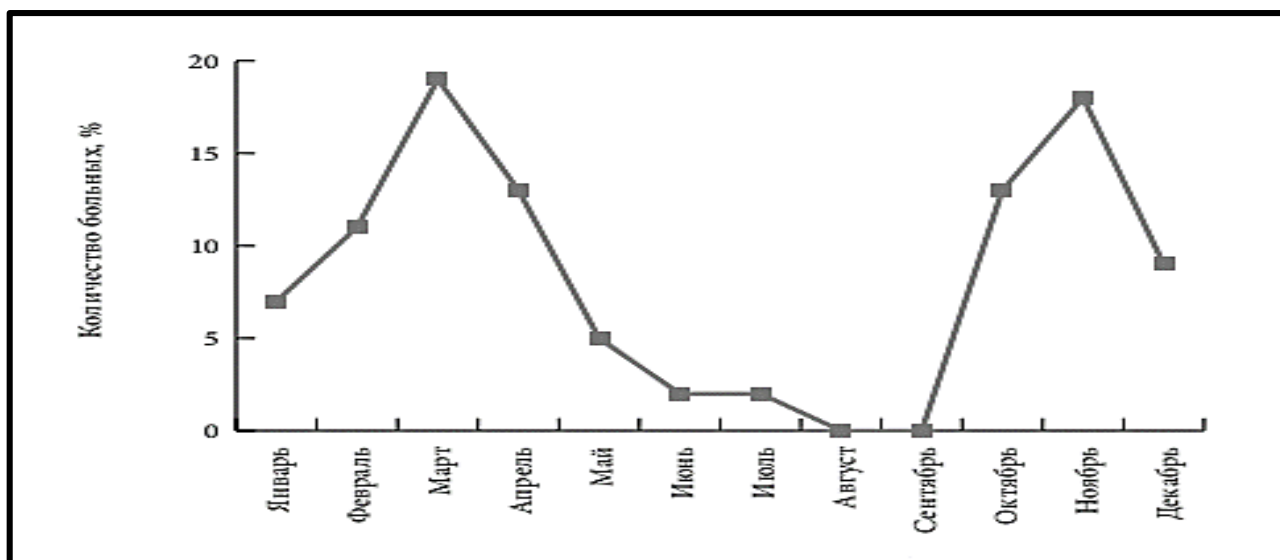


Рисунок 1 – Частота заболеваемости микоплазменной респираторной инфекцией по месяцам

Для того, чтобы оценить внутреннюю эпизоотическую обстановку по регистрируемым случаям бронхопневмонии среди телят, мы привели статистику, используя программу управления стадом Dairy Comp, по заболеваемости за последние три года (Таблица 3). Как отображает таблица 3, случаи заболеваемости бронхопневмонией телят встречаются из года в

год, и количество регистрируемых случаев не уменьшается, что лишь подтверждает необходимость серьезного ветеринарного подхода к решению вопроса о снижении частоты респираторных заболеваний.

После подтверждения диагноза и формирования опытных групп мы подобрали препараты для комплексной терапии (Таблица 4, 5).

Таблица 3 – Процент заболеваемости бронхопневмонией за последние годы

Год	Количество рожденного молодняка, гол.	Количество больных бронхопневмонией, гол.	Процент
2016	1243	454	36,52
2017	1329	448	33,71
2018	956	213	22,29

Таблица 4 – Динамика физиологических показателей телят при применении «ЗЕЛЕРИС»

Показатель	День лечения				
	1	2	3	4	5
Температура	41,3±1,3	40,4±0,8	39,3±0,9	38,9±1,2	38,7±0,7
Частота дыхания	48,0±0,8	41,4±0,6	38,6±0,6	32,7±0,9	25,2±0,9
Пульс	137,5±4,2	126,2±3,8	112,0±2,1	108,4±3,1	93,7±2,7

Таблица 5 – Динамика физиологических показателей телят

Показатель	День лечения				
	1	2	3	4	5
Температура	41,18±1,6	40,52±2,1	39,68±0,9	39,5±0,9	39,32±0,8
Частота дыхания	48,0±1,2	42,4±0,8	41,4±0,7	38,2±0,9	36,8±1,3
Пульс	127,2±3,6	120,6±2,8	108,8±1,4	105,0±0,2	102,8±0,8

Для первой опытной группы использовался комплексный лекарственный препарат Зелерис, в состав которого входит не только антибактериальное средство флорфеникол, но и НПВС для блокирования воспалительных процессов. Зелерис вводился больному животному однократно в первый день терапии в дозе 1мл на 10 кг, подкожно. На 2 день терапии для купирования воспалительных процессов и снижения общей температуры тела организма животного использовали нестероидное противовоспалительное средство Мелоксидил 2 % в дозе 1,5 мл подкожно на 1-3 дни терапии, а в качестве сопутствующей поддерживающей терапии использовали комплексный лекарственный препарат Катозал, для активизации метаболических процессов и стимуляции белковых, углеводных и жировых процессов. Катозал применялся в течение первых 5 дней в дозе 7,5 мл внутримышечно. Для второй опытной группы мы использовали бактериостатический антибиотик на основе окситетра-

циклина – Тетравет П.Д., который вводился внутримышечно на 1, 3 и 5-й день терапии в дозе 1 мл на 10 кг. Кроме того, применялись Мелоксидил 2 % и Катозал.

Исходя из результатов сравнительного анализа изменения физиологических показателей в течение первых 5 дней применения обеих схем лечения, видна положительная динамика при применении первой схемы. Частота дыхания, пульса, температура тела уже на 3 день терапии были близки к физиологическим нормам, а это значит, что процесс выздоровления протекает гораздо интенсивнее в случае использования схемы лечения с комбинированным препаратом Зелерис.

Согласно данным, представленным в таблице 6, мы видим, что в опытной группе, где использовался Тетравет П.Д., выздоровление телят протекало гораздо длительнее, сопровождалось ремиссиями и ухудшениями состояния, а у пяти телят заболевание перешло в хроническую форму.

Таблица 6 – Результаты проведённого лечения

Показатель	Группа животных	
	первая	вторая
Сроки стабилизации	3-4 дня	5-7 дней
Выздоровело голов	12/12	7/12
Заболевание перешло в хроническую форму	0/12	5/12
Пало голов	0/12	0/12

Результаты исследования крови, представленные в таблице 6 подтверждают данные клинического статуса подопытных животных. Так, у клинически здоровых телят содержание эритроцитов в крови было  $6,82 \pm 0,12 \cdot 10^{12}/\text{мл}$ , а содержание гемоглобина –  $112,8 \pm 1,37$  г/л. Морфологические изменения крови у больных бронхопневмонией характеризовались некоторым снижением содержания эритроцитов: на 11,9 % при остром течении и на 25,6 % при хроническом течении, а также гемоглобина (соответственно на 14,2 и 20,3 %). Снижение содержания эритроцитов и гемоглобина может объясняться попаданием в кровь экзотоксинов, которые в свою очередь разрушают эритроциты, угнетая процесс кроветворения [2, 3, 6], а усиливаю-

щаяся гипоксия, которая развивается как следствие сердечно-сосудистой недостаточности, вызывает супрессию работы красного костного мозга [3].

При протекающих процессах воспаления у телят, больных бронхопневмонией различной этиологии, отмечают повышение СОЭ, при переходе болезни в хроническую форму незначительное повышение может сохраняться продолжительный период.

Содержание лейкоцитов также имеет тенденцию к увеличению, что в свою очередь влечет повышение эозинофилов в лейкоцитарном профиле. Это напрямую связано с сенсibiliзирующим действием микробных агентов [2]. Отмечали также незначительное увеличение

моноцитов и лимфоцитов. Выявлена была тенденция к снижению бактерицидной активности сыворотки крови. Однако, как видно из таблицы 7, морфологические показатели крови переболевших телят, прошедших лечение, не сразу возвращались к

норме. И более эффективный результат мы видим у животных первой опытной группы. В пяти случаях при использовании Тетравета П.Д. болезнь перешла в хроническую форму, что отразилось на восстановлении морфологических показателей.

Таблица 7 – Результаты гематологического исследования подопытных животных

Показатель	До начала лечения	Переболевшие животные		Здоровые животные
		1 опытная группа	2 опытная группа	
Эритроциты, $10^{12}/мл$	5,98±0,54	6,31±0,63	6,17±0,95	6,78±0,12
Гемоглобин, г/л	95,9±4,17	107,1±2,97	101,3±4,18	110,7±1,35
Лейкоциты, $10^9/мл$	9,32±0,23	7,11±0,31	7,32±0,16	7,01±0,87
Лейкоцитарный профиль, %				
базофилы	0,1	0,1	0,1	-
эозинофилы	6,58±0,14	4,56±0,42	4,81±0,15	2,45±0,17
палочкоядерные	14,1±0,32	11,27±1,42	13,92±0,13	10,24±0,35
сегментоядерные	25,8±0,21	26,9±1,41	30,8±0,54	27,2±0,12
лимфоциты	55,2±0,92	52,2±0,93	54,5±0,99	50,1±0,72
моноциты	7,9±0,82	5,4±0,27	4,9±0,18	3,7±0,43
СОЭ, мм/час	2,34±0,72	1,28±0,45	1,54±0,13	0,74±0,03
Общий белок, г/л	63,1±1,48	64,3±1,13	63,68±2,08	65,80±2,49
Бактерицидная активность сыворотки крови	76,80±2,36	82,20±2,19	80,13±1,37	85,05±1,15

По данным гематологического исследования подопытных животных, а также результатов ежедневного клинического осмотра, установлено, что выздоровление телят в опытной группе с использованием комбинированного лекарственного средства Зелерис наступало гораздо быстрее. Уже на второй день у телят регистрировался хороший аппетит, животные были гораздо активнее, нежели во второй опытной группе, где использовался Тетравет П.Д. и где требовалось его повторное введение на 3 и 5 день терапии для достижения максимальной терапевтической дозы препарата в крови больных животных и их окончательного выздоровления.

**Заключение.** Результаты проведенного исследования позволяют сделать вывод, что: 1) из всего ряда заболеваний, бронхопневмонии телят отводится порядка 30-31 %, каждый год от 22 % до 35 % молодняка переносят респираторные заболевания. Исходя из анализируемых лабора-

торных данных большинство пневмоний вызваны патогенной микоплазмой *M.bovis*; 2) диагностировать бронхопневмонию молодняка необходимо комплексно и как можно на более ранних сроках распространения микоплазмы в организме больного. Для этого необходимо хотя бы раз в неделю проводить массовую термометрию молодняка в телятнике, так как самые первые клинические признаки развития бронхопневмонии не проявляют себя сразу внешне, но прямым образом отражаются на повышении общей температуры тела. В качестве постановки окончательного диагноза достовернее будет воспользоваться ПЦР-диагностикой; 3) для разработки эффективной программы лечения мы проанализировали две терапевтических схемы с применением двух бактериостатиков. Опираясь на результаты гематологических и клинических исследований можно с уверенностью сказать, что в первой опытной группе выздоровление наступило намного

раньше, и комбинация таких препаратов, как флорфеникол и мелоксикам в одном растворе показали себя крайне эффективно. Картина морфологических показателей крови после окончания лечения в первой группе наиболее близка к данным физиологической нормы, а это значит, защитные механизмы организма быстрее возвращаются к здоровому функционированию.

#### ЛИТЕРАТУРА:

1. Винникова, С.В. Применение препарата «Айсидивит» в комплексной терапии и стимуляции иммунитета при лечении бронхопневмонии телят / С.В. Винникова, Е.В. Касаткина, И.А. Ерошенко // Вопросы нормативно-правового регулирования в ветеринарии. – 2019. – № 2. – С. 101-103.

2. Гериш, А.А. Участие вируса парагриппа-3 в респираторных болезнях молодняка крупного рогатого скота / А.А. Гериш, А.К. Галиуллин, В.Г. Гумеров [и др.] // Материалы международной научно-практической конференции, посвященной 100-лет аграрной науки, образования и просвещения в Среднем Поволжье. 13-14 ноября. – Казань. – 2019. – С. 2.

3. Гертман, А.М. Эффективный способ лечения больных бронхопневмонией телят в условиях природно-техногенной провинции Южного Урала / А.М. Гертман, О.В. Наумова // Ветеринария сельскохозяйственных животных. – 2018. – № 5. – С. 36-41.

4. Гумеров, В.Г. Эпизоотологический и серологический мониторинг смешанных респираторно-кишечных инфекций крупного рогатого скота / В.Г. Гумеров, В.В. Евстифеев, Х.Н. Макаев [и др.] //

Ученые записки КГАВМ. – 2019. – Т. 237 (1). – С. 56-60.

5. Как отобразить образцы на FTA – карты / [http://en.aviagen.com/assets/Tech\\_Center/BB\\_Resources\\_Tools/Vet\\_How\\_Tos/AVIAVetHowTo02-TakeFTACardSamples-RU15.pdf](http://en.aviagen.com/assets/Tech_Center/BB_Resources_Tools/Vet_How_Tos/AVIAVetHowTo02-TakeFTACardSamples-RU15.pdf)

6. Латыпова, А.А. Лечение бронхопневмонии телят в условиях ГУСП совхоз «Алексеевский» Республики Башкортостан / А.А. Латыпова // News of Science and Education. – 2019. – Т. 4. – С. 57-59.

7. Сазонова, В.В. Новое в лечении телят при острой катаральной бронхопневмонии / В.В. Сазонова, Н.В. Сахно, С.А. Скребнев [и др.] // Вестник Орловского государственного аграрного университета. – Орёл. – 2017. – № 3(66). – С. 94-99

8. О выявлении микоплазмоза крупного рогатого скота / [http://gov.cap.ru/info.aspx?gov\\_id=145&id=3039878](http://gov.cap.ru/info.aspx?gov_id=145&id=3039878)

9. Alysia, M.P. A review of mycoplasma diagnostics in cattle / M.P. Alysia, A.S. Paul, S.H. Mark [et al.] // J Vet Intern Med. – 2018. – V. 32(3). – P. 1241-1252.

10. Taylor, J.D. The epidemiology of bovine respiratory disease: What is the evidence for predisposing factors? / J.D. Jared, W.F. Robert, W.L. Terry // The Canadian Veterinary Journal. – 2010. – № 51(10). – P. 1095–1102.

11. Epperson, W.B. Control of Bovine respiratory disease (BRD or Pneumonia) / W.B. Epperson // Farm Journal. – 2011. (Режим доступа: <https://www.cattlenetwork.com/cattle-news/Control-of-Bovine-Respiratory-Disease-BRD-or-Pneumonia-127744893.html>).

## ДИАГНОСТИКА И ЛЕЧЕНИЕ БРОНХОПНЕВМОНИИ ТЕЛЯТ, ВЫЗВАННОЙ MYCOPLASMA BOVIS

Дьякова В.В., Терентьева Н.Ю., Ермолаев В.А., Иванова С.Н., Ляшенко П.М.

### Резюме

Работа по определению патогена, вызывающего бронхопневмонию телят, а также разработка эффективного комплексного лечения заболевания проводилась в условиях хозяйства ООО «КФХ Возрождение» Чердаклинского района Ульяновской области.

Для выделения патогена использовали FTA-карту и патологический материал павшего до проводимого исследования теленка. Бронхоальвеолярные мазки нанесли на карту и отправили в лабораторию ЭНИТЕСТ. По получении результатов создали две группы боль-

ных телят по принципу пар-аналогов. Первая опытная группа получала комплексное лечение с применением антимикробного препарата Зелерис. Вторая опытная группа получала такое же комплексное лечение с использованием антибиотика Тетравет П.Д. За каждым животным ежедневно проводилось наблюдение, замерялись физиологические показатели: пульс, дыхание и температура. Выздоровление телят с использованием первой схемы лечения проходило гораздо быстрее: уже на второй день отмечались снижение температуры, повышение активности и аппетита, заинтересованность животного к окружающей обстановке. Вторая схема лечения оказалась более продолжительной и, несмотря на дешевизну самого антибактериального препарата, мало эффективной.

## DIAGNOSIS AND TREATMENT OF CALF BRONCHOPNEUMONIA CAUSED BY MYCOPLASMA BOVIS

Dyakova V.V., Terentyeva N.Yu., Ermolaev V.A., Ivanova S.N., Lyashenko P.M.  
Summary

The work to determine the pathogen that causes calf bronchopneumonia, as well as the development of an effective comprehensive treatment of the disease, was carried out in the conditions of the farm «Vozrozhdenie», Cherdaklinsky district, Ulyanovsk region.

To isolate the pathogen, we used the FTA map and the pathological material of the calf that had fallen before the study. Broncho-alveolar smears were mapped and sent to the ENITEST laboratory. Upon receipt of the results, two groups of sick calves were created according to the principle of pair-analogues. The first experimental group received complex treatment using the antimicrobial preparation Zeleris. The second experimental group received the same complex treatment using the antibiotic Tetravet P.D. Each animal was monitored daily, physiological norms were measured: pulse, respiration and temperature. Recovery of calves using the first treatment regimen was much faster: already on the second day there was a decrease in temperature, increased activity and appetite, and the interest of the animal in the environment. The second treatment regimen turned out to be longer and, despite the cheapness of the antibacterial drug itself, is not very effective.

DOI 10.31588/2413-4201-1883-242-2-61-66

УДК 636.4.0842.085.13:577.122

## ВЛИЯНИЕ 20-ГИДРОКСИЭКДИЗОНА НА ЛИПИДНЫЙ ОБМЕН У ПОРОСЯТ В ПЕРИОД ВЫРАЩИВАНИЯ

Еримбетов К.Т. – д.б.н., Обвинцева О.В. – к.б.н., Соловьева А.Г. – аспирант,  
Панюшкин Д.Е. – к.б.н.

ФГБНУ «Федеральный научный центр животноводства – ВИЖ имени Л.К. Эрнста»

**Ключевые слова:** 20-гидроксиэктизон, поросята, липидный обмен, жирные кислоты, период выращивания, фосфолипиды, холестерин

**Keywords:** 20-hydroxyecdysone, piglets, lipid metabolism, fatty acids, growing period, phospholipids, cholesterol

На современном этапе развития свиноводства для получения высокой продуктивности требуется биологически обоснованное, и полноценное кормление. При этом предусматривается обеспечение свиней не только качественными кормами, но и аминокислотами, витаминами, макро-

и микроэлементами, антиоксидантами, ферментными препаратами и другими биологически активными веществами (БАВ), в частности фитобиотиками (ФБ). Факторы питания, обеспечивающие потребности свиней, способствует повышению продуктивности в пределах генетиче-

ских возможностей. Создание и внедрение инновационных добавок для полнорационных кормов с оптимальным содержанием протеина, энергии, незаменимых аминокислот, витаминов, макро- и микроэлементов, позволяющих улучшать рост и развитие свиней, повышать качество мяса, является актуальной проблемой в отрасли свиноводства [3, 6, 7].

Одним из способов создания нового поколения добавок является использование в их составе ФБ, обеспечивающих физиологически адекватное функционирование всех органов и систем. В связи с этим представляется целесообразным разработка добавок на основе фитоэкдистероидов (ФЭ), стимулирующих метаболические процессы в организме и при этом безопасных для животных. В настоящее время широко изучается ФЭ 20-гидроксиэкдизон (20-Е), входящий в состав флоры. Широкий диапазон физиологических эффектов 20-Е позволяет использовать его как индивидуальное соединение, так и в составе композиций. В последние годы достигнуты определенные успехи в изучении 20-Е. Интенсивно проводятся исследования по изучению его действия на организм при различных патологиях и регулирующих свойств в отношении метаболизма у животных и человека [2, 10, 11, 12, 13].

Целью данной работы было изучение влияния 20-Е на метаболизм липидов боровков F<sub>1</sub> в период интенсивного выращивания.

**Материал и методы исследований.** Эксперимент был проведен на боровках F<sub>1</sub> (♂ датский йоркшир × ♀ датский ландрас). В соответствии с данными по живой массе, были сформированы в возрасте 60 дней 2 группы боровков: контроль и опыт. Подопытных боровков F<sub>1</sub> кормили 2 раза в сутки в ходе проведения эксперимента. Боровки F<sub>1</sub> содержались в групповых клетках, поение осуществлялось из автопоилок. Экспериментальные работы продолжались до достижения живой массы боровков F<sub>1</sub> 53-62 кг.

Боровки F<sub>1</sub> групп контроля и опыта в период выращивания получали комбикорм, в 1 кг которого содержалось

сырого протеина 158,7 г, лизина 7,7 г, треонина 4,8 г, метионина 4,6 г, обменной энергии 12,7 МДж. При этом соотношение лизина к обменной энергии составило 61 %. В рацион боровков F<sub>1</sub> группы опыта вносили препарат 20-Е из расчета 30 мг/кг корма.

В ходе эксперимента учитывали потребление комбикормов, его химический состав. Рост и развитие подопытных боровков F<sub>1</sub> оценивали путем их взвешивания в начале и в конце эксперимента.

В конце эксперимента был проведен убой всех 7 боровков F<sub>1</sub> (3 головы из контроля и 4 головы из опыта) с последующим препарированием туш для определения морфологического состава и взятием образцов органов и тканей для исследования показателей липидного метаболизма.

Для оценки интенсивности и направленности липидного обмена у боровков F<sub>1</sub> в сыворотке крови на автоматическом биохимическом анализаторе АРД 300 были определены: содержание триглицеридов (ТГ), холестерина общего (ХС), холестерина-липопротеинов высокой плотности (ХС ЛПВП), холестерина-липопротеинов низкой плотности (ХС ЛПНП), холестерина-липопротеинов очень низкой плотности (ХС ЛПОНП) с помощью наборов UTS («Юнимед»). Содержание фосфолипидов (ФЛ) в плазме крови определяли с помощью ферментативного колориметрического теста Phospholipids FS DiaSys (DiaSys Diagnostic Systems GmbH, Germany).

Анализ на содержание сухого вещества, азота кормов, кала, мочи и мякоти проводили известными методами [5]. В выше указанных образцах концентрация азотистых веществ исследовалась методом Кьельдаля. Экстракцию общих липидов из исследуемых образцов проводили по общеизвестной методике [14]. Содержание жирных кислот определяли методом газожидкостной хроматографии на приборе Цвет-800.

В качестве интегральных критериев, характеризующих интенсивность и направленность липидного метаболизма,

были взяты: сумма насыщенных жирных кислот ( $\Sigma$ НЖК), сумма мононенасыщенных жирных кислот ( $\Sigma$ МННЖК), сумма полиненасыщенных жирных кислот ( $\Sigma$ ПННЖК), отношение суммы ( $\Sigma$ ) насыщенных к сумме ненасыщенных жирных кислот, которое выражается индексом насыщенности липидов (ИНЛ): [ $\Sigma$  насыщенных жирных кислот, %] / [ $\Sigma$  ненасыщенных жирных кислот, %] [1].

Статистическая обработка результатов исследований была проведена с применением параметрических и непараметрических методов. Различия между группами считались статистически значимыми при  $p < 0,05$  [4].

**Результаты исследований.** Как было показано выше, 20-Е обладает широким физиологическим действием, влияет на все виды обмена веществ у животных и человека. В представленной работе изучалось его влияние на липидный обмен у растущих боровков  $F_1$ . К интегральным индикаторам состояния метаболизма липидов в организме можно отнести уровни концентрации в крови ТГ, ХС общий и его

транспортных форм, которые участвуют в формировании мембран, образовании желчи, витаминов, гормонов. Результаты исследований показали, что введение 20-Е боровкам  $F_1$  в возрасте 60-120 дней значительно изменяет липидный профиль сыворотки крови. У боровков  $F_1$  опытной группы отмечено статистически значимое снижение уровня ТГ на 16,8 %, ХС общего на 7,3 % по сравнению с контролем (Таблица 1).

Как известно, ХС в составе ЛПНП и ЛПОНП переносится к тканям на периферии для формирования мембран и процессов стероидогенеза. Напротив, ХС в составе ЛПВП переносится от тканей на периферии к печени. Этот процесс носит название обратного переноса ХС [9].

Содержание ХС в ЛПНП у боровков  $F_1$  под влиянием 20-Е снизилось на 21,3 % по сравнению с контролем. Концентрация ХС в ЛПОНП у боровков  $F_1$  опытной группы была на 23,1 % ниже, чем в контроле (Таблица 1). Сумма ХС в ЛПНП и ЛПОНП у боровков  $F_1$ , получавших 20-Е, была ниже, чем в контроле.

Таблица 1 – Липидный профиль сыворотки крови боровков  $F_1$ , ммоль/л ( $M \pm m$ ,  $n=3$ ,  $n=4$ )

Показатель	Группы	
	контроль $M \pm m$ , $n=3$	опыт $M \pm m$ , $n=4$
Триглицерид	0,95 $\pm$ 0,07	0,79 $\pm$ 0,05*
Холестерол общий	1,93 $\pm$ 0,04	1,79 $\pm$ 0,04*
Холестерол-липопротеинов высокой плотности	0,80 $\pm$ 0,02	0,91 $\pm$ 0,03*
Холестерол-липопротеинов низкой плотности	0,61 $\pm$ 0,03	0,48 $\pm$ 0,03*
Холестерол-липопротеинов очень низкой плотности	0,52 $\pm$ 0,04	0,40 $\pm$ 0,02*
Содержание фосфолипидов	1,96 $\pm$ 0,09	1,70 $\pm$ 0,08*

Примечание здесь и далее \* $p < 0,05$

Наши исследования показали статистически значимый высокий уровень ХС в ЛПВП у боровков  $F_1$  опытной группы по сравнению с контролем. На фоне применения 20-Е наблюдалось снижение уровня ТГ, ХС общего, связанного с уменьшением ЛПНП и ЛПОНП при повышенном содержании ЛПВП, в сыворотке крови боровков  $F_1$  отмечена достоверно низкая концентрация ФЛ. Следовательно, наблюдаемое нами снижение содержания ФЛ, ТГ, ХС

общего, ЛПНП, ЛПОНП на фоне высокого уровня ЛПВП в крови боровков  $F_1$  опытной группы происходило, вероятно, путем активации формирования мембран, повышенной конверсии ХС в желчные кислоты в тканях растущего организма. В пользу этого утверждения свидетельствуют данные полученные другими исследователями при введении 20-Е крысам [15]. Также в работах других авторов было показано, что ФЭ снижают уровень ХС и ТГ в крови.

Одним из фактов, гипохолестеринемии, гипотриглицеридемии, является усиление липолитической активности триглицерид-липазы [8].

Изменения в липидном профиле крови боровков F<sub>1</sub> при введении в рацион 20-Е сопровождались сдвигом в содержании липидов, белков, сухого вещества. У боровков F<sub>1</sub> группы опыта в отличие от контрольной группы отмечено статистически значимый высокий уровень белков при низком содержании липидов в мышцах.

В расчете на единицу мышечной массы у боровков F<sub>1</sub> опытной группы установлено снижение отложения липидов (Таблица 2).

Результаты исследований концентрации общих липидов подкожного жира и содержания в нем жирных кислот свидетельствуют об отсутствии существенных различий между сравниваемыми группами. Аналогичная картина отмечена по содержанию жирных кислот в липидах длиннейшей мышцы спины (Таблица 3).

Таблица 2 – Химический состав мышц боровков F<sub>1</sub>, г % (M±m, n = 3, n = 4)

Показатель	Группы	Длиннейшая мышца спины	Средняя проба мышц
		M±m	M±m
Сухое вещество	контроль	23,2±0,75	27,9±1,25
	опыт	24,2±0,24	28,3±0,58
Белок	контроль	19,05±0,31	17,51±0,33
	опыт	20,18±0,24*	18,50±0,21*
Липиды	контроль	2,06±0,39	8,4±0,21
	опыт	1,56±0,23	7,63±0,19*
Накопление липидов, г на кг мышечной массы	контроль	-	84,0±2,2
	опыт	-	76,3±2,0*

Таблица 3 – Содержание жирных кислот в тканях боровков F<sub>1</sub>, % (M±m, n = 3, n = 4)

Жирные кислоты	Подкожный жир		Длиннейшая мышца спины	
	Группы			
	контроль	опыт	контроль	опыт
C 12:0	0,08±0,01	0,08±0,01	0,07±0,39	0,06±0,01
C 14:0	1,67±0,15	1,69±0,02	1,35±0,01	1,38±0,08
C 15:0	0,05±0,01	0,03±0,01	0,03±0,11	0,03±0,01
C 16:0	30,17±1,82	31,72±0,65	30,41±0,01	28,47±0,24
C 16:1	0,50±0,11	0,34±0,08	0,87±0,67	1,18±0,11
C 18:0	9,92±0,15	10,46±0,77	7,63±0,08	6,61±0,38
C 18:1	40,80±0,97	41,39±0,67	46,17±0,65	47,44±2,61
C 18:2	15,00±2,57	12,63±0,60	12,21±2,27	13,76±2,22
C 18:3	1,35±0,22	1,24±0,04	1,02±1,78	0,84±0,03
C 20:0	0,45±0,11	0,41±0,04	0,13±0,08	0,14±0,01
C 20:4	0,02±0,01	0,02±0,01	0,11±0,02	0,08±0,01
ΣНЖК	42,33±2,00	44,39±1,30	39,62±0,03	36,70±0,59*
ΣМННЖК	41,30±1,07	41,73±0,73	47,04±0,48	48,62±2,65
ΣПННЖК	16,37±2,80	13,88±0,63	13,34±2,33	14,68±2,21
ИНЛ	0,734	0,798	0,656	0,580
Липиды, г%	78,09±3,99	77,15±0,79	-	-

В длиннейшей мышце спины по сумме насыщенных жирных кислот выяв-

лено статистически значимое снижение ее уровня у боровков F<sub>1</sub>, получавших 20-Е.



Из приведенных данных можно сделать вывод, что боровки F<sub>1</sub> опытной группы в большей степени используют жирные кислоты в метаболических процессах в мышечной ткани, что нашло отражение в величине индекса насыщения липидов.

**Заключение.** Добавление в рацион боровков F<sub>1</sub> ФЭ - 20-Е обеспечивало изменения в метаболизме липидов и снижение их отложения в организме. Изменения у боровков F<sub>1</sub> опытной группы в уровне содержания ТГ, ХС общего и его фракций, ФЛ, жирных кислот, липидов в крови и тканях свидетельствуют о лучшей энергетической обеспеченности процессов биосинтеза компонентов мяса, а также о поддержании активного формирования мембран и повышенной конверсии липидных компонентов в желчные кислоты.

#### ЛИТЕРАТУРА:

1. Алиев, А.А. Превращение основных жирных кислот в процессе поступления их в лимфу / А.А. Алиев, В.М. Мартюшов // Липиды в организме животных и человека. – М.: Изд. «Наука», 1974. – С. 3-10.
2. Володин, В.А. 20-гидроксиэкдизон – растительный адаптоген: анаболическое действие, возможное использование в спортивном питании / В.А. Володин, Ю.С. Сидорова, В.К. Мазо // Вопросы питания. – 2013. – Т.82. – № 6. – С. 24-30.
3. Еримбетов, К.Т. Совершенствование системы питания молодняка свиней / К.Т. Еримбетов, О.В. Обвинцева, О.Н. Родионова // Фундаментальные и прикладные аспекты кормления сельскохозяйственных животных: Материалы междунар. научно-практической конференции, посвященной 100-летию со дня рождения А.П. Калашникова. – Башкирия, 2018. – С. 362.
4. Жаворонков, Л.П. Основы прикладной медико-биологической статистики. / Л.П. Жаворонков // Методическое пособие. – Обнинск: ФГБУ МРНИЦ Минздравсоцразвития России, 2012. – 60 с.
5. Лебедев, П.Т. Методы исследования кормов и тканей животных / П.Т. Лебедев, А.Т. Усович. – М.: Россельхозиздат, 1976. – 389 с.
6. Обвинцева О.В. Новая добавка к корму свиней в период откорма / О.В. Обвинцева, К.Т. Еримбетов, Н.С. Ниязов // Зоотехния. – 2016. – № 9. – С.17-19.
7. Соловьева А.Г. Разработка оригинальной добавки к корму поросят в период выращивания / А.Г. Соловьева, К.Т. Еримбетов, О.В. Обвинцева // Сборник научных трудов Краснодарского Научного Центра по зоотехнии и ветеринарии. – 2019. – Т. 8. – № 2. – С. 225-230.
8. Севостьянов, А.Е. Перспективы применения фитостероидов в офтальмологии / А.Е. Севостьянов, В.А. Соколов, В.Н. Дармограй // Российский медико-биологический вестник имени академика И.П. Павлова. – 2006. – № 1 – С. 71-78.
9. Творогова, М.Г. Липиды и липопротеиды (общие представления, анализ, клиническая значимость) / М.Г. Творогова // Справочное пособие. – М.: Изд. «МО и МОО РАЛМД», 2010. – 100 с.
10. Федорова, А.В. Разработка наноразмерной формы 20-гидроксиэкдизона / А.В. Федорова, К.Т. Еримбетов, Е.В. Бондаренко [и др.] // Экспериментальная и клиническая фармакология. – 2018. – Т. 81. – 254 с.
11. Anthony, T.G. Mechanisms of protein balance in skeletal muscle / T.G. Anthony // *Domest Anim Endocrinol.* – 2016. – P. 23-32.
12. Anthony, T.G. Evaluating the effect of 20-hydroxyecdysone (20HE) on mechanistic target of rapamycin complex 1 (mTORC1) signaling in the skeletal muscle and liver of rats / T.G. Anthony, E.T. Mirek, A.R. Bargoud // *Appl Physiol Nutr Metabol.* – 2015. – V. 40. – P. 1324-1328.
13. Foucault, A.S. Quinoa extract enriched in 20-hydroxyecdysone affects energy homeostasis and intestinal fat absorption in mice fed a high-fat diet / A.S. Foucault, P. Even, R. Lafont // *Physiol Behav.* – 2014. – V. 128. – P. 226-231.
14. Folch J. A sample method of the isolation and purification of total lipids from animal tissue / J. Folch, M. Lees, G.H. Sloane-Stanley // *J. of Biol. Chem.* – 1957. – P. 497-509.
15. Mironova, V.N Hypocholesterolemic effect of phytoecdysones during ex-

## ВЛИЯНИЕ 20-ГИДРОКСИЭКДИЗОНА НА ЛИПИДНЫЙ ОБМЕН У ПОРОСЯТ В ПЕРИОД ВЫРАЩИВАНИЯ

Еримбетов К.Т., Обвинцева О.В., Соловьева А.Г., Панюшкин Д.Е.

Резюме

Одним из наиболее широко изучаемых ФЭ является 20-Е, входящий в состав лекарственных растений. 20-Е обладает широким физиологическим действием, влияет на все виды метаболизма и позволяет использовать его как индивидуальное соединение, так и в составе композиций. В представленной работе изучено его влияние на метаболизм липидов у боровков F<sub>1</sub> в возрасте 60-120 дней. Установлено, что 20-Е обеспечивал изменения в метаболизме липидов и снижение их отложения в организме боровков F<sub>1</sub>. У боровков F<sub>1</sub>, получавших 20-Е, отмечено статистически значимое снижение в крови содержания ФЛ, ТГ, ХС общего, ЛПНП, ЛПОНП на фоне высокого уровня ЛПВП. В мышечной ткани боровков опытной группы обнаружено статистически значимое высокое содержание белков при низкой концентрации общих липидов по сравнению с животными в контроле. Боровки F<sub>1</sub> опытной группы в значительной мере используют жирные кислоты в метаболических процессах в мышечной ткани, что нашло отражение в величине индекса насыщения липидов.

## EFFECT OF 20 HYDROXYECDYSONE ON LIPID METABOLISM IN PIGLETS DURING THE REARING PERIOD

Erimbetov K.T., Obvintseva O.V., Solovyova A.G., Panyushkin D.E.

Summary

One of the most widely studied phytoecdysteroids is 20-E, which is part of medicinal plants. 20-E has a broad physiological effect, affects all types of metabolism and allows you to use it as an individual compound, or in the composition. In the presented work, its effect on lipid metabolism in F<sub>1</sub> boars at the age of 60-120 days was studied. It was found that 20-E provided changes in lipid metabolism and a decrease in their deposition in the body of F<sub>1</sub> boars. Borovka F<sub>1</sub>, receiving 20-E, showed a statistically significant decrease in blood levels of PL, TG, total cholesterol, LDL, VLDL against a background of high levels of HDL. A statistically significant high protein content was found in muscle tissue at a low concentration of total lipids in F<sub>1</sub> boletus, treated with 20-E ration in comparison with the control. Borovki F<sub>1</sub> experimental group to a large extent use fatty acids in metabolic processes in muscle tissue, which is reflected in the value of the lipid saturation index.

## ВЕТЕРИНАРНО-САНИТАРНАЯ ОЦЕНКА И ХИМИЧЕСКИЙ СОСТАВ МОЛОКА ПРИ ВКЛЮЧЕНИИ В РАЦИОН ДОЙНЫХ КОРОВ КОРМОВОЙ ДОБАВКИ «БИОГУММИКС»

**Закиров Т.М.**<sup>1</sup> – к.б.н., **Николаев Н.В.**<sup>1</sup> – к.в.н., **Юсупова Г.Р.**<sup>1</sup> – д.б.н., доцент.,  
**Шакиров Ш.К.**<sup>2</sup> – д.с.-х.н., **Волков А.Х.**<sup>1</sup> – д.в.н., профессор.,  
**Кириллов Е. Г.**<sup>1</sup> – к.в.н.

<sup>1</sup>ФГБОУ ВО «Казанская государственная академия ветеринарной медицины имени Н.Э. Баумана»

<sup>2</sup>ТатНИИСХ – ФИЦ «Казанский научный центр Российской академии наук»

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

Молоко – полноценный и полезный продукт питания. Естественное назначение молока в природе – обеспечение всеми необходимыми питательными веществами молодняка после рождения. Состав молока матерей в целом определяется теми условиями окружающей среды, в которой происходит рост новорожденных. Молоко и молочные продукты (особенно сыр, сметана) также являются важнейшей составной частью ежедневного рациона человека и необходимы в течение всей жизни [6, 8].

Получение коровьего молока связано с технологией его производства в молочном скотоводстве. Дойные коровы получают энергию и все другие питательные вещества, макро- и микроэлементы, витамины с кормом. Для лактирующих коров наибольшее значение имеют микроэлементы – медь, цинк, марганец, селен, витамины А, С, Е, ферменты, содержащие ионы меди, цинка, селена, хелатные формы микроэлементов, а также метионин, биофлавоноиды, которые обладают антиоксидантными свойствами. Скармливание витамина Р коровам способствует повышению в крови содержания общего белка и фосфатов, снижению холестерина, увеличиваются удои и жирность молока [2, 3, 5, 11].

Потребность лактирующих коров в питательных веществах зависит от уровня продуктивности, жирности молока, живой массы животных, их возраста и упи-

танности. Недостаточное поступление энергии приводит к перерасходу кормов, потере массы и снижению удоев.

В настоящее время, наряду с различными кормовыми добавками, особую актуальность представляет применение нетрадиционных источников биологически активных веществ – сапропелей, бентонитов, цеолитов, торфа и других. Сапропели представляют огромный интерес в кормлении животных, в них содержатся природные питательные и биологически активные вещества – жиры, белки, углеводы, минеральные компоненты, витамины, гуминовые и гормоноподобные соединения, ферменты [9].

Одним из источников значимых кормовых добавок является слаборазложившийся торф. Торф сам по себе обладает непростой химической структурой, которая обуславливается критериями генезиса, степенью разложения торфообразователей, химической формулой растений. Элементарная структура торфа: сера – 0,1-1,5 %, водород – 5,0-6,5 %, углерод – 50-60 %, азот – 1,0-3,0 %, кислород – 30-40 %. В органической массе содержание битумов составляет 2-10 %, водорастворимых элементов – 1,0-5,0 %, легкогидролизуемых соединений – 20-40 %, целлюлозы – 4-10 %, лигнина – 5,0-20 %, гуминовых кислот – 15-50 % [10].

Верховой торф, зерна ржи, витамины, макро- и микроэлементы

представлены в препарате, полученном нами по нашей технологии – активированном энергопротеиновом концентрате (АЭПК), получившем название «БиоГумМикс» (ТУ 929631-002-77199355-2015). Он применяется в качестве кормовой добавки для сельскохозяйственных животных.

Скармливание комплексного препарата на основе активированного торфа способствует улучшению общего обмена веществ молодняка крупного рогатого скота, положительно влияет на продуктивность и качество продукции [5].

**Материал и методы исследований.** Целью исследования являлось изучение воздействия различных доз АЭПК «БиоГумМикс» на продуктивность и качество молока дойных коров.

Научно-хозяйственный опыт проведен на молочной ферме СХПК «Игенче» Балтасинского района Республики Татарстан. Продолжительность опыта составила 60 дней, 10 дней из которых являлись подготовительным периодом, 50 – учетным. Для опыта были подобраны 40 дойных коров, разделенных по принципу пар-аналогов на 4 группы по 10 животных в каждой.

Одним из основных факторов, влияющих на продуктивность животных является обеспечение их необходимым ассортиментом кормов и правильным их использованием. Рационы кормления подопытных коров всех групп были составлены с учетом норм Всероссийского института животноводства и гарантировали высокую продуктивность животных [7]. Рецепты премиксов, комбикормов и рационов кормления рассчитывали с помощью программного комплекса «Корм Оптима» Эксперт (Россия). Экспериментальные премиксы, восполняющие недостающий уровень витаминов, макро- и микроэлементов, были изготовлены в условиях автоматизированного цеха по производству премиксов ФГБНУ «Татарский научно-исследовательский институт сельского хозяйства». В ходе научно-хозяйственного опыта дойные коровы получали в сутки в виде основного рациона (ОР) 20,0 кг сена-

жа из люцерны, 13,5 кг кукурузного силоса, 2,2 кг соломы пшеничной, 5,4 кг злаковой зерносмеси, 0,6 кг кормовых дрожжей, 0,1 кг поваренной соли, 0,08 кг мела кормового, 0,1 кг монокальцийфосфата. Подопытные животные второй, третьей и четвертой опытных групп получали дополнительно к основному рациону кормовую добавку АЭПК «БиоГумМикс» в количестве 0,5; 0,75; 1,0 кг в сутки на одно животное, соответственно. Недостающий уровень макро- и микроэлементов, витаминов восполняли стандартным 1 % премиксом П60-3/3.

Физико-химические показатели молока коров (содержание белка, жира, СОМО и плотность) определяли с помощью приборов «Лактан 1-4», «Клевер – 1М» фирмы «Сибагроприбор» (Россия). Цифровой материал подвергали статистической обработке с определением критерия Стьюдента.

Согласно схеме опыта, животные первой (контрольной) группы получали основной рацион (ОР) со стандартным витаминно-минеральным премиксом на протяжении всего периода эксперимента; животные второй, третьей и четвертой групп к основному рациону дополнительно получали экспериментальный АЭПК «БиоГумМикс» из расчета по 0,50 кг, 0,75 кг и 1,00 кг на одно животное два раза в сутки.

**Результаты исследований.** Проведенными исследованиями установлено, что скармливание дойным коровам активированного энергопротеинового концентрата «БиоГумМикс» способствует увеличению молочной продуктивности животных. Молочная продуктивность в опытных группах в пересчете на базисную жирность составила 22,92; 23,78 и 24,93 кг против 21,98 кг в контроле или превосходила значение последней на 4,3; 8,2 и 13,4 %. Результаты исследований представлены в таблице 1.

Кроме того, скармливание кормовой добавки отразилось на затратах кормов и питательных веществ на производство единицы продукции. Так, если в первой контрольной группе на 1 литр молока было затрачено 10,06 МДж обменной энергии, то в опытных группах соответственно 9,72; 9,41 и 9,01 МДж, что меньше на 3,4; 6,5 и

10,4 %, по сравнению с контролем.

Аналогичная закономерность установлена и по затратам сырого протеина. Если в первой контрольной группе на 1 литр молока были затрачено 143,6 г сырого протеина, то в опытных группах соответственно 141,1; 137,6 и 132,9 г, что меньше на 1,8; 4,2 и 7,5 % по сравнению с контролем. В подготовительный период

содержание сухого вещества в молоке коров четвертой группы оказалось наивысшим и составило 12,68 %, что соответственно на 2,1; 7,7 и 2,0 % было выше, чем в молоке коров первых трех групп (Таблица 2).

В конце опыта содержание сухого вещества в молоке подопытных коров колебалось в пределах от 12,25 до 13,52 %.

Таблица 1 – Молочная продуктивность коров за период опыта

Показатель	Ед. изм.	Группа (n=10)			
		I	II	III	IV
Молочная продуктивность коров, кг в сутки:					
	кг	20,35±0,32	18,60±0,64	20,25±0,47	20,45±0,53
в начале опыта	кг	19,41±0,43	20,03±0,56	20,57±0,51	21,35±0,43*
в конце опыта					
В пересчете на базисную жирность (3,4%)	кг	21,98±0,34	22,92±0,39	23,78±0,55	24,93±0,65*
в % к контролю	%	100,0	104,3	108,2	113,4
Затраты обменной энергии на получение 1 кг молока базисной жирности					
	МД ж	10,06	9,72	9,41	9,01
в % к контролю	%	100,0	96,6	93,5	89,6
Затраты сырого протеина на получение 1 кг молока базисной жирности	г	143,6	141,1	137,6	132,9

Примечание: \* p<0,05 в сравнении с контролем

Таблица 2 – Физико-химический состав молока подопытных животных

Показатель	Ед. изм.	Группа (n=5)			
		I	II	III	IV
Подготовительный период (n =5)					
Сухое вещество	%	12,42±1,40	11,77±1,72	11,53±0,32	12,68±1,43
Зола	%	0,62±0,24	0,68±0,05	0,70±0,05	0,65±0,06
Белок	%	2,69±0,64	2,73±0,35	2,87±0,42	2,83±0,43
Жир	%	3,67±2,31	3,69±1,42	3,76±0,34	3,66±0,32
СОМО	%	8,57±0,32	8,56±0,54	8,73±0,24	8,63±0,52
Плотность	°А	29,13±2,32	28,53±0,57	29,24±1,75	29,25±1,25
Кальций	%	0,09±0,01	0,09±0,01	0,08±0,01	0,09±0,01
Фосфор	%	0,09±0,01	0,08±0,01	0,09±0,01	0,08±0,01
Конец опыта 60 суток (n =5)					
Сухое вещество	%	13,32±1,38	13,42±0,36	12,25±1,17	13,52±1,36
Зола	%	0,65±0,03	0,73±0,04	0,70±0,06	0,71±0,04
Белок	%	2,73±0,32	2,88±0,54	3,09±0,09	3,07±0,46
Жир	%	3,85±1,35	3,89±2,31	3,93±2,64	3,97±1,46
СОМО	%	8,73±0,41	8,63±0,52	8,75±0,24	8,35±0,32
Плотность	°А	29,04±1,75	30,44±1,75	29,42±1,23	30,31±1,53
Кальций	%	0,10±0,01	0,10±0,01	0,11±0,01	0,11±0,01
Фосфор	%	0,09±0,01	0,09±0,01	0,09±0,01	0,09±0,01

Примечание: \* p<0,05.

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

Как известно, белок молока является важным защитным фактором, также нейтрализует ядовитые тяжелые металлы и другие вредные для здоровья вещества. Содержание белка в молоке в подготовительном периоде колебалось в пределах 2,69-2,87 %. В конце опыта происходило дальнейшее увеличение содержания белка в молоке животных всех опытных групп на 5,5; 13,2 и 12,4 % соответственно, по сравнению с контролем.

Молочный жир, хотя содержит недостаточное количество полиненасыщенных жирных кислот, но зато в значительной концентрации фосфолипиды и витамины (А, D, Е), что повышает его биологическую ценность [9]. На 60сутки было выявлено возрастание массовой доли жира в

молоке во всех группах и находилось в пределах 3,85-3,97 %, что превышало данный показатель в контроле на 1,0; 2,1 и 3,1 %. К концу опытного периода значение СОМО колебалось в пределах 8,35-8,75 %.

Не менее ценны и минеральные компоненты молока. Молоко характеризуется высоким содержанием солей кальция и фосфора, которые требуются организму для формирования костной ткани, и находятся в молоке в хорошо сбалансированных отношениях. В наших опытах в содержании кальция и фосфора в молоке существенных различий в группах животных не отмечалось.

Проведенными исследованиями микроминерального состава молока установлено, что в конце опыта у коров, получавших препарат содержание цинка, меди и марганца было выше, чем у животных контрольных групп на 1,5; 1,1 и 2,4 % и 23,0; 26,9 и 19,1 % и 3,4; 14,5 и 11,8 % соответственно (таблица 3).

Таблица 3 – Содержание микроэлементов в молоке подопытных животных

Показатель	Ед. изм.	Группа			
		I	II	III	IV
Подготовительный период (n =5)					
Цинк	мкг/кг	1421,42±35,24	1453,53±43,53	1432,86±24,53	1475,64±57,24
Медь	мкг/кг	97,35±7,24	102,25±7,46	113,13±2,62	98,24±2,24
Марганец	мкг/кг	68,35±7,75	64,34±6,42	74,24±5,75	63,26±3,86
Железо	мкг/кг	735,67±78,35	663,86±73,87	845,75±68,36	735,85±58,47
Кобальт	мкг/кг	14,86±0,25	15,42±0,63	14,85±0,53	14,36±0,74
Селен	мкг/кг	20,13±2,46	24,23±3,54	22,75±2,76	25,53±1,34
Конец опыта 60 сутки (n =5)					
Цинк	мкг/кг	1434,21±54,56	1456,46±22,23	1449,48±54,86	1468,34±75,86
Медь	мкг/кг	124,65±44,67	153,32±3,43***	158,24±6,45***	148,43±6,23***
Марганец	мкг/кг	61,45±6,76	63,56±5,68	70,35±6,64	68,73±5,55
Железо	мкг/кг	864,42±23,34	1012,06±23,75** <sup>2</sup>	1136,00±24,57* <sup>3</sup>	1164,02±75,64** <sup>1</sup>
Кобальт	мкг/кг	13,42±0,64	14,57±0,53	14,57±0,53	14,25±0,64
Селен	мкг/кг	36,32±2,64**	32,64±4,75	34,24±3,57	37,75±3,53*

Примечание: \* p<0,05; \*\* p<0,01; \*\*\* p<0,001 в сравнении с подготовительным периодом; <sup>1</sup> p<0,05; <sup>2</sup> p<0,01; <sup>3</sup> p<0,001 в сравнении с контролем.

Содержание железа в молоке в опытный период возрастает по сравнению с подготовительным периодом. При этом, если в контроле увеличение концентрации железа составило 17,5 %, а в опытных группах – 52,4; 34,3; 58,2 %. В содержании

по содержанию кобальта существенных различий между группами в период опыта не было установлено.

Как известно, селен оказывает воздействие на тканевое дыхание, на окислительно-восстановительные реакции (обмен

глюкозы, цикл Кребса), регулирует усвоение витаминов А, С, Е и К [9]. В конце опыта концентрация селена в молоке была выше во всех группах, по сравнению с подготовительным периодом – на 80,4; 34,7; 50,5; 47,9 % соответственно.

**Заключение.** Скармливание дойным коровам активированного энергопротеинового концентрата «БиоГумМикс» способствовало увеличению молочной продуктивности животных, которая в опытных группах в пересчете на базисную жирность составила 22,92; 23,78 и 24,93 кг, против 21,98 кг в контроле или превосходила значения последней на 4,3; 8,2 и 13,4 %. Кроме того, скармливание АЭПК «БиоГумМикс» отразилось на затратах кормов и питательных веществ на единицу продукции.

Если в первой контрольной группе на 1 литр молока было затрачено 10,06 МДж обменной энергии, то в опытных группах соответственно 9,72; 9,41 и 9,01 МДж, что меньше на 3,4; 6,5 и 10,4 %, по сравнению с контролем. Аналогичная закономерность установлена и по затратам сырого протеина. Так, если в первой контрольной группе на 1 литр молока было затрачено 143,6 г сырого протеина, то в опытных группах соответственно 141,1; 137,6 и 132,9 г, что меньше на 1,8; 4,2 и 7,5 %, по сравнению с контролем. Использование АЭПК «БиоГумМикс» в рационах лактирующих коров повышает их молочную продуктивность, содержание белка и жира в молоке, способствует получению молока с большим содержанием минеральных веществ.

#### ЛИТЕРАТУРА:

1. Антонова, В.С. Технология молока и молочных продуктов / В.С. Антонова, С.А. Соловьев, М.А. Сечина // Учеб. пособие для студентов вузов по специальности – 311200 «Технология производства и перераб. с.-х. продукции / Оренбург, 2003. – 439 с.
2. Айметов, Р.В. Применение кормовых добавок в кормлении индюшат-бройлеров / Р.В. Айметов, О.А. Якимов // Ученые записки Казанской государствен-

ной академии ветеринарной медицины им. Н.Э. Баумана. – Казань. – 2016. – Т. 230. – С. 6-10.

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

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

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

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

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

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

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

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

11. Якимов, О.А. Продуктивность кроликов при использовании в их рационах кормовых добавок / О.А. Якимов, А.Ш. Саляхов // Кролиководство и звероводство. – 2017. – № 3. – С. 119-120.

## ВЕТЕРИНАРНО-САНИТАРНАЯ ОЦЕНКА И ХИМИЧЕСКИЙ СОСТАВ МОЛОКА ПРИ ВКЛЮЧЕНИИ В РАЦИОН ДОЙНЫХ КОРОВ КОРМОВОЙ ДОБАВКИ «БИОГУММИКС»

Закиров Т.М., Николаев Н.В., Юсупова Г.Р., Шакиров Ш.К., Волков А.Х., Кириллов Е.Г.  
Резюме

В проведенных исследованиях установлено, что скармливание дойным коровам активированного энергопротеинового концентрата «БиоГумМикс» способствовало увеличению молочной продуктивности животных, которая в опытных группах в пересчете на базисную жирность составила 22,92; 23,78 и 24,93 кг, против 21,98 кг в контроле или превосходила значения последней на 4,3; 8,2 и 13,4 %. Кроме того, скармливание АЭПК «БиоГумМикс» отразилось на затратах кормов и питательных веществ на единицу продукции. Так, если в первой контрольной группе на 1 литр молока было затрачено 10,06 МДж обменной энергии, то в опытных группах соответственно 9,72; 9,41 и 9,01 МДж, что меньше на 3,4; 6,5 и 10,4 %, по сравнению с контролем. Аналогичная закономерность установлена и по затратам сырого протеина. Так, если в первой контрольной группе на 1 литр молока было затрачено 143,6 г сырого протеина, то в опытных группах соответственно 141,1; 137,6 и 132,9 г, что меньше на 1,8; 4,2 и 7,5 %, по сравнению с контролем. Использование АЭПК «БиоГумМикс» в рационах лактирующих коров повышает их молочную продуктивность, содержание белка и жира в молоке, способствует получению молока с большим содержанием минеральных веществ.

## VETERINARY AND SANITARY ASSESSMENT AND CHEMICAL COMPOSITION OF MILK WHEN MILKING COWS INCLUDE "BIOHUMMIX" FEED SUPPLEMENT

Zakirov T.M., Nikolayev N.V., Yousupova G.R., Shakirov S.K., Volkov A.H., Kirillov E.G.  
Summary

Studies have found that the feeding to milking cows of the activated BioGumMix energo-protein concentrate contributed to the increase in dairy productivity of animals, which in the test groups was 22.92 in terms of base fat content; 23.78 and 24.93 kg, versus 21.98 kg in control or exceeded the values of the latter by 4.3; 8.2 and 13.4 %. In addition, the feeding of AEPC "BioGum-Mix" affected the cost of feed and nutrients per unit of output. So, if in the first control group 10.06 MJ of exchange energy was spent per 1 liter of milk, then in the test groups, 9.72 accordingly; 9.41 and 9.01 MJ, which is 3.4 less; 6.5 and 10.4 %, compared to the control. A similar pattern has been established for the cost of raw protein. Thus, if in the first control group 143.6 g of raw protein was spent per 1 liter of milk, then in the test groups, accordingly, 141.1; 137.6 and 132.9 g, which is 1.8 less; 4.2 and 7.5 %, compared to control. The use of BioGumMix AEPC in diets of lactating cows increases their milk productivity, protein and fat content in milk, and contributes to the production of milk with a high content of minerals.



## ИЗМЕНЕНИЯ УДАРНОГО ОБЪЕМА КРОВИ, ОТНОСИТЕЛЬНО К МАССЕ ТЕЛА В ПОКОЕ У МАЛЬЧИКОВ 8-14 ЛЕТНЕГО ВОЗРАСТА, СИСТЕМАТИЧЕСКИ ЗАНИМАЮЩИХСЯ ГРЕКО-РИМСКОЙ БОРЬБОЙ

**Ибрагимов И.Ф.**<sup>1,2</sup> – к.биол.наук., доцент, **Колясов Р.Р.**<sup>2</sup> – к.пед.н., доцент,  
**Пасмуров Г.И.**<sup>3</sup> – к.пед.н., доцент, **Имадиев А.И.**<sup>3</sup> – ст. преподаватель,  
**Хабибуллин И.М.**<sup>1</sup> – доцент

<sup>1</sup>ФГБОУ ВО «Казанский государственный энергетический университет»

<sup>2</sup>ФГБОУ ВО «Казанский государственный медицинский университет»

<sup>3</sup>ФГБОУ ВО «Казанский (Приволжский) Федеральный Университет»

**Ключевые слова:** экспериментальная группа, контрольная группа, учебно-тренировочный год, греко-римская борьба

**Keywords:** experimental group, control group, academic year, Greco-Roman wrestling

Греко-римская борьба один из древнейших видов спорта, включенная еще в первые олимпийские игры древности (в 704 году до н.э.). Греко-римская борьба является одним из популярных видов среди единоборств (самбо, дзюдо, вольная борьба, корэш и т. д.). Легендарными борцами данного вида спорта России (СССР) являлись: Александр Карелин (3 олимпийских «золота» 1 «серебро»), Валерий Резанцев (2 олимпийских «золота»), Александр Колчинский (2 олимпийских «золота»), Роман Власов (2 олимпийских «золота»). Ежегодно в занятия греко-римской борьбой вовлекается все большее количество детей, тем не менее, в имеющейся литературе найдены незначительные данные об изменениях величин ударного объема крови относительно массы тела у мальчиков 8-14 лет, систематически занимающихся греко-римской борьбой [1, 2, 3, 4, 5, 6, 7].

**Материал и методы исследования.** В данном эксперименте приняли участие 90 детей (мальчики 8-14 лет). Испытания проводились в октябре, январе и в мае месяце, т.е. в начале, в середине и в конце учебно-тренировочного года. Исследования проводились в два этапа. На первом этапе до регистрации функциональных показателей сердца производили измерение антропометрических показателей (масса тела, динамометрия кистей рук и т.д.). На втором этапе у испытуемых ре-

гистрировались реографические показатели сердца в покое лежа.

Достоверность отличий квалифицировалась с применением обычных значений t-критерия Стьюдента.

**Результаты исследований.** Из таблицы 1 и рисунка 1 следует, что суммарный прирост УОК/м у данных мальчиков с октября по май месяц составил 0,28 мл/кг ( $P < 0,05$ ).

У данной группы мальчиков на первом и на втором этапе мышечных тренировок, не происходит выраженного изменения УОК/м.

Анализируя данные УОК относительно к массе тела у мальчиков 8-10 летнего возраста, занимающихся греко-римской борьбой в течение одного года и у мальчиков того же возраста, не занимающихся мышечными тренировками, в мае месяце мы не наблюдаем достоверного изменения УОК/м. Разница значений УОК/м между контрольной и экспериментальной группой детей составила 0,26 мл/кг ( $P < 0,05$ ).

В октябре месяце величина УОК/м мальчиков 10-12 лет, не занимающихся мышечными тренировками, составила  $0,87 \pm 0,07$  мл/кг. К середине учебно-тренировочного года к январю месяцу УОК/м у тех же мальчиков остался на уровне октябрьских значений, и составил  $0,87 \pm 0,09$  мл/кг. К концу учебно-тренировочного года к маю месяцу у маль-

чиков контрольной группы того же возраста УОК/м находился на уровне  $0,93 \pm 0,21$  мл/кг ( $P > 0,05$ ), т.е. мы наблюдаем лишь тенденцию к увеличению УОК/м. Разница величин УОК/м с января по май месяц со-

ставила  $0,06$  мл/кг.

Суммарный прирост УОК/м у тех же мальчиков, не занимающихся спортом с октября по май месяц, составил  $0,06$  мл/кг ( $P > 0,05$ ).

Таблица 1 – Ударный объем крови, отнесенный к массе тела (мл/кг)

Стаж занятий	Возраст, (лет)	Этапы исследования	УОК/м, мл/кг	
			контрольная группа	экспериментальная группа
1 год	8-10	Октябрь	$0,77 \pm 0,04$	$0,80 \pm 0,06$
		Январь	$0,78 \pm 0,09$	$0,92 \pm 0,11$
		Май	$0,82 \pm 0,08^{**}$	$1,08 \pm 0,09^{****}$
2 года	10-12	Октябрь	$0,87 \pm 0,07$	$1,10 \pm 0,05$
		Январь	$0,87 \pm 0,09$	$1,16 \pm 0,07$
		Май	$0,93 \pm 0,21$	$1,56 \pm 0,06^{****}$
3 года	12-14	Октябрь	$0,94 \pm 0,12$	$1,55 \pm 0,11$
		Январь	$0,97 \pm 0,11$	$1,50 \pm 0,25$
		Май	$0,97 \pm 0,09^{***}$	$1,55 \pm 0,21^{****}$

Примечание: \* - Достоверность отличий по сравнению с предыдущим этапом исследований  $P < 0,05$ ; \*\* - Достоверность отличий по сравнению с первым этапом исследования (октябрь месяц)  $P < 0,05$ ; \*\*\* - Достоверность отличий по сравнению с первым годом исследований (октябрь месяц)  $P < 0,05$ ; \*\*\*\* - Достоверность отличия по сравнению с контрольной группой (май месяц)  $P < 0,05$ .

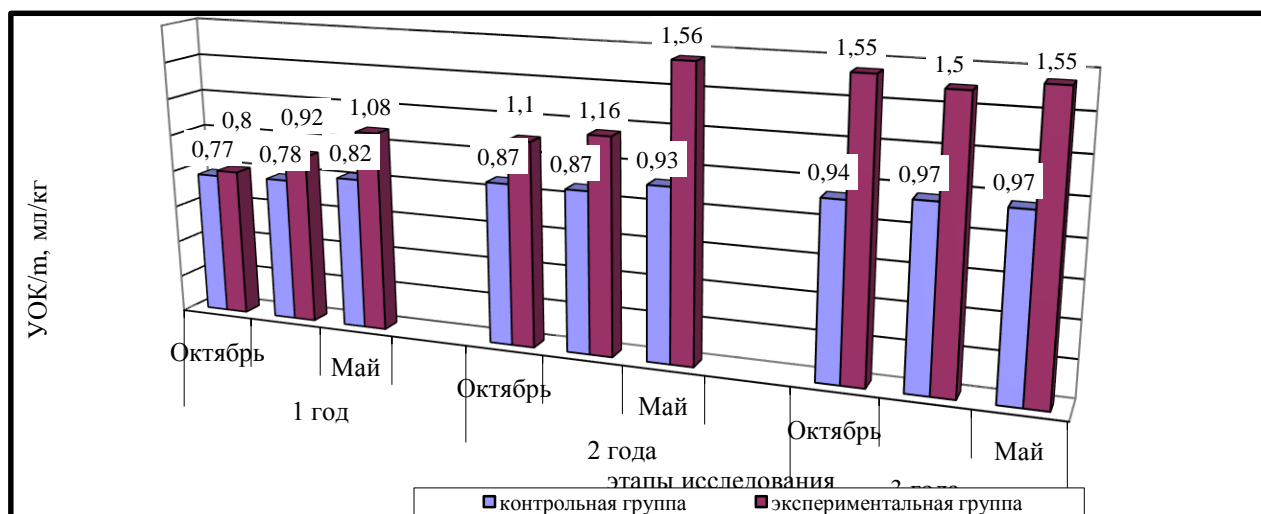


Рисунок 1 – Ударный объем крови, отнесенный к массе тела в покое у мальчиков, занимающихся греко-римской борьбой, и у мальчиков контрольной группы

У мальчиков 10-12 летнего возраста, занимающихся греко-римской борьбой в течение двух лет УОК/м в октябре месяце составил  $1,10 \pm 0,05$  мл/кг. Значения УОК/м, полученные у данных борцов в январе месяце составили  $1,16 \pm 0,07$  мл/кг ( $P > 0,05$ ), что достоверно выше на  $0,29$  мл/кг по сравнению с данными, полученными в январе месяце у мальчиков того же

возраста, не занимающихся спортом. К маю месяцу УОК/м у мальчиков того же возраста, занимающихся греко-римской борьбой в течение двух лет, достигло уровня  $1,56 \pm 0,06$  мл/кг, что достоверно отличается по сравнению с январскими значениями УОК/м на  $0,40$  мл/кг. У мальчиков экспериментальной группы суммарное увеличение величины УОК/м с октября по

май месяц составило 0,46 мл/кг ( $P < 0,05$ ). Следовательно, у мальчиков, занимающихся греко-римской борьбой в течение двух лет выраженное изменение УОК/м произошло на втором этапе мышечных тренировок. У мальчиков 10-12 летнего возраста, занимающихся греко-римской борьбой в течение двух лет к маю месяцу происходит достоверное увеличение значений УОК/м по сравнению с мальчиками того же возраста, не занимающихся мышечными тренировками. Разница УОК/м между контрольной и экспериментальной группами детей составила 0,63 мл/кг ( $P < 0,05$ ).

**Заключение.** Наибольшее суммарное увеличение УОК/м у юных борцов наблюдали на втором году мышечных тренировок (0,46 мл/кг) ( $P < 0,05$ ). На первом году мышечных тренировок наблюдается лишь тенденция к увеличению УОК, относительно к массе тела на 0,28 мл/кг ( $P > 0,05$ ).

Сравнивая данные УОК/м мальчиков 12-14 лет, занимающихся греко-римской борьбой в течение трех лет, и данные мальчиков того же возраста, не занимающихся мышечными тренировками, в мае месяце, наблюдали разницу в 0,58 мл/кг ( $P < 0,05$ ).

Суммарное увеличение УОК/м у мальчиков контрольной группы к третьему году исследований составило лишь 0,20 мл/кг ( $P < 0,05$ ), тогда как суммарное увеличение УОК/м у мальчиков, занимающихся греко-римской борьбой на том же году исследований составило 0,75 мл/кг ( $P < 0,05$ ).

Следовательно, самые высокие величины УОК выявлены у мальчиков, занимающихся греко-римской борьбой в течение двух лет, что сопровождается достоверным увеличением массы тела также на втором году мышечных тренировок. Это вероятно указывает на то, что с ростом массы тела увеличивается масса сердца, с увеличением массы сердца происходит увеличение полостей сердца и увеличивается систолический выброс крови [1].

#### ЛИТЕРАТУРА:

1. Абзалов, Р.А. Движение и разви-

вающееся сердце / Р.А. Абзалов. – М.: МГПИ им. В.И. Ленина, 1985. – 90 с.

2. Ибрагимов, И.Ф. Изменение частоты сердечных сокращений в покое, у мальчиков 8-14 лет, регулярно занимающихся греко-римской борьбой / И.Ф. Ибрагимов, Т.С. Власова, А.М. Садыкова [и др.] // Научно-практический журнал «Учёные записки Казанской государственной академии ветеринарной медицины им. Н.Э. Баумана». – 2019. – Т.237 (I). – С. 72-77.

3. Ибрагимов, И.Ф. Влияние частоты сердечных сокращений и ударного объема крови на минутный объем кровообращения в покое у мальчиков, занимающихся греко-римской борьбой / И.Ф. Ибрагимов, Р.Р. Колясов, Т.В. Абдрашитова [и др.] // Научно-практический журнал «Учёные записки Казанской государственной академии ветеринарной медицины им. Н.Э. Баумана». – 2019. – Т.237 (I). – С. 94-99.

4. 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 Казанской государственной академии ветеринарной медицины им. Н.Э. Баумана. – 2017. – Том 231(III). – С. 86-89.

5. Ибрагимов, И.Ф. Особенности изменений показателей насосной функции сердца у мальчиков 8-14 лет, систематически занимающихся греко-римской борьбой / И.Ф. Ибрагимов // Автореф. дисс. ... канд. биол. наук: 03.03.01:Тат. гос. гум.-пед. ун-т. – Казань, 2010. – 23 с.

6. Колясов, Р.Р. Оценка эффективности воздействий на кардиореспираторную систему при тренировках аэробной направленности / Р.Р. Колясов, В.Н. Колясова, Ю.С. Ванюшин // Теория и практика физической культуры. – 2012. – № 9. – С. 50-53.

7. Колясов, Р.Р. Моделирование функциональной подготовки в спортивных единоборствах / Р.Р. Колясов, В.Г. Пашинцев, О.Ф. Оводов. – М: ООО «НИПКЦ Восток-А», 2009. – 232 с.

## ИЗМЕНЕНИЯ УДАРНОГО ОБЪЕМА КРОВИ, ОТНОСИТЕЛЬНО К МАССЕ ТЕЛА В ПОКОЕ У МАЛЬЧИКОВ 8-14 ЛЕТНЕГО ВОЗРАСТА, СИСТЕМАТИЧЕСКИ ЗАНИМАЮЩИХСЯ ГРЕКО-РИМСКОЙ БОРЬБОЙ

Ибрагимов И. Ф., Колясов Р.Р., Пасмуров Г.И., Имамиев А.И., Хабибуллин И.М.  
Резюме

В данной статье проводится анализ показателей ударного объема крови, отнесенный к массе тела. Следует отметить, что данная величина представляет собой интегральный показатель деятельности сердца, и зависит от частоты сердечных сокращений, а также влияет на минутный объем кровообращения. Известно, что величина УОК в покое в процессе роста и развития организма увеличивается. Нами исследовались величины ударного объема крови, относительно к массе тела у мальчиков, занимающихся греко-римской борьбой в годичном цикле тренировок и с различным стажем занятий. Результаты исследования могут использоваться тренерами, как дополнительный критерий для оценки уровня физической подготовленности и эффективности тренировочного процесса.

## CHANGES IN SHOCKED VOLUME OF BLOOD, RELATING TO BODY WEIGHT, WHERE AT 8-14 YEARS OLD BOYS, SYSTEMATICALLY ENGAGED IN GREECE-ROMAN WRESTLING

Ibragimov I.F., Kolyasov R.R., Pasmurov G.I., Imamiev A.I., Khabibullin I.M.  
Summary

This article analyzes the indicators of stroke volume of blood, related to body weight. It should be noted that this value is an integral indicator of the activity of the heart, and depends on the heart rate, and also affects the minute volume of blood circulation. It is known that the value of SEC at rest in the process of growth and development of the body increases. We studied the magnitude of the stroke volume of blood, relative to body weight in boys engaged in Greco-Roman wrestling in the annual cycle of training and with different length of service. The results of the study can be used by trainers as an additional criterion for assessing the level of physical fitness and the effectiveness of the training process.

DOI 10.31588/2413-4201-1883-242-2-76-80

УДК 619:636.082.2

## ОЦЕНКА БЫКОВ-ПРОИЗВОДИТЕЛЕЙ РАЗНЫХ ЛИНИЙ ПО КАЧЕСТВУ ПОТОМСТВА

**Каналина Н.М.** – к.б.н., ассистент, **Сушенцова М.А.** – к. с.-х. н., доцент,  
**Баранов В.А.** – к.в.н., доцент

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

**Ключевые слова:** бык-производитель, качество потомства, линия, продуктивность, дочери

**Keywords:** bull-producer, quality of posterity, line, productivity, daughters

Увеличение молочной продуктивности крупного рогатого скота тесно связано с отбором, оценкой и интенсивным использованием высокоценных быков, ко-

торые благодаря широкому применению искусственного осеменения в животноводстве, оказывают существенное влияние на повышение продуктивного потенциала ко-

ров [3].

В условиях научного прогресса оценка быков имеет особое значение, так как возникает вопрос об ускорении процесса воспроизводства и создании хорошо приспособленных к инновационным технологиям высокопродуктивных животных на основе крупномасштабного разведения. Племенная работа основана на использовании животных с лучшими генотипами с целью улучшения качества существующих, разведения новых пород скота, типов, семейств, линий, в результате чего повышаются продуктивные и племенные качества животных [1, 2, 7, 11].

Ряд исследований зарубежных и отечественных учёных доказывает, что там, где животных беспрестанно оценивают по качеству потомства, улучшение стад и пород происходит несравненно быстрее. Известно много фактов, когда от выдающихся родителей получали среднее по качеству потомство, а от животных средней продуктивности – ценное потомство.

При использовании искусственного осеменения оценка производителей по качеству потомства приобрела большое значение. Целью оценки быков-производителей по потомству является выявление лучших племенных производителей, которые при спаривании с отобранными матками дадут желательное потомство с определёнными качествами [6, 8, 9, 12].

#### Материал и методы исследований.

Исследование проводилось на производителях разных линий (n=5) татарстанского типа холмогорской породы в ООО СХП «Татарстан» и СХПК «Игенче» Балтасинского района Республики Татарстан. Оценка основана на показателях молочной продуктивности дочерей быков.

Результаты исследований были биометрически обработаны согласно методам вариационной статистики и пакета программ, MS Excel [4, 5, 10].

**Результаты исследований.** Известно, что роль производителей в совершенствовании стада одна из самых значительных, так как при одной и той же линейной принадлежности препотентные быки-производители позволяют получать более высокий селекционный эффект.

Проведённая оценка производителей показала (Таблица 1), что из двух быков линии С.Т. Рокита более высокой продуктивностью отличались дочери Венчика 22, которые по удою за 305 дней лактации и массовой доле жира в молоке достоверно ( $P < 0,01-0,001$ ) превосходили сверстниц-дочерей быка Листика 530. Бык-производитель Венчик 22 проявил себя улучшателем обильно- и жирномолочности, а использование быка Листика 530 из той же линии С.Т. Рокита оказалось неудачным. По удою за 305 дней лактации дочери Листика 530 уступали не только однолинейным сверстницам, но также и сверстницам из других линий, за исключением дочерей из линии М. Чифтейна.

Таблица 1 – Молочная продуктивность дочерей быков-производителей разных линий

Бык-производитель	n дочерей	Удой за 305 дней лактации, кг	Массовая доля в молоке, %		Количество молочного, кг	
			белка	жира	белка	жира
Венчик 22 (С.Т. Рокит)	19	5368,3± 245,76**	3,16± 0,01	4,05± 0,02***	170,0± 7,93**	217,2± 9,68***
Листик 530 (С.Т. Рокит)	12	4446,1± 241,66	3,19± 0,01	4,00± 0,04	141,6± 7,50	177,8± 9,80
Клён 4348 (М. Чифтейн)	31	4536,3± 165,93	3,17± 0,02	3,83± 0,02	144,0± 5,30	173,6± 6,26
Купол 4347 (Р. Соверинг)	14	5214,3± 184,49	3,21± 0,002	4,06± 0,02	167,5± 5,94	212,0± 7,90
Лимит 149 (В.Б. Айдиал)	75	5302,4± 75,86	3,21± 0,002	4,03± 0,004	170,1± 2,43	213,6± 3,06

Индивидуальные особенности быков-производителей сказываются не только на уровне продуктивности дочерей, но и на величине взаимосвязи между основными селекционными признаками. Так, взаимосвязь между удоем и массовой долей жира в молоке у дочерей быка Венчика 22 отрицательная и средней величины, а у дочерей быка Листика 530 – почти в два раза ниже (Таблица 2). В связи с отрицательной корреляцией контроль массовой доли жира в молоке у дочерей быка Венчика 22 обязателен, в противном случае отбор по удою будет сопровождаться значительным сни-

жением жирномолочности, а у дочерей быка Листика 530 отбор по удою будет сопровождаться незначительным снижением массовой доли жира в молоке. Корреляция между этими селекционными признаками у коров из других линий колеблется от слабо отрицательной у быков Клёна 4348 и Лимита 149 до положительной среднего уровня у быка Купола 4347. В линии Р. Соверинга при отборе по удою контроль массовой доли жира в молоке не обязателен, так как сложившаяся положительная корреляция будет способствовать повышению и второго признака.

Таблица 2 – Корреляция между селекционными признаками у дочерей быков-производителей

Селекционный признак	Бык-производитель линии				
	С.Т. Рокита		М. Чифтейна	Р. Соверинга	В.Б. Айдиала
	Венчик 22	Листик 530	Клён 4348	Купол 4347	Лимит 149
Удой – массовая доля жира в молоке	-0,41± 0,171	-0,23± 0,204	-0,02± 0,168	0,44± 0,152	-0,04± 0,082
Удой – массовая доля белка в молоке	0,11± 0,137	0,01± 0,135	0,26± 0,125	0,07± 0,133	0,001± 0,058
Массовая доля жира в молоке – массовая доля белка в молоке	0,57± 0,138	-0,42± 0,166	-0,05± 0,103	0,01± 0,154	0,12± 0,066
Удой – живая масса	0,03± 0,118	0,17± 0,115	-0,14± 0,010	-0,41± 0,129	-0,06± 0,047

Влияние индивидуальных особенностей быков сказалось и на взаимосвязи между остальными селекционными признаками, но более существенные различия прослеживаются в направленности и степени корреляции массовой доли жира и белка в молоке. Если у дочерей быка Венчика 22 эта связь оказалась положительной высокого уровня, у дочерей другого быка из этой же линии – Листика 530 – связь отрицательная и среднего уровня. У представительниц других линий корреляция между удоем и массовой долей белка в молоке самая низкая по величине, что может быть связано с низкой изменчивостью этого признака в изучаемой популяции.

Однофакторный дисперсионный анализ показал, что степень влияния быков-производителей на удою составила 17,1 %, на массовую долю жира в молоке – 38,6 % ( $P<0,01$ ), массовую долю белка – 13,7 % ( $P<0,01$ ), количество молочного жира –

21,8 % ( $P<0,01$ ) и количество молочного белка – 17,6 % ( $P<0,01$ ).

Результаты оценки быков-производителей разных линий показали, что степень влияния индивидуальных особенностей быков на продуктивность коров оказалась выше, чем степень влияния линейной принадлежности в 1,7-9,8 раз.

**Заключение.** Подбор быков для искусственного осеменения в большей мере должен основываться на результатах их оценки по качеству потомства. Кроме того, при использовании спермы быков-улучшателей необходимо учитывать уровень продуктивности тех животных, на которых проводилось испытание. Прогноз продуктивности стада при селекции может также иметь более высокую точность в случае использования нейтральных быков-производителей. Использование не проверенных по качеству потомства быков не позволяет с высокой степенью вероятности

прогнозировать выраженность основных селекционных признаков при направленном отборе, что может сопровождаться возвратом к средним показателям по стаду или популяции.

#### ЛИТЕРАТУРА:

1. Дунин, И.А. Продуктивность коров-дочерей голштинских быков // И.А. Дунин / Молочное и мясное скотоводство. – 2015. – № 4. – С. 13-15.
2. Каюмов, Р.Р. Изменчивость технологических признаков у коров-первотёлок / Р.Р. Каюмов, Н.А. Сафиуллин, М.А. Сушенцова // Вестник ВОГиС. – 2009. – Т. 13. – № 3. – С. 669.
3. Лазаренко, Н. Отбор, оценка и использование быков-производителей в Подмоскowie / Н. Лазаренко, А. Ермилов, Н. Антипова, В. Михеенков // Молочное и мясное скотоводство. – 2004. – № 3. – С.18-20.
4. Маневич, Ш.С. Простейшие статистические методы анализа результатов наблюдений и планирования экспериментов / Ш.С. Маневич. – Казань, 1970. – 107 с.
5. Меркурьева, Е.К. Биометрия в селекции и генетике с.-х. животных / Е.К. Меркурьева. – М.: Колос, 1970. – С. 165-167.
6. Харитонов, С. Оценка быков-производителей по качеству потомства – главный вопрос в селекции молочного скота / С. Харитонов [и др.] // Молочное и мясное скотоводство. – 2005. – № 1. – С. 15-16.
7. Павлова, Е.И. Оценка быков-производителей по качеству потомства [Электронный ресурс] / Е.И. Павлова, Н.И. Татаркина // Режим доступа: [https://elibrary.ru/download/elibrary\\_35230480\\_30688302.pdf](https://elibrary.ru/download/elibrary_35230480_30688302.pdf) (дата обращения: 28.01.2020).
8. Петрухина, Л.Л. Оценка быков-производителей по качеству потомства [Электронный ресурс] /Л.Л. Петрухина, С.Л. Белозерцева, Ф.С. Мирвалиев // Режим доступа: [https://elibrary.ru/download/elibrary\\_36543026\\_22986886.pdf](https://elibrary.ru/download/elibrary_36543026_22986886.pdf) (дата обращения: 28.01.2020).
9. Пархоменко, Б. Оценка быков-производителей с учётом белкомолочности / Б. Пархоменко // Молочное и мясное скотоводство. – 2011. – № 3. – С. 11-13.
10. Плохинский, Н.А. Руководство по биометрии для зоотехников / Н.А. Плохинский. – М.: Колос, 1969. – 256 с.
11. Прохоренко, П.Н. Оценка быков-производителей – главный вопрос в селекции молочного скота / П.Н. Прохоренко, Ж.Г. Логинов // Молочное и мясное скотоводство. – 2005. – № 5. – С. 15-17.
12. Разведение сельскохозяйственных животных [Электронный ресурс]: электронный учебно-методический комплекс / Красноярский государственный аграрный институт, 2009. Режим доступа: [http://www.kgau.ru/distance/zif\\_03/razvedeni\\_e-110401/05\\_03.html](http://www.kgau.ru/distance/zif_03/razvedeni_e-110401/05_03.html) (дата обращения: 27.01.2020).

## ОЦЕНКА БЫКОВ-ПРОИЗВОДИТЕЛЕЙ РАЗНЫХ ЛИНИЙ ПО КАЧЕСТВУ ПОТОМСТВА

Каналина Н.М., Сушенцова М.А., Баранов В.А.  
Резюме

Оценка производителей по потомству приобрела большое значение при использовании искусственного осеменения. В статье приведена оценка разных быков-производителей в зависимости от их линейной принадлежности.

Установлено, что подбор быков для искусственного осеменения внутри линий должен проводиться с учётом их оценки по качеству потомства. Прогноз продуктивности при отборе будет иметь более высокую точность в случае использования нейтральных быков-производителей. Использование не проверенных по качеству потомства быков не позволяет с высокой степенью вероятности прогнозировать выраженность основных селекционных признаков при направленном отборе.

## EVALUATION OF BULL-PRODUCERS OF DIFFERENT LINES BY THE QUALITY OF POSTERITY

Kanalina N.M, Sushentsova M.A., Baranov V.A.  
Summary

Evaluation of bull-producers by quality of posterity has gained great importance when using artificial insemination. The article provides an assessment of different bulls depending on their linear affiliation.

It was founded that the selection of bulls for artificial insemination inside the lines should be carried out taking into account their assessment of quality of the posterity. The prediction of productivity during the selection will have higher accuracy in the case of using neutral bulls. The use of bulls not verified by the quality of the posterity does not make it possible to predict with a high degree of probability the severity of the main breeding characters in the directed selection.

DOI 10.31588/2413-4201-1883-242-2-80-84

УДК 619: 615.9:636.087.2:599.323.45

### ФАРМАКО-ТОКСИКОЛОГИЧЕСКАЯ ОЦЕНКА ЭНЕРГЕТИЧЕСКОЙ КОРМОВОЙ ДОБАВКИ «ЦЕОЛФАТ» В УСЛОВИЯХ ИНВИТРО

**Кашаева А.Р.**<sup>1</sup> – к.б.н, доцент, **Шакиров Ш.К.**<sup>2</sup> – д.с.-х. н., профессор,  
**Ахметзянова Ф.К.**<sup>1</sup> – д.б.н., профессор, **Хайруллин Д.Д.**<sup>1</sup> – к.б.н, доцент,  
**Ндайкенгурукийе Д.**<sup>1</sup> – аспирант

<sup>1</sup>ФГБОУ ВО «Казанская государственная академия ветеринарной медицины имени Н.Э. Баумана»

<sup>2</sup>ТатНИИСХ ФИЦ «КазНЦ РАН»

**Ключевые слова:** лабораторные животные, кормовая добавка, острая токсичность, кумуляция

**Keywords:** laboratory animals, feed additive, acute toxicity, cumulation

В молочном скотоводстве Республики Татарстан, как и в целом по Российской Федерации, основной задачей животноводства является дальнейшая интенсификация производства, основанная на передовых научных достижениях в области генетики и селекции разводимых пород, а также создание оптимальных условий для реализации генетического потенциала высокой продуктивности животных [1].

Крупный рогатый скот в сельскохозяйственных предприятиях Республики Татарстан имеет достаточно высокий генетический потенциал молочной продуктивности, что требует тщательного подхода в организации кормления и содержания таких животных [8]. В то же время, почвенно-климатические условия Республики Татарстан не всегда позволяют производить качественные корма, характеризующиеся

высокой энергетической ценностью. Также известно, что невозможно достичь требуемого количества и оптимального соотношения минеральных веществ в рационах, используя только натуральные корма [7].

Агропромышленный комплекс Республики является немаловажным источником энергонасыщенных вторичных ресурсов, а также она богата залежами природных минералов [9]. Только отходов пищевой промышленности из-за истечения сроков годности образуется ежегодно более 25 %. Российскими торговыми сетями списывается и утилизируется более 700 тыс. тонн продовольствия в виде пищевых отходов. Между тем, далеко не все просроченные продукты представляют токсикологическую опасность для животных. Одним из них является майонез с истекающим сроком годности. Рациональное ис-



пользование данного продукта в кормлении позволит: восполнить недостаток энергии и полноценного белка в рационах сельскохозяйственных животных, решить актуальные проблемы по утилизации нерезализованных масложировых и других продуктов, снизить захоронения энергетических отходов на полигонах, сжигание в печах, тем самым, уменьшить токсикологическую нагрузку на окружающую среду [11].

Учитывая все это, поиск доступных нетрадиционных источников энергии и минералов с вовлечением отходов пищевой промышленности, а также местных минеральных сырьевых ресурсов, и разработка на их основе новых кормовых добавок в рационы сельскохозяйственных животных является национальным приоритетом на современном этапе развития молочного скотоводства в республике.

Сотрудниками отдела агробиологических исследований ТатНИИСХ ФИЦ «КазНЦ РАН» и кафедры кормления ФГБОУ ВО Казанская ГАВМ разработана энергетическая кормовая добавка (ЭКД) «ЦеолФат» на основе майонеза с истекающим сроком годности, природного минерала – активированного цеолита и антиоксиданта нового поколения Бисфенол-5. Данный продукт является оригинальной кормовой добавкой для высокопродуктивных животных. Однако для определения безопасности и доброкачественности, что является необходимым в отношении любого нового кормового продукта, требуется всестороннее изучение воздействия его на организм, в том числе определение его токсикологических свойств [4].

Целью исследований являлось изучение токсикологических свойств ЭКД «ЦеолФат» на лабораторных животных.

**Материал и методы исследований.** Научно-лабораторный опыт по определению острой токсичности и кумулятивных свойств нового кормового продукта Цеолфат выполнен в условиях учебно-научной лаборатории по анализу кормов и продукции животноводства, вивария ФГБОУ ВО Казанская ГАВМ на клинически здоровых лабораторных животных (белых мышах линейной принадлежности)

со средней массой тела  $20,8 \pm 2,4$  г.

Животные находились в стандартных условиях содержания: температура воздуха в помещении поддерживалась в пределах плюс  $23$  °С, относительная влажность – 55 %. Мыши содержались в клетках, имели свободный доступ к воде, в качестве подстилки использовались древесные опилки. Основным кормом для всех мышей являлся гранулированный полнорационный комбикорм ПК 120-4. С целью акклиматизации подопытные животные в данных условиях выдерживались в течение 5 суток.

Оценку острой токсичности осуществляли согласно ГОСТ Р ИСО 10993-11-2009 путем однократного применения ЭКД «ЦеолФат» натошак [3]. За реакцией на препарат вели наблюдение сразу же после его применения и в течение последующих 14 суток. Критериями оценки острой токсичности являлись: потребление корма, клиническая картина интоксикации, число павших животных, срок их гибели, диагностическое вскрытие отдельных животных.

Экспериментальную часть работы по определению кумулятивных свойств ЭКД «ЦеолФат» оценивали методом «субхронической токсичности» [2]. Наблюдение за животными вели в течение 24 суток с момента начала введения исследуемой кормовой добавки в организм мышей. При этом учитывали клиническую картину, вероятность отравления, общее состояние, поведение, пищевую возбудимость и целостность волосяного покрова.

Расчет коэффициента кумуляции производили по формуле Ю.С. Каган и В.В. Станкевич (1964).

**Результаты исследований.** Оценку острой токсичности осуществляли путем однократного внутрижелудочного введения изучаемой кормовой добавки «ЦеолФат» лабораторным животным (мышам) при помощи атравматического зонда натошак. Для опыта методом групп-аналогов было сформировано четыре группы животных обоего пола по пять особей в каждой.

Животным контрольной группы внутрижелудочно ввели дистиллирован-

ную воду, мышам опытных групп – различные дозы ЭКД «ЦеолФат» (4000, 6000 и 8000 мг/кг живой массы соответственно). Объем вводимой жидкости не превышал 1

мл. Результаты острой токсичности энергетической кормовой добавки «ЦеолФат» на подопытных животных представлены в таблице 1.

Таблица 1 – Острая токсичность ЭКД «Цеолфат» на белых мышах, n=5

Группа	Доза ЭКД, мг/кг	Результаты опыта, гол.		
		заболело	пало	выжило
Контрольная	-	0	0	5
I опытная	4000	0	0	5
II опытная	6000	0	0	5
III опытная	8000	0	0	5

Так, однократное пероральное введение исследуемых доз изучаемой кормовой добавки за весь период наблюдения не вызвало гибели лабораторных животных. Состояние подопытных мышей в течение 14 суток оставалось удовлетворительным с хорошо выраженным аппетитом, животные были подвижны, реакция на внешние раздражители оставалась такой же, как и до употребления кормовой добавки. Нарушения в функциональной активности органов пищеварительной и мочевыделительной систем, а также появление других токсических явлений отсутствовали [5].

При патологоанатомическом вскрытии установили, что сердце, легкие, селезенка, желудок животных находились в пределах физиологической нормы, види-

мых патологических изменений этих органов отмечено не было.

Использование общепринятой математической обработки полученного материала по Г.Н. Першину в нашем опыте оказалось неприемлемой, т.к. в течение опытного периода (14 суток) павших животных во всех изучаемых группах обнаружено не было. Определить полулетальную дозу (ЛД<sub>50</sub>) не представилось возможным [11].

Кумулятивное действие ЭКД «ЦеолФат» оценивали при многократном внутрижелудочном введении на 20 линейных мышах возрасте 2,5 месяцев в течение 24 суток. Первоначальная ежедневная доза равнялась 800 мг/кг, что составляла 1/10 часть от однократной ЛД<sub>50</sub> (Таблица 2).

Таблица 2 – Кумулятивные свойства ЭКД «ЦеолФат» на белых мышах, n=10

Показатель	Сутки опыта					
	1-4	5-8	9-12	13-16	17-20	21-24
Суточная доза, мг/кг	800	1200	1800	2700	4050	6075
Суммарная доза за 4 дня, мг/кг	3200	4800	7200	10800	16200	24300
Суммарная доза по периодам введения, мг/кг	3200	8000	15200	26000	42200	66500
Летальность, гол.	0	0	0	0	0	0

Результаты исследования и наблюдения за животными показали, что при многократном внутрижелудочном введении суспензии препарата возникала идентичная картина болевого шока, проходящая в течение 10-15 минут после введения.

Действие водной суспензии ЭКД начала проявляться на 9 сутки при суточной дозе 1800 мг/кг, поскольку именно с этого дня в поведении животных наглядно можно было наблюдать снижение актив-

ности, отсутствие аппетита, потеря подвижности, а также общая вялость животных, которая могла продолжаться в среднем до 2 часов. Однако, несмотря на это, по истечении указанного времени состояние животных возвращалось в прежнее состояние.

При увеличении суточных доз до 2700 и 4050 мг/кг подобные симптомы сохранялись, при этом имело место более наглядное проявление, с продолительно-

стью вышеперечисленных признаков до 3,5-4 часов.

На 21 сутки опыта при ежедневном введении изучаемой кормовой добавки в суточной дозе 6075 мг/кг живой массы, у мышей также можно было наблюдать снижение блеска шерстяного покрова, потерю подвижности, и другие симптомы, но в то же время интерес к корму и воде сохранялись. Время интоксикации увеличилось до 5,5 часов, с полным восстановлением к 12 часу с момента введения препарата. Тем самым, в результате проведенного опыта можно сделать вывод, что максимально физиологически применимой дозой для лабораторных животных является 6075 мг/кг живой массы. Гибели животных в данной группе не наблюдалось. Отсутствие гибели животных в течение всего периода эксперимента свидетельствует о том, что препарат не накапливается в организме.

Коэффициент кумуляции при внутрижелудочном введении был равен 8,31. Согласно гигиенической классификации Медведя (1986) энергетическая кормовая добавка «ЦеолФат» относится к веществам со слабовыраженной кумуляцией.

**Заключение.** Исследования на лабораторных животных – белых мышях показали, что энергетическая кормовая добавка «ЦеолФат» является малотоксичным веществом и не обладает кумулятивными свойствами.

Состояние подопытных мышей в течение научно-лабораторного опыта оставалось удовлетворительным с хорошо выраженным аппетитом, животные были подвижны, реакция на внешние раздражители оставалась такой же, какой она была до употребления кормовой добавки.

#### ЛИТЕРАТУРА:

1. Амерханов, Х.А. Состояние и развитие молочного скотоводства в Российской Федерации / Х.А. Амерханов // Молочное и мясное скотоводство. – 2017. – № 1. – С. 2-5.

2. Ахмеджанов, Р.Р. Основы токсикологии / Р.Р. Ахмеджанов, С.И. Кудинова Учеб. пособие // Том. политех. университет. – Томск, 2003. – 84 с.

3. ГОСТ Р ИСО 10993-11-2009. Изделия медицинские. Оценка биологического действия медицинских изделий. Часть 11. Исследования общетоксического действия. Введ. 2009-10-20. – М.: Стандартинформ, 2010. – 36 с.

4. Долгов, Е.П. Определение острой токсичности кормовой добавки из вторичных растительных ресурсов / Е.П. Долгов, Е.В. Кузьмина, Е.В. Тяпкина // Сборник научных трудов Краснодарского научного центра по зоотехнии и ветеринарии. – 2018. – С. 249-253.

5. Каган, Ю.С. Коэффициент кумуляции как количественный критерий / Ю.С. Каган, В.В. Станкевич // Сб. нач. трудов «Актуальные вопросы гигиены труда, промышленной токсикологии и профессиональной патологии в нефтяной и нефтехимической промышленности. – Уфа, 1964. – С. 48-49.

6. Кощаев, А.Г. Изучение токсикологического и раздражающего действия пробиотической кормовой добавки Трилактосорб для использования в перепеловодстве / А.Г. Кощаев, Е.И. Мигина, Ю.А. Лысенко // Ветеринария Кубани. – 2014. – № 4. – С. 14-15.

8. Корма Республики Татарстан: состав, питательность и использование / Л.П. Зарипова [и др.]. – Казань: Фолиантъ. – 2010. – 272 с.

9. Мухаметгалиев, Н.Н. Лактационная изменчивость белкового состава молока у разных видов сельскохозяйственных животных / Н.Н. Мухаметгалиев [и др.]. // Сельскохозяйственная биология – 2010. – № 6. – Т.45. – С. 54-59.

10. Ежкова, А.М. Повышение эффективности молочного скотоводства и улучшение качества молока при использовании природных минералов / А.М. Ежкова [и др.]. // Вестник Казанского технологического университета. – 2014. – № 10. – С. 149-151.

11. Файзрахманов, Р.Н. Метаболизм, продуктивность и качество продукции животных при использовании в их рационах кормовых добавок на основе Сапропеля: дис. ...док. биол. наук. – Казань, 2018. – 348 с.

12. Кашаева, А.Р. Экономическое обоснование использования экспериментального энергетического концентрата «ЦеолФат» в рационах лактирующих коров

/ А.Р. Кашаева [и др.]. // Ученые записки Казанской государственной академии ветеринарной медицины им. Н.Э. Баумана. – 2020. – Т. 241. – С. 104-107.

#### ФАРМАКО-ТОКСИКОЛОГИЧЕСКАЯ ОЦЕНКА ЭНЕРГЕТИЧЕСКОЙ КОРМОВОЙ ДОБАВКИ «ЦЕОЛФАТ» В УСЛОВИЯХ ИНВИТРО

Кашаева А.Р., Шакиров Ш.К., Ахметзянова Ф.К., Хайруллин Д.Д., Ндайикенгурукийе Д.  
Резюме

Разработанная энергетическая кормовая добавка «ЦеолФат» на основе майонеза с истекающим сроком годности, природного минерала – активированного цеолита и антиоксиданта нового поколения Бисфенол-5 является оригинальной кормовой добавкой для высокопродуктивных животных. В представленной работе изучено влияние токсикологических свойств ЭКД «ЦеолФат» на лабораторных животных. В результате проведенных исследований установлено, что изучаемая кормовая добавка является малотоксичным веществом и не обладает кумулятивными свойствами. Согласно ГОСТ 12.1.007.76 по классификации химических соединений кормовая добавка отнесена к 4 классу опасности, а по гигиенической классификации – к малотоксичным соединениям. Состояние подопытных мышей в течение научно-лабораторного опыта оставалось удовлетворительным с хорошо выраженным аппетитом, животные были подвижны, реакция на внешние раздражители оставалась такой же, какой она была до употребления кормовой добавки.

#### PHARMACO-TOXICOLOGICAL EVALUATION OF ENERGY FEED ADDITIVE "CEOLFAT" IN TERMS OF INVITRO

Kashaeva A.R., Shakirov Sh.K., Akhmetzyanova F.K., Khayrullin D.D., Ndayikengurukiye D.  
Summary

The developed energy feed additive ZeolFat based on expiring mayonnaise, natural mineral activated zeolite and a new generation of antioxidant Bispheno 1-5 is an original feed additive for highly productive animals. In the present work, the effect of the toxicological properties of the ZeolFat ECD on laboratory animals was studied. As a result of the studies, it was found that the studied feed additive is a low-toxic substance and does not have cumulative properties. According to GOST 12.1.007.76, according to the classification of chemical compounds, the feed additive is assigned to hazard class 4, and according to the hygienic classification - to low-toxic compounds. During the scientific and laboratory experiment, the condition of the experimental mice remained satisfactory with a pronounced appetite, the animals were mobile, the reaction to external stimuli remained the same as it was before the use of the feed supplement.

## ВЛИЯНИЕ УГЛЕВОДОРОДА СКВАЛЕН НА ФИЗИОЛОГИЧЕСКОЕ СОСТОЯНИЕ, МОРФОЛОГИЧЕСКИЙ СОСТАВ КРОВИ И РОСТ КРЫС ПРИ ДЛИТЕЛЬНОМ ПРИМЕНЕНИИ

Кириллов И.Г. – аспирант

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

**Ключевые слова:** хроническая токсичность, белые крысы, углеводород Сквален, гематологические исследования

**Keywords:** chronic toxicity, white rats, Squalene hydrocarbon, hematological studies

На организм животных постоянно воздействуют разнообразные факторы, которые вызывают глубокие изменения с появлением определенных патологий [1, 2, 11].

В последние годы большое внимание уделяется разработке и изучению специфических средств, стимулирующих или подавляющих иммунные реакции организма [13, 14]. Установлено, что многие лекарственные вещества обладают способностью повышать общую сопротивляемость организма или его неспецифический иммунитет. Возникла возможность с помощью этих лекарственных препаратов корректировать иммунные процессы организма. Способность этих препаратов повышать общую резистентность организма, ускорять процессы регенерации послужила основанием для их широкого применения в комплексной терапии инфекционных и инфекционно-воспалительных заболеваний. Оказалось, что многие из средств, стимулирующих иммунный статус, оказывают положительное влияние на рост, развитие и продуктивность животных [6, 8]. Но для безопасного использования таких препаратов необходимо проведение всесторонних доклинических исследований с целью полноценного изучения параметров безвредности [3, 5].

Исходя из вышеизложенного, целью наших исследований было изучение хронической токсичности углеводорода Сквален.

**Материал и методы исследова-**

**ний.** Исследуемое вещество Сквален – это бесцветное масло, которое не имеет запаха и вкуса. Является ненасыщенным углеводородом, который относится к обширной группе изопреноидов. При этом обладает высокой температурой кипения, физической и химической стабильностью [4, 7].

Хроническую токсичность углеводорода сквален оценивали на 48 беспородных белых крысах обоего пола живой массой 60-75 г. Для проведения эксперимента нами было сформировано 4 группы по 12 крыс в каждой. При этом первая, вторая и третья группы были опытными, а четвертая – контрольной. Животным опытных групп внутримышечно вводили эмульсию сквалена в дозах 0,1 мл, 0,5 мл и 1,0 мл в течение 21 суток.

Опыт проводили в соответствии с «Руководством по определению доклинических исследований лекарственных средств» (А.Н. Миронов, 2012) и согласно методике Г.Н. Першина (1971), А.М. Смирнова, В.И. Дорожкина (2008) [9, 10, 12].

С момента первого введения исследуемого углеводорода и на протяжении двадцати одного дня вели наблюдение за клиническим состоянием животных. Взятие крови для гематологических исследований и измерение живой массы проводили в начале эксперимента, затем на 7, 14, 21 сутки.

Полученные пробы крови исследовали на автоматическом гематологическом анализаторе «Abacus Junior 5».

Таблица 1 – Изменение живой массы (г) подопытных крыс при длительном введении эмульсии сквалена, n=12 (M±m)

Срок исследования	Группа			
	1	2	3	Контрольная
	0,1 мл	0,5 мл	1,0 мл	
Исходные показатели	64,9±1,06	65,8±1,28	65,5±1,14	65,0±1,09
На 7 сутки	71,5±1,24	74,4±1,40*	75,3±1,48**	70,2±1,13
На 14 сутки	77,6±1,59	81,1±1,54**	86,5±1,94***	75,8±1,30
На 21 сутки	88,9±1,70***	90,8±1,77***	96,7±1,89***	81,6±1,21

Примечание: \* - p≤0,05; \*\* - p≤0,02; \*\*\* - p≤0,01; \*\*\*\* - p≤0,001;

Таблица 2 – Морфологические показатели лабораторных животных при длительном введении эмульсии сквалена, n=12 (M±m)

Показатель	I опытная 0,1 мл	II опытная 0,5 мл	III опытная 1,0 мл	Контрольная
Исходные показатели				
Лейкоциты, x10 <sup>9</sup> /л	15,03±0,68	14,14±0,65	12,89±0,63	13,56±0,71
Лимфоциты, %	60,10±1,60	60,70±1,75	61,77±1,47	63,67±1,97
Моноциты, %	6,05±0,26	5,40±0,32	5,24±0,34	5,90±0,22
Нейтрофильные гранулоциты, %	33,85±1,12	33,90±1,18	32,99±1,27	30,43±1,45
Эритроциты, x10 <sup>12</sup> /л	7,36±0,31	7,38±0,25	7,32±0,21	7,43±0,26
Гемоглобин, г/л	137,67±4,12	140,17±4,42	135,08±4,58	144,83±3,94
Гематокрит, %	43,72±1,60	42,36±1,75	45,66±1,43	46,59±1,24
На 7 сутки				
Лейкоциты, x10 <sup>9</sup> /л	10,44±0,52***	11,01±0,46***	10,02±0,39***	12,34±0,59
Лимфоциты, %	61,60±1,05	59,27±2,23	56,73±1,96	60,17±0,88
Моноциты, %	6,97±0,14***	6,54±0,21***	6,37±0,14***	6,02±0,16
Нейтрофильные гранулоциты, %	31,43±1,83	34,19±1,01	36,90±2,14	33,81±1,08
Эритроциты, x10 <sup>12</sup> /л	7,41±0,14	7,24±0,16	7,15±0,11	7,60±0,17
Гемоглобин, г/л	143,01±2,60	137,25±2,23	132,42±2,06	152,58±2,41
Гематокрит, %	42,15±1,31	40,31±1,02	41,54±1,18*	44,76±1,42
На 14 суток				
Лейкоциты, x10 <sup>9</sup> /л	12,72±0,78*	16,28±0,86	17,69±1,01***	15,89±0,70
Лимфоциты, %	59,70±2,44	54,16±1,50***	51,03±1,12***	58,92±2,15
Моноциты, %	5,57±0,31	6,23±0,12*	6,01±0,22	5,76±0,28
Нейтрофильные гранулоциты, %	34,73±1,48	39,61±1,15***	42,96±1,03***	35,32±1,29
Эритроциты, x10 <sup>12</sup> /л	7,46±0,10	6,89±0,09	7,03±0,08	7,62±0,06
Гемоглобин, г/л	148,75±1,95*	123,00±2,10***	126,50±2,35	155,67±1,78
Гематокрит, %	40,84±1,12	39,73±0,97	40,52±1,28**	44,38±1,03
На 21 сутки				
Лейкоциты, x10 <sup>9</sup> /л	11,76±0,49***	13,59±0,72	16,02±0,63***	18,06±0,55
Лимфоциты, %	56,31±0,92	62,04±1,23	59,87±1,58	67,10±0,77
Моноциты, %	6,83±0,11**	5,25±0,25	4,40±0,30	5,34±0,29
Нейтрофильные гранулоциты, %	36,86±1,08	32,71±1,76	35,73±1,45	27,56±1,01
Эритроциты, x10 <sup>12</sup> /л	7,09±0,15	7,40±0,19	7,26±0,17	7,51±0,12
Гемоглобин, г/л	130,58±3,90	141,92±3,86	138,92±4,14	148,08±4,76
Гематокрит, %	44,13±1,38	46,10±1,21	43,80±1,59	42,41±1,07

Примечание: \* - p≤0,05; \*\* - p≤0,02; \*\*\* - p≤0,01; \*\*\*\* - p≤0,001;

**Результаты исследований.** При оценке физиологического состояния подопытных животных нами было установлено отсутствие каких-либо признаков токсического действия исследуемой эмульсии сквалена, а также отличий от контрольной группы.

Крысы, находящиеся в эксперименте, были активны, охотно принимали корм и пили воду, волосяной покров у них имел блеск и был гладким. При измерении температуры тела и дыхательных движений в течение 21 суток не отмечали никаких отклонений от физиологической нормы. На протяжении всего опыта гибели среди животных не наблюдали. В таблице 1 представлены изменения живой массы подопытных крыс при определении хронической токсичности эмульсии сквалена в разных дозах.

Из таблицы 2 видно, что на 14 сутки содержание гемоглобина в крови животных первой опытной группы повышается на 7,5 % ( $p \leq 0,05$ ), а во второй понижается на 12,3 % ( $p \leq 0,01$ ), по сравнению с фоновыми показателями. При этом изменения не выходят за рамки физиологической нормы.

Уровень лейкоцитов на 7 сутки после введения сквалена во всех опытных группах был ниже, чем исходные показатели и составил в первой группе  $10,44 \pm 0,52 \times 10^9/\text{л}$ , во второй –  $11,01 \pm 0,46 \times 10^9/\text{л}$  и в третьей –  $10,02 \pm 0,39 \times 10^9/\text{л}$ . Тенденция к снижению количества лейкоцитов наблюдается у подопытных животных первой группы и на четырнадцатый, и на двадцать первый день исследования. А у крыс третьей опытной группы через 2 и 3 недели с начала эксперимента уровень лейкоцитов, наоборот, увеличивается.

По показателям лейкоформулы следует отметить, что процент лимфоцитов на 14 сутки в 1 и 2 опытных группах достоверно снижается. В то же время на фоне такого снижения отмечается достоверное увеличение процентного содержания нейтрофильных гранулоцитов.

Такое изменение уровня лейкоцитов, а также колебания в лейкоформуле в пределах физиологической нормы можно объяснить, как ответную реакцию орга-

низма на введенную эмульсию сквалена.

**Заключение.** Таким образом, анализ полученных результатов показал, что длительное введение эмульсии сквалена способствует к повышению живой массы подопытных животных, не оказывает отрицательного действия на физиологическое состояние и не вызывает отклонений в морфологической картине крови.

#### ЛИТЕРАТУРА:

1. Балашов, В.В. Применение препарата Ветостим с целью повышения эффективности специфической профилактики Ньюкаслской болезни и инфекционного бронхита у кур у цыплят-бройлеров и индюшат: дис. канд. вет. наук: 06.02.02 / Балашов Виктор Викторович. – Омск, 2014. – 131 с.
2. Венгеренко, Л.А. Ветеринарные проблемы птицеводства и их решение / Л.А. Венгеренко // Ветеринария сельскохозяйственных животных. – 2007. - № 3. – С. 3-8.
3. Дорожкин, В.И. Особенности естественной резистентности и обмена веществ телят под действием иммунокорректоров / В.И. Дорожкин, Р.А. Асрутдинова // Материалы 111 – Съезда фармакологов и токсикологов России «Актуальные проблемы ветеринарной фармакологии, токсикологии и фармации», Санкт-Петербург. – 2011. – С. 156-159.
4. Кириллов, И.Г. Определение острой токсичности и кумулятивных свойств углеводорода сквален / И.Г. Кириллов, Р.А. Асрутдинова, Ф.Ф. Сунагатов, Е.Г. Кириллов // Материалы V-го Международного конгресса ветеринарных фармакологов и токсикологов «Эффективные и безопасные лекарственные средства в ветеринарии». – Санкт-Петербург. – 2019. – С. 86-88.
5. Кузьминова, Е.В. Некоторые аспекты доклинических исследований обменностабилизирующего препарата / Е.В. Кузьминова, М.П. Семененко, А.Ю. Варивода, Е.В. Тяпкина // Ветеринарный врач. – 2015. – № 1. – С. 44-46.
6. Мирошкина, И.А. Исследование хронической токсичности потенциального анксиолитика ГМЛ-1 / И.А. Мирошкина, А.В. Сорокина, А.В. Волкова [и др.] //

Фармакокинетика и фармакодинамика. – 2019. – № 1. – С. 44–53.

7. Музалевская, Е.Н. Сквален: физиологические и фармакологические свойства / Е.Н. Музалевская, Л.А. Мирошниченко, В.А. Николаевский [и др.] // Экспериментальная и клиническая фармакология. – 2015. – Том 78 (№6). – С. 30-36.

8. Набиев, Ф.Г. Современные ветеринарные лекарственные препараты: справочник / Ф.Г. Набиев, Р.Н. Ахмадеев. – 2-е изд., перераб. – Санкт-Петербург: Лань. – 2011. – 816 с.

9. Першин, Г.Н. Методы экспериментальной химиотерапии / Г.Н. Першин. – М.: Изд. «Медицина». – 1974. – 143 с.

10. Руководство по определению доклинических исследований лекарственных средств / А.Н. Миронова. – М.: Изд. «Гриф и К». – 2012. – Ч. 1. – 944 с.

11. Сагитова, М.Г. Гигиеническое обоснование применения полисахарида «Грамо» в птицеводстве: дис. канд. биол. наук: 06.02.05 / С.М. Габдулхаевна. – Казань, 2015. – 184 с.

12. Смирнов, А.М. Научно-методологические аспекты исследования токсикологических свойств фармакологических лекарственных средств для животных / А.М. Смирнов, В.И. Дорожкин; Рос. акад. с.-х. наук. – Москва. – 2008. – 120 с.

13. Aguilar, J.C. Vaccine adjuvants revisited / J.C. Aguilar, E.G. Rodriguez // Vaccine. – 2007. – №25. – P. 3752-3762.

14. Imani Fooladi, A. A. Synergistic effects between Staphylococcal enterotoxin type B and Monophosphoryl lipid A against mouse fibrosarcoma / A.A. Imani Fooladi, M. Sattari, M. Reza Nourani // J BUON. – 2010. – Vol. 15. – № 2. – P. 340-347.

#### ВЛИЯНИЕ УГЛЕВОДОРОДА СКВАЛЕН НА ФИЗИОЛОГИЧЕСКОЕ СОСТОЯНИЕ, МОРФОЛОГИЧЕСКИЙ СОСТАВ КРОВИ И РОСТ КРЫС ПРИ ДЛИТЕЛЬНОМ ПРИМЕНЕНИИ

Кириллов И.Г.  
Резюме

В данной работе представлены результаты по определению хронической токсичности углеводорода сквален и его влияния на физиологическое состояние лабораторных крыс, живую массу и морфологическую картину крови. Проведенные исследования показали, что длительное внутримышечное введение эмульсии сквалена способствует к повышению живой массы подопытных животных, не оказывает отрицательного действия на физиологическое состояние и не вызывает отклонений в гематологических показателях.

#### EFFECT OF SQUALENE HYDROCARBON ON THE PHYSIOLOGICAL STATE, MORPHOLOGICAL COMPOSITION OF BLOOD AND GROWTH OF RATS WITH LONG-TERM USE

Kirillov I.G.  
Summary

This paper presents the results of determining the chronic toxicity of squalene hydrocarbon and its effect on the physiological state of laboratory rats, live weight, and the morphological picture of blood. Studies have shown that prolonged intramuscular administration of squalene emulsion helps to increase the live weight of experimental animals, does not have a negative effect on the physiological state and does not cause deviations in hematological parameters.



## ЗООГИГИЕНИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ ПРИМЕНЕНИЯ УГЛЕВОДОРОДА СКВАЛЕН И ОЦЕНКА КАЧЕСТВА МЯСА ЦЫПЛЯТ

**Кириллов И.Г.** – аспирант, **Асрутдинова Р.А.** – д.в.н, профессор,  
**Якупова Л.Ф.** – к.б.н., доцент

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

**Ключевые слова:** микроклимат, качество воды, углеводород Сквален, птица, ветеринарно-санитарная оценка мяса

**Keywords:** microclimate, water quality, Squalene hydrocarbon, poultry, veterinary and sanitary assessment of meat

В настоящее время птицеводство не только быстрорастущая отрасль сельского хозяйства Российской Федерации, но и главный поставщик высокоценной, белковой и диетической продукции [7, 8]. Мясо и яйца, полученные от птиц, являются хорошими источниками незаменимых аминокислот, микро- и макроэлементов, витаминов и т.д. [2, 3].

Когда речь заходит об интенсивности развития птицеводческой отрасли, нельзя забывать и о факторах, которые оказывают свое активное действие на организм птиц. А именно, нарушение условий содержания и кормления, влияние стресса, постоянный контакт с возбудителями болезней. В свою очередь, поддержание благоприятного микроклимата и своевременное проведение ветеринарных мероприятий являются залогом здоровья птицы и получения продукции высокого качества [1, 5].

Сквален – ненасыщенный углеводород природного происхождения, принадлежащий к обширной группе изопреноидов. В чистом виде является прозрачной вязкой жидкостью (бесцветное масло), не имеющей вкуса и запаха, которой также свойственна физическая и химическая стабильность, высокая температура кипения [4, 6].

Цель исследования – изучить зоогигиенические аспекты применения углеводорода Сквален и провести ветеринарно-санитарную оценку качества мяса цыплят.

**Материал и методы исследования**

**ний.** Изучение и анализ зоогигиенических показателей проводили в условиях ООО «Сабинской ИПС» РТ в период выращивания цыплят с суточного до 17 недельного возраста. Определение эффективности углеводорода Сквален при совместном применении с вакциной против болезни Ньюкасла проводили на 60 цыплятах в 8 недельном возрасте, которые были разделены на 4 группы по 15 цыплят в каждой. Птицу первой группы иммунизировали однократно инактивированной эмульгированной вакциной против Ньюкаслской болезни с добавлением сквалена в дозе 0,5 см<sup>3</sup>. Вторую группу - инактивированной эмульгированной вакциной против болезни Ньюкасла, содержащей адьювант Montanide ISA-71VG. Контрольную группу иммунизировали вакциной против болезни Ньюкасла без адьюванта, а оставшиеся 15 цыплят были интактными.

Параметры микроклимата, качество кормов и воды в блоке выращивания цыплят изучали методами, общепринятыми в зоогигиене. Температуру воздуха измеряли с использованием термометра, а относительную влажность при помощи психрометра Августа. Скорость движения воздуха устанавливали термоанемометром (модель AZ – 8906). Наличие и уровень содержания вредных газов (аммиака, сероводорода, углекислого газа) определяли аспиратором меховым «АМ-5М» с соответствующими трубочками с индикатором. Исследования по определению показателей микроклимата проводили 2 раза в день

на протяжении 3 суток в трех точках по диагонали на уровне расположения цыплят.

В течение всего эксперимента вели наблюдение за физиологическим состоянием подопытной птицы. При этом проводили измерения температуры тела. Индивидуальным взвешиванием определяли живую массу цыплят.

Ветеринарно-санитарную экспертизу мяса проводили через 24 часа после убоя цыплят контрольной, интактной и опытных групп. При этом использовали органолептические, физико-химические и микробиологические методы исследования

и руководствовались «Правилами ветеринарно-санитарной экспертизы мяса и мясных продуктов», ГОСТ 31467-2012, ГОСТ Р 51944-2002, ГОСТ 31962-2013, ГОСТ 31931-2012, ГОСТ 31470-2012.

**Результаты исследований.** Температура воздуха при посадке цыплят составляла  $32,2 \pm 0,31$  °С. Птичник был оборудован электрическими брудерами для локального обогрева (особенно в первые и вторые сутки). Температура зонда брудера достигала 34-35 °С. А в дальнейшие сроки она имела тенденцию к снижению. Результаты изучения параметров микроклимата представлены в таблице 1.

Таблица 1 – Параметры микроклимата в помещении для выращивания ремонтного молодняка птицы

Возраст, суток	Показатель микроклимата внутри птичника					
	Температура, °С	Концентрация вредных газов, мг/м <sup>3</sup>			Относительная влажность, %	Скорость движения воздуха, м/с
		NH <sub>3</sub>	CO <sub>2</sub>	H <sub>2</sub> S		
1-14	32,2±0,31	-	-	-	65,7±1,08	0,8±0,09
15-28	27,1±0,29	-	-	-	67,2±1,21	0,6±0,04
29-42	24,9±0,22	-	-	-	69,4±0,98	0,9±0,08
43-56	20,8±0,19	4,3±0,50	-	-	70,5±1,42	0,7±0,05
57-70	18,3±0,15	-	-	-	66,3±1,14	0,6±0,05
71-84	17,4±0,23	3,8±0,75	-	-	69,1±1,02	0,5±0,07
85-98	16,7±0,18	4,0±0,48	-	-	64,9±0,88	0,6±0,04
99-112	16,2±0,10	-	-	-	70,3±1,51	0,7±0,08

Таблица 2 – Физико-химические показатели воды

Показатель	Проба воды	Величина допустимого уровня по ГОСТ
Привкус, баллы	0	2
Прозрачность, см	38	не менее 30
Запах, балл	0	не более 2
Цветность, (град.)	менее 10	20 (35)
Водородный показатель (рН), ед	6	6,0-9,0
Аммиак, мг/л	0,06	до 0,1
Нитриты, мг/л	менее 0,001	до 0,1
Нитраты мг/л	менее 45	до 45
Хлориды, мг/л	менее 250	до 350
Сульфаты, мг/л	75	не более 500
Железо общее, мг/л	0,2	0,3
Общая жесткость, мг экв/л	11,6	7,0 (10,0)

Из таблицы 1 видно, что на протяжении всего эксперимента скорость движения воздуха и относительная его влажность соответствовали зоогигиеническим

требованиям. Что касается газового состава, нами были исследованы углекислый газ, сероводород и аммиак. При этом установлено, что концентрация аммиака не

превышала зоогигиенические параметры для птицеводческих комплексов, а наличие углекислого газа и сероводорода выявлено не было.

На птицефабрике кормление осуществляется комбикормами по рецептам, сбалансированным по обменной энергии, сырому протеину, витаминам, аминокислотам, сырой клетчатке, минеральному составу, исходя из нормативов для разных возрастов птицы. Качество воды представлено в таблице 2.

Анализ данных таблицы 2 показывает, что качество воды в предприятии соответствует требованиям действующих ГОСТ. В воде отсутствует запах и привкус,

pH нейтральный и равен 6. Что касается химического состава, нами были исследованы нитриты, нитраты, хлориды, сульфаты и железо. Эти показатели были в пределах зоогигиенических нормативов. Но на 1,6 мг экв/л превышает гигиенические нормы жесткость воды.

Изменений в клиническом состоянии цыплят на протяжении всего эксперимента отмечено не было. Температура тела у подопытных цыплят колебалась в пределах 40,4-41,8 °С и не выходила за рамки физиологической нормы.

Результаты взвешивания живой массы цыплят до и после иммунизации представлены в таблице 3.

Таблица 3 – Живая масса цыплят, n=15

Сроки наблюдения	Живая масса, г			
	I опытная группа (вакцина АГ НБ+Сквален)	II опытная группа (вакцина АГ НБ + Montanide ISA-71VG)	Контрольная группа (вакцина АГ НБ)	Интактная группа
1 неделя	75,31±0,55	74,93±0,63	74,36±0,48	76,07±0,69
2 неделя	125,03±0,80	127,01±1,06	124,95±0,91	126,08±0,94
3 неделя	185,68±1,72	184,37±1,61	186,12±1,50	187,35±1,39
4 неделя	256,51±1,96	255,35±2,10	257,69±1,82	256,22±1,59
5 неделя	338,08±2,85	340,74±2,44	337,48±2,52	339,18±3,23
6 неделя	427,49±3,57	425,83±3,62	426,32±4,04	428,36±2,79
7 неделя	533,01±4,37	531,35±4,01	534,65±3,72	530,43±3,48
8 неделя	693,63±4,56	691,48±4,44	690,23±2,86	692,81±3,49
9 неделя	794,87±3,58**	787,25±4,40	784,36±3,28	783,49±2,60
10 неделя	883,18±4,27*	879,61±4,57	873,96±5,04	870,98±3,86
11 неделя	965,75±3,94	960,03±5,26	955,59±4,92	954,15±4,12
12 неделя	1046,43±7,92	1040,84±6,64	1037,63±5,88	1035,91±5,04
13 неделя	1132,35±6,99	1125,76±6,52	1119,31±7,55	1116,44±5,95
14 неделя	1190,16±5,53	1187,67±7,60	1179,25±6,31	1175,07±5,14
15 неделя	1269,33±6,12	1264,03±7,01	1256,17±5,73	1253,38±6,20
16 неделя	1337,14±6,31*	1331,95±7,86	1321,56±7,13	1320,20±5,08

\* -  $p \leq 0,05$ ; \*\* -  $p \leq 0,02$ ;

Различий в живой массе между группами до иммунизации отмечено не было. Однако после вакцинации установили, что в 1 и 2 опытных группах она была выше, чем в контрольной и интактной группе. Такую тенденцию можно было наблюдать до конца исследований. Так, средняя масса тела цыплят первой опытной группы в возрасте 9 недель составляла

794,87±3,58 г, 10 недель – 883,18±4,27 г, 16 недель – 1337,14±6,31 г, что соответственно выше на 1,45 %, 1,40 %, 1,28 %, чем у интактной птицы. При этом живая масса не выходила за рамки нормативных показателей, для соответствующего возраста и отвечала требованиям технологической нормы.

Послеубойный осмотр показал от-

сутствие каких-либо отличий между тушками и внутренними органами птицы подопытных групп. Органолептическими исследованиями установлено, что запах характерный и специфический для свежего мяса. Цвет поверхности тушек был желтоватый с розовым оттенком, а внутренняя и подкожная жировая ткань имела бледно-желтоватый цвет. Мышечная ткань – плотная, при этом ямка от надавливания быстро выравнивается. Бульон, который готовили из мяса птиц всех групп, ароматный, прозрачный и на поверхности плавали крупные капельки жира.

Что касается физико-химических показателей мяса, нами были исследованы величина рН и кислотное число жира; поставлена реакция на аммиак и соли аммония, пероксидазу. рН мяса в красных мышцах был в пределах 6,02-6,22, а в белых – 5,8-6,02; кислотное число жира не имело существенной разницы между группами и составляло 0,28-0,32 мг КОН/г.

Реакция на наличие аммиака и солей аммония была отрицательной, а на пероксидазу положительной во всех группах. В свою очередь, положительная реакция на фермент пероксидазу свидетельствует о том, что птица на момент забоя не подвергалась какому-либо стрессу и была здоровой.

При микроскопии мазков-отпечатков в поле зрения были обнаружены единичные микробные клетки. Это, в свою очередь, соответствует требованиям безопасности и доброкачественности мяса птицы.

**Заключение.** Таким образом, благоприятные условия содержания: соблюдение параметров микроклимата, качественное кормление и поение цыплят в опытном птичнике нашли свое позитивное отражение в формировании их физиологического статуса. Применение сквалена в указанных условиях и режиме способствует увеличению живой массы птицы. Проведенными исследованиями установлено, что углеводород Сквален является эффективным адъювантом при вакцинации ремонтного молодняка птицы против Ньюкаслской болезни. Ветеринарно-санитарная оценка мяса вакцинированных

цыплят свидетельствует о безопасности и доброкачественности тушек.

#### ЛИТЕРАТУРА:

1. Асрутдинова, Р.А. Зоогиgienическая оценка условий выращивания цыплят-бройлеров / Р.А. Асрутдинова, К.Ю. Гаврилова // Ученые записки Казанской государственной академии ветеринарной медицины имени Н.Э. Баумана. – 2017. – Т.231. – С. 8-12.

2. Гордеева, Т.И. Тенденция мирового племенного птицеводства / Т.И. Гордеева // Животноводство России. – 2011. – С. 17-20.

3. Кириллов, И.Г. Влияние параметров микроклимата на физиологическое состояние цыплят / И.Г. Кириллов, Р.А. Асрутдинова, А.Б. Фролова // Материалы Национальной научно-практической конференции. – Рязань. – 2018. – Ч. 2. – С. 142-145.

4. Кириллов, И.Г. Определение острой токсичности и кумулятивных свойств углеводорода сквален / И.Г. Кириллов, Р.А. Асрутдинова, Ф.Ф. Сунагатов, Е.Г. Кириллов // Материалы V Международного конгресса ветеринарных фармакологов и токсикологов «Эффективные и безопасные лекарственные средства в ветеринарии». – Санкт-Петербург. – 2019. – С. 86-88.

5. Марьяненко, Н. Оптимальный микроклимат в птичнике / Н. Марьяненко // Животноводства в России. – 2008. – №10. – С. 19.

6. Музалевская, Е.Н. Сквален: физиологические и фармакологические свойства / Е.Н. Музалевская, Л.А. Мирошниченко, В.А. Николаевский [и др.] // Экспериментальная и клиническая фармакология. – 2015. – Том 78(№6). – С. 30-36.

7. Мулдер, Р. Развитие мирового птицеводства и роль ВНАП / Р. Мулдер // Инновационные разработки и их освоение в промышленном птицеводстве: материалы XXVII Международной конференции. – Сергиев Посад. – 2012. – С. 17-24.

8. Фисинин, В.И. Стратегия инновационного развития мирового и отечественного птицеводства / В.И. Фисинин // Материалы XVI конференции ВНАП. – Сергиев Посад. – 2009. – С. 6-14.

## ЗООГИГИЕНИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ ПРИМЕНЕНИЯ УГЛЕВОДОРОДА СКВАЛЕН И ОЦЕНКА КАЧЕСТВА МЯСА ЦЫПЛЯТ

Кириллов И.Г., Асрутдинова Р. А., Якупова Л.Ф.  
Резюме

Целью исследований было изучение зоогигиенических аспектов применения углеводорода Сквален и проведение ветеринарно-санитарной оценки качества мяса цыплят. Проведенные исследования по изучению параметров микроклимата птичника, в котором содержится ремонтный молодняк птицы, показали, что отклонений в показателях не отмечается, и они полностью соответствуют требованиям зоогигиенических норм. При анализе живой массы установили, что в 1 и 2 опытных группах она была незначительно выше, чем в контрольной и интактной группах, но при этом не выходила за рамки нормативных показателей, необходимых для этого возраста и соответствовала технологическим нормам на производстве. Проведенная ветеринарно-санитарная оценка мяса цыплят свидетельствует о безопасности и доброкачественности тушек, полученных от подопытной вакцинированной птицы.

## ZOOHYGIENIC ASPECTS OF APPLICATION OF HYDROCARBON HYDROGEN AND ASSESSMENT OF QUALITY OF CHICKEN MEAT

Kirillov I.G., Asrutdinova R.A., Yakupova L.F.  
Summary

The aim of the research was to study the zoohygienic aspects of the use of Squalene hydrocarbon and conduct a veterinary and sanitary assessment of the quality of chicken meat. Studies on the parameters of the microclimate of the house, which contains repair young birds, showed that there are no deviations in the indicators, and they fully comply with the requirements of zoohygienic standards. When analyzing live weight, it was found that in groups 1 and 2 of the experimental group it was slightly higher than in the control and intact groups, but at the same time it did not go beyond the normative indicators necessary for this age and corresponded to technological standards in production. And the veterinary-sanitary assessment of chicken meat indicates the safety and good quality of carcasses obtained from experimental vaccinated birds.

DOI 10.31588/2413-4201-1883-242-2-93-96

УДК 619:616.6

## УСОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ МЕТОДИКИ ЦИСТОСТОМИИ У МЕЛКИХ ДОМАШНИХ ЖИВОТНЫХ

Кузнецова А.В. – аспирант, Архипова Д.А. – студент 503 группы,  
Шакирова Ф.В. – д.в.н., доцент

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

**Ключевые слова:** уролитиаз, цистостомия, цистотомия, уретростомия

**Keywords:** urolithiasis, cystostomy, cystotomy, urethrostomy

Заболевания нижних отделов мочевыводящих путей у мелких животных занимают ведущее место среди незаразных болезней. В последние годы наблюдается тенденция возрастания количества боль-

ных уролитиазом животных [6]. Частота данной патологии у кошек превалирует над данным показателем у собак. Вероятнее всего это связано с метаболическими особенностями кошек, с неспособностью

синтезировать никотиновую кислоту, повышенной потребностью в аргинине и таурине [4]. Наиболее часто заболевание отмечается у кошек, проживающих в квартире, где они лишены регулярного моциона, имеют высококонцентратный тип кормления, недостаточное потребление жидкости. Известно, что среди клинических случаев патологий мочевыводящих путей мочекаменная болезнь обнаруживается в 15-23 % [9].

Данное заболевание характеризуется нарушением обмена веществ в организме животного и сопровождается образованием и отложением мочевых камней в почках, почечных лоханках, мочеточниках, мочевом пузыре и уретре. Оно может проявляться в форме мелкозернистого, порошкообразного или крупнозернистого песка, а также камней, способных достигать значительной величины. При перемещении мочевые камни и песок задерживаются в мочеточниках или уретре, что приводит к закупорке их просвета. Обструкция уретры может приводить к обратимому поражению почек, что в дальнейшем является самой частой причиной смерти животных, страдающих от мочекаменной болезни [2]. При уролитиазе у кошек возникают глубокие микроструктурные изменения в почках в виде гломеруллопатии, вазопатии и нефропатии. В дальнейшем эти изменения могут приводить к некрозу клубочков, нефронов, а также к кровоизлияниям в строме и признакам транскпиллярной проницаемости [5]. Характер мочевых камней зависит от pH мочи. При pH 5 в основном образуются ураты, при pH 5,1-6 – оксалаты, при повышении pH до 7, гиперфункции паращитовидных желез, избытке фосфора в кормах образуются фосфатные камни [3].

В лечении мочекаменной болезни используют много различных методов – от фармакотерапии до оперативного вмешательства. Однако, наиболее рациональным при обструкции мочевыводящих путей конкрементами является проведение операции. В ветеринарной практике наиболее широко применяется проведение уретростомии. Данная операция заключается в формировании хирургическим путем по-

стоянного отверстия в уретре. Этот метод зарекомендовал себя как эффективный, однако он может иметь ряд определенных осложнений в связи с его болезненностью и травматичностью [3, 8].

Наиболее частым осложнением после уретростомии является стеноз и зарастание стомы. При данных осложнениях животные опять испытывают затруднение при мочеиспускании, появляется макрогематурия. При данных симптомах необходима повторная операция [1]. Одним из распространенных осложнений после проведения уретростомии является нарушение защитного механизма мочевыводящих путей от восходящей бактериальной инфекции. Это влечет за собой развитие инфекционных заболеваний. Другие виды осложнений, такие как подкожная утечка мочи обычно связаны с нарушением техники проведения самой операции ввиду её трудоёмкости [7]. Альтернативным методом решения проблемы обструкции мочевыводящих путей при невозможности создания естественного оттока мочи через уретру является временная цистостомия с использованием катетера [2]. Целью данной операции является создание искусственного оттока мочи из мочевого пузыря, минуя уретру. Ключевым отличием цистостомии от уретростомии является сохранение целостности полового аппарата животного, а также меньшая травматичность и трудоёмкость проведения самой операции.

При проведении цистостомии у животных применяются катетеры следующего типа: катетер Фолея двухходовой, катетер Пеццера, катетер Малекота, низкопрофильная гастростомическая питательная трубка. Однако, данные катетеры являются медицинскими и имеют ряд недостатков при применении их в ветеринарной практике. Это связано с малым объемом мочевого пузыря у животных. Применение медицинских катетеров в ходе цистостомии способствует таким осложнениям, как подтекание мочи и развитие локальных признаков воспаления [7, 9].

Нами был разработан аналог медицинских катетеров – катетер ветеринарный. Он обеспечивает отток содержимого

мочевого пузыря при его патологических состояниях [Приоритетная справка № 2019136851].

Достоинствами данного катетера является возможность его применения у мелких домашних животных, способность обеспечить отток содержимого мочевого пузыря при малом его наполнении, отсутствие осложнений в послеоперационном периоде, отсутствие травматизации слизистого слоя мочевого пузыря, облегчение введения лекарственных средств и промывания посредством коннектора, поддержание сократительной способности мочевого пузыря, исключение возможности перегиба дренирующей части трубки катетера.

Цель нашего исследования – усовершенствование методики цистостомии у мелких домашних животных

**Материал и методы исследований.** Для этой цели нами был разработан ветеринарный катетер для проведения цистостомии мелких домашних животных (регистрационная заявка на полезную модель № 2019136851/10(072863).

Техника операции: хирургическое вмешательство проводится под общим потенцированным обезболиванием. Животное фиксируется в спинном положении. Оперативный доступ – нижняя треть ventральной брюшной стенки. Мочевой пузырь извлекается в операционную рану, изолируется стерильными салфетками. На боковой стенке мочевого пузыря производится разрез в пределах 3 мм для установки катетера в полость мочевого пузыря. Затем, производится удаление конкрементов и установка катетера в полость мочевого пузыря со сформированными на боковых стенках перфорирующими отверстиями, расположенными в шахматном порядке. Рассасывающимся шовным материалом накладывается кисетный шов, обеспечивающая герметичность. Далее, мочевой пузырь фиксируется прошивной лигатурой к брюшной стенке через мышечный и серозный слой. Проксимальный конец катетера остается снаружи, брюшная стенка ушивается двухэтажным швом, на кожу накладывается прерывистозловатый шов. На животное надевается послеоперационная попона.

На свободный конец катетера надевают зажим, регулирующий отток мочи из мочевого пузыря. После операции зажим закрывают, начиная с получаса, для того чтобы не допустить атонии мочевого пузыря. С током мочи происходит вымывание мелких уrolитов и осадка из уретрального канала. Кожные швы снимаются через 10-14 дней. На 14-21 день катетер самопроизвольно выпадает, оставшееся отверстие закрывается в течение 18 часов.

**Результаты исследований.** Нами было прооперировано 7 котов в возрасте от 3 до 6 лет. У всех животных было диагностировано осложненное течение мочекаменной болезни с полной обструкцией мочевыводящих путей. Диагноз ставился на основе амнестических данных, клинического осмотра и ультразвукового исследования. Также были взяты анализы мочи и крови. У одного из прооперированных животных были обнаружены признаки перитонита. Животным провели оперативное вмешательство – цистостомию, по описанной методике с последующим проведением симптоматического лечения (антибиотикотерапия и инфузионная терапия). На основании микроскопии осадка мочи был подобран лечебный корм.

Анализы крови животных до операций характеризовались высокими показателями креатинина, мочевины, лейкоцитозом. После проведенного лечения количество лейкоцитов приходило в норму, показатели креатинина и мочевины снижались.

**Заключение.** Проведенные исследования доказывают эффективность предложенной нами методики цистостомии с использованием нового вида ветеринарного катетера.

Предложенный вариант ветеринарного катетера для проведения цистостомии не приводит к послеоперационным осложнениям и обеспечивает отток мочи в любых патологических состояниях мочевого пузыря.

Для дальнейшего лечения животных и предотвращения рецидивов мочекаменной болезни больным животным необходима пожизненная диета, корректируемая показателями анализа мочи.

#### ЛИТЕРАТУРА:

1. Вилковыский, И.Ф. Операции на органах мочевыделительной системы собак и кошек / И.Ф. Вилковыский, Д.В. Трофимцов, К.А. Жукова // РВЖ МДЖ. – 2015. – № 4. – С. 43-49.

2. Коба, И.С. Анализ проявлений мочекаменной болезни у кошек / И.С. Коба, М.Н. Лифенцова, Е.Н. Новикова [и др.] // Научный журнал КубГАУ. – 2018. – № 135. – С. 147-157

3. Кондрахин, И.П. Диагностика и лечение мочекаменной болезни у котиков / И.П. Кондрахин, Н.Н. Кулабухова, Н.Г. Нечпал // Ученые записки ЮФ КАТУ. – 2008. – № 2. С. 36-37.

4. Медведева, Л.В. Применение клеевой композиции «Сульфакрилат» при операции на мочевом пузыре у кошек и собак / Л.В. Медведева, П.Б. Шестун // АГАУ. – 2011. – № 80(6). – С.73-77

5. Шамсутдинова, Н.В. Клиническое проявление и гистологическая структура почек и мочевого пузыря у котиков при мочекаменной болезни / Н.В. Шамсутди-

нова // Ученые записки КГАВМ им. Н.Э. Баумана. – 2010. – №. 203. – С. 299-304

6. Шамсутдинова, Н.В. Консервативное и оперативное лечение котиков при мочекаменной болезни / Н.В. Шамсутдинова, А.И. Фролова // Ученые записки КГАВМ им. Н.Э. Баумана. – 2011. – № 208. С. 362-365.

7. Bass, M. Retrospective study of indications for and outcome of perineal urethrostomy in cats / M. Bass, J. Howard, B. Gerber // Journal of Small Animal Practice. – 2005. – V. 46. – P. 227-231.

8. Kaul, E.&H. Recurrence rate and long-term course of cats with feline lower urinary tract disease / Kaul, Elisabeth & Hartmann, Katrin & Reese, Sven & Dorsch, Roswitha. // Journal of Feline Medicine and Surgery. – 2019. – P. 1-13 (doi:10.1177/1098612X19862887).

9. Smith, C.W. (1978) Perineal urethrostomy in cat-retrospective study of complications / C.W. Smith, A.G. Schiller // Journal of the American Animal Hospital Association. – 1978. – V. 14. P. 225-22.

### УСОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ МЕТОДИКИ ЦИСТОСТОМИИ У МЕЛКИХ ДОМАШНИХ ЖИВОТНЫХ

Кузнецова А.В., Архипова Д.А., Шакирова Ф.В.  
Резюме

В статье предоставлена информация о разработанном нами новом виде ветеринарного катетера для проведения оперативного метода лечения мочекаменной болезни у мелких домашних животных – цистостомии. Нами было проведено оперативное лечение семи котиков с тяжелой формой уролитиаза и признаками обструкции мочевыводящих путей. Применение новой методики лечения позволило успешно снять симптомы обструкции мочевыводящих путей, она не приводит к послеоперационным осложнениям, а также, в отличие от уретростомии, является органосохраняющей операцией.

### IMPROVING THE TECHNIQUE OF CYSTOSTOMY IN SMALL ANIMAL

Kuznetsova A.V., Arkhipova D.A., Shakirova F.V.  
Summary

The article presents information about a new type of veterinary catheter for the surgical treatment of urolithiasis - cystostomy. We performed surgical treatment of seven cats with severe urolithiasis and signs of urinary tract obstruction. The use of a new treatment method has successfully removed the symptoms of urinary tract obstruction, does not lead to postoperative complications, and, unlike urethrostomy, is an organ-preserving operation.



## ИНДИКАЦИЯ ВИРУСА АРТРИТА-ЭНЦЕФАЛИТА КОЗ В ПЦР-РВ И ПОИСК ГЕНЕТИЧЕСКИХ МАРКЕРОВ

Лукманова Г.Р. – аспирант

ФГБНУ «Федеральный центр токсикологической, радиационной и биологической безопасности»

**Ключевые слова:** вирус артрита-энцефалита коз (ВАЭК), штамм, изолят, геном, locus, олигонуклеотиды

**Keywords:** caprine arthritis encephalitis virus (CAEV), strain, isolate, genome, locus, oligonucleotides

Для обеспечения населения России безопасными и полноценными продуктами питания необходимо сохранять благополучие по инфекционным болезням в животноводстве, что является главной задачей ветеринарной науки и практики [1]. Козоводство является перспективной отраслью животноводства во многих странах, что обусловлено высокой стоимостью продукции и устойчивым спросом на нее в мировом рынке. Молочное козоводство в России является развивающейся отраслью по сравнению с другими отраслями животноводства, но несмотря на это Россия является страной со значительной численностью молочных коз и относительно большими объемами производства молока [4]. Существует ряд проблем, влияющих на продуктивность коз, одной из которых являются лентивирусы. Заражение коз вирусом артрита-энцефалита коз было обнаружено во многих странах мира. Лентивирусы мелких жвачных имеют высокую генетическую изменчивость, что приводит к появлению новых вирусных штаммов и изолятов [8, 10]. Имеются данные об образовании антител к антигенам данного вируса у людей, употреблявших в пищу молоко от инфицированных коз [11].

Вирус артрита-энцефалита коз (ВАЭК) относится к лентивирусам подсемейству ретровирусов. Он вызывает медленно протекающую вирусную болезнь, сопровождающуюся развитием энцефаломиелитов (преимущественно у молодняка), хронических пролиферативных синовитов, периартритов, прогрессирующих интер-

стициальных пневмоний и интралобулярных маститов [6]. Основным путем передачи заболевания через молоко и молозиво, но также возможен контактный путь передачи данного вируса. Недавние исследования показали высокую чувствительность, специфичность и точность молекулярных методов для быстрой индикации ВАЭК в клинических образцах, к таким методам относится полимеразная цепная реакция (ПЦР) [7]. Наличие на территории РФ потенциально-восприимчивых животных в сочетании с отсутствием доступных средств диагностики данной болезни и мер борьбы с ней указывает на высокую вероятность распространения ВАЭК в козоводческих хозяйствах России [3].

Для достоверной амплификации генома ВАЭК требуется применение маркерных последовательностей, характеризующихся максимальной специфичностью и количеством выявляемых штаммов и изолятов вируса. Поиск маркерной последовательности проводили методом биоинформационного анализа. В данной работе методология биоинформационного анализа геномов различных изолятов ВАЭК всех серотипов имеет общие принципы, которые используются и для других микроорганизмов [2, 5, 9].

Цель исследования направлена на поиск универсальных локусов генома, имеющихся у всех типов вируса артрита-энцефалита коз, для использования их в качестве генетических маркеров при ПЦР индикации вируса.

**Материал и методы исследова-**

**ний.** Было отобрано 112 образцов крови из различных козоводческих хозяйств Республики Татарстан. Отбор проб осуществляли вакуумными пробирками с ЭДТА (этилендиаминтетрауксусная кислота) из яремной вены коз.

Нуклеиновые кислоты выделяли комплектом реагентов «МАГНО-сорб» согласно инструкции производителя. Реакционную смесь для ПЦР-амплификации подготовили по следующей схеме (расчет на 1 реакцию): 1,5 мкл 25 mM раствора MgCl<sub>2</sub>; 1,5 мкл 2.5 mM раствора dNTP; 1,5 мкл 10x буфера для ПЦР; 0,5 мкл 10 pM раствора зонда для ПЦР (разработанного в рамках данной работы); 10 pM раствора прямого и обратного праймеров по 0,5 мкл (разработанных в рамках данной работы); по 0,5 мкл зонда и праймеров для внутреннего контроля; 0,5 мкл Taq-полимеразы; 7 мкл ДНК. Объем реакционной смеси составил 15 мкл.

Для ПЦР-анализа использовали плазмидную ДНК положительного контроля, а также 112 образцов выделенных нуклеиновых кислот. ПЦР-РВ (ПЦР в режиме реального времени) осуществляли на амплификаторе С1000 с оптическим блоком CFХ96 (BioRad). По протоколу амплификации: 1-денатурация ДНК при 95 °С в течение 2 мин; 2-40 циклов, состоящих из 10 с при 95 °С, 30 с при 57 °С. Детекция результата ПЦР (флуоресценции) происходит на каждом из 40 циклов второй стадии ПЦР, при 57 °С по каналу Rox (детекция специфического участка гена) и Су5 (детекция участка гена внутреннего контроля)

Перед постановкой ПЦР-анализа

были найдены нуклеотидные последовательности ВАЭК путем поисковых запросов баз данных ресурсов NCBI (Национального центра биологической информатизации). Видовое (штаммовое) разнообразие выявляемых организмов, с применением анализируемого генетического маркера, определяли в программной утилите «nBLAST», а дизайн нуклеотидных последовательностей праймеров и зондов проводили, используя программу «VectorNTI 9.1.0» (Invitrogen Corporation). В одной реакции учитывали возможность амплификации специфических праймеров (для индикации ВАЭК) и праймеров внутреннего контроля (ДНК восприимчивого животного).

**Результаты исследований.** В результате анализа биологического разнообразия ретровирусов установлено следующее таксономическое отношение вируса артрита-энцефалита коз, а именно принадлежность вируса к семейству Retroviridae, подсемейству Orthoretrovirinae и роду Lentivirus, к которому кроме ВАЭК относятся ещё 18 видов. Внутри вида ВАЭК насчитывается 5 подвидов: Caprine arthritis encephalitis virus G63; Caprine arthritis encephalitis virus Ov496; Caprine arthritis encephalitis virus Roccaverano; Caprine arthritis encephalitis virus strain Cork; Small ruminant lentivirus, все они являются возбудителями артрита-энцефалита коз.

Геном вируса артрита-энцефалита коз характеризуется величиной более 9000 bp, в геноме можно выделить 7 основных компонентов различной величины, которые визуально можно представить на рисунке 1.

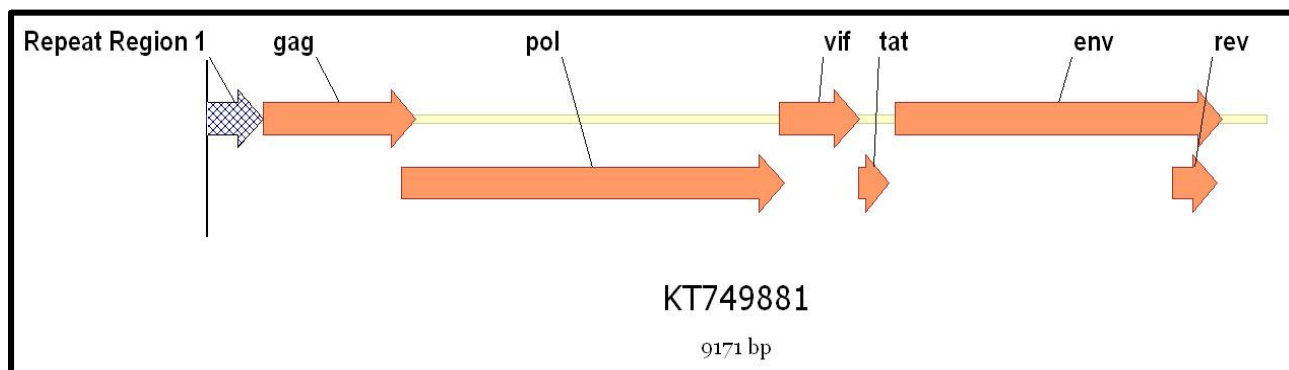


Рисунок 1 – Структура генома ВАЭК

В структуре генома ВАЭК представлены, повторяющийся регион (в начале и в конце генома) и гены: gag, pol, vif, tat, env, rev.

Для дальнейшего анализа специфичности искомой маркерной последовательности были выбраны следующие локусы ВАЭК: Caprine arthritis encephalitis virus (isolate LM30) pol protein gene, 3' end of cds (GenBank: L78449.1); Caprine arthritis encephalitis virus (isolate 8062) pol protein gene, partial cds (GenBank: L78448.1); Caprine arthritis encephalitis virus (isolate LM30) gag protein gene, partial cds (GenBank: L78450.1); Caprine arthritis encephalitis virus (strain 75-G63) gag protein gene, partial cds (GenBank: L78446.1); Caprine arthritis encephalitis virus isolate Shanxi gag protein gene, complete cds (GenBank: GQ996380.1); Caprine arthritis encephalitis virus isolate 3900.2 transmembrane protein (env) gene, partial cds (GenBank: HM049931.1); Caprine arthritis encephalitis virus strain GCTWP 99/01 envelope glycoprotein mRNA, partial cds (GenBank: HM237197.1); Caprine arthritis encephalitis virus isolate SUD08 gag protein gene, partial cds (GenBank: FJ619572.1); Caprine arthritis encephalitis virus isolate SUD07 gag protein gene, partial cds (GenBank: FJ619571.1); Caprine arthritis encephalitis virus isolate CAEV-A U3 region LTR, partial sequence (GenBank: GU263421.1); Caprine arthritis encephalitis virus rev-like mRNA, complete

cds (GenBank: M63105.1); Caprine arthritis encephalitis virus isolate Caev-Arg\_4 p-24 Protein (gag) gene, partial cds (GenBank: KP876019.1); Caprine arthritis encephalitis virus pol gene, partial cds (GenBank: K03327.1); Caprine arthritis encephalitis virus isolate L-107 gag protein gene, partial cds (GenBank: HM534741.1); Caprine arthritis encephalitis virus isolate btnm1007 capsid protein p25 (p25) gene, partial cds (GenBank: KP325714.1); Caprine Arthritis Encephalitis Virus proviral sequence for Rev-like protein (GenBank: X64828.1); UNVERIFIED: Caprine arthritis encephalitis virus isolate Goat8 capsid protein p28-like (gag) gene, partial sequence (GenBank: MH251626.1).

Наибольший интерес для дальнейшей работы представила последовательность «Caprine arthritis encephalitis virus isolate 3900.2 transmembrane protein (env) gene, partial cds» (GenBank: HM049931.1), характеризующаяся максимальной степенью специфичности к геному ВАЭК и большим числом обнаруживаемых штаммов и изолятов вируса.

Для дальнейшего дизайна олигонуклеотидов и поиска варибельных участков в пределах интересующего нас гена (GenBank: HM049931.1) было произведено выравнивание всех найденных локусов различных изолятов по данному геному, наглядно такое выравнивание нуклеотидных последовательностей представлено на рисунке 2.

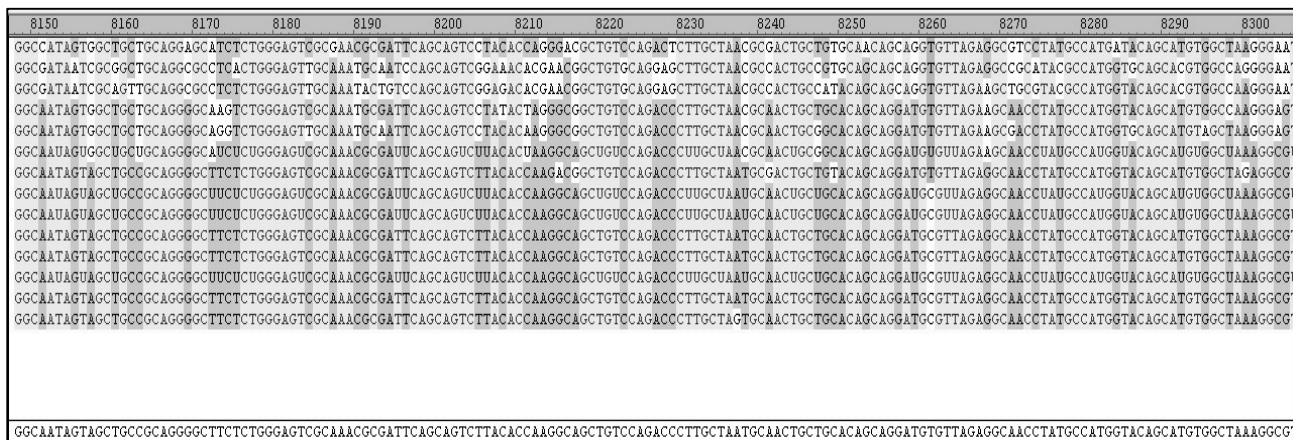


Рисунок 2 – Выравнивание нуклеотидных последовательностей у ВАЭК

В результате выравнивания нуклеотидных последовательностей были определены места, где оптимально встанут

олигонуклеотиды для индикации ВАЭК. В соответствии с данной информацией был произведен дизайн праймеров и зонда, а

именно: прямой праймер gcaaacgcgattcagcagctct; обратный праймер taccatggcataggtgcctctaa; зонд Rox-ctgtccagacccttgctaataatgcaactgc-ВНQ2. Для внутреннего контроля амплификации были подобраны ранее разработанные олигонуклеотиды для амплификации гена каппакозеин крупного рогатого скота (прямой праймер ctggcaggsacagatattgaca, обратный праймер attactaccaacagaaaccagttgсac, зонд CY5-tgaagaattggcaggtgacctaactg-ВНQ3), все последовательности имели направление молекулы 5' -> 3'. Для контроля амплификации был использован плазмидный вектор pAL-2T с маркерной вставкой

«gcaaacgcgattcagcagctcttacaccaaggcagctgtccagacccttgctaataatgcaactgctgcacagcaggatgсgтtagaggсаассататссатггтас». Разработанные олигонуклеотиды проверяли в ПЦР с контрольной плазмидой, а сочетаемость с амплификацией внутреннего контроля проверяли в параллельной амплификации в одной пробирке ДНК крупного рогатого скота и плазмидной ДНК. Во всех случаях наблюдали успешную амплификацию. После определения маркерного локуса, провели ПЦР амплификацию для 112 образцов выделенных нуклеиновых кислот. Провирусная ДНК обнаружилась в 8 образцах, которые представлены в таблице 1.

Таблица 1 – Результаты ПЦР-амплификации

№ пробы	цикл
61	37,6
62	37,1
66	35,6
76	35,8
77	35,6
84	31,4
85	32,1
86	32,2

**Заключение.** Определенный в данной работе маркерный локус позволяет производить генную индикацию максимального количества изолятов ВАЭК с высокой степенью специфичности, подтвержденной в nBLAST анализе. В результате проведения ПЦР анализа для индикации вируса артрита-энцефалита коз, была найдена провирусная ДНК в 8 образцах, что говорит, о возможности наличия вируса в исследуемых хозяйствах.

По официальным данным эпизоотологический статус России по данному вирусу является «благополучным», но клиническая картина у потенциально-больных коз и факты индикации провирусной ДНК дают основания для дальнейших исследований.

#### ЛИТЕРАТУРА:

1. Будулов, Н.Р. Нозологический профиль инфекционной патологии крупного рогатого скота в Республике Дагестан

/ Н.Р. Будулов, М.Ш. Шапиев, Р.А. Одемиров // Ветеринария. – 2018. – № 12. – С. 17-23.

2. Ндайишимийе, Э.В. Биоинформационный анализ олигонуклеотидов для молекулярно-генетической индикации возбудителей аспергиллеза и аскофероза пчел. / Э.В. Ндайишимийе, Н.И. Хаммадов, К.А. Осянин [и др.] // Ветеринарный врач. – 2015. – № 2. – С. 3-9.

3. Покровская, Е.С. Антигенные кластеры трансмембранных и капсидных белков вируса артрита-энцефалита коз и их биоинформационный анализ / Е.С. Покровская, Э.А. Шуралев, М.Н. Мукминов, И.А. Елизарова [и др.] // Ветеринарный врач. – 2015. – № 6. – С. 16-22.

4. Пушкарев, М.Г. Козоводство Удмуртии, состояние и перспективы развития. / М.Г. Пушкарев // Сборник научных трудов ставропольского научно-исследовательского института животно-

водства и кормопроизводства. – 2014. – № 7(3) – С. 149-151.

5. Хаммадов, Н.И. Генетические маркеры вируса ящура крупного рогатого скота, геномный анализ / Н.И. Хаммадов // Проблемы особо опасных инфекций. – 2019. – № 2. – С.111-116.

6. Blacklaws, B. Transmission of small ruminant lentiviruses / B. Blacklaws [et al.] // *Vet Microbiol.* – 2004. – V. 101, 3. – P. 199-208.

7. Gholam, Ali Kojouri. Detection of Caprine Arthritis Encephalitis Virus (CAEV) in Iran. / Mojdeh Emami, Hasan Momtaz. The First Molecular // *Journal of Veterinary Science & Technology.* – 2014. – № 5. – P. 3-5.

8. Idres, T. Serological Diagnosis of Lentivirus Infection in Goats Raised in Alge-

ria. / T. Idres, A. Lamara, S. Temim [et al.] // *J Vet Res.* – 2019. – №63 (1). – P.27-33.

9. Khammadova, A.V. Design of primers for identification of honey bee viruses in multiplex-PCR. / A.V. Khammadova, E.A. Shuralev, N.I. Khammatov [et al.] // *Astra Salvensis.* – 2017. – №1(5). – P. 481-490.

10. Marinho, R.C. Duplex nested-PCR or detection of small ruminant lentiviruses. / R.C. Marinho, G.R. Martins, K.C. Souza [et al.] // *Braz J Microbiol.* – 2018. – №1 – P. 83-92.

11. Tesoro-Cruz, E. Frequency of the serological reactivity against the caprine arthritis encephalitis lentivirus gp135 in children who consume goat milk / E. Tesoro-Cruz [et al.] // *Arch Med Res.* – 2009. – V. 40, 3. – P. 204-207.

## ИНДИКАЦИЯ ВИРУСА АРТРИТА-ЭНЦЕФАЛИТА КОЗ В ПЦР-РВ И ПОИСК ГЕНЕТИЧЕСКИХ МАРКЕРОВ

Лукманова Г.Р.

Резюме

Цель исследования направлена на мониторинг козоводческих хозяйств Республики Татарстан по ВАЭК, а также поиск универсальных локусов генома, имеющих у всех типов ВАЭК, для использования их в качестве генетических маркеров при ПЦР индикации вируса. Для достоверной амплификации генома ВАЭК требуется применение маркерных последовательностей, характеризующихся максимальной специфичностью и количеством выявляемых штаммов и изолятов вируса. Определенный в данной работе маркерный локус позволяет производить генную индикацию максимального количества изолятов ВАЭК с высокой степенью специфичности, подтвержденной в nBLAST анализе. В результате проведения ПЦР анализа для индикации вируса артрита-энцефалита коз, была найдена провирусная ДНК в 8 образцах, что говорит, о возможности наличия вируса в исследуемых хозяйствах.

## INDICATION OF CAPRINE ARTHRITIS ENCEPHALITIS VIRUS IN RT-PCR AND THE SEARCH FOR GENETIC MARKERS

Lukmanova G.R.

Summary

The aim of the study is to monitor goat-breeding farms of the Republic of Tatarstan by CAEV, as well as to search for universal genome loci that are available for all types of CAEV, for use as genetic markers for PCR virus indications. Reliable amplification of the CAEV genome requires the use of marker sequences characterized by maximum specificity and the number of detected strains and isolates of the virus. The marker locus defined in this work allows gene indication of the maximum number of CAEV isolates with a high degree of specificity, confirmed in nBLAST analysis. As a result of PCR analysis to indicate goat arthritis-encephalitis virus, proviral DNA was found in 8 samples, which indicates the possibility of the presence of the virus in this farm.

## ИЗУЧЕНИЕ БИОХИМИЧЕСКОГО СОСТАВА СЫВОРОТКИ КРОВИ ЗАРАЖЕННЫХ АСКАРИДИОЗОМ ПЕРЕПЕЛОВ, ДЕГЕЛЬМИНТИЗИРОВАННЫХ РАЗЛИЧНЫМИ ПРЕПАРАТАМИ

Лутфуллин М.Х. – д.в.н., профессор, Мингалеев Д.Н. – д.в.н., доцент,  
Гасанов А.С. – д.б.н., профессор

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

**Ключевые слова:** перепелка, кровь, биохимические показатели, противопаразитарные препараты

**Keywords:** quail, blood, biochemical parameters, antiparasitic drugs

Увеличение роста инвазионных болезней животных и птиц связано с несвоевременным выполнением всего комплекса обще-профилактических и лечебно-оздоровительных мероприятий. Лечебная и профилактическая дегельминтизации являются основным способом борьбы с гельминтозами и эймериозами [2, 3, 4, 5, 6, 10, 11, 13, 15].

За последние годы существенно расширились возможности химиотерапии паразитозов. Это связано, прежде всего, с развитием химико-фармацевтической промышленности и введением в ветеринарную практику новых фармакологических веществ. В настоящее время в нашей стране и за рубежом ведутся работы по изысканию высокоэффективных противопаразитарных препаратов. Некоторые из них уже применяются и являются эффективными средствами при борьбе с инвазионными болезнями животных [8, 9, 11, 12, 14].

Однако многие противопаразитарные препараты не полностью соответствуют современным требованиям ветеринарии. Изыскание наиболее безопасных и эффективных лекарственных средств, обладающих широким спектром действия, выступает актуальной задачей для ученых в области ветеринарной фармакологии и паразитологии.

В последнее время активно проводятся исследования по изучению биологических свойств четвертичных солей фосфония, которые представляют большой интерес для ученых, им присуща неорди-

нарная реакционная способность. Они выступают как перспективный объект для синтеза новых фосфорорганических соединений. Эти вещества обладают интересной химической структурой и свойствами. Противопаразитарные свойства этих соединений изучены недостаточно, ввиду этого они привлекают интерес отечественных и зарубежных исследователей.

Применение животным антигельминтиков, наряду с лечебно-профилактическим эффектом, сопровождается побочными действиями разной степени выраженности. Из побочных эффектов антигельминтных препаратов часто встречаются сенсibilизация, интоксикация организма и иммунотоксичность. Для предупреждения этих явлений необходимо исследовать вопросы их рационального применения и тщательно изучать токсикологические свойства противопаразитарных соединений. Известно, что абсолютно безопасных препаратов с избирательным механизмом действия практически не существует.

Профессором Галкиной И.В. в Казанском (Приволжский) федеральном университете было синтезировано соединение на основе соли четвертичного фосфония, состоящий из н-гексадецилтрифосфоний бромида в качестве активного компонента, обладающее противопаразитарными свойствами. Это соединение было наименовано «С-16» [7].

В данной работе ставилась задача – изучить некоторые биохимические пара-

метры сыворотки крови у экспериментально зараженных аскаридозом перепелов, до и после дегельминтизации их соединением «С-16».

С помощью биохимического анализа сыворотки крови диагностируют многие патологические состояния организма, находящиеся в латентной стадии. Также биохимические исследования крови позволяют оценить функциональное состояние внутренних органов.

**Материал и методы исследований.** Работа была выполнена на кафедре эпизоотологии и паразитологии ФГБОУ ВО Казанская ГАВМ. Объектом для исследования являлись 100 клинически здоровых и свободных от паразитов пищеварительного тракта перепелов тexasской породы в возрасте 2-х месяцев. Живая масса у них составила 380-420 г. Проводили искусственное пероральное заражение птиц инвазионными яйцами аскариды *Ascaridia galli* в дозе 500 яиц на голову.

При этом сформировали 4 опытные, 1 контрольную и 1 интактную группу перепелов. Число птиц в каждой группе равнялось 15. Перепелам первой группы «С-16» задавали в терапевтической дозе – 2 мг/кг массы (по ДВ), второй группе – 10 мг/кг, третьей группе альбендазол 10 % – 50 мг/кг, четвертой группе – фенбендазол 20 % – 20 мг/кг. Пятая группа перепелов служила контролем и птицы этой группы не получали антигельминтных средств. Шестую группу составили интактные, свободные от паразитов и клинически здоровые птицы. Все антигельминтные средства вводили перорально.

Через 40 дней после искусственного инвазирования копроскопическими исследованиями во всех пробах помета птиц выявляли яйца аскаридий. После копроскопического подтверждения зараженности перепела получали антигельминтные средства.

До и через 7, 14 и 21 суток после искусственного инвазирования у птиц брали кровь. Забор крови осуществляли методом декапитации.

Для биохимического исследования сыворотки крови использовали анализатор IDEXX VetTest.

Статистическую обработку полученных данных проводили на компьютере с помощью редактора электронных таблиц Microsoft Excel.

**Результаты исследований.** Биохимические показатели сыворотки крови у перепелов представлены в таблице 1.

Из таблицы видно, что у перепелов, экспериментально зараженных аскаридозом, отмечено повышение уровня общего белка на 10,5 % (с  $40,95 \pm 1,49$  до  $46,36 \pm 1,56$ ,  $p < 0,05$ ). Это говорит о возможном снижении функциональных возможностей гепатоцитов печени, нарушении синтеза сывороточных белков, потере альбумина, вследствие паразитирования аскарид (Рисунок 1).

Снижение альбуминов на 14,6 % (с  $16,71 \pm 0,68$  до  $14,68 \pm 0,8$ ) указывает на возможно начинающиеся воспалительные процессы в организме. При этом нарушается процесс всасывания питательных веществ корма, развивается интоксикация организма.

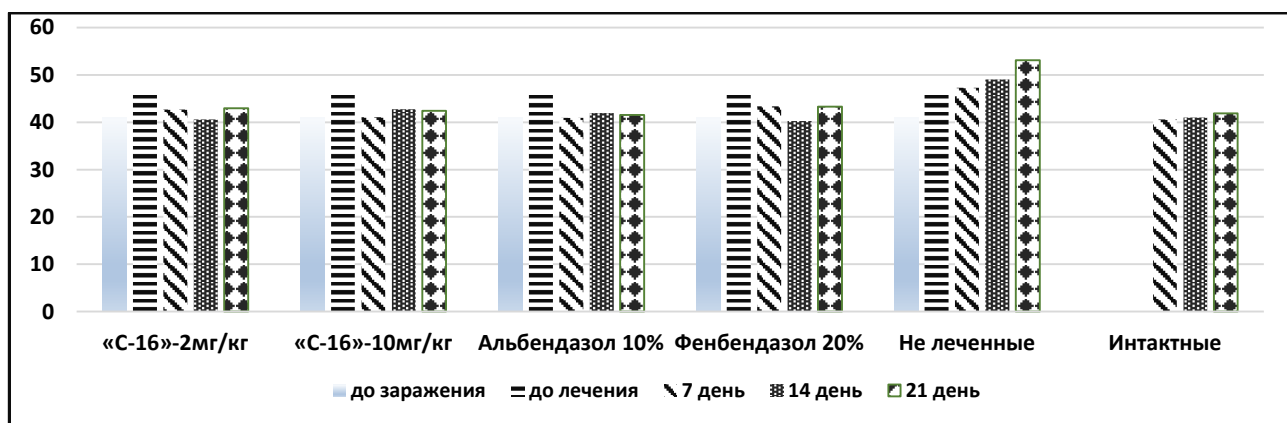


Рисунок 1 – Количество общего белка у зараженных аскаридозом перепелов после введения антигельминтных препаратов

Таблица 1 –Результаты изучения биохимических показателей крови перепелов, экспериментально зараженных аскаридозом в процессе дегельминтизации (n=5)

Показатель	Общий белок, г/л	Альбумины, г/л	Глобулины, г/л	АЛТ, ед/л	АСТ, ед/л	Глюкоза, ммоль/л
Исходные показатели до заражения						
Контроль	40,95±1,49	16,71±0,68	24,24±1,21	27,80±1,60	184,21±2,90	15,12±0,74
Данные до лечения						
Зараженные	46,36±1,56*	14,08±0,80*	32,28±0,86**	38,40±2,08**	254,40±7,19**	22,34±1,26**
Данные на 7 день лечения						
«С-16»-2мг/кг	42,70±0,65	15,18±0,44	27,53±0,56*	34,60±1,04	195,30±3,78	17,18±0,21
«С-16»-10мг/кг	41,08±1,00	15,72±0,39	26,36±1,10	33,80±1,43	205,57±5,61*	16,28±0,39
Альбендазол 10%	40,90±0,19	15,64±0,41	25,24±0,38	35,20±1,56*	200,14±3,76*	16,56±0,46
Фенбендазол 20%	43,34±0,51	15,68±0,32	27,66±0,30*	35,80±1,43*	272,71±4,12*	19,24±1,57*
Не леченные	47,26±0,52*	13,50±0,45*	33,76±0,61**	47,20±2,99**	278,40±5,98**	25,12±1,57**
Интактные	40,58±0,69	19,20±0,51	21,32±0,32	30,20±1,19	176,38±4,38	14,39±0,25
на 14 день лечения						
«С-16»-2мг/кг	40,62±0,74	18,26±0,53	22,36±0,59	29,6±1,15	179,20±4,89	15,24±0,27
«С-16»-10мг/кг	42,78±0,47	18,66±0,34	24,12±0,73	30,00±0,94	186,38±4,57	17,25±0,54
Альбендазол 10%	41,96±1,00	18,34±0,53	23,62±0,50	30,20±0,74	188,27±4,26	15,64±0,77
Фенбендазол 20%	40,22±0,45	15,66±0,89*	24,56±0,74	32,00±1,58	190,56±4,84*	14,06±0,74
Не леченные	49,06±0,75*	12,12±0,79**	36,94±1,23**	49,40±2,25**	290,80±8,64**	25,11±1,57**
Интактные	40,97±0,64	17,24±0,75	23,73±0,34	29,40±1,35	182,64±2,54	16,21±0,36
на 21 день лечения						
«С-16»-2мг/кг	42,94±0,88	18,08±0,32	24,86±0,91	30,00±1,70	181,27±3,63	16,78±0,31
«С-16»-10мг/кг	42,42±0,69	18,28±0,50	24,16±0,58	30,40±1,44	177,82±3,81	17,54±0,98
Альбендазол 10%	41,52±1,21	17,78±0,46	23,74±0,71	28,60±1,72	180,42±4,26	15,33±0,34
Фенбендазол 20%	43,27±0,74	17,96±0,35	25,12±0,51	30,60±1,82	186,35±2,15	15,20±0,47
Не леченные	53,08±0,22**	11,52±0,70**	41,56±0,78**	54,40±2,20**	310,12±8,24**	26,12±1,23**
Интактные	41,88±0,77	18,30±0,30	23,58±0,66	28,20±1,14	179,13±1,81	16,24±0,38

Повышение уровня глобулинов на 25 % (с 24,24±1,21 до 32,38±0,86; p<0,001) указывает на воспалительный процесс, вызванный генетически чужеродными веществами (антигенами), в данном случае – аскаридами (Рисунок 3). Повышение активности аланинаминотрансферазы (АЛТ) на 27,6 % (с 26,70±1,60 до 38,40±2,08; p<0,001) (Рисунок 4) и аспаратамино-трансферазы (АСТ) на 27,6 % (со 84,21±2,91 до 244,40±7,19; p<0,001) (Рисунок 5) говорит о дегенерации гепатоцитов печени. Повышение уровня глюкозы на 32,3 % (с 16,12±0,74 до 23,34±1,26; p<0,01) указывает на возможный стресс-фактор, вызванный аскаридами кишечника, которые также способствуют повышению пищевой возбудимости.

На 7 день от начала дегельминтизации наблюдалось снижение общего белка относительно данных до начала лечения. У

птиц первой группы этот показатель составил 41,60±0,65 г/л, который ниже показателей интактной группы всего на 5 % (40,58±0,69), во второй группе этот показатель составил – 41,08±1,00, в третьей – 39,90±0,19, в четвертой – 43,34±0,51, тогда как фоновый показатель пятой группы был выше интактной на 13,2 % (47,26±0,52; p<0,05).

Содержание альбуминов в первой группе перепелов составило 15,18±0,44 г/л, что на 21 % ниже показателей интактной группы (19,20±0,51;), во второй ниже на 18,1 % (15,72±0,39; p<0,05), в третьей – на 18,5 % (15,64±0,41), в четвертой – на 18,3 % (15,68±0,32), в пятой, не леченной группе – на 28,6 % (13,50±0,45; p<0,05).

Содержание глобулинов в первой группе птиц составило 27,53±0,56 г/л, что ниже показателей зараженных птиц на 17,3 % (33,76±0,61; p<0,001), но выше на 22,5 %



относительно интактной группы (21,32±0,32), во второй выше на 18,1 % (26,36±1,10), в третьей – на 19,6 %

(25,24±0,38), в четвертой – на 22,9 % (27,66±0,30), в пятой – на 35,7 % (33,76±0,61; p<0,001).

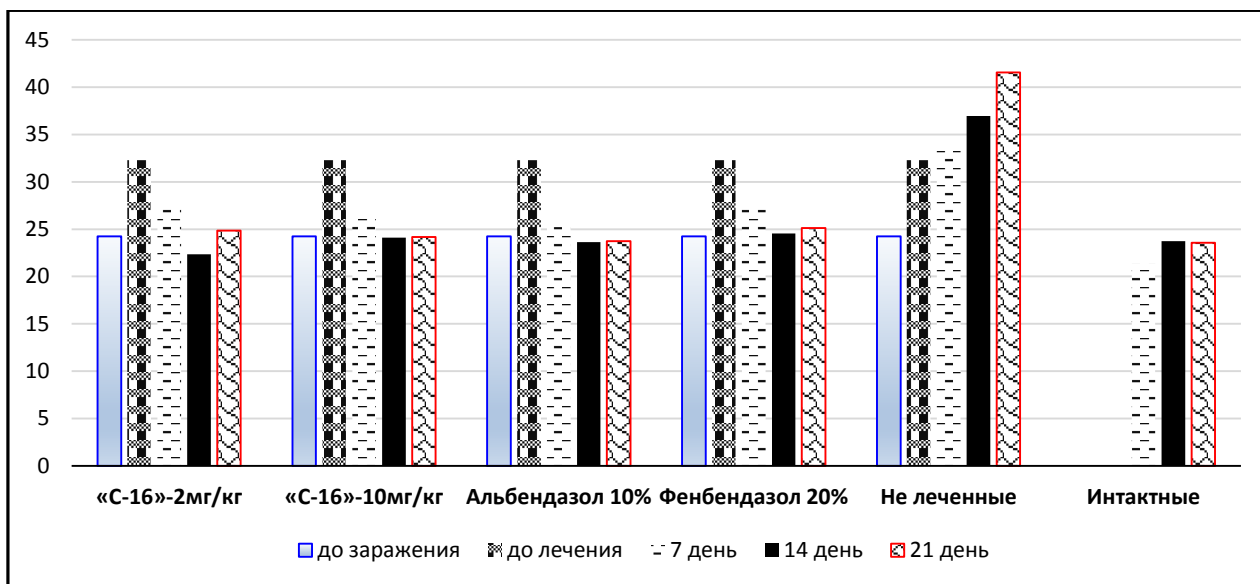


Рисунок 3 – Количество глобулинов у зараженных аскаридозом перепелов после введения лекарственных средств

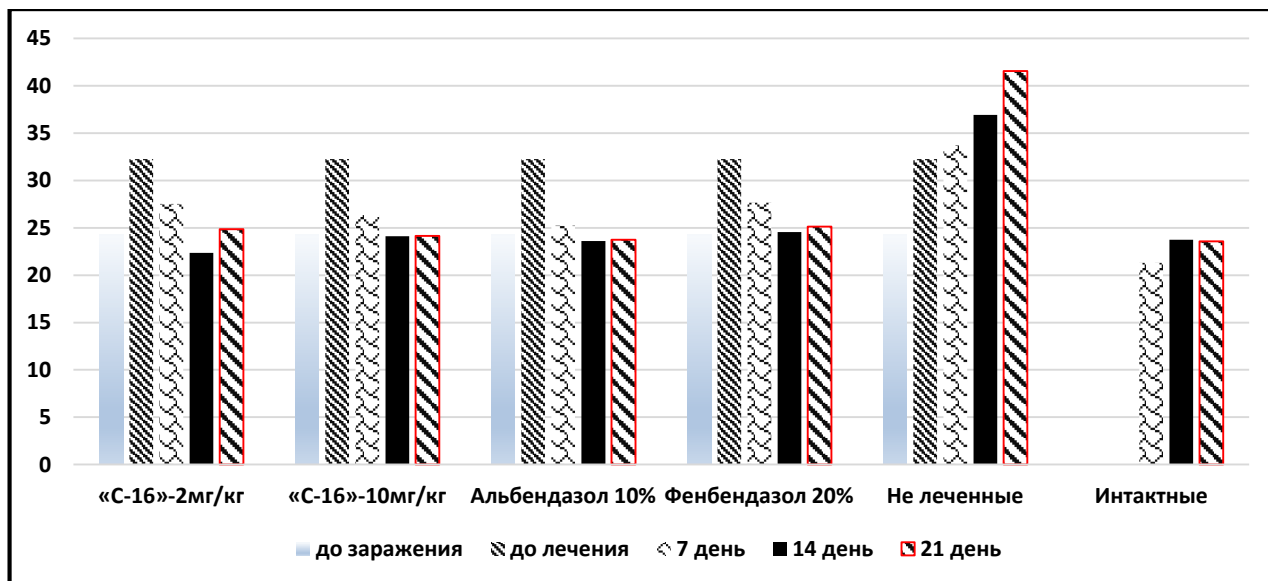


Рисунок 4 – Количество АЛТ у зараженных аскаридозом перепелов после введения лекарственных средств

Содержание АЛТ в первой группе перепелов составило 34,60±1,04 ед/л, что ниже показателей зараженных птиц на 25,6 % (47,20±2,99), но выше на 12,7 % относительно интактной группы (30,20±1,19), во второй группе выше на 10,6% (33,80±1,43), в третьей – на 14,2 % (35,20±1,56; p<0,01), в четвертой – на 14,5 % (35,80±1,43; p<0,01), в пятой (не леченные) – на 36 % (47,20±2,99; p<0,001).

Показатель АСТ, относительно по-

казателей до антигельминтной терапии, снизился у четырех опытных групп птиц, но относительно интактной группы (176,38±1,38 ед/л) был выше – в первой группе на 8,5 % (195,3±3,78), во второй – на 14,1 % (205,57±5,61; p<0,01), в третьей – на 10,7 % (200,14±6,76). В четвертой группе на 16 % (212,71±6,12; p<0,01), тогда как показатели пятой (не леченной) группы были выше на 35,3 % (278,40±8,12; p<0,001).

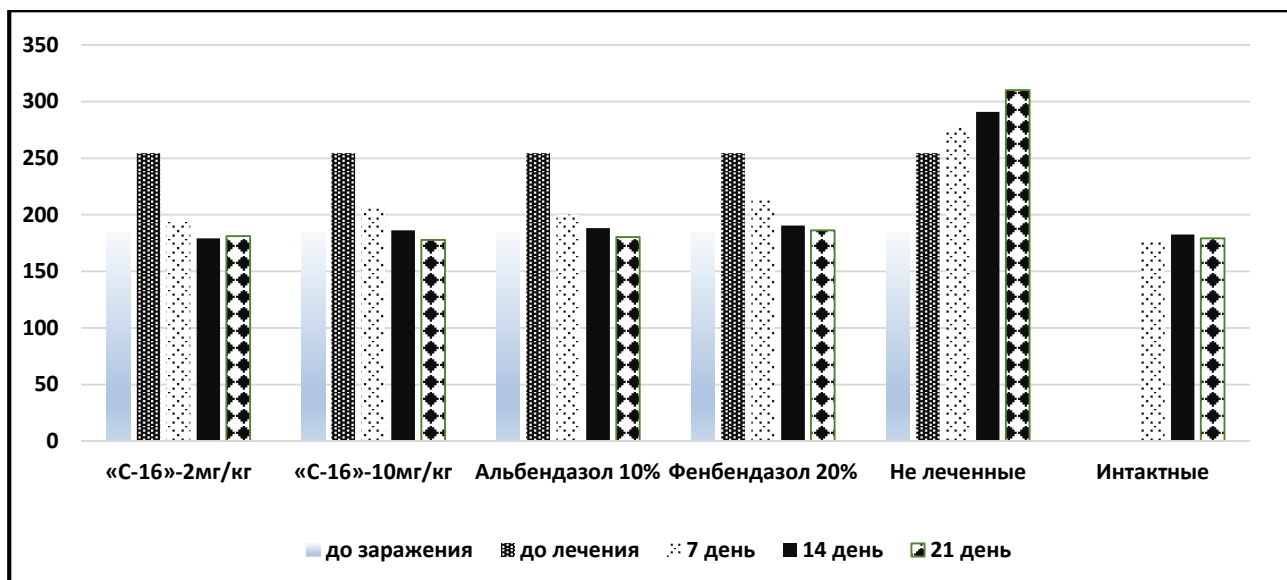


Рисунок 5 – Количество АСТ у зараженных аскаридозом перепелов после введения лекарственных препаратов

Таким образом, на 7 день после дегельминтизации биохимические показатели сыворотки крови у перепелов первых трех опытных групп были схожи, тогда как у птиц четвертой группы, которым вводили фенбендазол, показатель общего белка был несколько ниже, а показатели АЛТ, АСТ и глюкозы, превышали показатели первых трех групп.

На 14 день после введения антигельминтных средств биохимические параметры практически возвратились к исходным данным. Общее состояние птиц было хорошим. Незначительная разница по показателям наблюдалась у перепелов четвертой группы: содержание альбуминов составило  $15,66 \pm 0,89$  г/л, что на 8,2 % ( $17,24 \pm 0,75$ ;  $p < 0,01$ ) ниже показателей интактной группы. Также показатель АСТ – на 4,1 % ( $190,56 \pm 4,61$ , против –  $182,64 \pm 2,54$  ед/л), уровень глюкозы был ниже такового у интактной группы на 11,54 % ( $14,16 \pm 1,05$ , против  $16,21 \pm 0,36$ ). Тем не менее, показатели четвертой группы находились в пределах физиологической нормы, клиническое состояние птиц не отличалось от такового у перепелов других опытных групп.

У птиц пятой группы показатели достоверно отличались от шестой – интактной. У них отмечали бледность гребешка, конечностей и незначительное возбуждение.

Таким образом, биохимические показатели сыворотки крови у птиц 1, 2, 3 и 4 групп на 14 день после дегельминтизации восстановились до физиологической нормы.

На 21 день после начала эксперимента у перепелов четырех опытных групп биохимические показатели крови были в пределах физиологической нормы, сами птицы были активные, расстройств в поведении, приеме корма и воды не наблюдалось, яйценоскость была регулярной. У птиц пятой группы (фоновый показатель) показатели, относительно интактной, достоверно различались и заметно отличались от показателей перепелов первых четырех групп. Наблюдалась выраженная гиперпротеинемия –  $53,08 \pm 0,22$  г/л, что на 20,21 % ( $p < 0,001$ ) ниже показателей интактной группы ( $41,88 \pm 0,77$ ). Альбумины ниже на 37% ( $11,52 \pm 0,70$  г/л, против  $17,20 \pm 0,30$ ;  $p < 0,001$ ), глобулины выше на 43,2 % ( $41,56 \pm 0,78$ , против  $23,58 \pm 0,66$ ). Показатель АЛТ превысил показатель интактной группы на 48,16% и составил  $53,20 \pm 2,20$  ед/л, против  $28,20 \pm 1,14$  ед/л. Уровень АСТ у инвазированных птиц равнялся  $310,12 \pm 8,24$  ед/л, что на 42,2 % выше, чем показатель у интактной группы ( $179,13 \pm 1,81$  ед/л). Содержание глюкозы в крови было выше на 37,8 %, относительно интактной группы ( $26,12 \pm 1,23$ , против  $16,24 \pm 0,38$ ). Биохимические показатели

пятой, фоновой, группы на 21 сутки исследования были достоверно различны относительно интактной группы, что указывает на наличие воспалительного процесса в организме.

Биохимический анализ сыворотки крови показал, что после искусственного заражения перепелов аскаридозом, уровень общего белка, альбуминов, глобулинов, аланинаминотрансферазы, аспаратаминовотрансферазы и глюкозы имели достоверные различия, по сравнению с показателями птиц до заражения. Таким образом, у перепелов, искусственно зараженных аскаридами, после дегельминтизации их соединением «С-16», препаратами альбендазол и фенбендазол, биохимические показатели полностью восстанавливаются до физиологической нормы на 14 день.

#### ЛИТЕРАТУРА:

1. Архипов, И.А. Исследование эффективности новых антигельминтных препаратов, включающих межмолекулярные комплексы албендазола и фенбендазола с водорастворимыми полимерами / И.А. Архипов, И.И. Гламаздин, А.И. Варламова [и др.] // Теория и практика паразит. болезней животных. – Москва. – 2014. – С. 28-36.
2. Архипов, И.А. Эффективность салиномицина против различных видов кокцидий кур в экспериментальных условиях / И.А. Архипов // Реферативный журнал. – М. 1981. – № 5. – С. 14 - 15.
3. Архипов, И.А. Антигельминтики: фармакология и применение / И. А. Архипов. – М., 2009. – 406 с.
4. Григорьев, Н.Х. Гетеракидоз опасный гельминтоз кур / Н.Х. Григорьев // Ветеринария. – 1963. – № 4. – С. 63.
5. Деблик, А.Г. Влияние пробиотиков на морфологию органов цыплят / А.Г. Деблик, А.Р. Маликова, Д.А. Ижбулатова [и др.] // Российский ветеринарный журнал. – М., 2006 – № 4. – С. 39-41.
6. Елчиев, Я.Я. Свободные аминокислоты сыворотки крови цыплят при экспериментальном кокцидиозе (*E. mitis*) / Я.Я. Елчиев // Изд. Ан. АзССР. Сер. биол. наук. – 1971. – Вып. 1. – С. 107-110.
7. Галкина, И.В. Взаимодействие солей фосфония с липидными компонентами мембран / И.В. Галкина, Н.Б. Мельникова, Е.В. Тудрий [и др.] // Фармация. – 2009. – № 4. – С. 35-38.
8. Гуськова, Т.А. Токсикология лекарственных средств / Т.А. Гуськова // 2-е изд., доп. – М.: МДВ, 2008. – С. 63
9. Журавлева, А.З. Сравнительная эффективность мадувета и цигро при кокцидиозе цыплят / А.З. Журавлева // Ветеринария. – 2011. – № 10. – С. 15-16.
10. Корнишина, М.Д. Аскаридоз кур Татарской АССР, его распространение, иммунитет, диагностика и терапия / М.Д. Корнишина // Дисс. канд. вет. наук: 06.02.02. – Казань. – 1973. – 190 с.
11. Корнишина, М.Д. Кокцидиоз кур и организация лечебно-профилактических мероприятий в хозяйствах / М.Д. Корнишина, Н.И. Григорьева // Методическое указание. – Казань. – 1985. – С. 7-15.
12. Мурзаков, Р.Р. Эпизоотическая ситуация по эймериозу цыплят-бройлеров при напольном их содержании в ЗАО «Моссельпром» Московской области / Р.Р. Мурзаков // Матер. докл. науч. конф. «Теория и практика борьбы с паразитарными болезнями». М. – 2011. – Вып. 12. – С. 331-333.
13. Романенко, П.Т. Сезонная динамика заражения кур гельминтами на птицефабриках хозяйств Ростовской области / П.Т. Романенко // Сб. статей Донского СХИ. – Персиановка. – 1981. – Т.16. – Вып. 2. – С. 82-85.
14. Соколов, А.В. Фармакологическая коррекция патологических состояний организма / В.Д. Соколов // Новые фармакологические средства в ветеринарии: матер. 14-й междунар. межвуз. научно-практ. конф. – СПб., 2002. – С. 6-7.
15. Хазиев, Г.З. Профилактика инвазионных болезней кур / Г.З. Хазиев, А.С. Сагитова // Теория и практика борьбы с паразитарными болезнями. – 2006. – Вып. 7. – С. 113-115.

## ИЗУЧЕНИЕ БИОХИМИЧЕСКОГО СОСТАВА СЫВОРОТКИ КРОВИ ЗАРАЖЕННЫХ АСКАРИДИОЗОМ ПЕРЕПЕЛОВ, ДЕГЕЛЬМИНТИЗИРОВАННЫХ РАЗЛИЧНЫМИ ПРЕПАРАТАМИ

Лутфуллин М.Х., Мингалеев Д.Н., Гасанов А.С.  
Резюме

В данной работе представлены результаты изучения биохимического состава сыворотки крови у перепелов, экспериментально зараженных аскаридиозом, до и после лечения их различными противопаразитарными препаратами.

Установлено, что у экспериментально зараженных инвазионными яйцами *Ascaridia galli* перепелов, содержание общего белка, альбуминов, глобулинов, аланинаминотрансферазы, аспаратаминотрансферазы и глюкозы имели достоверные различия по сравнению с показателями птиц до заражения.

Биохимические показатели сыворотки крови перепелов после лечения их препаратами «С-16», альбендазолом и фенбендазолом полностью восстанавливаются до физиологической нормы на 14 день, что говорит о хорошей переносимости птицами этих антигельминтиков.

### STUDY OF THE BIOCHEMICAL COMPOSITION OF BLOOD SERUM OF QUARTERS INFECTED WITH ASKARIDIOSIS, DEGELMINTIZED BY VARIOUS PREPARATIONS

Lutfullin M.Kh., Mingaleev D.N., Gasanov A.S.  
Summary

This paper presents the results of a study of the biochemical composition of blood serum in quail experimentally infected with ascariasis before and after treatment with various antiparasitic drugs.

It was established that in quail experimentally infected with *Ascaridia galli* invasive eggs, the content of total protein, albumin, globulin, alanine aminotransferase, aspartate aminotransferase and glucose had significant differences compared with the indicators of birds before infection.

The biochemical parameters of quail blood serum after treatment with S-16 preparations, albendazole and fenbendazole are fully restored to physiological norm on day 14, which indicates good tolerance by birds of these anthelmintics.

DOI 10.31588/2413-4201-1883-242-2-108-112

УДК619:616-099-02:632.95

## ИЗУЧЕНИЕ ОСТРОЙ ТОКСИЧНОСТИ КИНМИКСА НА БЕЛЫХ КРЫСАХ

Маланьев А.В. – к.б.н., с.н.с., Халикова К.Ф. – к.в.н., с.н.с., Ямалова Г.Р. – м.н.с., соискатель, Алеев Д.В. – к.б.н., с.н.с., Егоров В.И. – к.б.н., зав. лабораторией.

ФГБНУ «Федеральный центр токсикологической, радиационной и биологической безопасности»

**Ключевые слова:** пиретроиды, кинмикс,  $\beta$ -циперметрин, острая токсичность, белые крысы, пробит-анализ

**Keywords:** pyrethroids, kinmixs,  $\beta$ -cypermethrin, acute toxicity, white rats, probit analysis

На сегодняшний день без применения пестицидов не решить проблему уничтожения насекомых, наносящих огромный экономический ущерб сельскому хо-

зяйству. В последние полтора десятилетия в мировой практике защиты растений от вредителей нашли широкое применение синтетические пиретроиды.

Пиретроиды – это синтетические компоненты, структурно-производные от пиретрина, являющегося одним из шести активных компонентов пиретрума. Природные пиретрины обладают хорошим инсектицидными свойствами. Главным преимуществом пиретроидов является относительная стабильность, высокая инсектицидная активность при выраженной селективности действия, во много раз превосходящей избирательность ФОС, они имеют большое значение как мощные агенты для борьбы с вредителями животных [1, 7]. Благодаря этим свойствам нормы расхода синтетических пиретроидов весьма малы и измеряются десятками-сотнями литров на гектар. Соединения эти малостойкие, однако, при использовании в сельском хозяйстве могут попадать в объекты окружающей среды, загрязнять корма и с.-х. продукцию [3, 6].

В механизме токсического действия синтетических пиретроидов на насекомых преобладает выраженная нейротоксичность. Однако многими авторами отмечена зависимость влияния пиретроидов на нервную систему насекомых от того в какой форме (транс- или цис-) находится соединение. Экспериментальные данные свидетельствуют о том, что только у насекомых быстро вырабатывается устойчивость к этим препаратам, а для сельскохозяйственных животных и человека они опасны [2]. Стоит отметить, что синтетические пиретроиды оказывают высокую токсичность на пчёл и других полезных насекомых [4, 5].

Одним из наиболее используемых пиретроидов является кинмикс (д.в.  $\beta$ -циперметрин). Кинмикс – достаточно распространенный инсектицид контактно-кишечного действия против листогрызущих и сосущих вредителей. Он характеризуется молниеносным губительным действием. Попадая в организм, препарат вызывает паралич нервной системы насекомого и впоследствии его гибель. Препарат очень эффективен как против взрослых особей, так и против личинок насекомых. В доступной нам литературе данные о токсичности кинмикса для теплокровных животных отсутствуют [7, 10].

Основными причинами отравлений пестицидами животных являются грубые нарушения регламентов их применения: несоблюдение сроков ожидания при обработке вегетирующих растений, скармливание протравленного посевного материала, поение водой, содержащей остаточные количества пестицидов [2, 9].

Целью нашей работы было изучение острой токсичности данного пиретроида в экспериментах на белых крысах.

**Материал и методы исследований.** Опыты проведены на 30 белых крысах живой массой 180-200 г. Животные были разделены на 5 групп по 6 крыс в каждой. Белым крысам кинмикс вводили внутрижелудочно в следующих дозах: 15 мг/кг, 25 мг/кг, 50 мг/кг, 75 мг/кг и 100 мг/кг живой массы. Наблюдение вели в течение 14 суток, отмечая при этом клиническое состояние животных.

Определение среднесмертельной дозы (ЛД<sub>50</sub>) кинмикса проводили по Першину Г.Н., вычисление ЛД<sub>16</sub> и ЛД<sub>84</sub> – методом пробит-анализа, предложенным Миллером и Тейнтером [6].

**Результаты исследований.** Введение крысам пиретроида в дозе 15 мг/кг не приводило к изменению клинических признаков, при дозе 25 мг/кг произошла гибель 1 крысы, а при дозе 50 мг/кг пало 2 животных, при 75 мг/кг – пало 4 крысы, при введении в дозе 100 мг/кг все животные пали. Было установлено, что доза кинмикса – 100 мг/кг является абсолютно смертельной для белых крыс. Первые клинические признаки наступали уже через 7 мин после введения токсиканта. В дальнейшем через 10 мин наблюдали нарушение координации движения. Через 15-20 мин отмечали сильный тремор, а также обильное слюнотечение, появлялись хрипы. На 35-45 минутах у животных развивались сильные судороги (клонические и клонико-тонические), затем они впадали в коматозное состояние. Гибель наступала через 60-120 минут.

Далее были проведены расчеты следующих параметров острой токсичности: ЛД<sub>50</sub>, ЛД<sub>16</sub>, ЛД<sub>84</sub>, ошибка среднелетальной дозы и доверительный интервал генеральной средней ЛД<sub>50</sub>.

Одним из математических способов определения ЛД<sub>50</sub>, является метод Першина, который допускает возможность брать иногда неодинаковое количество живот-

ных в группу и непропорциональные интервалы между дозами. Вычисление ЛД<sub>50</sub> кинмикса для белых крыс представлено в таблице 1.

Таблица 1 – Исходные данные для вычисления ЛД<sub>50</sub> кинмикса для белых крыс

Группа животных	Доза препарата, мг/кг	Число животных		% гибели	Соответствующие пробиты
		выживших	погибших		
1	15	6	0	0	3,27
2	25	5	1	16,7	4,03
3	50	4	2	33,3	4,57
4	75	2	4	66,7	5,43
5	100	0	6	100	6,73

Для вычисления ЛД<sub>50</sub> использовали формулу:

$$ЛД_{50} = \frac{\sum(a+b)(m-n)}{200},$$

где  $\sum$  – знак суммирования стоящих после него величин;  
 а и b – величины смежных доз;  
 m и n частоты смертельных исходов, %;  
 200 – постоянный коэффициент.

$$ЛД_{50} = \frac{\sum(40 \cdot 16,7)(75 \cdot 16,6)(125 \cdot 33,4)(175 \cdot 33,3)}{200} =$$

$$\frac{668 + 1245 + 4175 + 5827,5}{200} = \frac{11915,5}{200} = 59,6 \text{ мг/кг}$$

По результатам расчетов средне-смертельная доза кинмикса для белых крыс составила 59,6 мг/кг массы тела животного. Приведенные в таблице данные позволяют строить график путем откладывания на оси ординат – пробитов, а на оси абсцисс – доз токсиканта.

Величины ЛД<sub>84</sub> и ЛД<sub>16</sub> находят на графике; при этом ЛД<sub>84</sub> соответствует пробит 6, а ЛД<sub>16</sub> – пробит 4. В данном случае ЛД<sub>84</sub> равна 82,2 мг/кг и ЛД<sub>16</sub> – 32,1 мг/кг. Далее провели вычисление показателя ошибки ЛД<sub>50</sub>, а именно S ЛД<sub>50</sub> = 8,35 мг/кг.

Итак, ЛД<sub>50</sub> кинмикса равна 59,6±8,35 мг/кг и превышает S ЛД<sub>50</sub> в 7,14 раза. Средняя величина считается достоверной, если она превышает свою ошибку более чем в 3 раза.

Для того чтобы иметь полное представление о ЛД<sub>50</sub>, которая может значительно варьировать в результате индивидуальных особенностей животных данного

вида и возраста, а также в результате случайных ошибок эксперимента, необходимо знать интервал ее колебания. Для этого вычисляют доверительный интервал генеральной средней ЛД<sub>50</sub>, который равняется 59,6±2,05×8,35=59,6±17,1 мг/кг массы тела животного. Следовательно, доверительный интервал генеральной средней ЛД<sub>50</sub> находится в пределах 42,5÷76,7 мг/кг, т.е. можно считать, что при повторении опытов в 95 случаях из 100 полученная ЛД<sub>50</sub> не выйдет за эти пределы.

**Заключение.** По результатам наших исследований было установлено, что абсолютно-смертельная доза кинмикса для белых крыс при внутрижелудочном введении составила 100 мг/кг живой массы. Среднесмертельная доза кинмикса для белых крыс составила 59,6±17,1 мг/кг живой массы, ЛД<sub>16</sub> =32,1 мг/кг и ЛД<sub>84</sub>=82,2 мг/кг живой массы.

ЛИТЕРАТУРА:

1. Аббасов, Т.Г. Препараты из группы пиретроидов для борьбы с эктопаразитами животных / Т.Г. Аббасов, В.А. Полякова // Ветеринарная патология. – 2005. – №2. – С. 79-83.
2. Егоров, В.И. Изучение острой токсичности имидаклоприда на белых крысах / В.И. Егоров, К.Ф. Халикова, Г.Р. Ямалова [и др.] // Проблемы ветеринарной санитарии, гигиены и экологии». – 2015. – № 1(13). – С. 92-94.
3. Заря, В.В. Синтетические пиретроиды / В.В. Заря // Волна. – 2001. – № 26(1). – С. 11-17.
4. Иванов, А.В. Актуальные вопросы пиретроидных инсектицидов / А.В. Иванов, Г.Г. Галяутдинова, М.Я. Тремасов // Ветеринарный врач. – 2005. – № 4. – С. 6-8.
5. Иванов, А.В. Методическое пособие по диагностике, лечению и профилактике отравлении животных синтетическими пиретроидами / А.В. Иванов, М.Я. Тремасов, К.Х. Папуниди [и др.]. – М., 2018. – 23 с.
6. Маланьева, А.Г. Изучение цитотоксического влияния синтетических пиретроидов *in vitro* / А.Г. Маланьева, А.В. Маланьев, В.И. Егоров [и др.] // Проблемы ветеринарной санитарии, гигиены и экологии». – М. – 2015. – №2(14). – С. 92-95.
7. Ступников, А.А. Токсичность гербицидов и арборицидов и профилактика отравлений животных / А.А. Ступников. – Л.: Изд. «Колос», 1975. – 240 с.
8. Халикова, К.Ф. Изучение острой токсичности синтетического пиретроида в опытах на белых мышах / К.Ф. Халикова, В.И. Егоров // Ветеринарная медицина. – Харьков. – 2013. – № 97. – С. 485
9. Хайруллин, Д.Д. Усовершенствование методики определения уровня имидаклоприда в кормах методом высокоэффективной жидкостной хроматографии / Д.Д. Хайруллин, Г.Р. Ямалова, К.Ф. Халикова [и др.] // Ученые записки КГАВМ. – 2017. – Т. 231(III). – С. 154-156.
10. Alavanja, M.C. Health effects of chronic pesticide exposure: cancer and neurotoxicity / M.C. Alavanja, J.A. Hoppin, F. Kamel // Ann Rev Public Health. – 2004. – V. 25. – P. 155-197.

## ИЗУЧЕНИЕ ОСТРОЙ ТОКСИЧНОСТИ КИНМИКСА НА БЕЛЫХ КРЫСАХ

Маланьев А.В., Халикова К.Ф., Ямалова Г.Р., Алеев Д.В., Егоров В.И.  
Резюме

Данная работа проводилась с целью изучения острой токсичности кинмикса на лабораторных животных. Эксперименты проведены на 30 белых крысах, живой массой 180-200 г. Животные были разделены на 5 групп по 6 белых крыс в каждой. Белым крысам кинмикс вводили внутрижелудочно в дозах: 15 мг/кг, 25 мг/кг, 50 мг/кг, 75 мг/кг и 100 мг/кг. Наблюдение вели в течение 14 суток, отмечая при этом клиническое состояние животных. Первые клинические признаки у животных при введении максимальной дозы кинмикса наступали уже через 7 мин после введения токсиканта. В дальнейшем через 10 мин наблюдалось нарушение координации движения. Через 15-20 мин наблюдали сильный тремор, а также обильное слюнотечение, появлялись хрипы. На 35-45 минутах у животных развивались сильные судороги (клонические и клонико-тонические), затем они впадали в коматозное состояние. Гибель наступила через 60-120 минут. Было установлено, что доза кинмикса – 100 мг/кг живой массы является абсолютно-смертельной для белых крыс. Среднесмертельная доза кинмикса для белых крыс составила  $59,6 \pm 17,1$  мг/кг живой массы,  $LD_{16} = 32,1$  мг/кг и  $LD_{84} = 82,2$  мг/кг живой массы.

## THE STUDY OF THE ACUTE TOXICITY OF THE KINMIKS ON WHITE RATS

Malanov A.V., Khalikova K.F., Yamalova G.R., Aleyev D.V., Egorov V.I.  
Summary

This work was carried out to study the acute toxicity of the kinmiks on laboratory animals. The experiments were performed on 30 white rats with body weight of 180-200 g the animals were divided into 5 groups of 6 rats each. The kinmiks were administered intragastric to wats with doses of 15 mg/kg, 25 mg/kg, 50 mg/kg, 75 mg/kg and 100 mg/kg. The monitoring was conducted for 4 days, noting the clinical condition of the animals. The first clinical signs in animals occurred within 7 minutes after the introduction of the toxicant. Later after 10 minutes was observed incoordination. After 15-20 min. we observed a strong tremor, and profuse salivation, wheezing. At 35-45 minutes at the animal's severe convulsions were developed (clonic and clonic-tonic), then they fell into a comatose state. They death came in 60-120 minutes. It was found that the dose of the kinmiks – 100 mg/kg – is absolutely fatal dose for white rats. Median lethal dose of kinmiks for white rats were amounted to  $59.6 \pm 17.1$  mg/kg,  $LD_{16} = 32.1$  mg/kg and  $LD_{84} = 82.2$  mg/kg.

DOI 10.31588/2413-4201-1883-242-2-112-115

УДК 619:615. 9:599

### ДОКЛИНИЧЕСКИЕ ИССЛЕДОВАНИЯ ОБЩЕТОКСИЧЕСКИХ СВОЙСТВ СРЕДСТВА 3-88 НА БЕЛЫХ КРЫСАХ.

**Медетханов Ф.А.** – д.б.н., доцент, **Софронов В.Г.** – д.в.н., профессор,  
**Папунди Э.К.** – д.б.н, профессор, **Гилемханов М.И.** – к.б.н., доцент,  
**Чурина З.Г.** – старший преподаватель, **Аухадиева З.Ф.** – аспирант

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

**Ключевые слова:** острая токсичность, крысы, среднесмертельная доза, средство 3-88.  
**Keywords:** acute toxicity, rats, average lethal dose, agent Z-88

Неуклонный интерес ветеринарных специалистов к лекарственным средствам природного происхождения можно объяснить единством большинства биохимических процессов организма животных и растений. Животные, так же, как и растения способны синтезировать самостоятельно некоторые витамины, гормоноподобные вещества, аминокислоты, ферменты, однако для полноценной реализации своих возможностей живым организмам необходима энергия, получаемая из солнечной системы, или же из других природных источников.

Общеизвестно, что на сегодня важное место в современной научной и практической медицине человека и животных продолжают занимать лекарства из растений, грибов и животных тканей. Только на долю препаратов растительного проис-

хождения в России приходится порядка 40-45 % официально признанных лекарственных средств.

В чем же преимущества фармакологических средств природного происхождения? Биологически активные вещества растений более адекватны живым организмам по своей природе, чем синтетические. В ходе длительной эволюции человек и животные приспособились к их усвоению. Они легче включаются в процесс жизнедеятельности, что и объясняет их большую биодоступность и менее выраженные побочные эффекты. Препараты из природных компонентов имеют, как правило, более широкий спектр действия, а главное – активны в отношении большинства возбудителей болезней инфекционной и инвазионной природы, с приобретенной устойчивостью к антибиотикам и синтети-



ческим лекарственным препаратам. Другая особенность лекарственных средств природного происхождения в том, что в них проявляется комплексность действия природных соединений. При правильном сочетании лекарственных растительных сборов, с учётом совместимости действующих веществ растений, терапевтические возможности расширяются [1].

Исследования лечебных свойств некоторых лекарственных растений, доступных на всей территории Российской Федерации, показали их высокую терапевтическую эффективность при ряде незаразных болезней. Так, использование комплексного растительного средства Нормотрофин при различных патологиях обмена веществ, органов дыхания, органов пищеварения, гипотрофии молодняка и нарушениях целостности тканей сопровождается восстановлением тканей и выздоровлением организма [2].

Таким образом, разработка и использование лекарственных средств из распространенных и доступных лекарственных растений Российской Федерации позволят значительно снизить процент заболеваемости и смертности животных в хозяйствах республики.

Цель настоящих исследований – изучение общетоксических свойств комплексного средства природного происхождения, включающего в себя компоненты лекарственных растений, полипоровых

грибов и не востребованных продуктов пчеловодства.

**Материал и методы исследований.** В предыдущей серии опытов нами изучена острая токсичность фармакологического средства 3-88 и установлено, что оно относится к 4 классу опасности [3]. Данная серия опытов направлена на изучение параметров острой токсичности того же средства на белых крысах.

Исследования проведены на неллинейных крысах с исходной массой тела 200-230 грамм. Всего использовано 15 самок и 15 самцов белых крыс, разделенных на 3 группы по принципу пар-аналогов. Соответственно, каждая группа состояла из 5 самок и 5 самцов, которые содержались в отдельных клетках в зависимости от гендерной принадлежности. Испытуемое нами средство использовали крысам опытной группы внутримышечно в области бедра, однократно в максимально допустимой дозе в соответствии с общепринятыми рекомендациями (Миронов 2012 г).

Средство вводили посредством 2-х вколов в различные участки тела. Вторая группа животных служила контролем, и они аналогично получали стерильный изотонический раствор хлорида натрия.

Крысы третьей группы были интактными и им ничего не применяли (Таблица 1). Животные были допущены к эксперименту после двухнедельного карантина.

Таблица 1 – Схема использования средства 3-88 лабораторным крысам, при определении параметров острой токсичности

Группа	Количество животных в группе/использованное средство	Гендерная принадлежность		Метод введения	Доза, (мл)	Кратность введения	Пало
		самец	самка				
Опытная	10/ «3-88»	5	5	в/м	5,0	1	0
Контрольная	10/физраствор	5	5	в/м	5,0	1	0
Интактная	10/-	5	5	-	-	-	-

Для оценки общетоксических характеристик средства 3-88 приняты во внимание общие реакции животных на средство после его инокуляции, с учетом их поведения, возможных функциональных расстройств в виде угнетения, неспособности приема пищи, воды, а также ле-

тальный исход в последующие 14 суток наблюдения. Характер и степень интоксикации учитывали также, принимая во внимание динамику массу тела, которую определяли непосредственно перед началом опыта и по его завершении. В конце эксперимента отдельных животных под-

вергали эвтаназии под эфирным наркозом для оценки состояния внутренних органов.

Все исследования проведены с учетом требований Директивы 2010/63/EU Европейского парламента и Совета Европейского Союза от 22.09.2010 по охране животных, используемых в научных целях [7] и Европейской конвенции по защите позвоночных животных, используемых в экспериментальных и других научных целях.

**Результаты исследований.** Определение острой токсичности вновь разработанных средств является неотъемлемой частью доклинических исследований и включает в себя выявление ряда параметров, характеризующих безвредность или потенциальную опасность для теплокровных животных [5]. Определение параметров острой токсичности необходимо также для установления переносимых, токсических и летальных доз вещества и причин наступления гибели животных [6].

В данной серии опытов нами установлена реакция лабораторных белых крыс на однократную инокуляцию средства 3-88 внутримышечно в максимально допустимых дозах.

Наблюдения показали, что внутримышечное введение комплексного средства 3-88 сопровождалось выраженной болевой реакцией подопытных крыс. Животные при введении средства глубоко в

мышцы пищали, забивались в угол, сбиваясь в кучу. По истечении 3-5 часов, после инъекции средства, поведенческие реакции у крыс изменялись, они начинали постепенно двигаться по клетке, подходили к поилкам, принимали воду, осуществляли груминг. Аналогичные поведенческие реакции были выявлены и в контрольной группе животных, которым использовали эквивалентное количество стерильного физиологического раствора.

Исследуя динамику массы тела отмечали незначительное увеличение данного показателя в группе животных, которым использовали средство 3-88 и физиологический раствор (Таблица 2). Разница между группами оказалась достоверно не различимой, и данное обстоятельство мы связываем с проведенными манипуляциями и возможностью напряжения гипоталамо-гипофизарно-адреналовой системы, как общего адаптационного синдрома. Инъекция жидкостей в больших объемах внутримышечно, сопровождалась болевой реакцией на месте инокуляции с последующим вовлечением в процесс ноцирецепторов и болевого центра.

Возможны также реакции, сопряженные с обменными нарушениями при использовании средства 3-88, которое влечет за собой более значимое нарушение в массе тела, чем при использовании физиологического раствора.

Таблица 2 – Динамика массы тела белых крыс при однократном введении внутримышечно средства 3-88

Группа	Кол-во жив-х	Масса тела, г		Разница от первоначальной массы	
		На начало опыта	В конце опыта	(г)	(%)
Опытная	10	214,3±1,14	224,8±1,22	+10,5±2,12	+4,5
Контрольная	10	214,9±2,32	236,4±3,11	+21,5±1,27	+10,0
Интактная	10	215,2±1,66	246,4±2,46	+31,2±3,14	+14,5

Надо отметить, что за весь период наблюдений гибели подопытных животных не наблюдали. Принудительный убой и патологоанатомический осмотр подопытных животных с целью определения возможных изменений в органах и тканях, в связи с использованием испытуемого средства в макроструктуре органов отк-

лений не выявил.

**Заключение.** Ввиду отсутствия гибели использованных в опыте животных определить среднесмертельную дозу разработанного нами средства не удалось, что свидетельствует о безопасности данного средства и отнесения его к 4 классу опасности – средства малоопасные.

#### ЛИТЕРАТУРА:

1. Ахмадеев, Р.Н. Использование растений Татарстана в терапии болезней животных / Р.Н. Ахмадеев // Труды первого съезда ветеринарных врачей Республики Татарстан (18-20 мая 1995 г). – С. 251-256.

2. Медетханов, Ф.А. Фармако-токсикологические свойства растительного средства Нормотрофин и его применение в ветеринарии / Ф.А. Медетханов / Дис... докт. биол. наук: 06.02.03. – Казань, 2014. – 357 с.

3. Медетханов, Ф.А. Изучение острой токсичности комплексного средства «З-88» на белых мышах / Ф.А. Медетханов, З.Ф. Аухадиева, О.В. Новоселов// Ученые записки КГАВМ, 2020. – Т. 241 (I). – С. 143-146.

4. Миронов, А.Н. Руководство по проведению доклинических исследований

лекарственных средств /А.Н. Миронова // М.: Гриф и К, – 2012. – 944 с.

5. Семенов, М.П. Доклиническое изучение гепатозащитного средства / М.П. Семенов, Е.В. Кузьмина, Е.В. Тяпкина [и др.] // Вопросы нормативно-правового регулирования в ветеринарии. – 2015. – № 2. – С. 141-143.

6. Тарасов, А.В. Фармако-токсикологическая оценка мази Гентадиовет и её применение при лечении инфицированных кожно-мышечных ран у крупного рогатого скота / А.В. Тарасов // Дис. ... канд. вет. наук: 16.00.03. – Краснодар, 2018. – 165 с.

7. Directive 2010/63/EU of the European Parliament and of the Council of 22 September 2010 on the protection of animals used for scientific purposes (Text with EEA relevance) / European Commission: Brussels, Belgium, 2010.

#### ДОКЛИНИЧЕСКИЕ ИССЛЕДОВАНИЯ ОБЩЕТОКСИЧЕСКИХ СВОЙСТВ СРЕДСТВА З-88 НА БЕЛЫХ КРЫСАХ

Медетханов Ф.А., Софронов В.Г., Папуниди Э.К., Гилемханов М.И., Чурина З.Г.,  
Аухадиева З.Ф.,  
Резюме

В статье представлены результаты экспериментальных исследований, целью которых было изучение параметров острой токсичности комплексного средства «З-88». Исследованиями установлено отсутствие токсического влияния испытуемого средства на организм белых крыс при затравке их внутримышечно, в максимально допустимых дозах. По степени воздействия на теплокровных животных средство классифицируется как малотоксичное и по ГОСТ 12.1.007-76 «Вредные вещества» может быть отнесено к 4-му классу опасности (малоопасные вещества).

#### PRECLINICAL STUDY OF GENERAL TOXIC PROPERTIES OF THE TOOL Z-88 ON WHITE RATS

Medetkhanov F.A., Sofronov V.G., Papunidi E.K., Gilemkanov M.I., Churina Z.G.,  
Aukhadieva Z.F.  
Summary

The article presents the results of experimental studies aimed at studying the parameters of acute toxicity of the complex agent «Z-88». Studies have established the absence of toxic effects of the test agent on the body of white rats when they are primed intramuscularly, in the maximum allowable doses. According to the degree of exposure to warm-blooded animals, the product is classified as low toxic and according to GOST 12.1.007-76; «Harmful substances» can be assigned to the fourth hazard class (low-hazard substances).

## ПОКАЗАТЕЛИ АНТИОКСИДАНТНОЙ АКТИВНОСТИ КРОВИ СОБАК ПРИ ПРИМЕНЕНИИ ДИГИДРОКВЕРЦЕТИНА

Молянова Г.В. – д.б.н., профессор, Ермаков В.В. – к.б.н., доцент,  
Быстрова И.А. – аспирант

ФГБОУ ВО «Самарский государственный аграрный университет»

**Ключевые слова:** дигидрокверцетин, антиоксидантная активность, собаки, малоновый диальдегид

**Keywords:** dihydroquercetin, antioxidant activity, dogs, malon dialdehyde

К собакам в кинологии предъявляются высокие служебные (рабочие) и племенные качества. Данные качества животных находятся в тесной взаимосвязи с физиологическим состоянием организма, существенное влияние на которое оказывают условия содержания, питание, режим использования собак и множество других факторов.

Возникновению вторичных иммунодефицитов и нарушений обмена веществ у рабочих собак способствуют стресс-факторы: урбанизация, размещение питомников в городах, повышение загазованности воздуха, длительные перевозки, тяжелая физическая работа, умственное напряжение при выполнении заданий. Активная работа мышц собаки приводит к усилению расхода в организме энергии, питательных веществ, таких как: белок, витамины, минеральные вещества, жиры и углеводы. Как следствие, при совокупном воздействии этих факторов снижаются показатели иммунной системы организма животных, что может привести к повышенной восприимчивости служебных собак к заболеваниям различной этиологии и ухудшению рабочих качеств. Поиск новых средств, оптимизирующих адаптационные возможности рабочих собак, является необходимым условием для повышения жизнеспособности животных и увеличения их служебного долголетия.

Широкая амплитуда биологической активности флавоноидов связана с многообразием их химических структур и вытекающих из них различных физико-химических свойств. Флавоноиды облада-

ют антиоксидантными, капилляропротекторными, желчегонными, гепатозащитными, кардиопротекторными, противоатеросклеротическими, противовоспалительными, антимикробными, противовирусными и другими видами фармакологических свойств [1, 5, 6, 8, 10].

Дигидрокверцетин (ДК) представляет собой природный флавоноид, выделяемый из древесины лиственницы. ДК обладает высокой биологической и витаминной активностью, служит источником витамина Р, признан как эталонный антиоксидант. Флавоноид широко применяется в медицине, фармации, косметической и пищевой промышленности [3, 7, 9].

Ученые Еськов Е.К. и Тинаев Н.И. добавляли ДК молодняку кроликов в питьевую воду. Они установили положительное влияние микродоз этого препарата на живую массу (прирост 6,9 %) и конверсию корма (уменьшение на 13,9 %). Экономический эффект в расчете на 1 кг убойной массы составил 11,92 руб. [2].

На основании вышесказанного, коррекция физиолого-биохимического статуса служебных собак антиоксидантом ДК будет экономически целесообразна в кинологии.

**Материал и методы исследований.** Научно-производственный опыт проводили в условиях зонального центра Кинологической службы (ЗЦКС) ГУ МВД России по Самарской области на клинически здоровых собаках породы немецкая овчарка возрастом 2-4 года с живой массой в среднем 30 кг на фоне условий содержания и кормления, принятых на предприя-

тии. Группы животных формировались по принципу пар-аналогов по 10 особей в каждой: опытная – собаки получали основной рацион (ОР) и ДК в дозе 0,01 г/кг живого веса в капсуле 1 раз в день во время еды; контрольная – собаки получали ОР. Морфологические и биохимические анализы крови проводились на базе СамНИВИ – филиал ФГБНУ ФИЦВиМ. Взятие крови для анализа осуществляли в утренние часы до кормления в 1, 10, 20 и 30 день научно-производственного опыта. Результаты морфологического и биохимического анализа обсчитывали путём биометрии с вычислением общепринятых констант и с помощью программы STADIA.

**Результаты исследований.** Физиологическое состояние собак в контрольной и опытной группах в течение всего опытного периода было удовлетворительным, температура тела колебалась от 38,2 до 38,8 °С, частота пульса составила 63,54-66,52 ударов в минуту, частота дыхания – 18,24-20,12 дыхательных движений в минуту. Поведение животных активное, видимые слизистые оболочки бледно-розовые, лимфатические узлы не увеличе-

ны, подвижны, истечения из глаз и носовых отверстий отсутствовали, кашель отсутствовал.

Кровь выполняет важную роль в биохимических процессах организма животных и является индикатором, характеризующим метаболизм. Кровь выполняет трофическую, дыхательную, экскреторную, защитную, терморегулирующую функции. Изменения морфологического и биохимического состава крови быстро и четко отражают изменения функционального состояния организма животных. В научно-производственном опыте были изучены следующие показатели крови: содержание эритроцитов, гемоглобина, лейкоцитов, общего белка и его фракций в сыворотке крови, а также количество ферментов переаминирования и индикаторы антиоксидантной активности организма. Исследуемые морфологические и биохимические показатели крови позволяют проконтролировать и понять изменения, происходящие в организме собак, получавших дополнительно к ОР биологически активную добавку ДК. Количество эритроцитов в 1-й день эксперимента находилось на уровне  $5,9 \pm 0,25 \cdot 10^{12}/л$  (Таблица 1).

Таблица 1 – Морфологические и биохимические показатели крови собак при применении дигидрокверцетина

Показатель	Время эксперимента			
	1 день	10 день	20 день	30 день
Эритроциты, $10^{12}/л$	5,9±0,26	5,8±0,25	6,5±0,24*	6,1±0,27*
Гемоглобин, г/л	14,1±0,42	14,3±0,41	14,9±0,32*	15,3±0,32*
Гематокрит %	38,5±1,1	37,7±1,5	42,2±1,2*	44,2±1,5*
Лейкоциты, $10^9/л$	10,6±0,35	10,7±0,31	11,4±0,24*	11,8±0,26*
Общий белок, г/л	50,9±1,71	59,3±1,53*	63,6±1,49**	67,6±1,41**
Альбумин, г/л	28,4±1,41	38,4±1,41*	38,1±1,47**	37,4±1,32**
Билирубин общий, мкМ/л	3,1±0,15	2,5±0,13	1,63±0,26**	1,54±0,08*
Отношение АсАТ/АлАТ	1,32	1,27	1,11	1,16
Холестерин, мМ/л	3,46±0,24	3,73±0,20	3,78±0,34	4,68±0,28**
Глюкоза, мМ/л	6,24±0,37	5,21±0,27	5,06±0,33	5,02±0,42
Малоновый диальдегид, мкМ/л	22,1±1,1	20,8±0,49	19,9±0,91*	16,8±0,87**
Диеновые коньюгаты, едА/мл	0,23±0,06	0,20±0,09	0,18±0,09	0,17±0,05
Каталаза, ед. по Баху	0,14±0,08	0,17±0,06	0,21±0,1	0,22±0,08

Здесь и далее примечание: \* –  $p \leq 0,05$ , \*\* –  $p \leq 0,01$  – относительно данных в 1 день

На 20-й день число эритроцитов составило  $6,5 \pm 0,21 \cdot 10^{12}/л$ , что было выше на 11,5 % ( $p < 0,05$ ); на 30-й – на 19,1 % ( $p < 0,01$ ) показателей в контрольной группе. Так же было установлено повышение в

крови животных гемоглобина на 20-й и 30-й день опыта: на 5,7 % ( $p < 0,05$ ) и 9,4 % ( $p < 0,05$ ), соответственно. Количество эритроцитов и их насыщенность гемоглобином отражают уровень окислительно-

восстановительных процессов в организме служебных овчарок. Данные индикаторы были выше у овчарок, получавших ДК дополнительно к ОР.

Изменения содержания белка и белковых фракций в сыворотке крови собак являются индикатором состояния белкового обмена при применении ДК. Количество общего белка увеличилось на 20 день приема ДК на 21 % ( $p < 0,001$ ), на 30 день – на 32 % ( $p < 0,001$ ) относительно контрольных данных. Содержание альбуминовой фракции белка было выше глобулиновой. Количество альбумина в крови служебных собак на 20 и 30 дни научно-производственного эксперимента было выше на 30,5 % ( $p < 0,001$ ) по сравнению с контрольными данными, что свидетельствует о более интенсивном уровне анаболических процессов в организме животных.

Функциональное состояние печени чаще всего определяют по содержанию в крови билирубина – для оценки пигментной функции; ферментов переаминирования – для оценки ферментной функции.

Активность фермента аспартатаминотрансферазы в крови собак, получавших ДК в ходе научно-производственного опыта, была ниже в среднем на 10,1 %, аланинаминотрансферазы – выше в среднем на 4,3 %, по сравнению с аналогичными показателями на начало эксперимента. Динамика коэффициента де Ритиса свидетельствует о преобладании анаболических процессов в организме опытных собак.

Содержание холестерина характеризует количество субстрата для построения мембран клеток и обеспечения эндогенного метаболического ответа на стресс. В крови собак, получавших ДК дополнительно к ОР, количество холестерина было выше в среднем на 9,2 % относительно контрольных данных, что свидетельствует о положительном влиянии биологически активной добавки на холестеринобразовательную функцию печени.

Глюкоза поддерживает нормальное

функционирование индивидуальных клеток, органов и организма в целом. Содержание глюкозы в крови служебных овчарок, принимающих ДК, было в пределах физиологической нормы и находилось на уровне 4,3-7,3 мм/л. В крови контрольных животных содержание глюкозы составляло 6,24 мм/л, что близко к верхней границе физиологической нормы и может свидетельствовать о повышенной функции коры надпочечников в результате стресса.

ДК обладает антиоксидантными свойствами и способствует снижению концентрации в крови продуктов перекисного окисления липидов: малонового диальдегида на 23,9 % ( $p < 0,05$ ); диеновых конъюгатов на 26 %; и повышению активности каталазы на 36 %.

Из полученных данных следует, что назначение ДК положительно влияет на активность антиоксидантных ферментов и показатели перекисного окисления липидов.

Средний срок использования рабочих собак для несения службы составляет 4 года. В условиях начала обучения собаки не ранее 8 месячного возраста и временных затрат около 1 года на дрессировку, животное начинает полноценно нести свою службу с 2 лет, а заканчивает максимально в 6 лет. При этом суточное содержание одной штатной собаки составляет примерно 400 рублей в сутки согласно документу «Нормы обеспечения кормами (продуктами) штатных животных подразделений (организаций, учреждений) органов внутренних дел Российской Федерации и нормы замены одних продуктов другими при обеспечении штатных служебных собак» [4]. Цена рабочего дня служебной собаки в ЗЦКС при ГУ МВД по Самарской области на 2019 год составляла 1096,60 руб., а цена дня содержания 400 руб., соответственно прибыль от работы одной штатной собаки в сутки составляет 696,6 руб.

ДК выпускается в виде капсул (0,025 г) по 100 штук, цена на 2019 год за упаковку составляет 504 руб. Суточная доза для штатной собаки весом 30 кг составляет 0,03 г или одна капсула. Одна упаковка на 1 животное в течение 3 месяцев.

Плюс дополнительная работа оператора по даче препарата собаке. Итого затраты на

проведение профилактики ДК составляют 1000 руб. в год.

Экономическая эффективность ветеринарных мероприятий определяют по формуле:

$$\mathcal{E} = Y - P_{\text{п}},$$

где:  $\mathcal{E}$  – экономическая эффективность ветеринарных мероприятий,

$Y$  – ущерб от преждевременного выбытия собаки с службы за год,

$P_{\text{п}}$  – затраты на проведение профилактики.

Экономическая эффективность ветеринарных мероприятий в расчете на рубль затрат в год определяют по формуле:

$$\mathcal{E}_3 = \mathcal{E} : Z_{\text{в}},$$

где:  $\mathcal{E}_3$  – экономическая эффективность в расчете на рубль затрат в год;

$\mathcal{E}$  – экономический эффект от использования животного;

$Z_{\text{в}}$  – затраты на проведение ветеринарных мероприятий.

Таблица 2 – Экономическая эффективность применения ДК для повышения срока использования служебных собак (в расчете на 1 голову)

Показатель	Опытная группа	Контрольная группа
Поголовье животных в опыте, голов	10	10
Прибыль от работы собаки за 1 день, руб.	696,6	696,6
Предотвращенный ущерб от профилактики болезней, руб./год/гол.	250776	-
Затраты на проведение профилактики, руб.	1000	-
Экономическая эффективность на рубль затрат, руб./год/гол.	249,7	-

Экономическая эффективность ветеринарных мероприятий составит 249776 руб. 00 коп. Экономическая эффективность ветеринарных мероприятий в расчете на рубль затрат в год составит 249 руб. 7 коп. Следовательно, коррекция адаптационных способностей служебных собак позволяет сократить расходы на воспитание новых собак, что уменьшает материальные и трудовые затраты. Из вышесказанного следует вывод, что применение

#### ЛИТЕРАТУРА:

1. Артемьева, О.А. Биологически активный препарат как альтернатива использованию антибиотиков против патогенных микроорганизмов / О.А. Артемьева, Д.А. Переселкова, Ю.П. Фомичев // Сельскохозяйственная биология. – 2015. – Том 50. – № 4. – С. 513-519.

2. Еськов, Е.К. Экономический эффект от применения дигидрокверцетина и арабиногалактана в кролиководстве / Е.К.

ДК в служебном собаководстве является экономически эффективным.

**Заключение.** Назначение биологически активной добавки ДК дополнительно к ОР служебных собак позволяет повысить уровень анаболических процессов, увеличить степень антиоксидантной защиты организма. ДК повышает адаптационные возможности рабочих собак и может использоваться для увеличения служебного долголетия животных.

Еськов, Н.И. Тинаев // Кроликовод и зверовод. – 2013. – № 5. – С. 17-20.

3. Молянова, Г.В. Динамика показателей белкового обмена и активности аминотрансфераз в организме собак при добавлении дигидрокверцетина / С.А. Полищук, Г.В. Молянова / Известия ФГБОУ ВО Самарская ГСХА. – 2016. – №1. – С. 6-8.

4. Приложение №11 к приказу МВД РФ от 19 апреля 2010г. №292 «Нормы обеспечения кормами (продуктами) штат-

ных животных подразделений (организаций, учреждений) органов внутренних дел Российской Федерации и нормы замены одних продуктов другими при обеспечении штатных служебных собак».

5. Радаева, И.А. Новый межгосударственный стандарт на антиокислитель дигидрокверцетин / И.А. Радаева, А.Г. Галстян, С.Н. Туровская [и др.] // Молочная промышленность. – 2016. – № 4. – С. 57-59.

6. Расулов, М.М. Адаптивные реакции организма крыс на действие дигидрокверцетина / М.М. Расулов, О.Г. Щукина, Г.Г. Юшков // Разработка, исследование и маркетинг новой фармацевтической продукции: сб. науч. тр. – Пятигорск: Изд. «Пятигорская ГФА», 2011. – Вып. 66. – С. 573-577.

7. Фомичев, Ю.П. Дигидрокверцетин и арабиногалактан – природные биорегуляторы в жизнедеятельности человека и животных, применение в сельском хо-

зяйстве и пищевой промышленности / Ю.П. Фомичев, Л.А. Никанова, В.И. Дорожкин [и др.]. – М.: Изд. «Научная библиотека», 2017. – 702 с.

8. Zaitsev, V.V. Hemostasis and rheological blood fetures dynamics of black many coloured lactating cows at the inclusion into their ration of antioxidant liposomal preparation «lipovitam-beta» / V.V. Zaitsev, O.N. Makurina, G.V. Molyanova [et al.] //Journal Biomedical and Pharmacology. – 2017. – V.10(2). – P. 759-766.

9. Oyeyemi, M.O. Quercetin protects against testicular toxicity induced by chronic administration of therapeutic dose of quinine sulphate in rats / M.O. Oyeyemi // Journal of Basic Clinical Physiology and Pharmacology. – 2012. – V.23. – P. 39–44.

10. Yuanqin, Y. Quercitrin Protects Skin from UVB-induced Oxidative Damage / Y. Yuanqin, L. Wenqi, S. Yong-Ok [et al.] / Journal Toxicology and Appied Pharmacology. – 2013. – V. 269(2). – P. 89–99.

#### ПОКАЗАТЕЛИ АНТИОКСИДАНТНОЙ АКТИВНОСТИ КРОВИ СОБАК ПРИ ПРИМЕНЕНИИ ДИГИДРОКВЕРЦЕТИНА

Молянова Г.В., Ермаков В.В., Быстрова И.А.

Резюме

При применении дигидрокверцетина служебным собакам в течение 30 дней количество эритроцитов в крови увеличилось на 11,5-19,1 % ( $p<0,01$ ), гемоглобина – на 5,7-9,4 % ( $p<0,05$ ), общего белка – на 21-32 % ( $p<0,01$ ), альбумина – на 30-31 % ( $p<0,001$ ), по сравнению с аналогичными данными в контроле. Антиоксидантные свойства препарата способствовали снижению малонового диальдегида на 23,9 % ( $p<0,05$ ), диеновых конъюгатов – на 26 % и повышению активности каталазы на 36 % относительно контроля. Использование дигидрокверцетина оптимизирует адаптационные возможности рабочих собак и может применяться для повышения жизнеспособности и увеличения служебного долголетия животных.

#### INDICATORS OF ANTIOXIDANT ACTIVITY OF DOGS WITH THE APPLICATION OF DIHYDROQUERCETIN

Molyanova G.V., Ermakov V.V., Bistrova I.A.

Summary

When using dihydroquercetin, the number of erythrocytes in the blood of dogs increased by 11.-19.1 % ( $p<0,01$ ), hemoglobin – by 5.7-9.4 % ( $p<0,05$ ), total protein – by 21-32 % ( $p<0,01$ ), albumin – by 30-31 % ( $p<0,001$ ), compared with similar data in the control. Antioxidant properties of the drug contributed to the reduction of malon dialdehyde by 23.9 % ( $p<0,05$ ); diene conjugates – by 26 %, and increased catalase activity by 36 % relative to control. The use of dihydroquercetin optimizes the adaptive capacity of working dogs and can be used to increase the viability and longevity of service animals.



## ВЛИЯНИЕ БАД НА КАЧЕСТВЕННЫЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ МЯСА ЦЫПЛЯТ-БРОЙЛЕРОВ ПРИ ПРОМЫШЛЕННОМ ВЫРАЩИВАНИИ

Папуниди Э.К. – д.б.н., профессор, Якупова Л.Ф. – к.б.н., доцент,  
Николаев Н.В. – к.вет.н., доцент

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

**Ключевые слова:** БАД, цыплята-бройлеры, качество, химический состав, мясо  
**Keywords:** dietary supplements, broiler chickens, quality, chemical composition, meat

Бройлерное птицеводство стремительно развивается и набирает обороты во многих странах мира благодаря высокой мясной скороспелости цыплят, оборачиваемости средств и высокой рентабельности. Производство мяса птицы основывается на профилировании высокопродуктивных мясных кроссов, прогрессивных средств механизации и автоматизации технологических процессов, сбалансированных рационов, эффективных ветеринарно-профилактических мероприятий, а также в соответствии с четким технологическим графиком с целью обеспечения ритмичного, круглогодичного производства [7, 8].

Сохранность поголовья птицы и увеличение ее продуктивности обеспечивается за счет адаптации рациона по основным питательным веществам. Кроме основных питательных веществ, таких как протеин, кальций, фосфор, каротин, в рацион кормов птицы должны входить другие биологически активные вещества. Обогащение рационов биологически активными добавками позволяет снизить токсическую нагрузку на организм, повысить резистентность, нормализовать обменные процессы, тем самым создать платформу для увеличения объемов и повышения качества продукции птицеводства.

Несмотря на разнообразие кормовых добавок на отечественном и мировом рынке встает вопрос сравнительного изучения возможности их эффективного внедрения в технологический процесс выращивания сельскохозяйственной птицы. На сегодняшний день еще недостаточно изучена и обоснована эффективность ис-

пользования различных биологически активных кормовых добавок с позиции влияния на физиологические процессы в организме сельскохозяйственной птицы и качество получаемой от нее продукции.

**Материал и методы исследований.** Научно-хозяйственный опыт, в рамках которого были изучены качественные характеристики мяса бройлеров, был проведен на базе ОАО «Птицефабрика Казанская». Для эксперимента было сформировано 6 групп цыплят-бройлеров кросса «Habbard F15» по 100 птиц в каждой в возрасте 10 суток, со средней живой массой 248 г.

Биологическим контролем была определена первая группа, в рацион цыплят второй, третьей и четвертой групп дополнительно вводили янтарную кислоту, кальций янтарнокислый и кальций фумаровокислый в дозах 25 мг/кг живой массы, пятой и шестой – «Экстрафит» и «Витафорце» в дозе 2 % от рациона. Эксперимент продолжался 26 суток. По окончании выращивания проводили плановый убой птицы, по пять голов из каждой группы.

Химический состав мышечной ткани, а именно массовую долю влаги, белка, жира и золы определяли в красном и белом мясе согласно ГОСТ 33319-2015, ГОСТ 25011-2017, ГОСТ 23042-2015, ГОСТ 31727-2012.

**Результаты исследований.** Для определения качественных показателей мяса, по окончании выращивания, был проведен контрольный убой цыплят-бройлеров. Убой птиц контрольной и опытных групп был произведен в условиях

убойного цеха ОАО «Птицефабрика Казанская». Птица, поставленная на убой, прошла плановый предубойный осмотр при котором видимых отклонений от нормы обнаружено не было. Ветеринарно-санитарная оценка внутренних органов показала, что все органы были нормально цвета и величины, без каких-либо видимых патологических изменений.

При определении органолептических показателей мяса цыплят опытных групп отмечали хорошо развитую мышечную ткань, легкие ссадины на коже, единичные пеньки и легкое слущивание эпидермиса кожи, что характерно для мяса цыплят-бройлеров I сорта. Во второй, третьей, пятой и шестой группах мясо цыплят имело хорошую степень обескровливания, бледно розовый цвет, плотную консистенцию. В четвертой группе, получавшей кальций фумаровоокислый, отмечали удовлетворительную степень обескровливания, розовый цвет мяса с красноватым оттенком, консистенция была плотная. Бульон, полученный из мяса цыплят этих групп получался прозрачный, ароматный, с капельками жира на поверхности.

При оценке мяса птиц, служивших контролем, отмечалось удовлетворительное развитие мускулатуры, отсутствие или незначительное количество пеньков, ссадины, небольшое слущивание эпидермиса. По качеству обработки тушки были с чистой кожей, без остатков пера, кровоподтеков, разрывов кожи, что допускается для птицы II сорта. Обескровливание было удовлетворительное, цвет мяса розовато-красноватый, консистенция плотная, бульон при постановке пробы варкой был прозрачный, ароматный, с незначительными хлопьями и капельками жира на поверхности.

По результатам органолептических исследований тушки бройлеров всех групп согласно «Правилам ветеринарного осмотра убойных животных и ветеринарно-санитарной экспертизы мяса и мясных продуктов» отвечали требованиям, предъявляемым для доброкачественного в ветеринарно-санитарном отношении мяса.

Мясо птицы по своему составу отличается от мяса других видов животных.

Мышечная ткань характеризуется большей плотностью и мелко-зернистостью, при этом наиболее развитыми являются грудные мышцы, их масса равна или больше массы других мышц. Окраска мышечной ткани у бройлеров неодинакова на разных участках тела и бывает от светло-розовой (грудные мышцы) до темно-красной (в области бедра). Цвет зависит от содержания гемпротеинов [2, 3, 4].

Соединительной ткани в мясе птицы содержится меньше, чем в мясе других животных. Она в основном нежная и рыхлая, волокна более тонкие. Содержит больше легкоусвояемых белков и меньше неполноценных – коллагена и эластина. Наряду с этим белковые компоненты соединительной ткани мяса птиц легко образуют растворимые продукты при кулинарной обработке.

Жир локализуется под кожей, на внутренних органах и между мышечной тканью, причем между мышечными волокнами жир располагается равномерно и тонкими слоями – мясо нежное, ароматное, отсутствует мраморность, как у убойных животных.

Оценка показателей химического состава и пищевой ценности мяса является одним из основных критериев его качества. Результаты исследования химического анализа белой и красной мышечной ткани цыплят-бройлеров представлены в таблице 1.

Результаты исследования показали, что мясо тушек бройлеров всех групп, получавших испытываемые препараты, по химическому составу аналогично продуктам убоя контрольных птиц. Содержание белка в белой и красной мышечной ткани во второй группе на 3,1 и 1,5 % больше по сравнению с контрольными величинами, в третьей – на 2 и 0,3 %, в четвертой на – 1,5 и 1,3 %, в пятой – на 2,1 и 2,4 %, в шестой – на 2,6 и 1,8 %, соответственно.

Содержание жира в белом мясе цыплят второй группы было на 2,3 % меньше, а в красном – на 3,5 % больше, чем в контроле, у птиц третьей группы, соответственно на 1,9 и 3,8 %, четвертой – на 1,5 и 4,2 %, пятой – на 0,6 и 7,3 %, шестой – на 0,9 и 3,4 % [1, 4, 6].

Таблица 1 – Энергетическая ценность и химический состав мышечной ткани цыплят-бройлеров при использовании БАД

Показатель	Группа					
	Контроль	Янтарная кислота	Кальций янтарно-кислый	Кальций фумарово-кислый	Экстрафит	Вита-форце
Белое мясо						
Белок, %	19,02±0,48	19,61±0,45	19,40±0,41	19,31±0,44	19,42±0,53	19,51±0,45
Жир, %	9,51±0,35	9,29±0,63	9,33±0,59	9,37±0,23	9,45±0,58	9,42±0,63
Зола, %	5,57±0,14	5,87±0,09	5,87±0,09	5,82±0,13	5,89±0,09	5,89±0,07
Влага, %	71,05±0,72	71,55±0,59	72,85±0,51	72,73±0,59	73,08±0,37	71,94±0,65
Калорийность, Ккал/100г	139,08	141,45	140,25	140,30	141,87	141,96
Красное мясо						
Белок, %	17,00±0,41	17,25±0,56	17,05±0,49	17,23±0,42	17,41±0,53	17,30±0,56
Жир, %	11,78±0,39	12,19±0,49	12,23±0,44	12,27±0,53	12,64±0,51	12,18±0,49
Зола, %	5,89±0,17	6,05±0,10	6,00±0,17	6,00±0,31	6,06±0,16	6,01±0,24
Влага, %	73,52±0,53	74,75±0,49	74,00±0,53	73,02±0,73	74,03±0,40	73,24±0,74
Калорийность, Ккал/100г	140,24	147,33	145,25	149,78	151,16	150,45

При анализе полученных результатов калорийности белого и красного мяса тушек цыплят второй группы было отмечено, что она практически равна и составила – 141,45 и 147,33 Ккал, что выше контрольных величин на 1,7 и 5,1 %, соответственно, в третьей группе – 140,25 (0,8 %) и 145,25 Ккал (3,6 %), в четвертой – 140,30 (0,9 %) и 149,78 Ккал (6,8 %), в пятой – 141,87 (2,0 %) и 151,16 Ккал (7,8 %), в шестой – 141,96 (2,1 %) и 150,45 Ккал (7,3 %), соответственно.

В контрольной группе этот показатель был равен 139,08 Ккал для белого и 140,24 Ккал для красного мяса.

**Заключение.** Таким образом, дополнительное введение в рацион цыплят-бройлеров испытуемых препаратов в течение всего периода выращивания оказывает положительное влияние на химический состав мышечной ткани, что подтверждается повышением содержания в ней белка (на 2,0-3,1 % в белой и на 0,3-2,4 % в красной мышечной ткани) и как следствие пищевой ценности и органолептических характеристик.

#### ЛИТЕРАТУРА:

1. Грачева, О.А. Продуктивность, качество мяса и яиц кур-несушек при скармливания «Янтовет» / О.А. Грачева, Л.Ф. Якупова // Ученые записки Казанской

государственной академии ветеринарной медицины им. Н.Э. Баумана. – 2016. – Т. 226. – № 2. – С. 48-51.

2. Иванов, А.В. Применение янтарной кислоты и препаратов на ее основе: монография / А.В. Иванов, К.Х. Папуниди, М.Я. Тремасов [и др.] // ФЦТРБ. – Казань, 2014. – 183 с.

3. Папуниди, Э.К. Эффективность применения биологически активных добавок при формировании качества мяса цыплят-бройлеров / Э.К. Папуниди, А.Р. Габдрахманова, О.В. Портнов [и др.] / – Москва: Изд. ООО «Русайнс», 2019. – 109 с.

4. Папуниди, Э.К. Влияние препаратов на основе органических кислот и растительного сырья на прирост живой массы и качество мяса цыплят / Э.К. Папуниди, А.Р. Габдрахманова, С.Ю. Смоленцев // Вестник Марийского государственного университета. Сельскохозяйственные науки. Экономические науки. – 2019. – Т. 5. – № 1(17). – С. 28-35.

5. Якупова, Л.Ф. Влияние препарата «Ферсел» на мясную продуктивность и качество мяса индюшат / Л.Ф. Якупова, А.Р. Газеев, Б.Ф. Тамимдаров [и др.] // Ученые записки КГАВМ. – Казань. – 2012. – Т. 210. – С. 325-330.

6. Якупова, Л.Ф. Изучение влияния препарата «Ферсел» на гематологические

показатели индексов // Л.Ф. Якупова, А.Р. Газеев, Б.Ф. Тамимдаров [и др.] // Ученые записки КГАВМ. – Казань. – 2012. – Т.210. – С. 330-337.

7. Papunidi, E.K. Veterinary And Sanitary Assessment Of Semi-Finished Products From Poultry Meat Using A Multifunctional Additive And Dry Extract Of Echinacea / E.K. Papunidi, A.K. Volkov, G.R. Yusupova,

L.F. Yakupova [et al.] // Research journal of pharmaceutical, biological and chemical sciences. – 2018. – Т. 9. – № 6. – P. 1167-1172.

8. Smolentsev, S.Yu. Meat productivity of cattle depending on the composition of the ration / S.Yu. Smolentsev, A.Kh. Volkov, E.K. Papunidi [et al.] // Research journal of pharmaceutical, biological and chemical sciences. – 2018. – Т. 9. – № 4. – P. 1247-1251.

## ВЛИЯНИЕ БАД НА КАЧЕСТВЕННЫЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ МЯСА ЦЫПЛЯТ-БРОЙЛЕРОВ ПРИ ПРОМЫШЛЕННОМ ВЫРАЩИВАНИИ

Папуниди Э.К., Якупова Л.Ф., Николаев Н.В.  
Резюме

В статье рассматриваются вопросы, касающиеся повышения качественных показателей мяса в процессе промышленного выращивания цыплят-бройлеров.

Производство экологически безопасной и высококачественной продукции птицеводства, которая удовлетворяла бы потребность населения во всех необходимых организму биологически активных веществах, является одной из основных задач, стоящих на сегодняшний день перед специалистами, занятыми в сельском хозяйстве. При этом главной составляющей частью качества мяса, являются высокие потребительские показатели, и в первую очередь его биологическая ценность.

Целью нашей работы было изучение влияния биологически активных добавок на органолептические показатели мяса птицы и его химический состав.

## INFLUENCE OF DIETARY SUPPLEMENTS ON THE QUALITY CHARACTERISTICS OF BROILER CHICKEN MEAT IN INDUSTRIAL CULTIVATION

Papunidi E.K., Yakupova L.F., Nikolaev N.V.  
Summary

The article deals with issues related to the improvement of quality indicators of meat in the process of industrial breeding of broiler chickens.

The production of environmentally safe and high-quality poultry products that would satisfy the population's need for all the biologically active substances necessary for the body is one of the main tasks facing specialists engaged in agriculture today. At the same time, the main component of the quality of meat is high consumer indicators, and first of all its biological value.

The purpose of our work was to study the effect of biologically active additives on the organoleptic characteristics of poultry meat and its chemical composition.

## МИКРОСКОПИЧЕСКИЕ ГРИБЫ, ВЫЗЫВАЮЩИЕ ЗАБОЛЕВАНИЯ ЕЛИ В НАЦИОНАЛЬНОМ ПАРКЕ «МАРИЙ ЧОДРА»

Потехина Р.М.<sup>1</sup> – к.б.н., вед.н.с., Матросова Л.Е.<sup>1</sup> – д.б.н., вед.н.с.,  
Красовская Ю.В.<sup>2</sup> – к.в.н., доцент

<sup>1</sup>ФГБНУ «Федеральный центр токсикологической, радиационной и  
биологической безопасности»

<sup>2</sup>ФГБОУ ВО «Казанская государственная академия ветеринарной медицины  
имени Н.Э. Баумана»

**Ключевые слова:** ель финская, национальный парк, патогенные грибы, *Fusarium*, болезни хвой

**Keywords:** finnish spruce, national park, pathogenic fungi, *Fusarium*, needle blight

Заболевания елей чаще всего вызваны грибами и грунтовыми патогенами [2, 9, 10, 12-14], наиболее распространенными являются шютте, фузариоз, язвенный рак. Источником настоящего шютте служит гриб *Lophodermium seditiosum*. Вследствие этого заболевания у ели преждевременно опадают иголки. Возбудителем бурого шютте (снежная плесень) является гриб *Herpotrichia nigra*, на коричневой некротической хвое появляется налет черного цвета, похожий на паутину, а с течением времени точечных плодовых тел грибка. Фузариоз (трахеомикозное увядание) относится к заболеваниям, вызванным патогеном почвы. Поражается корневая система растения: корни бурят и начинают гнить. Ржавчинные болезни елей занимают особое место среди всех заболеваний, которым подвержены хвойные, и их лечение должно быть направлено на искоренение грибов *Rusciniastrum areolatum*, *Coleosporium*, *Cronartium ribicola*, которые поражают и листовые растения. Ели наиболее подвержены таким болезням, как ржавчина шишек и ржавчина хвои. Ржавчину шишек вызывает гриб *Rusciniastrum areolatum*. Возбудителем ржавчины хвои является гриб *Coleosporium*.

Цель исследований: изучение разнообразия почвенных грибов, вызывающих заболевания финской ели.

**Материал и методы исследования.** Сбор полевого материала проводили

летом 2019 года в пяти растительных сообществах. В местах произрастания ели финской разного возраста, в центральной части национального парка «Марий Чодра» были заложены площадки 2х2 м и сделаны геоботанические описания с учетом обилия и покрытия травяно-кустарничкового яруса лесных сообществ. Микологический анализ заключался в исследовании почвы и внутреннего состава древесины. Образцы почв для проведения микробиологических исследований отбирали в стерильные пакеты. Для получения статистических результатов с пробной площади отбирали до пяти образцов методом случайных проб. Посев почвенной суспензии на агаризованную среду Чапека проводили из разведений 1:10; 1:100; 1:1000 и т.д. в зависимости от таксономической принадлежности учитываемых микроорганизмов, типа почвы и ее влажности. Дифференциацию и определение родовой и видовой принадлежности проводили по определителям микроскопических грибов [1, 3, 5, 8]. Токсичность микромицетов определяли ускоренным методом с использованием простейших (*Paramecium caudatum*) [11].

**Результаты исследований.** Национальный парк «Марий Чодра» (НП «Марий Чодра») расположен в восточной части Русской равнины, на южных отрогах Марийско-Вятского увала, в бассейне реки Илеть – левого притока реки Волга, в юго-восточной части Республики Марий Эл и

занимает 36800 га.

Визуальный осмотр ельников показал повреждение зеленого покрова, в виде усыхания, опадение иголок пораженных ржавчиной. При исследовании почвы видового состава микроскопических грибов особых различий при разной степени тя-

жести поражений не обнаружено. Общее число грибов варьировало от  $2,5 \times 10^3$  до  $5,5 \times 10^3$ . Токсичность исследуемых изолятов при тестировании на тест-объектах (*Paramecium caudatum*) не выявлена. Микологическая оценка проб почвы представлена в таблице 1.

Таблица 1 – Микологическая оценка почвы

Характеристика почвы	№ проб	ОЧГ	Выделенные грибы	Токсичность изолятов на парameциях
Ельник зеленомошно-брусничный (поражение ели). Покрытие растительностью 85 %				
<i>Calamagostisarundinacea</i>	1	$5,5 \times 10^3$	<i>Penicillium</i> sp., <i>Rhizopus</i> sp.	90 %
<i>Convallariamajalis</i> <i>Melampyrum pretense</i> <i>Picea × fennica</i> (Regel)	2	$3,7 \times 10^3$	<i>Trichoderma</i> veride, <i>Rhizopus</i> sp., <i>A. niger</i>	91%
<i>Pinussylvestris</i>	3	$4,2 \times 10^3$	<i>Penicillium</i> sp., <i>Rhizopus</i> sp.	87 %
<i>Quercusrobur</i>	4	$4,8 \times 10^3$	<i>Penicillium</i> sp., <i>Rhizopus</i> sp., <i>Fusarium</i> sp..	89 %
<i>Vacciniumvitis-idaea</i>	5	$5,1 \times 10^3$	<i>Penicillium</i> sp., <i>Rhizopus</i> sp..	79 %
Березняк брусничный. Покрытие растительностью 15 %				
<i>Alnusglutinosa</i> <i>Betulapendula</i> <i>Convallariamajalis</i>	6	$5,0 \times 10^3$	<i>Penicillium</i> sp., <i>Rhizopus</i> sp., <i>A. niger</i> .	96 %
<i>Frangulaalnus</i> <i>Luzulapiosa</i> <i>Melampyrum pretense</i>	7	$4,6 \times 10^3$	<i>Rhizopus</i> sp..	98 %
<i>Picea × fennica</i>	8	$2,5 \times 10^3$	<i>Penicillium</i> sp., <i>Rhizopus</i> sp., <i>Trichodermaharzianum</i> .	95 %
	9	$4,4 \times 10^3$	<i>Penicillium</i> sp., <i>Rhizopus</i> sp..	97 %
	10	$3,1 \times 10^3$	<i>Penicillium</i> sp., <i>Rhizopus</i> sp. <i>Trichoderma</i> sp..	93 %
Ельник брусничный (Молодые ели, возраст 25-30 лет) Покрытие 15 %				
<i>Betulapendula</i> <i>Picea × fennica</i>	11	$3,9 \times 10^3$	<i>Penicillium</i> sp., <i>Rhizopus</i> sp..	99 %
<i>Pleuroziumschreberi</i> <i>Pteridiumaquilium</i>	12	$4,7 \times 10^3$	<i>Rhizopus</i> sp..	96 %
<i>Vacciniummyrtillus</i>	13	$5,2 \times 10^3$	<i>Penicillium</i> sp., <i>Rhizopus</i> sp.	97 %
	14	$3,5 \times 10^3$	<i>Penicillium</i> sp.	98 %
	15	$4,1 \times 10^3$	<i>Penicillium</i> sp., <i>Rhizopus</i> sp., <i>Trichoderma</i> veride	88 %
Ельник чистотеловый. (Единичная ель, возраст 120-130 лет). Покрытие 40 %				
<i>Urticadioica</i> <i>Picea × fennica</i>	16	$3,6 \times 10^3$	<i>Penicillium</i> sp., <i>Rhizopus</i> sp.	90 %
<i>Leonurus quindelobatus</i>	17	$3,8 \times 10^3$	<i>Rhizopus</i> sp., <i>Fusarium</i> sp.	89 %
<i>Calamagrostisepigeios</i> <i>Chelidoniummajus</i>	18	$4,5 \times 10^3$	<i>Rhizopus</i> sp., <i>Fusarium</i> sp.	96 %
	19	$4,1 \times 10^3$	<i>Rhizopus</i> sp. <i>A. niger</i>	91 %
	20	$3,7 \times 10^3$	<i>Penicillium</i> sp., <i>Rhizopus</i> sp.	87 %

При оценке древесины хорошо заметна серая гниль, вызываемая грибами *Botrytis cinerea*. В древесине преобладали изоляты рода *Fusarium* sp. и *Rhizopus* sp. Основным показателем при исследовании древесины методом раскладки было установлено наличие гриба рода *Fusarium*, что свидетельствует о сосудистом заболевании

ели. Почвенный изолят проникая внутрь хвойных деревьев, вызывает поражение корневой системы, способствующей к гниению.

**Заключение.** Грибы рода *Fusarium* – фитопаразиты, приспособившиеся к паразитированию в сосудистой системе растений [4, 6, 7, 15]. Изучение видового

состава грибов позволяет установить причину специфичности ризосферой и прикорневой почвенной микрофлоры различных растений. При анализе микроскопических грибов в первую очередь следует отметить приуроченность отдельных видов грибов к различным географическим и климатическим зонам, экологической изменчивости изолятов. При микологическом анализе ельников центральной части Национального парка «Марий Чодра» в Лушмарском лесничестве выявлены грибы рода *Penicillium* sp., *Rhizopus* sp., *Aspergillus flavus*, *Fusarium* sp. В древесине преобладали изоляты рода *Fusarium* sp. и *Rhizopus* sp.

#### ЛИТЕРАТУРА:

1. Алимова, Ф.К. *Trichoderma hirsuta* (Fungi, Ascomycetes, Nurocrea) таксономия и распространение / Ф.К. Алимова. – Казань, 2005. – 263 с.
2. Баранов, О.Ю. Молекулярно-генетическая диагностика грибных болезней в лесных питомниках / О.Ю. Баранов, В.А. Ярмолевич, С.В. Пантелеев // Лесное и охотничье хозяйство. – 2012. – № 6. – С. 21-29.
3. Билай, В.И. Аспергиллы / В.И. Билай, Э.З. Коваль. – Киев: Наукова Думка, 1988. – 204 с.
4. Ермолаева, О.К. Пораженность кормов грибами рода фузариум / О.К. Ермолаева, Р.М. Потехина, Э.И. Семенов // Ученые записки Казанской государственной академии ветеринарной медицины им. Н.Э. Баумана. – 2019. – Том 239 (III). – С. 121-125.
5. Литвинов, М.А. Определитель микроскопических почвенных грибов / М.А. Литвинов. – Л.: «Наука», 1967. – 303 с.
6. Литовка, Ю.А. Ареал и представленность микромицетов рода *Fusarium* в лесных питомниках средней и южной Сибири / Ю.А. Литовка, Т.В. Рязанова // Хвойные бореальной зоны. – 2013. – С. 18-24.
7. Потехина, Р.М. Микологическая оценка кормов в Республике Татарстан / Р.М. Потехина, О.К. Ермолаева, З.Х. Сагдеева [и др.] // Ветеринарный врач. – 2019. – № 1. – С. 19-23.
8. Саттон, Д. Определитель патогенных и условно патогенных грибов / Д. Саттон, М. Фотергилл // М.: «Мир». – 2001. – 486 с.
9. Сенашова, В.А. Фитопатогенные грибы филлосферы хвойных Краснодарского края / В.А. Сенашова // Хвойные фореальной зоны. – 2009. – Т.26. – С. 105-109.
10. Сенашова, В.А. Индикационные свойства микроорганизмов при мониторинге состояния хвойных / В.А. Сенашова, И.Д. Грозницкая // Известия Санкт-Петербургской лесотехнической академии. – 2015. – Вып.211. – С.230-242.
11. Спесивцева, Н.А. Микозы и микотоксикозы / Н.А. Спесивцева // М.: «Колос», 1964. – 520 с.
12. Хамитова, С.М. Исследование микрофлоры почв в лесных питомниках Волгоградской области / С.М. Хамитова, Ю.М. Авдеев, В.С. Спетилова // Самарский научный вестник. – 2016. – №3(16). – С. 53-55.
13. Черпаков, В.В. Распространение и вредоносность бактериальных болезней лесных пород в России / В.В. Черпаков // Защита и карантин растений. – 2015. – С. 19-21.
14. Ярмолевич, В.А. Рекомендации по защите посадочного материала в лесных питомниках от наиболее распространенных болезней / В.А. Ярмолевич, О.Ю. Баранов, С.В. Пантелеев [и др.] // Труды БГТУ. – 2016. – №1. – С.187-190.
15. Yumangulova, G.M. Effect of abiotic stressor on T-2-producing environmental isolates of *Fusarium sporotrichioides* / G.M. Yumangulova, E.I. Semenov, R.M. Potekhina [et al.]. // Journal of Pharmacy Research. – 2017. – Vol. 11. – P. 1226-1229.

## МИКРОСКОПИЧЕСКИЕ ГРИБЫ, ВЫЗЫВАЮЩИЕ ЗАБОЛЕВАНИЯ ЕЛИ В НАЦИОНАЛЬНОМ ПАРКЕ «МАРИЙ ЧОДРА»

Потехина Р.М., Матросова Л.Е., Красовская Ю.В.  
Резюме

В настоящей работе проанализировано разнообразие почвенных грибов, вызывающих заболевания ели финской (*Picea×fennica* (Regel) Kom.) на территории национального парка «Марий Чодра» (НП «Марий Чодра») Республики Марий-Эл. Сбор полевого материала проводили летом 2019 года в пяти растительных сообществах. В местах произрастания ели финской разного возраста, в центральной части парка были заложены площадки 2х2 м и сделаны геоботанические описания с учетом обилия и покрытия травяно-кустарничкового яруса лесных сообществ. Микологический анализ древесины и почвы проводили сухим способом и методом разведения. В образцах почв были идентифицированы грибы рода *Penicillium*, *Rhizopus*, *Trichoderma*, *Aspergillus*. Выделенные почвенные изоляты при тестировании на тест объектах (*Paramaecium caudatum*) показали токсичность. В древесине преобладали изоляты рода *Fusarium* и *Rhizopus*. Неблагоприятные погодные-климатические условия (слишком влажное лето), способствовали развитию древесной гнили. Зараженные грибами деревья продолжают разрушаться, особенно в сырых местах.

## MICROSCOPIC FUNGI MUSHROOMS THAT CAUSE SIEVES IN THE NATIONAL PARK «MARI CHODRE»

Potekhina R.M., Matrosova L.E., Krasovskaya Yu.V.  
Summary

In this paper, we analyzed the diversity of soil fungi that cause diseases of the Finnish spruce (*Picea×fennica* (Regel) Kom.) on the territory of the national Park «Mari Chodra» (NP «Mari Chodra») of the Republic of Mari El. Collection of field materials was conducted in the summer of 2019 in five plant communities. In the places of growth of Finnish spruce of different ages, in the Central part of the Park were laid 2x2 m site and made geobotanical descriptions taking into account the abundance and coverage of grass-shrub tier forest communities. Mycological analysis of wood and soil was carried out by dry method and breeding. Fungi of the genus *Penicillium*, *Rhizopus*, *Trichoderma*, *Aspergillus* were identified in soil samples. Selected soil isolates when tested on the test objects (*Paramaeciumcaudatum*) has shown toxicity. The wood was dominated by isolates of the genus *Fusarium* sp., and *Rhizopus* sp. Adverse weather and climatic conditions (too wet summer) contributed to the development of wood rot. The tree infected with mushrooms continues to collapse, especially in wet areas.



**КАЗАНСКАЯ ВЕТЕРИНАРНАЯ АКАДЕМИЯ ЗА 100 ЛЕТ ТАТАРСТАНА****Равилов Р.Х.** – д.в.н., ректор академии, **Никитин И.Н.** – д.в.н., профессор

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

**Ключевые слова:** академия, наука, подготовка кадров**Keywords:** academy, science, training

В связи с предстоящим 100-летием образования ТАССР органы государственной власти, научные и учебные заведения, предприятия и организации подводят итоги деятельности за прошедшие исторические этапы. Имеется необходимость проанализировать деятельность коллектива академии за прошедшее столетие.

**Материал и методы исследований.** Исходными данными для анализа и оценки исторических, и современных достижений академии явились материалы архива академии, статьи, опубликованные в «Ученых записках», отчеты, монографии о деятельности академии.

**Результаты исследований.** Историю Казанского ветеринарного института со дня образования Татарской автономной советской социалистической республики можно разделить на 4 этапа: годы становления Советской власти в Татарской АССР и первых пятилеток (1920-1940 гг.); период Великой Отечественной войны и послевоенного восстановления народного хозяйства (1941-1953 гг.); вторая половина двадцатого века (1954-1991 гг.); постсоветский период (1992-2020 гг.).

До образования Татарской АССР институту приходилось преодолевать значительные трудности, вызванные политической и экономической обстановкой в стране, в том числе в городе Казани.

Экономическая разруха, империалистическая и гражданская войны, иностранная интервенция и блокады достигли наибольшей степени. В 1918-1920 гг. продовольственное снабжение в городе Казани было расстроено, поднялись цены на продукты первой необходимости, жалование работникам института выдавалось не-

своевременно. Зимой в аудиториях и кабинетах температура не превышала 3-6 °С. Несмотря на такую неблагоприятную ситуацию 1 октября 1918 года занятия в институте были восстановлены.

Развитие института в годы становления Татарской АССР и первых пятилеток. В период формирования государственной власти в ТАССР начинал свою деятельность директором ветеринарного института профессор Боль Карл Генрихович. Под его руководством был разработан новый учебный план. В 1922-23 учебном году были введены экзаменационные сессии: осенняя – с 15 августа по 1 сентября; зимняя – с 25 по 31 декабря и весенняя – с 15 мая по 15 июня. Средняя нагрузка преподавателя специальных дисциплин составляла 24 часа в неделю, а студентов от 27 до 50 часов. Наряду с интенсивной учебной работой, преподаватели и студенты принимали активное участие в налаживании порядка в городе Казани, решении экономических проблем в институте. Профессора и преподаватели принимали участие в борьбе с эпизоотиями чумы рогатого скота, ящура, оспы овец, сапа лошадей, перипневмонии крупного рогатого скота и других болезней животных.

Совершенствование учебного процесса продолжалось. В 1924 г. была введена производственная практика, в 1926 г. – пятилетнее обучение. По новому учебному плану институту были утверждены следующие штаты: 22 профессора, 6 доцентов, 7 проректоров, 25 старших ассистентов, 9 лаборантов и 7 ординаторов, всего 103 человека. В Казанском ветеринарном институте была создана специальная квалификационная комиссия по проверке знаний

студентов, на заседаниях которой обсуждались истории болезней животных, составленных студентами, принимались решения о присуждении звания ветеринарного врача.

В 1920 г. по решению Советского правительства все ветеринарные вузы были милитаризованы, организованы усиленные занятия, студенты «мобилизованы в порядке трудовой повинности» и по снабжению приравнены к курсантам военно-учебных заведений. В Казанском ветеринарном институте создана Особая комиссия по проведению ускоренного выпуска ветеринарных врачей под руководством начальника военно-ветеринарного управления Приволжского Военного Округа, ветеринарного врача-коммуниста, выпускника института А.В. Недачина, в последствии крупного организатора ветеринарного дела в стране. Эта комиссия имела широкие полномочия по всем вопросам жизни института, фактически стала управляющим органом. В тесном контакте с ректором, профессором К.Г. Бolem, комиссия сделала многое для укрепления института и улучшения его материальной базы.

В 1921 г. было принято решение о том, что высшим органом управления вузом становится Правление, состоящее из 3-5 человек, 19 сентября 1921 г. утверждено «Положение о высших учебных заведениях». В Казанском ветеринарном институте было избрано Правление, в состав которого вошли профессор К.Г. Боль – ректор института, профессор К.Р. Викторов – зав. учебной частью, Л.В. Недачин – зав. хозяйственной частью, Нарком финансов ТАССР, Крапивнер – студент, Глушаков – студент. Правление проводило активную работу по советизации института, поднятию уровня учебной и научно-исследовательской работы, усилению политического воспитания коллектива института. В 1921 г. директор института К.Г. Боль был введен в состав Казанского государственного Совета депутатов трудящихся, в 1925 г. его избрали в состав ТАТЦИКа.

В 1924 году отмечалось 50-летие Казанского ветеринарного института. В

связи с этой датой Российская академия наук в своем обращении отметила, что институт «приобрел себе почетную и заслуженную известность не только, как высшее учебное заведение, давшее наилучшую подготовку многочисленным ветеринарным специалистам, но и как научное учреждение, обогатившее разрабатываемые им области знаний, трудами и исследованиями исключительно большой ценности».

В 1925 же году было открыто военное отделение, которое осуществило 3 выпуска военных ветеринарных врачей, а затем было переведено в Московский ветеринарный институт.

В 1926 году в Казанском ветеринарном институте был утвержден институт аспирантов.

Казанский ветеринарный институт первым из ветеринарных вузов страны получил право присуждения ученых степеней кандидатов и докторов ветеринарных, биологических и сельскохозяйственных наук. В советский период подготовка квалифицированных кадров получила быстрое развитие.

В 1929 г. были открыты курсы подготовки в высшие учебные заведения, а в 1930 г. – рабочий факультет, куда набиралась молодежь из рабочих и крестьян.

В 1929 г. были проведены первые курсы повышения квалификации ветеринарных врачей, которые успешно прошли 26 курсантов.

В 1930 г. был открыт зоотехнический факультет. Расширился штат преподавателей до 124 единиц и число студентов дошло до 900 человек. В том же году дополнительно были открыты факультеты: клинический, эпизоотологический и рабочий. Для обеспечения узкой специализации выпускаемых ветеринарных врачей и зоотехников были организованы 12 отделений: по болезням лошадей, крупного рогатого скота, свиней, птиц, кроликов и лабораторных животных, санитарно-профилактическое на эпизоотологическом факультете; 4 отделения на клиническом факультете: по болезням лошадей и крупного рогатого скота, дневное и вечернее; 2 отделения на зоотехническом факультете: крупного рогатого скота; мелких живот-

ных и птиц. Самостоятельно существовали рабочий факультет и сектор заочного образования.

В уставе института, утвержденном Всесоюзным комитетом по делам высшей школы 23 мая 1939 г. были определены следующие задачи: подготовка высококвалифицированных специалистов; идейно-политическое воспитание студентов и преподавателей; создание высококачественных учебников и учебных пособий; проведение научно-исследовательской работы; повышение квалификации преподавателей и подготовка научных кадров; популяризация научных и технических знаний, достижений науки и техники.

В первые годы Советской власти и предвоенных пятилеток постепенно и последовательно проведена созидательная учебная и научно-исследовательская работа, что позволило обеспечить увеличение выпуска ветеринарных врачей и начать подготовку зоотехников, внести большой вклад в развитие ветеринарной, сельскохозяйственной и биологической науки.

Будучи с 1919 по 1938 гг. директором Казанского ветеринарного института, Боля К.Г. высоко поднял авторитет института, превратив его в один из передовых вузов нашей страны по постановке научно-исследовательской работы и по подготовке высококвалифицированных специалистов сельского хозяйства.

Вклад профессора Боля К.Г. на посту директора Казанского ветеринарного института неоднократно отмечался, например в 1934 году, когда исполнилось 15 лет со дня его назначения на эту должность, Татарское областное правление профсоюза работников просвещения СССР 4 сентября 1934 г. в день празднования 50-летия Казанского ветеринарного института присвоило Болю К.Г. звание Героя Труда; Наркомзем СССР премировал Казанский ветеринарный институт, как лучший ВУЗ, денежной премией в сумме 24 тыс. рублей, а ректора Боля К.Г. премировал легковой машиной, двухмесячным окладом и установил ему академическую пенсию в размере 500 рублей в месяц.

Органы государственной власти Татарской АССР постоянно проявляли вни-

мание к деятельности Казанского ветеринарного института. Они оказывали помощь и поддержку в период приема студентов, строительства объектов производственного и бытового назначения, обеспечивали сотрудников квартирами за счет жилого фонда г. Казани. Зорко следили за выполнением решений Татарского обкома ВКП(б), Казанского горкома, Правительства республики, исполнительного комитета г. Казани по вопросам социалистического строительства.

Деятельность Казанского ветеринарного института в период Великой Отечественной войны и послевоенного восстановления народного хозяйства. Коллектив Казанского ветеринарного института в годы войны направил свою деятельность на помощь фронту, на дело разгрома врага. Научные работники, студенты, рабочие, служащие института уходили на фронт. О добровольном вступлении в ряды защитников Родины поступили заявления от 50 студентов-комсомольцев и 78 сотрудников. На фронтах Великой Отечественной войны участвовали 33 научных работника, 27 рабочих и служащих, 283 студента института.

Коллектив института работал под девизом «Все для фронта, все для победы». Было введено обязательное военное обучение для мужчин, способных носить оружие. Готовили кавалеристов, медицинских сестер, снайперов – «ворошиловских стрелков», лыжников. Коллектив института осенью 1941 года участвовал в строительстве оборонных сооружений.

В годы войны студенты и преподаватели активно трудились в колхозах и совхозах на уборке урожая, хлебозаготовках, на оборонных предприятиях, на заготовке дров, добыче торфа, совмещая тяжелый физический труд с учебной работой.

Свой вклад на борьбу с врагом внесли сотрудники института путем отчисления части заработка и сбережений в фонд обороны.

Основную задачу института по подготовке высококвалифицированных ветеринарных врачей приходилось осуществлять в тяжелейших условиях. В августе 1941 г. все учебные и жилые здания инсти-

туда общей площадью 29 тыс. кв. метров были переданы эвакуированному заводу. Институту были предоставлены во временное пользование помещения в семи точках г. Казани общей площадью 1800 м<sup>2</sup>, которые совершенно не были приспособлены для занятий. Отсутствовали водопровод, канализация и электросеть. На эвакуацию учебного, научного оборудования, мебели, библиотеки и другого имущества были выделены одни сутки. Все сотрудники и студенты вывозили и выносили имущество института. Коллективу удалось в основном сохранить учебное и лабораторное оборудование.

Благодаря самоотверженному труду профессоров и преподавателей удалось выполнить учебный план, обеспечить усвоение программного материала студентами, несмотря на сокращение срока обучения студентов. В 1943 г. в институте был восстановлен пятилетний срок обучения, что способствовало совершенствованию учебно-воспитательного процесса и улучшению подготовки ветеринарных врачей. Серьезной помощью институту явилось предоставление помещений бывшего ветеринарного техникума, где были размещены большинство кафедр и оборудованы лекционные аудитории. С 1944 г. в столовой для студентов было организовано двухразовое питание. За годы войны, не считая выпуска 1941 г., из стен института вышло 276 ветеринарных врачей. Повышение квалификации прошли 1200 специалистов из Татарстана, других областей и республик, было подготовлено 950 работников массовых профессий, для колхозов и совхозов. Работники института готовили в госпиталях из числа инвалидов заведующих животноводческими фермами, животноводов и пчеловодов. Проводилась интенсивная научно-исследовательская работа, разрабатывались новые методы профилактики и лечения болезней животных, создавались новые лечебные препараты. За годы войны были подготовлены и защищены 16 докторских и 28 кандидатских диссертаций.

За участие в боях на фронтах Великой Отечественной Войны и самоотверженный труд в тылу 59 научных сотрудни-

ков, работавших в институте до войны и во время войны, были награждены орденами и медалями.

В период Великой Отечественной войны и послевоенных пятилеток партийные и государственные органы Татарской АССР проявляли заботу о подготовке ветеринарных врачей для фронта и тыла. Оказывали помощь в материально-техническом и финансовом обеспечении института. На живописном берегу реки Казанка выделили участок для строительства нового комплекса зданий института, проводили планерки на объектах строительства и всячески помогали в создании новой материально-технической базы.

После окончания войны был принят четвертый пятилетний план восстановления и развития народного хозяйства (1946-1950 гг.). Главной задачей коллектива института стало выполнение закона о пятилетнем плане.

Но материальное положение оставалось очень тяжелым, на что особо обратил внимание председатель Всесоюзного комитета по делам высшей школы С.В. Кафтанов на совещании руководителей вузов г. Казани. Он назвал институт «Жемчужиной высшего ветеринарного образования».

Развитие Казанского ветеринарного института во второй половине двадцатого века. Весной 1950 г. Совет Министров СССР принял решение о строительстве комплекса зданий для Казанского ветеринарного института. В период восстановления народного хозяйства увеличился прием студентов с 125 до 200 человек. Число студентов увеличилось в два раза и в 1950 г. составило 688. Среди студентов много было участников Великой Отечественной войны. В 1950 г. вновь был открыт зоотехнический факультет, в 1959 г. – заочное отделение, в 1966 г. – факультет повышения квалификации ветеринарных врачей и ученых зоотехников, в 1967 г. – факультет повышения квалификации преподавателей вузов и техникумов.

Важной вехой в истории института является 1959 год: постановлением Советского правительства было решено преобразовать Казанский ветеринарный инсти-

тут в крупный научно-исследовательский и учебный центр союзного значения. Ставилась задача интеграции высшего ветеринарного, зоотехнического образования и науки. Реализация этого решения продолжалась в течение второй половины двадцатого века.

Проявляли заботу о приеме студентов, направляли абитуриентов для целевого набора и подготовки ветеринарных врачей и зоотехников для сельского хозяйства ТАССР.

Планомерная работа коллектива института в шестидесятые – восьмидесятые годы прошлого века характерна судьбоносными событиями, оставившими глубокий след в истории института, отдельных кафедр и других подразделений: завершение строительства «Ветеринарного городка»: был принят в эксплуатацию главный корпус института 25 декабря 1961 г., построены общежития № 1 в 1963 г., № 2 – в 1965 г., № 4 – в 1970 г., клиника – в 1964 г., новые здания складов, гаража и других вспомогательных подразделений; оснащение учебного процесса и научных исследований новыми приборами, оборудованием, инструментами и другими современными техническими средствами; укрепление и расширение учебно-опытного хозяйства; освоение новых государственных стандартов высшего ветеринарного и зоотехнического образования, новых учебных планов, разработка и внедрение новых учебных программ; создание и развитие комплексного научно-учебного ветеринарного института, формирование научных лабораторий, оснащение их современной научно-технической базой, комплектование лаборатории квалифицированными научными работниками за счет приёма учёных по конкурсу, подготовки собственных кадров через аспирантуру на кафедрах, целевую аспирантуру в ведущих научных учреждениях страны; строительство научно-исследовательской экспериментальной базы (научного городка); усиление общественно-политической жизни в институте; празднование 100-летия со дня основания института.

Реализацией задач Казанского ветеринарного института руководили талант-

ливые учёные, опытные организаторы ветеринарного образования и науки.

Огромную организаторскую и административную деятельность проявили ректоры профессор Е.Н. Павловский и профессор Х.Г. Гизатуллин.

Павловский Е.Н., заслуженный деятель науки Татарской АССР, 16 лет был ректором в тяжелые послевоенные годы (1947-1963 гг.), профессор Х.Г. Гизатуллин, заслуженный деятель науки РСФСР и Татарской АССР был ректором института 12 лет (1963-1975 гг.). Им принадлежит огромная заслуга в строительстве ветеринарного городка, в котором размещается современное федеральное государственное образовательное учреждение высшего образования «Казанская государственная академия ветеринарной медицины имени Н.Э. Баумана».

Казанский комплексный учебный и научно-исследовательский институт стал крупным центром ветеринарного образования и науки. В нем было 5 факультетов, 30 кафедр, 15 научных лабораторий и подготовительное отделение. Кафедры и лаборатории оснащены новейшим оборудованием, современной научной и лабораторной аппаратурой, приборами. В институте формировался высококвалифицированный коллектив, преданный своему делу, способный выполнять ответственные задачи, возложенные на высшую школу. В 1973 г. было 30 докторов, профессоров, около 200 кандидатов наук, доцентов, старших научных сотрудников, 10 заслуженных деятелей науки, 80 аспирантов.

К крупным научным достижениям института относились создание: пяти высокоэффективных «казанских» вакцин (против листериоза, болезни Ауески, бруцеллеза, ящура и колибактериоза); новых средств лечения, уничтожения вредителей животных; надплевральной новокаиновой блокады В.В. Мосина.

Комплексное развитие института благотворно влияло на интенсификацию научных исследований, улучшение подготовки специалистов и научных кадров. У студенчества развивалось стремление к научным исследованиям. Учебный процесс осуществлялся по новым учебным про-

граммам и планам, совершенствовалось производственное обучение, издавалась оригинальная учебно-методическая литература, активизировалась самостоятельная работа студентов. В процессе преподавания специальных дисциплин применялись современные технические средства и приемы: кино, радио, программирование, телевидение, экспериментальные приборы и оборудование. По постановке учебного дела Казанский ветеринарный институт в семидесятые и восьмидесятые годы занимал одно из первых мест среди 102 сельскохозяйственных высших учебных заведений. В этот период изданы учебники и учебные пособия для высших учебных заведений страны по зоогиgiene, организации и экономике ветеринарного дела, внутренним незаразным болезням, патологической анатомии, которые многократно переиздавались.

30 мая 1973 г. общественность Татарстана, ветеринарная общественность страны широко отметили 100-летие Казанского государственного ветеринарного института имени Н.Э. Баумана. Торжественное собрание состоялось в театре оперы и балета имени М. Джалиля. Первый секретарь Татарского обкома КПСС, член Президиума Верховного Совета СССР Ф.А. Табеев поздравил коллектив института, выпускников со славным юбилеем – 100-летием со дня основания вуза и по Указу Президиума Верховного Совета СССР вручил институту орден Ленина. Поздравили юбиляра министр высшего и среднего специального образования СССР В.П. Елютин, первый заместитель Министра сельского хозяйства СССР Л.И. Хитрун и др.

В юбилейных торжествах были отмечены заслуги института в развитии отечественной и мировой ветеринарной науки. Институт по праву был назван патриархом ветеринарных вузов страны. За 30 лет было подготовлено 7183 ветеринарных врача, 2968 ученых зоотехников.

Партийное и государственное руководство Татарской АССР оказывали большую помощь институту в этот период. Руководители обкома и Правительства постоянно встречались с трудовым коллек-

тивом института, интересовались учебной, научной и хозяйственной деятельностью, проводили выездные встречи со строителями и требовали от них выполнения планов возведения зданий, выделяли денежные средства, систематически поощряли сотрудников института путем представления к государственным наградам СССР, присвоения почетных званий Татарской АССР, присуждения государственных премий, награждения дипломами и почетными грамотами.

Развитие Казанской ветеринарной академии в постсоветский период. Политическое, экономическое и социальное развитие страны в последнее десятилетие XX века и первое двадцатилетие XXI века отразились на деятельности Казанского ветеринарного института. Этот этап развития вуза характеризуется определенными сложностями учебной и научной деятельности в связи с неудовлетворительным финансированием, ухудшением материально-технического обеспечения.

Кризис в экономике страны в 90-е годы XX века и первые годы нынешнего столетия, инфляция рубля, привели к тяжелому материальному положению преподавателей и учебно-вспомогательного персонала. В эти годы перестала пополняться библиотека новой литературой, не было возможности приобретать новые учебники по специальностям ветеринарии и зоотехния.

Казанский ветеринарный институт в 1995 г. был преобразован в Казанскую государственную академию ветеринарной медицины имени Н.Э. Баумана. Новый статус вуза обязывал профессорско-преподавательский состав более интенсивно осуществлять научные исследования, совершенствовать подготовку молодых специалистов, обеспечивать повышение квалификации руководителей и специалистов сельскохозяйственных предприятий.

Несмотря на большие трудности, коллектив академии добился определенных положительных результатов. Отдельные ученые продолжали создавать учебники, учебные пособия. Переизданы учебники по внутренним незаразным болезням,

практикум по физиологии, анатомии животных.

Изданы учебники по ветеринарной микробиологии, ветеринарной вирусологии, санитарной микробиологии, ветеринарной иммунологии, организации и экономике ветеринарного дела, ветеринарному предпринимательству, истории ветеринарии, организации государственного ветеринарного надзора, национальному и международному ветеринарному законодательству, практикумы и учебные пособия по эпизоотологии, ветеринарно-санитарной экспертизе, организации ветеринарного дела.

Педагогический состав академии в 2012 г. состоял из 194 штатных преподавателей, в том числе 48 докторов, профессоров, 106 кандидатов наук, доцентов, старших преподавателей, 40 преподавателей без ученых степеней. Остепененность составляла 79,4 %.

Среди профессорско-преподавательского состава академии 20 являются лауреатами Государственной премии СССР и Республики Татарстан, 26 – заслуженными деятелями науки РФ и РТ, 22 – заслуженными специалистами РТ.

В 2019 г. имелось 112 штатных преподавателей, в том числе 38 профессоров, докторов, 70 кандидатов, доцентов, старших преподавателей, остальные – без ученых степеней. В их числе 10 лауреатов Государственных премий Республики Татарстан, 15 заслуженных деятелей науки Российской Федерации, Республики Татарстан, 1 Чувашской Республики, 4 заслуженных специалиста Татарстана.

За последние годы Президентом РФ В.В. Путиным приняты меры по улучшению материально-технического и финансового обеспечения высшего образования в стране. Фонд заработной платы профессорско-преподавательского состава увеличился в несколько раз.

В академии проводятся фундаментальные и прикладные научные исследования, по современным направлениям биологии, био- и нанотехнологии, генетике и селекции животных, совершенствованию методов и средств диагностики, профилактики и терапии инфекционных, инвазион-

ных и незаразных болезней животных. Научно-исследовательскую работу профессорско-преподавательский состав успешно сочетает с учебным процессом. В научные исследования вовлекаются одаренные студенты, которые после окончания учебы по специальности, продолжают обучение в аспирантуре.

Подготовка научно-педагогических кадров высшей квалификации осуществляется через аспирантуру и докторантуру. В очной аспирантуре обучается более 70 аспирантов.

Академия поддерживает связь с ветеринарными и сельскохозяйственными вузами, научными учреждениями многих регионов Российской Федерации, СНГ, Германии, США, Финляндии, Израиля, Турции, Болгарии, Венгрии и других стран.

Постоянно совершенствуются учебно-методические комплексы и планы в соответствии с образовательными стандартами и с учетом достижений науки и техники, а также потребностей агропромышленного комплекса страны и развития разных форм собственности.

Учеными академии написано более трехсот учебников, монографий и учебных пособий по основным дисциплинам ветеринарии и зоотехнии, отдельные из них переведены на языки народов других стран.

Коллектив академии осуществляет свою деятельность с учетом социально-экономических изменений в стране, дальнейшего развития сельскохозяйственного производства на основе инновационных технологий, интенсификации животноводства, повышения качества продукции и уровня жизни сельского населения и на реализацию права граждан на получение образования.

31 мая 2018 года ФГБОУ ВО «Казанская государственная академия ветеринарной медицины имени Н.Э. Баумана» исполнилось 145 лет.

Программа информационно-телекоммуникационного развития академии базируется на созданной за последние годы технической базе и сетевой инфраструктуре. Все структурные подразделения

академии подключены к сети Интернет. Создана и развивается «Электронная информационно-образовательная среда».

Научная деятельность является неотъемлемой составляющей учебно-воспитательной работы в ФГБОУ ВО Казанская ГАВМ. В 2019 г. учеными академии опубликовано в рецензируемых журналах 130 статей, в том числе в журналах, включенных в систему цитирования Scopus и Web of Science – 31 статья. На 1 января 2020 г. контингент обучающихся в аспирантуре академии составляет 39 человек.

Современное руководство Республики Татарстан проявляет исключительное внимание к деятельности Казанской ветеринарной академии. Систематически выделяет дополнительные денежные средства на ремонт зданий, благоустройство территорий, приобретение учебного и научного оборудования, проведение фундаментальных и прикладных научных исследований, участвует в комплектовании академии студентами, осуществляет целевое направление на учебу сельской молодежи, награждает преподавателей и рабочих государственными наградами Республики, представляет их к государственным наградам Российской Федерации.

В 2018 году завершено строительство футбольного стадиона с искусственным покрытием, беговой дорожкой и трибуной для зрителей на 500 посадочных мест, что позволит должным образом проводить спортивные и культурно-массовые мероприятия, поднимать и далее престиж академии.

Проведена полномасштабная реконструкция и капитальный ремонт помещения главного корпуса, выполнены работы по полной замене или ремонту систем отопления, внутреннего и наружного электроснабжения и освещения, АПС, видеонаблюдения, внутренней отделки, ремонта цоколя и фасада.

Казанские научные школы. Формирование казанских ветеринарных научных школ начиналось в конце XIX и начале XX веков, продолжалось их развитие в течение 100 лет автономного государственного управления Татарской АССР (Республика

Татарстан). Их основателями стали ученые с мировым именем, внесшие большой вклад в развитие ветеринарной, биологической, сельскохозяйственной наук, подготовку большого количества докторов и кандидатов наук, издание уникальных учебников, учебных пособий и монографий, создание и успешное развитие соответствующих кафедр.

Научная школа ветеринарных анатомов создавалась в 1874 году. Ее основателями стали профессора А.О. Стржедзинский (1874-1881 гг.), Г.А. Чуловский (1881-1890 гг.), Г.О. Гумилевский (1890-1896 гг.), Л.А. Третьяков (1896-1922 гг.). Продолжили руководство этой школой профессор А.В. Арсенов (1921-1931 гг.), Н.А. Васнецов (1931-1961 гг.), А.Ф. Рыжих (1961-1963 гг.), Ю.Х. Миндубаев (1963-1966 гг.), Н.В. Михайлов (1967-1986 гг.), Р.Х. Шакиров (1986-1999 гг.), Р.И. Ситдинов (1999-2016 гг.).

Научная школа ветеринарных патологоанатомов создавалась в 1876 г. Ее основателями были профессора К.Г. Блюмберг (1876-1899 гг.), К.Г. Боль (1895-1959 гг.), автор первого учебника, руководитель 65 докторов, кандидатов, магистров ветеринарных, биологических, медицинских наук. Продолжателями научной школы были и являются профессора И.Т. Трофимов, Г.З. Идрисов, И.Н. Залялов, О.Т. Муллакаев.

Научная школа эпизоотологов создана в 1877 г. Основателями были профессора И.Н. Ланге (1874-1912 гг.), Н.Д. Степанов (1912-1933 гг.), М.А. Арнольдов (1934 г.), М.Н. Верещагин (1935-1960 гг.). Под руководством М.Н. Верещагина защищены 110 докторских и кандидатских диссертаций. Ее продолжателями стали профессоры Х.Г. Гизатуллин, М.А. Сафин, Р.Х. Равилов, д.вет.н. Д.Н. Мингалеев.

Научная школа ветеринарных микробиологов создана в 1892 г. в составе кафедры эпизоотологии. Ее основателями были профессора И.Н. Ланге (1842-1906 гг.), Н.Д. Степанов (1906-1917 гг.), М.П. Тушнов (1917-1931 гг.), Н.П. Руфимский (1931-1936 гг.). Ее продолжателями стали профессоры М.В. Рево, Х.Х. Абдуллин, В.П. Кивалкина, Р.Г. Госманов, А.К. Гали-



уллин.

Научная школа ветеринарных терапевтов создана в 1876 г. Ее основателями были К.М. Гольцман (1885-1922 гг.), Н.П. Рухляев (1922-1942 гг.) – руководитель 43 диссертаций. Продолжателями научной школы стали профессора Г.П. Домрачев, В.Г. Чагин, Л.Г. Замарин, Н.Л. Уразаев, Н.М. Костромитинов, К.Х. Папуниди, М.Г. Зухрабов.

Научная школа зоотехников основана в 1888 г. профессором И.П. Поповым (1888-1921 гг.), который глубоко изучил проблемы селекции, кормления, содержания животных, широко пропагандировал зоотехнические знания в средствах массовой информации (опубликовал более 800 популярных статей), подготовил 12 кандидатов наук, был Героем Труда (1926). Продолжателями научной школы являлись Я.П. Сырнев, В.М. Пичугин, А.П. Онегов, Ю.И. Дударев, Г.А. Палкин, С.Х. Ларцева, Н.А. Габитов, Р.А. Хаертдинов, А.М. Барсков, И.Ф. Таяшин, В.П. Коршун, Н.Н. Мухаметгалеев, Б.В. Галеев, Л.К. Бурая, Л.П. Зарипова, З.А. Ротермель, Ю.Н. Калимуллин, А.Н. Калмыков, Г.Ф. Кабилов, д.биол.н. Р.Н. Файзрахманов.

Научная школа ветеринарных физиологов создана в 1905 г. Ее основателем был профессор К.Р. Викторов; продолжателями – Е.Н. Павловский, В.Ф. Лысов, Т.Е. Костина, Т.В. Гарипов, Р.Г. Каримова.

Научная школа ветеринарных фармакологов создана в 1914 г. Ее основателем был профессор Н.А. Сощественский, продолжателями – П.И. Попов, И.А. Сторожев, Д.К. Червяков, В.Н. Лактионов, Т.В. Гарипов, Ф.Г. Набиев, Ф.А. Медетханов.

Научная школа ветеринарных хирургов была создана в 1916 г. Ее основателями являются профессора Л.С. Сапожников и Б.М. Оливков, продолжателями стали В.Г. Зайцев, Т.С. Минкин, В.В. Мосин, А.С. Макаров, В.Г. Бушков, М.Ш. Шакуров, д.вет.н. Ф.В. Шакирова.

Научная школа ветеринарно-санитарных экспертов берет свое начало с 1918 года. Основателями были профессор П.В. Бекенский (1918-1920 гг.), И.В. Смирнов (1926-1953 гг.), М.Г. Зайцев

(1953-1963 гг.). Продолжателями стали доцент Е.Т. Маширов, профессор В.П. Фролов (1979-2006 гг.), профессор А.Х. Волков.

Научная школа ветеринарных акушеров создана в 1930 г. профессором А.П. Студенцовым, который создал оригинальный учебник, подготовил 56 докторов и кандидатов наук, был избран членом-корреспондентом ВАСХНИЛ, был заслуженным деятелем науки РСФСР, Татарской АССР, лауреатом Государственной премии СССР. Продолжателями стали профессор А.И. Пучковский, Б.Г. Пронин, М.Г. Миролюбов, М.А. Багманов.

Научная школа ветеринарных экономистов создана в 1977 году. Ее основателем и руководителем является профессор И.Н. Никитин, заслуженный деятель науки Российской Федерации, Чувашской Республики, заслуженный ветеринарный врач Республики Татарстан, лауреат Государственной премии Республики Татарстан, лауреат премии Академии наук Татарстана, он является автором более 700 научных трудов, в том числе 65 учебников, учебных пособий и монографий, научным руководителем 63 докторских и кандидатских диссертаций. Продолжателями стали профессор А.И. Акмуллин, доктора ветеринарных наук Е.Н. Трофимова, М.Н. Васильев.

Научная школа ветеринарных паразитологов создана в 1925 г. профессором Б.Г. Массино, продолжателями этой школы стали Н.П. Попов (1936-1959 гг.), В.Г. Эвранова (1959-1990 гг.), М.Х. Лутфуллин.

Вклад выпускников академии в экономику страны и Республики Татарстан. Выпускники академии успешно работали в органах государственной власти и управления, руководителями органов исполнительной власти в сфере агропромышленного комплекса, ветеринарии гражданской и военной службы.

Ветеринарный врач А.В. Недачин был руководителем ветеринарной службы СССР, начальником Центрального ветеринарного управления Татарской АССР, председателем Госплана, наркомом рабоче-крестьянской инспекции Татарской АССР.

Военные ветеринарные врачи Н.М. Никольский, А.М. Доброхотов, А.А. Лужников, А.И. Глушаков, П.А. Нуждин, Л.М. Крапивнер были крупными организаторами военной и гражданской ветеринарии СССР.

Зоотехник Э.С. Губайдуллин, доктор сельскохозяйственных наук работал начальником районного управления сельского хозяйства, заместителем Министра сельского хозяйства и продовольствия Республики Татарстан, главой администрации Мамадышского района, руководителем Аппарата Президента Республики Татарстан, представителем Татарстана в Совете Федерации Федерального собрания РФ, председателем Центральной избирательной комиссии РТ.

Ветеринарный врач Ф.С. Сибатуллин, доктор ветеринарных наук, профессор, член-корреспондент АНТ, работал секретарем райкома КПСС, заместителем председателя Совета Министров, Министром сельского хозяйства и продовольствия Республики Татарстан, главой Администрации Нурлатского района, депутатом Государственной Думы Российской Федерации.

Ветеринарный врач М.Г. Ахметов, кандидат сельскохозяйственных наук, работал председателем колхоза «Алга», секретарем Балтасинского райкома КПСС, председателем исполкома районного Совета народных депутатов, главой администрации Балтасинского района, заместителем Премьер-министра – Министром сельского хозяйства и продовольствия Республики Татарстан, заместителем председателя Государственного Совета Республики Татарстан.

Ветеринарный врач А.З. Равилов, доктор ветеринарных наук, профессор, академик Академии наук Татарстана, заслуженный деятель науки Российской Федерации и Республики Татарстан, лауреат Государственной премии Республики Татарстан в области науки и техники, работал заведующим научной лабораторией, директором Всероссийского научно-исследовательского ветеринарного института.

Ветеринарный врач В.В. Мингазов

возглавлял крупную холдинговую компанию молочной промышленности, работал представителем Республики Татарстан в Совете Федерации Федерального Собрания Российской Федерации.

Ветеринарные врачи В.И. Виноградов, Н.Ф. Музафаров, А.Д. Смирнов, В.А. Шелашский, В.Н. Кочкуров, М.И. Севрюгина, В.Ф. Ремизов, М.Г. Нигматуллин, Ф.Ф. Хисамутдинов, А.В. Иванов, Б.В. Камалов были начальниками государственной ветеринарной службы Татарской АССР (Республики Татарстан).

Ветеринарные врачи Ф.С. Сибатуллин, Р.Х. Хамдеев, М.П. Ахметов, Р.С. Хамадеев, М.З. Шайдуллин, А.И. Рахматуллин, зоотехники Р.И. Зарипов, И.З. Шайдуллин, Г.Г. Хакимов, Х.Ш. Рахматуллин, Р.Х. Абузаров, Р.Х. Хайруллин, М.П. Афанасьев, Н.Н. Хазипов, С.Д. Дмитриев, Н.Г. Гурьев работали и работают главами муниципальных районов Республики Татарстан.

Ветеринарный врач Н.В. Григорьев, зоотехник А.Г. Булатов были крупными руководителями партийной организации Татарстан.

Тысячи ветеринарных врачей и зоотехников успешно трудились и продолжают работать в сфере АПК Республики Татарстан в качестве специалистов и руководителей сельскохозяйственных формирований, руководителей органов управления сельскохозяйственным производством Татарстана и других субъектов Российской Федерации, профессоров и преподавателей родственных вузов в субъектах РФ и стран СНГ.

Коллектив академии посвящает результаты педагогической, воспитательной, научной, методической и производственной деятельности замечательному празднику народов Татарстана – 100-летию со дня образования Татарской АССР (Республики Татарстан).

#### ЛИТЕРАТУРА:

1. Викторов, К.Р. К 50-летию юбилею Казанского ветеринарного института / К.Р. Викторов // Практическая ветеринария и коневодство. – 1925. – № 3. – С.69-71.

2. Гизатуллин, Х.Г. Старейший ве-

ветеринарный институт страны / Х.Г. Гизатуллин // Ветеринария. – 1968. – № 1. – С.107-108.

3. Гизатуллин, Х.Г. Казанскому ветеринарному институту – 90 лет / Х.Г. Гизатуллин // Сельскохозяйственное производство Поволжья. – 1963. – № 7. – С. 63.

4. Гизатуллин, Х.Г. 100 лет в строю / Х.Г. Гизатуллин // Ученые записки КГАВМ. – 1978. – Т. 75. – С. 33-41.

5. Кабиров, Г.Ф. Казанская государственная академия ветеринарной медицины имени Н.Э. Баумана – кузница научных кадров / Г.Ф. Кабиров // Ученые записки КГАВМ. – 2018. – Т. 198. – С. 4-8.

6. Кабиров, Г.Ф. Казанская государственная академия ветеринарной медицины имени Н.Э. Баумана – 140 лет / Г.Ф. Кабиров, И.Н. Никитин. – Казань, 2013. – 360 с.

7. Казанский ордена Ленина ветеринарный институт имени Н.Э. Баумана.

Коллектив авторов. Под ред. Х.Г. Гизатуллина и О.Д. Несмелова. – 1993. – 180 с.

8. Казанская государственная академия ветеринарной медицины (183 – 2006г.). Биографический словарь ученых. /Под ред. Г.Ф. Кабирова. – Казань, 2006. – 152с.

9. Никитин, И.Н. Казанской государственной академии ветеринарной медицины им. Н.Э. Баумана – 130 лет. / И.Н. Никитин. – Ветеринарный врач. – № 2. – 2003. – С. 3-4.

10. Павловский, Е.Н. 75 лет Казанскому ветеринарному институту / Е.Н. Павловский // Ученые записки КВИ. – 1949. – Т. 56. – С. 7-18.

11. Студенцов, А.П. Казанский государственный ветеринарный институт им. Н.Э. Баумана (1873 – 1953) / А.П. Студенцов, И.М. Сабин // Материалы к истории ветеринарного образования в СССР. Ученые записки КВИ. – 1956. – Т.63. – С. 183.

## КАЗАНСКАЯ ВЕТЕРИНАРНАЯ АКАДЕМИЯ ЗА 100 ЛЕТ ТАТАРСТАНА

Рапилов Р.Х., Никитин И.Н.

Резюме

В течение 100 лет существования Татарстана Казанская ветеринарная академия прошла славный путь развития, превратилась в передовой ветеринарный вуз страны. На базе института сформировался крупный учебно-научный ветеринарный центр, в котором совершенствуется подготовка кадров и развитие науки. Коллектив академии вносит большой вклад в экономику страны и Республики Татарстан.

## KAZAN VETERINARY ACADEMY FOR 100 YEARS OF TATARSTAN

Ravilov R.H., Nikitin I.N.

Summary

During 100 years of Tatarstan, Kazan veterinary Academy has passed a glorious path of development, turned into an advanced veterinary University of the country. On the basis of the Institute formed a large educational and scientific veterinary center, which improves training and development of science. The staff of the Academy makes a great contribution to the economy of the country and the Republic of Tatarstan.

## ОЦЕНКА ХРЯКОВ-ПРОИЗВОДИТЕЛЕЙ КРУПНОЙ БЕЛОЙ ПОРОДЫ ПО КАЧЕСТВУ ПОТОМСТВА

Рахматов Л.А.<sup>1</sup> – к.б.н., доцент, Сушенцова М.А.<sup>1</sup> – к.с.-х.н., доцент  
Ахметов Т.М.<sup>1</sup> – д.б.н., профессор, Салаватуллин А.М.<sup>2</sup> – начальник участка

<sup>1</sup>ФГБОУ ВО «Казанская государственная академия ветеринарной медицины имени Н.Э. Баумана»

<sup>2</sup>ООО «Камский Бекон»

**Ключевые слова:** крупная белая порода, потомство, хряк-производитель

**Keywords:** large white breed, offspring, boar-producer

В последнее десятилетие повышенный интерес к скрещиванию свиней разных пород и типов, созданию на этой основе специализированных линий и кроссов объясняется необходимостью более полного и эффективного использования генетических ресурсов разводимых пород, поскольку создание оптимальных условий кормления и содержания свиней, благодаря последним достижениям науки и практики, не является актуальной проблемой.

В товарном свиноводстве апробированы, эффективны и широко применяются два основных вида промышленного скрещивания – двух- и трехпородное. В классической схеме двухпородного скрещивания в качестве материнской породы хорошо зарекомендовала себя крупная белая порода свиней [3]. Наряду с высокими воспроизводительными качествами, она способна передавать потомству высокую степень резистентности и жизнеспособности, что крайне важно при большой концентрации поголовья свиней на одном предприятии [1, 2].

Для достижения максимальной степени реализации генетического потенциала животных необходимо не только выстроить грамотную систему селекционно-племенной работы, но и прогнозировать результаты подбора свиноматок и хряков, что невозможно без оценки их по качеству потомства. Поступаемый из селекционно-гибридных центров ремонтный молодняк с высоким селекционным индексом, при использовании их непосредственно на производстве, может оказаться ухудшателем

основных селекционных признаков и экономических показателей, к которым относятся мясные, откормочные и воспроизводительные качества свиней [4, 5].

**Материал и методы исследований.** Исследование проведено на поголовье свиней крупной белой породы в ООО «Камский бекон» Тукаевского района Республики Татарстан. Продуктивные, воспроизводительные, мясные и откормочные качества хряков-производителей и их потомства установлены по результатам производственного учета. Условия кормления и содержания свиней, принятые в хозяйстве, на протяжении исследований не изменялись. Все зоогигиенические параметры микроклимата помещений соответствовали нормативным показателям, рационы кормления соответствовали детализированным нормам.

Данные, полученные в результате исследования, обработаны биометрически, с использованием пакета стандартных программ Microsoft Excel 2016.

**Результаты исследований.** Известно, что степень влияния хряков на продуктивность стада гораздо выше, чем у свиноматок, в связи с тем, что от свиноматки в год получают 20-24 потомка, а от хряка при наличии в хозяйстве искусственного осеменения – до 400 поросят в год. Целенаправленный тщательный отбор хряков-производителей сопровождается снижением изменчивости основных селекционных признаков (Таблица 1). Один из признаков, по которому проявляется большая изменчивость – это толщина

шпики при коэффициенте вариации 7,0 %. Причем повышенная изменчивость этого признака проявляется не только у самих хряков, но и у их потомства при коэффициенте вариации 6,7 %. О высокой степени

отбора свиноматок также свидетельствует степень изменчивости их многоплодия, несмотря на использование разных хряков. Коэффициент изменчивости многоплодия свиноматок не превышает 3,3 %.

Таблица 1 – Продуктивные качества хряков производителей крупной белой породы и их изменчивость (n = 8)

Показатель	M±m	Cv, %
Возраст достижения 100 кг, дней	156,6±0,73	1,2
Затраты корма на 1 кг прироста, кг	2,56±0,01	0,6
Толщина шпики над 6-7 грудными позвонками, мм	14,8±0,39	7,0
Длина туловища, см	126,1±0,40	0,8
Оценка экстерьера, баллы	95±0,40	1,1
Воспроизводительные качества:		
процент эффективных случек, %	93,3±0,72	2,0
многоплодие покрытых свиноматок, гол.	12,6±0,16	3,3
Оценка по качеству потомства:		
число оцененных потомков	114±35	
возраст достижения 100 кг, дни	158,4±0,58	0,9
затраты корма на 1 кг прироста, кг	2,57±0,17	1,0
толщина шпики над 6-7 грудными позвонками, мм	17,1±0,43	6,7

По результатам оценки хряков по возрасту достижения живой массы 100 кг все они отнесены к классу элита. Однако, по многим показателям они значительно превышают минимальные требования класса элита. Так, средняя скороспелость выше на 13 дней; затраты корма на 1 кг прироста меньше на 0,24 кг; толщина шпики над 6-7 грудными позвонками меньше на 2,2 мм; длина туловища больше на 2 см; многоплодие покрытых свиноматок больше на 0,6 головы. То есть при отсутствии утвержденной методики оценки хряков по качеству потомства не представляется возможности провести достоверный отбор и прогнозировать продук-

тивные качества приплода. Подтверждением этому являются данные, полученные в результате исследования. Продуктивные качества молодняка, полученного от оцениваемых хряков, были ниже, чем у отцов.

Так, потомки хряков на 2,2 дня дольше достигали 100 кг живой массы, затрачивали на откорме на 0,01 кг корма больше при толщине шпики больше на 2,3 мм.

Из восьми оцениваемых хряков улучшение скороспелости потомков отмечается только у двух – А00078 и А00077 (Рисунок 1). В связи с этим их условно можно считать улучшателями скороспелости.

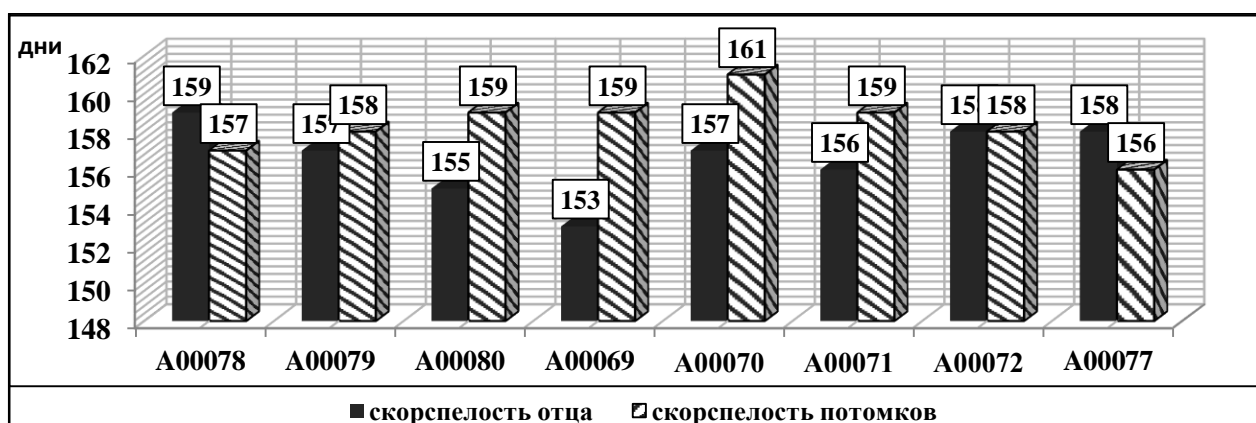


Рисунок 1 – Скороспелость хряков-производителей и их потомков

Наибольшая разница в скороспелости хряков и их потомков отмечается по производителю А00069, следовательно, его можно считать ухудшателем этого признака.

Более низким показателем конверсии корма характеризовались потомки трех хряков А00078, А00069 и А00071 (Рисунок 2), то есть их условно можно отнести к ухудшателям данного признака.

Намного больше, в сравнении с отцами, затрачивали корма на 1 кг прироста потомки хряков А00080 и А00070, в связи с чем, их можно считать ухудшателями этого признака. Если по скороспелости и конверсии корма отдельные хряки дали потомство с лучшими показателями, по толщине шпика ни один из оцениваемых производителей не показал положительных результатов (Рисунок 3).

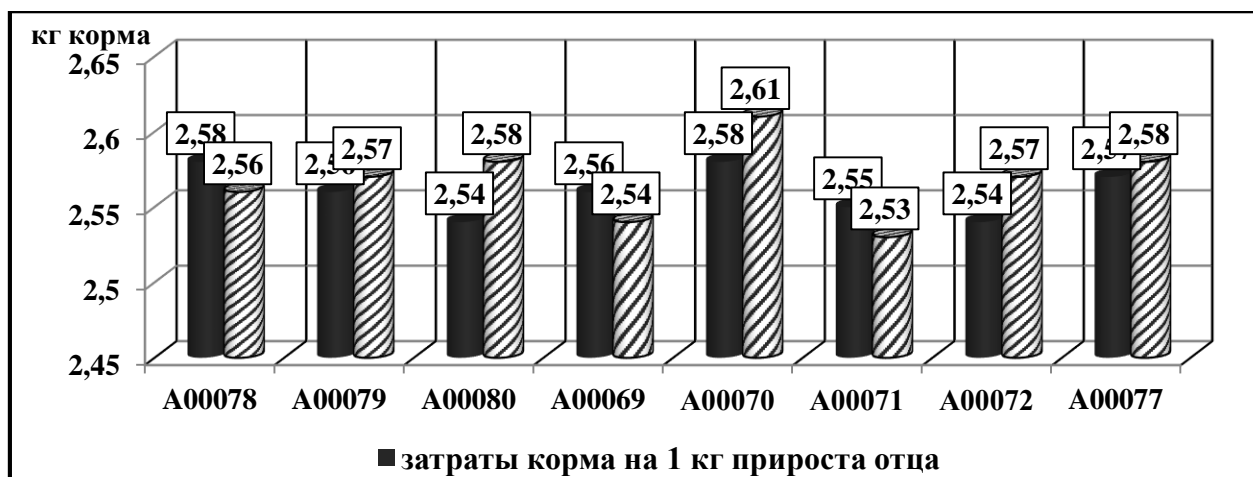


Рисунок 2 – Конверсия корма на 1 кг прироста хряков-производителей и их потомков

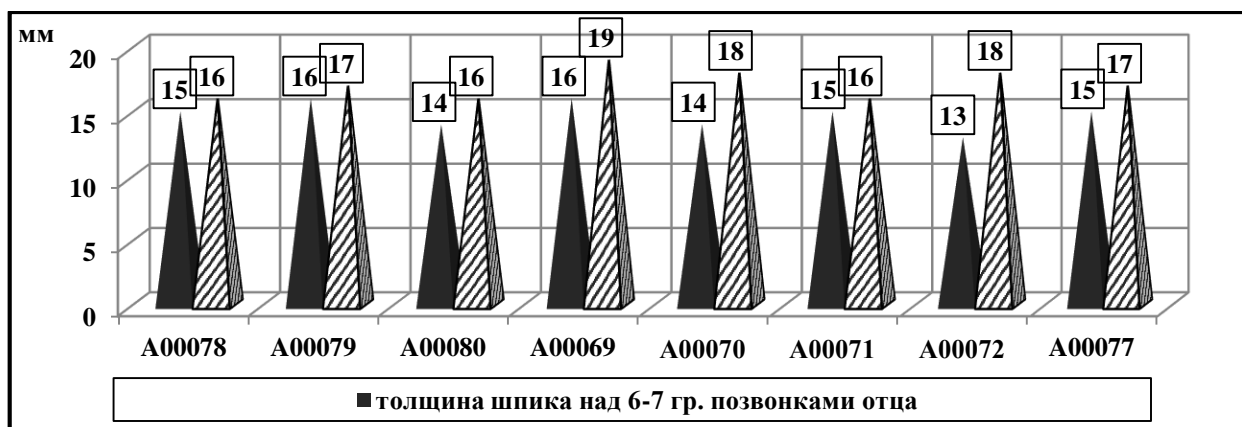


Рисунок 3 – Толщина шпика над 6-7 грудными позвонками хряков-производителей и их потомков

Результаты оценки показали, что высокая оценка самих хряков-производителей не позволяет достоверно прогнозировать продуктивные качества потомства без проверки их по качеству потомства.

Однако в производственных условиях, при отсутствии доступной методики проведения проверки хряков, это мероприятие игнорируется, в связи с чем, эффективность отбора может быть очень низкой.

**Заключение.** Проводимый целена-

правленный отбор хряков и свиноматок по основным продуктивным качествам не позволяет оценить их племенные достоинства, в связи с чем, не достигается должного эффекта селекции.

Среди восьми высокопродуктивных хряков-производителей крупной белой породы ни один не является улучшателем комплекса признаков, лучшим является хряк А00078 – улучшатель двух откормочных качеств.

Ни один из оцениваемых хряков-

производителей не может быть использован для снижения толщины шпика – одного из наиболее важных показателей качества свинины в настоящее время.

Для повышения эффективности селекции свиней на улучшение мясных и откормочных качеств необходимы новые подходы к оценке хряков-производителей по качеству потомства для достоверного прогноза результатов подбора.

#### ЛИТЕРАТУРА:

1. Госманов, Р.Г. Хеликобактериоз / Р.Г. Госманов, Ф.М. Нурғалиев, Р.М. Нурғалиев // Ученые записки Казанской государственной академии ветеринарной медицины им. Н.Э. Баумана. – Казань. – 2012. – Т. 210. – С. 68-74.

2. Нурғалиев, Ф.М. Молекулярная детекция бактерий *Helicobacter Suis* у сви-

ней / Ф.М. Нурғалиев [и др.] // Международный вестник ветеринарии. – 2019. – № 4. – С. 14-18.

3. Рахматов, Л.А. Воспроизводительная способность свиноматок разного генотипа / Л.А. Рахматов. – Казань. – 2014. – Том 218. – С. 220-223.

4. Рахматов, Л.А. Воспроизводительные качества хряков производителей в ООО «ТатмитАгро» Сабинского Района РТ / Л.А. Рахматов [и др.]. – Казань. – 2017. – Т. 230 (2). – С. 109-114.

5. Роцин, П.Е. Технологический прием повышения сохранности и интенсивности роста поросят в условиях промышленного комплекса / П.Е. Роцин // Научные основы развития животноводства в Республике Беларусь. Минск. – 1992. – Вып. 22. – С. 286-292.

## ОЦЕНКА ХРЯКОВ-ПРОИЗВОДИТЕЛЕЙ КРУПНОЙ БЕЛОЙ ПОРОДЫ ПО КАЧЕСТВУ ПОТОМСТВА

Рахматов Л.А., Сушенцова М.А., Ахметов Т.М., Салаватуллин А.М.  
Резюме

Для реализации максимального генетического потенциала используемых хряков-производителей непременным условием является оценка их по качеству потомства. Применяемая в производстве методика оценки по мясным и откормочным качествам потомства показала, что, ни один из хряков не является улучшателем толщины шпика. Из восьми оцениваемых хряков лишь один № А00078 является улучшателем двух откормочных качеств.

## ASSESSMENT OF BOARDS PRODUCERS OF LARGE WHITE BREEDS BY QUALITY OF PROPERTY

Rakhmatov L.A., Sushentsova M.A., Akhmetov T.M., Salavatullin A.M.  
Summary

In order to realize the maximum genetic potential of the boar producers used, an assessment of their offspring quality is a prerequisite. The method used in production for evaluating the meat and fattening qualities of the offspring showed that none of them is an improver of the fat thickness. Of the eight boars evaluated, only one № А00078 is an improver of fattening qualities.

## ЛЕЧЕНИЕ ФУНКЦИОНАЛЬНЫХ РАССТРОЙСТВ ЖЕЛУДОЧНО-КИШЕЧНОГО ТРАКТА ТЕЛЯТ КОМПЛЕКСНЫМ ПРЕПАРАТОМ НА ОСНОВЕ МОНТМОРИЛЛОНИТА

Рогалева Е.В. – д.в.н., в.н.с., Семененко М.П. – д.в.н., зав. отделом, Кузьмина Е.В. – д.в.н., в.н.с., Абрамов А.А. – н.с., Семененко К.А. – м.н.с.

ФГБНУ «Краснодарский научный центр по зоотехнии и ветеринарии»

**Ключевые слова:** функциональные расстройства желудочно-кишечного тракта, телята, монтмориллонит, тиононтрит-S

**Keywords:** functional disorders of the gastrointestinal tract, calves, montmorillonite, tionontati-S

Выращивание здорового молодняка, его сохранность – одна из главных задач в животноводстве и ветеринарии. Заболеваемость и гибель молодняка сельскохозяйственных животных от внутренних незаразных болезней причиняют значительный экономический ущерб, при этом около 85 % заболеваний органов пищеварения у молодняка причисляют к заболеваниям незаразной этиологии.

Патологии, связанные с функциональными расстройствами желудочно-кишечного тракта, сопровождаются серьезными экономическими потерями, связанными с падежом в виде недополученного ремонтного молодняка; ранней выбраковкой, снижением среднесуточных приростов, высоким риском заболевания вторичными инфекциями и понесенными затратами на лечебно-профилактические мероприятия. На долю молодняка приходится 75-80 % падежа по сравнению с взрослыми животными, особенно в тех хозяйствах, где нарушаются режимы кормления животных, состав рациона, санитарное состояние фермы, а также дефицит макро- и микроэлементов в организме коров-матерей [3, 8].

При этом постоянные темпы наращивания продуктивности не позволяют уйти от существующих методов кормления и содержания животных, которые, в конечном итоге, способствуют развитию различных механизмов функциональных патологий желудочно-кишечного тракта, сопровождающихся широким симптомоком-

плексом заболевания [4, 6, 8, 9]. Существующие методы лечения зачастую бывают недостаточно эффективными из-за того, что они не базируются на патогенетических принципах фармакотерапии заболеваний. В связи с чем, разработка современных комплексных лекарственных средств, применение которых позволяет воздействовать на различные звенья патогенетического процесса, является весьма актуальной задачей.

Практикующие ветеринарные врачи издавна использовали средства природного происхождения, нормализующие обменно-функциональные процессы в органах и тканях и оказывающие выраженный лечебно-профилактический эффект при ряде патологий.

В плане фармакологической коррекции функциональных расстройств желудочно-кишечного тракта внимание заслуживают природные слоистые алюмосиликаты (минералы монтмориллонитового ряда). Интерес к данной группе соединений объясняется широким спектром их патогенетического действия на организм и высокой терапевтической эффективностью [1, 2, 5]. Монтмориллониты имеют уникальное строение кристаллической решетки, а наличие в их структуре микро-, мезо- и макропор характеризует их как универсальный полифункциональный сорбент, способный поглощать и задерживать токсические вещества различного размера, а полиэлементный химический состав позволяет обогащать организм животного



комплексом природно-сбалансированных легкоусвояемых эссенциальных макро- и микроэлементов [2, 5, 7].

Введение в матрицу монтмориллонов различных лекарственных субстанций с определенной фармакологической активностью, позволяет значительно расширить спектр их применения в ветеринарии. В таких препаратах природный алюмосиликат может выполнять не только присущие ему функции, но и приобретает новые свойства введенного в его состав вещества, потенцирующего действие базисного компонента (детоксиканта, гепатопротектора, иммуномодулятора и др.).

Для расширения спектра действия природного алюмосиликата в отделе фармакологии Краснодарского КНИВИ был разработан новый комплексный препарат – тиононрит-S, в состав которого вошли природный компонент (нонтронит – слоистый алюмосиликат из группы монтмориллонита) и детоксицирующее серосодержащее средство. Синергирующее и потенцирующее взаимодействие ингредиентов разработанного препарата обуславливает антитоксические и адсорбирующие свойства, а комплекс эссенциальных макро- и микроэлементов способствует восстановлению дефицита жизненно важных макро- и микроэлементов в организме.

Целью наших исследований было определение эффективности применения разработанного препарата в терапии функциональных расстройств желудочно-кишечного тракта телят.

**Материал и методы исследований.** Комплекс проведенных исследований включал ряд клинических, биохимических и статистических методов, использованных в ходе проведения опытов на базе молочно-товарной фермы в хозяйстве Краснодарского края. Алгоритм постановки клинического диагноза функциональных заболеваний желудочно-кишечного тракта телят (диспепсия) состоял из анализа анамнестических данных, лабораторных исследований, результатов диспансерного обследования стада, условий кормления, содержания и эксплуатации. В ходе проведения исследований лечебная эффективность тиононрита-S оценивалась при по-

лиэтиологической неосложненной форме диспепсии телят, возникающей при несоблюдении технологии получения и выращивания молодняка.

Эксперимент был проведен на телятах 2-3 дневного возраста с массой тела 33-37 кг, имеющих выраженную клиническую картину функциональных расстройств желудочно-кишечного тракта (угнетенное состояние, гипотрофия, диспептический синдром), разделенных на три группы (1-я и 2-я группа – опытные, 3-я – контроль, n=10). Межгрупповые различия заключались в том, что животным 1 опытной группы назначался тиононрит-S в терапевтической дозе – 0,5 г/кг массы тела два раза в сутки per os с небольшим количеством воды в течение 7 дней, 2 группе телят задавался препарат-аналог (моренит) в той же дозировке. Животным группы контроля назначали симптоматическое лечение, направленное на борьбу с обезвоживанием и включающее оральный способ регидратации. С этой целью использовали изотонический раствор хлорида натрия, который выпаивали из сосковой поилки с молоком в соотношении 1:1; внутрь два раза в день за 30 минут до кормления задавали отвар коры дуба (*Decoctum corticis Quercus*) в дозе 50 мл. С целью восстановления микрофлоры телятам назначали пробиотик энтеробифидин в дозе 3-4 мл/кг массы тела 3-5кратно в течение 3-4 дней.

Животные всех групп находились в условиях принятой в хозяйстве технологии содержания и кормления. При ежедневных наблюдениях учитывалось общее состояние, клинический статус, количество выздоровевших и павших животных. Гравиметрический анализ массы тела, гематологические и биохимические исследования крови были проведены в начале опытного периода и по окончании лечения телят.

**Результаты исследований.** В результате проведенных опытов было установлено, что назначение тиононрита-S в сравнительном аспекте с препаратом-аналогом оказало наиболее выраженное лечебное действие на организм заболевших телят. Улучшение их клинического статуса стало проявляться к 3-4 дню терапии, а полное исчезновение диспептиче-

ских симптомов происходило на 5-7 сутки. Выздоровление животных наступало на 6-7 день при высокой степени эффективности терапевтических мероприятий (90 %). В группе, где телятам назначали препарат-аналог, улучшение общего состояния наблюдалось на 6-7 сутки, полное выздоровление наступало на 8-9 сутки, эффективность применения выбранной терапии составила 80 %. Проводимые лечебные мероприятия по принятой в хозяйстве схеме позволили на некоторое время улучшить общее состояние контрольных животных, однако это была временная реабилитация. Вскоре состояние телят ухудшилось, появились признаки интоксикации и дегидратации организма (выраженное угнетение, диарея, жидкий и водянистый кал, с примесью слизи, гнилостного запаха).

Средняя продолжительность болезни телят контрольной группы составила 10-14 дней.

Улучшение клинического состояния телят подопытных групп коррелировало с благоприятными изменениями гематологических и биохимических показателей крови (Таблица 1), с приоритетом у телят первой опытной группы. У опытных телят первой группы повышение эритроцитов в динамике составило 25,8 %, превысив показатели телят второй группы на 5,1 % с прямой корреляцией по уровню гемоглобина (увеличение на 7,4 %) ( $p \leq 0,01$ ). Тогда как возрастание уровня эритроцитов у телят контрольной группы до  $7,6 \cdot 10^{12}/л$  происходило на фоне низкого содержания гемоглобина (101,3 г/л), что, очевидно, связано с дегидратацией организма больных телят.

Таблица 1 – Влияние тиононрита-S на гематологические и биохимические показатели крови телят ( $M \pm m$ ,  $n=10$ )

Показатель	Фон	Группы		
		Опытная	Позитивный контроль	Негативный контроль
Эритроциты, $10^{12}/л$	$6,2 \pm 0,15$	$7,8 \pm 0,13$	$7,4 \pm 0,11$	$7,6 \pm 0,17$
Лейкоциты, $10^9/л$	$8,5 \pm 0,13$	$8,3 \pm 0,12^{**}$	$8,1 \pm 0,13^{***}$	$11,5 \pm 0,54$
Гемоглобин, г/л	$103,1 \pm 1,44$	$110,7 \pm 1,93^{**}$	$106,4 \pm 1,13^*$	$101,3 \pm 1,61$
Лейкоформула, %:				
Эозинофилы	$1,1 \pm 0,37$	$1,6 \pm 0,45$	$2,2 \pm 0,58$	$1,8 \pm 0,51$
Нейтрофилы:				
Юные	$0,9 \pm 0,2$	$0,8 \pm 0,24$	$0,4 \pm 0,24$	$1,0 \pm 0,45$
Палочкоядерные	$4,6 \pm 0,49$	$3,4 \pm 0,51^{**}$	$3,8 \pm 0,37^{**}$	$5,6 \pm 0,58$
Сегментоядерные	$42,7 \pm 1,41$	$37,6 \pm 1,24^*$	$38,0 \pm 1,22$	$40,4 \pm 1,16$
Лимфоциты	$45,3 \pm 1,26$	$52,6 \pm 0,68^{***}$	$51,2 \pm 2,27^*$	$46,1 \pm 1,03$
Моноциты	$5,4 \pm 0,66$	$4,2 \pm 0,37$	$4,2 \pm 0,58$	$5,1 \pm 0,58$
Общий белок, г/л	$55,7 \pm 1,11$	$59,6 \pm 0,99^{**}$	$56,1 \pm 1,15^*$	$48,2 \pm 0,74$
Белковые фракции, %:				
Альбумины	$35,2 \pm 1,6$	$33,0 \pm 0,82^*$	$33,6 \pm 0,77$	$35,4 \pm 0,8$
$\alpha$ -глобулины	$25,4 \pm 0,9$	$20,8 \pm 0,51^{**}$	$22,1 \pm 1,0^{**}$	$25,9 \pm 0,43$
$\beta$ -глобулины	$19,7 \pm 0,71$	$17,5 \pm 0,76$	$18,3 \pm 0,75$	$18,1 \pm 0,79$
$\gamma$ -глобулины	$19,6 \pm 1,51$	$28,6 \pm 0,85^{**}$	$25,8 \pm 1,03^*$	$20,5 \pm 0,85$
АсАТ, ЕД/л	$102,4 \pm 12,6$	$71,6 \pm 4,6$	$85,6 \pm 5,19^{**}$	$115,6 \pm 9,72$
АлАТ, ЕД/л	$44,2 \pm 4,37$	$33,8 \pm 2,86$	$38,2 \pm 3,69$	$51,4 \pm 4,83$
Кальций общий, ммоль/л	$2,64 \pm 0,04$	$2,87 \pm 0,05$	$2,80 \pm 0,04$	$2,69 \pm 0,04$
Фосфор неорганический, ммоль/л	$2,73 \pm 0,07$	$2,36 \pm 0,05$	$2,41 \pm 0,08$	$2,84 \pm 0,07$
Медь, мкг%	$122,3 \pm 10,7$	$149,7 \pm 12,4$	$136,6 \pm 11,2$	$123,7 \pm 11,6$
Железо, мкмоль/л	$21,7 \pm 3,42$	$28,9 \pm 4,25$	$24,7 \pm 4,72$	$21,5 \pm 2,88$

Примечание: степень достоверности \*\*\* –  $p \leq 0,001$ ; \*\* –  $p \leq 0,01$ , \* –  $p \leq 0,05$

При исследовании белковой картины сыворотки крови телят в конце опыта, установили, что назначение тионотрита-S обеспечило наибольшую поддержку протеинсинтетической функции печени, повысив уровень общего белка в первой опытной группе ( $p \leq 0,01$ ) на 6,2 % и 23,7 % относительно показателей телят второй и третьей групп соответственно.

Отмечены благоприятные изменения и в показателях протеинограмм телят. В первой опытной группе уровень  $\gamma$ -глобулинов увеличился с 19,6 % до 28,6 %, что свидетельствует о повышении иммунного статуса телят, тогда как в группе контроля этот показатель остался на низком уровне (повышение составило 4,6 % от фона).

Прогрессирование симптомов заболевания в патогенезе развития неизбежно приводит к интоксикации, нарушению всех видов обмена веществ с накоплением большого количества токсических метаболитов, вследствие чего развиваются изменения со стороны внутренних органов – в первую очередь, ослабление барьерных и антитоксических функций печени, сопровождаемые биохимическими синдромами поражения печени (цитолитическим, холестатическим и мезенхимально-воспалительным). В связи с этим, на фоне развития функциональных расстройств желудочно-кишечного тракта необходимо применение лекарственных средств с одновременной гепатопротекторной активностью [4, 5, 6, 9].

Фоновым исследованием ферментов печени у больных телят была установлена начальная стадия цитолитического синдрома поражения печени, сопровождающаяся повышением основных маркеров – аланинаминотрансферазы и аспартатаминотрансферазы, имеющая тенденцию дальнейшего увеличения данных показателей у телят группы контроля к концу опытного периода на 16,3 % и на 13,2 % соответственно.

У телят первой опытной группы к окончанию периода терапии определялась динамика снижения индикаторных ферментов: по АлАТ – на 23,5 %, по АсАТ – на 29,8 %, что обусловлено детоксициру-

ющим действием компонентов препарата и уменьшением токсической нагрузки на печень. Снижение трансаминаз у телят, получавших в качестве лечения препарат-аналог, было на уровне 13,6 % и 16,4 % соответственно.

В ходе проведения биохимического исследования сыворотки крови было установлено положительное влияние тионотрита-S и моренита на усвоение в организме опытных телят жизненно важных минералов – Ca, P, Cu, Fe.

Однако следует отметить, что наиболее выраженную положительную тенденцию повышения сывороточного железа и меди определяли у телят 1 опытной группы, что обусловлено наличием в препарате легкоусвояемых форм железа (двухвалентных ионов) и меди, оказывающих положительное влияние на процессы кроветворения. Повышение концентрации железа и меди в динамике у телят этой группы составило 33,2 % и 22,4 %, превысив значения аналогов второй группы на 17 % и 9,6 % соответственно.

Тионотрит-S оказал корректирующее влияние и на фосфорно-кальциевый обмен телят, что проявилось снижением концентрации общего фосфора до физиологической нормы (с  $2,73 \pm 0,07$  до  $2,36 \pm 0,05$  ммоль/л) и увеличением количества общего кальция (с  $2,64 \pm 0,04$  до  $2,87 \pm 0,05$  ммоль/л).

В группе контроля отмечалось незначительное повышение вышеперечисленных макро- и микроэлементов (в пределах 1,1-1,9 %), связанное с возрастными изменениями, при этом содержание всех элементов оставалось по-прежнему ниже физиологических границ.

Положительное влияние тионотрита-S на пластические и обменные процессы в организме опытных телят способствовало мобилизации анаболических процессов и обуславливало наиболее высокий среднесуточный прирост, который в 1 группе составил  $523,7 \pm 12,4$  г, превышая показатели 2 группы и контроля на 6,7 % и 21,2 % соответственно.

**Заключение.** Механизм действия тионотрита-S обусловлен широким спектром патогенетического влияния на симп-

томокомплекс, сопровождающий функциональные заболевания желудочно-кишечного тракта и включает следующие фармакодинамические эффекты: мобилизирующее действие на восстановительные процессы в желудочно-кишечном тракте (коррекция нарушений моторики и секреции), благодаря вяжущим, обволакивающим (гастропротективным) и противовоспалительным свойствам препарата, а также ослабление процессов брожения и гниения в кишечнике; гепатопротекторный эффект на фоне детоксикации и адсорбции токсинов и различных метаболитов, и как следствие – уменьшение метаболической нагрузки на печень; коррекция и восполнение дефицита биологически важных макро- и микроэлементов, что, в конечном итоге, способствует нормализации всех видов обмена веществ.

Таким образом, тиононитрит-S в терапии функциональных расстройств желудочно-кишечного тракта телят в сравнительном аспекте с препаратом-аналогом, обладает более выраженным лечебным эффектом, облегчает течение болезни и предотвращает переход заболевания в токсическую форму, ускоряет сроки выздоровления животных, стабилизирует биохимический гомеостаз, а также способствует лучшему росту и развитию подрастающего молодняка.

#### ЛИТЕРАТУРА:

1. Аракелян, Ф.Р. К механизму действия бентонитовой глины у жвачных / Ф.Р. Аракелян, Э.Ф. Арутюнян, Р.Г. Камалян // Тезисы докладов науч. конф. к 60-летнему юбилею ЕрЗВИ. – 1988. – Ереван. – С. 22-23.

2. Мерабишвили, М.С. Исследование и технологическая оценка бентонитов / М.С. Мерабишвили // В кн.: Бентониты. – М.: Изд. «Наука», 1980. – 155-161 с.

3. Донченко, Л.В. Безопасность пищевого сырья и продуктов питания / Л.В. Донченко, В.Д. Надыкта. – М.: Пищепромиздат, 1999. – 47 с.

4. Медетханов, Ф.А. Изучение гастропротекторных свойств «Нормотрофина» в условиях экспериментального ульцерогенеза слизистой оболочки желудка / Ф.А. Медетханов // Вестник ветеринарии. – 2012. – № 4(63). – С. 142-144

5. Самотин, А.М. Гепатотропные препараты и их применение крупному рогатому скоту / А.М. Самотин // Дис. докт. вет. наук. – Воронеж, 2002. – 48 с.

6. Семенов, М.П. Научно-практические аспекты использования бентонитов в животноводстве и ветеринарии / М.П. Семенов, Л.А. Матюшевский, Е.В. Тяпкина, С. И. Кононенко, Е.В. Кузьминова. – Краснодар, 2018. – 383 с.

7. Семенов, М.П. Механизм биологической активности природных бентонитов и их влияние на живой организм / М.П. Семенов, Е.В. Кузьминова, Е.В. Тяпкина // Материалы IV съезда ветеринарных фармакологов и токсикологов России «Актуальные вопросы ветеринарной фармакологии, токсикологии и фармации». – М., 2013. – С. 513-517.

8. Тяпкина, Е.В. Энтеросорбция как метод общей детоксикации организма при сочетанных микотоксикозах у животных / Е.В. Тяпкина, М.П. Семенов, С.И. Кононенко, Кузьминова Е.В. // Инновации в АПК: проблемы и перспективы. – 2017. – №4(16) – С. 177-183.

9. Тяпкина, Е.В. Природные сорбенты и препараты на их основе как средства патогенетической терапии при незаразной патологии животных / Е.В. Тяпкина, М.П. Семенов, Е.В. Кузьминова // Успехи современной науки. – 2017. – №. 4. – Т. 6. – С. 130-134.

10. Medetkhanov, F.A. The study of the hepatoprotective characteristics of Normotrofin on the model of the acute toxic hepatitis in rats / F.A. Medetkhanov, I.G. Galimzyanov, E.A. Nicitina // Advances in agricultural and biological sciences (Science and Business Publishing UK Limited (Newport)). – 2016. – Т.2. – № 5. – P. 5-12.

## ЛЕЧЕНИЕ ФУНКЦИОНАЛЬНЫХ РАССТРОЙСТВ ЖЕЛУДОЧНО-КИШЕЧНОГО ТРАКТА ТЕЛЯТ КОМПЛЕКСНЫМ ПРЕПАРАТОМ НА ОСНОВЕ МОНТМОРИЛЛОНТА

Рогалева Е.В., Семененко М.П., Кузьминова Е.В., Абрамов А.А., Семененко К.А.  
Резюме

В статье приводятся данные результатов лечения функциональных расстройств желудочно-кишечного тракта телят комплексным препаратом на основе природного слоистого алюмосиликата. Для изучения лечебной эффективности тиононтрита-S были сформированы три группы телят 2-3 дневного возраста с массой тела 33-37 кг, с явно выраженными функциональными расстройствами желудочно-кишечного тракта. Первая группа телят получала тиононнит-S, вторая – препарат-аналог (моренит), а контрольные телята получали отвар коры дуба и изотонический раствор хлорида натрия с молоком. С целью восстановления микрофлоры телятам назначали пробиотик энтеробифидин. Установлено, что использование тиононтрита-S ускоряет сроки выздоровления телят, по сравнению с остальными средствами от 3 до 5 суток, стабилизирует биохимический гомеостаз, а также способствует лучшему росту и развитию подрастающего молодняка.

### TREATMENT OF FUNCTIONAL DISORDERS OF THE GASTROINTESTINAL TRACT OF CALVES WITH A COMPLEX DRUG BASED ON MONTMORILLONITE

Rogaleva E.V., Semenenko M.P., Kuzminova E.V., Abramov A.A., Semenenko K.A.,  
Summary

The article presents data on the results of treatment of functional disorders of the gastrointestinal tract of calves with a complex preparation based on natural layered aluminosilicate. To study the therapeutic effectiveness of thionontritis-S, three groups of 2-3 day old calves with a body weight of 33-37 kg, with pronounced functional disorders of the gastrointestinal tract were formed. The first group of calves received thionontrit-S, the second group received an analog drug (morenite), and the control calves received a decoction of oak bark and an isotonic solution of sodium chloride with milk. To restore the microflora in calves administered the probiotic enterability. It was found that the use of thionontrit-S accelerates the recovery time of calves, compared to other means from 3 to 5 days, stabilizes the biochemical homeostasis, and also contributes to the better growth and development of young calves.

DOI 10.31588/2413-4201-1883-242-2-149-153

УДК 636.082.2:636.034

### ИДЕНТИФИКАЦИЯ ПОЛИМОРФИЗМА ГЕНА FGF21 В ТАТАРСТАНСКОЙ ПОПУЛЯЦИИ КРУПНОГО РОГАТОГО СКОТА ГОЛШТИНСКОЙ ПОРОДЫ

Сафина Н.Ю. – к.б.н., н.с., Шакиров Ш.К. – д.с.-х.н., профессор, гл.н.с.,  
Гайнутдинова Э.Р. – м.н.с., Зиннатова Ф.Ф. – к.б.н., в.н.с.

ТатНИИСХ ФИЦ КазНЦ РАН

**Ключевые слова:** ген, аллель, генотип, полиморфизм, FGF21, фактор роста фибробластов 21

**Keywords:** gene, allele, genotype, polymorphism, FGF21, fibroblast growth factor 21

Фактор роста фибробластов 21 – белок, являясь членом эндокринного подсемейства, представляет собой печеноч-

ный гормон, который регулирует периферическую толерантность к глюкозе, энергетический баланс и липидный обмен [2,

3].

По сообщению исследователей, гормон FGF21 стимулирует окисление липидов в печени, кетогенез и глюконеогенез, а при несоблюдении норм кормления стабилизирует обеспечение организма достаточным количеством энергии и глюкозы [2, 5, 10]. Из-за своей критической функции в регуляции энергетического гомеостаза, терморегуляции и метаболизме глюкозы в печени и жировой ткани, фактор роста фибробластов 21 рассматривался как медиатор отложения жира и, следовательно, может быть связан с динамикой живой массы [9].

Ген FGF21 экспрессируется в печени, поджелудочной железе, белой жировой ткани и скелетных мышцах [4, 6, 8], картирован на 18 хромосоме, содержит 2 интрона и 3 экзона, состоит из 2632 п.н.

Ранее S. Xiao-Mei и соавторами было установлено, что полиморфизмы гена FGF21 в значительной степени связаны с живой массой крупного рогатого скота в 18 мес., по большей части, с изменением количества отложений жира в тканях организма. Мутация в гене FGF21 оказывает значительное влияние на рост мышц, размер сердца и отложение жира [7].

Ввиду важности в поглощении глюкозы, липидном гомеостазе и резистентности к ожирению, а также регуляции кетоза у дойных коров, ген FGF21 может рассматриваться как потенциальный ген-маркер крупного рогатого скота в селекционных программах.

Целью работы являлось изучение полиморфизма 2 интрона 3 экзона (g.940 C>T) гена фактор роста фибробластов 21 (FGF21) в татарстанской популяции голштинской породы крупного рогатого скота.

**Материал и методы исследования.** Исследования проводилось в СХПК «Племенной завод им. Ленина» Атнинского района Республики Татарстан и лаборатории отдела агробиологических исследований ТатНИИСХ ФИЦ КазНЦ РАН. Для опыта было отобрано 148 проб крови коров голштинской породы. Из образцов биологического материала ДНК выделяли с помощью готового набора «Ам-

плиПрайм» ДНК-сорб-В (Некст Био, Россия), согласно инструкции производителя. ДНК-тестирование на выявление SNP (g.940 C>T) для локуса гена FGF21 – Xba I проводили методом ПЦР-ПДРФ (полимеразная цепная реакция – полиморфизм длины рестриционных фрагментов).

Состав реакционной смеси общим объемом 25 мкл содержал 13,6 мкл деионизированной воды, 2,5 мкл смеси dNTPs, 0,5 мкл Taq-полимеразы и 2,5 мкл поставляемого с ней буфера, и по 0,4 мкл каждого из праймеров: F: 5'-CCTGGCTCATGCTGGGCGAAGGGTC-3', R: 5'-CGGAGGCAGGTCCCTCCCTTAAC-CTCTAG -3' [9].

Для амплификации использовали термоциклер «100 Thermal Cycler» (Bio-Rad, США), с установленными температурно-временными режимами: предварительная денатурация 5 мин. при температуре 94°C; 34 цикла (денатурация, отжиг и элонгация): 94°C – 30 сек., 67°C – 30 сек., 72°C – 40 сек.; финальная элонгация при 72°C в течение 10 мин.

Для выявления полиморфизма ПЦР-продукты подверглись обработке смесью, содержащей эндонуклеазу рестрикции Xba I (из штамма E.coli несущего клонированный ген Xba I из *Xanthomonas badrii*), SE-буфер O и BSA, и гидролизу при 37 °C в течение 16 ч. Электрофоретическое разделение полиморфных фрагментов проводили в агарозном 2,6 % геле в течение 30 мин. при 20 Вт в 1xTBE буфере в присутствии этидия бромида. Визуализация, видеофиксация и документирование осуществлялось в УФ-трансиллюминаторе и системе Gel&Doc (Bio-Rad, США). Идентификацию генотипов определяли по выявляемому полиморфизму последовательностей ДНК.

Частоту встречаемости генотипов определяли по формуле Г.Н. Шангина-Березовского, частоту отдельных аллелей определяли по формуле Е.К. Меркурьевой, генетическое равновесие в популяции рассчитывалось согласно закону Харди-Вайнберга [1]. Проверка вариабельности между наблюдаемым и ожидаемым распределением генотипов в популяции про-

водилась по методу хи-квадрата Пирсона ( $\chi^2$ ).

**Результаты исследований.** Электрофореграмма в агарозном геле показала сочетание фрагментов, в зависимости от генотипа животного. Различные генотипы представлены следующим количеством оснований: СС – 207 п.о., ТС – 179 и 207 п.о.; ТТ – 179 п.о. По данным детекции локуса гена FGF21 – Xba I, идентифицированы два аллеля и два генотипа (Таблица 1). Частота встречаемости составила: аллель С – 0,642 и аллель Т – 0,358; генотип СС –

28,4 % (42 гол.) и генотип ТС – 71,6 % (106 гол.). Гомозиготный генотип ТТ в исследуемой популяции не обнаружен.

Тестирование методом хи-квадрат показало, что в ожидаемом распределении наблюдается смещение в сторону наращивания гомозиготности. Вариабельность между наблюдаемым и ожидаемым распределением генотипов установлена  $\chi^2=46,06$ , что выше допустимых значений ( $\chi^2 > \chi^2_{\text{крит}}$ ), и свидетельствует об отсутствии генетического равновесия согласно закону Харди-Вайнберга в изучаемой популяции.

Таблица 1 – Частота встречаемости аллелей и генотипов гена FGF21

Ген	N = 148	Частота генотипов						Частота аллелей		$\chi^2$
		СС		ТС		ТТ		С	Т	
FGF21	Н	42	28,4	106	71,6	0	0,0	0,642	0,358	46,06
	О	61	41,2	68	46,0	19	12,8			

Н\* - наблюдаемое распределение, О\*\* - ожидаемое распределение

Указанный SNP (g.940 C>T) гена FGF21, исследованный ранее у скота пород Наньян (Nanyang), Цзясянь (Jiaxian), Циньчуань (Qinchuan), Люкс (Luxi) и Китайской красной степной, идентифицирован с различной вариабельностью аллелей и генотипов [9]. По всем породам наблюдается преобладание в распространении аллеля С над аллелем Т, частота встречаемости по опытным группам составила 0,618-0,985. В нашем исследовании разница в соотношении аллеля С к Т составила 44,2 %. У Китайского красного степного скота, как и в нашем случае, отсутствует гомозиготный ТТ-генотип, а генотип ТС представлен незначительным количеством особей, – всего 3 %. В других породах частота встречаемости генотипа ТТ гена FGF21 была минимальна и составляла 3,1-6,4 % от общего стада. Максимальное количество гетерозиготных ТС-животных (48,5 %) отмечается в породе Люкс. Во всех остальных группах преобладал гомозиготный генотип СС, представители которого имели долю от 54,5 до 97,0 % в исследуемом поголовье.

**Заключение.** Таким образом, исследуемая популяция голштинского крупного рогатого скота является полиморфной и представлена двумя генотипами. Даль-

нейшее изучение гена FGF21 является интересным и практически значимым исследованием с целью прогнозирования кетоза и регуляции энергетического гомеостаза крупного рогатого скота.

Для получения более точных данных в этом вопросе необходимо проведение дальнейших исследований по изучению биоразнообразия и установлению ассоциаций генотипов гена FGF21 с хозяйственно-полезными признаками голштинского крупного рогатого скота на большем поголовье.

Статья подготовлена в рамках государственного задания: Мобилизация генетических ресурсов растений и животных, создание новаций, обеспечивающих производство биологически ценных продуктов питания с максимальной безопасностью для здоровья человека и окружающей среды. Номер регистрации: АААА-А18-118031390148-1.

#### ЛИТЕРАТУРА:

1. Меркурьева, Е.К. Генетика с основами биометрии / Е.К. Меркурьева, Г.Н. Шангин-Березовский. – М.: Колос, 1983. – 400 с.
2. Vadman, M.K. Hepatic fibroblast growth factor 21 is regulated by 27 PPAR al-

pha and is a Key mediator of hepatic lipid metabolism in Ketotic States / M.K. Badman et al. // *Cell Metab.* – 2007. – Vol. 5. – P. 426-437.

3. Inagaki, T. Endocrine regulation of the fasting response by PPARalpha-mediated induction of fibroblast growth factor 21 / T. Inagaki [et al.] // *Cell Metabolism.* – 2007. – №. 5. – P. 415-425.

4. Izumiya, Y. FGF21 is an Akt-regulated myokine / Y. Izumiya [et al.] // *FEBS Letters.* – 2008. – Vol. 582. – P. 3805-3810.

5. Lundasen T. PPAR alpha is a key regulator of hepatic FGF21 / T. Lundasen [et al.] // *Biochemical and Biophysical Research Communications.* – 2007. – Vol. 360. – P. 437-440.

6. Nishimura, T. Identification of a novel FGF, FGF-21, preferentially expressed in the liver / T. Nishimura, Y. Nakatake, M. Konishi, N. Itoh // *Biochimica et Biophysica Acta.* – 2000. – Vol. 1492. – P. 203-206.

7. Van, Laere A.S. A regulatory muta-

tion in IGF2 causes a major QTL effect on muscle growth in the pig / A.S. Van Laere et al. // *Nature.* – 2003. – Vol. 425. – P. 832-836.

8. Wang, H. Identification of a domain within peroxisome proliferator-activated receptor gamma regulating expression of a group of genes containing fibroblast growth factor 21 that are selectively repressed by SIRT1 in adipocytes / H. Wang, L. Qiang, S.R. Farmer // *Molecular and Cellular Biology.* – 2008. – Vol. 28. – P. 188-200.

9. Xiao-Mei, S. Two novel intronic polymorphisms of bovine FGF21 gene are associated with body weight at 18 months in Chinese cattle / S. Xiao-Mei et al. // *Livestock Science.* – 2013. Vol. 155(1). – P. 23-29. DOI:10.1016/j.livsci.2013.03.023

10. Xu, J. Fibroblast growth factor 21 reverses hepatic steatosis, increases energy expenditure, and improves insulin sensitivity in diet-induced obese mice / J. Xu, D.J. Lloyd, C. Hale // *Diabetes.* – 2009. – Vol. 58(1). – P. 250-259.

## ИДЕНТИФИКАЦИЯ ПОЛИМОРФИЗМА ГЕНА FGF21 В ТАТАРСТАНСКОЙ ПОПУЛЯЦИИ КРУПНОГО РОГАТОГО СКОТА ГОЛШТИНСКОЙ ПОРОДЫ

Сафина Н.Ю., Шакиров Ш.К., Гайнутдинова Э.Р., Зиннатов Ф.Ф.

Резюме

Представленное исследование посвящено генотипированию коров голштинской породы по гену FGF21 с применением метода ПЦР-ПДРФ и мониторингу вариабельности аллелей и генотипов гена фактор роста фибробластов 21 у различных пород крупного рогатого скота. Для исследования были генотипированы 148 коров голштинской породы СХПК «ПЗ им. Ленина» Атнинского района. Тестирование ДНК-проб крови показало, что ген FGF21 полиморфен в исследуемой популяции. В ходе работы были идентифицированы следующие аллельные варианты и генотипы: С - 0,642 и Т - 0,358; СС - 28,4 % (42 гол.), ТС – 71,6 % (106 гол.), ТТ – 0,0 % (0 гол.). Оценка результатов методом хи-квадрат между наблюдаемым и ожидаемым распределением генотипов свидетельствует о нарушении генетического равновесия в исследуемой популяции.



# IDENTIFICATION OF FGF21 GENE POLYMORPHISM IN HOLSTEIN CATTLE POPULATION OF TATARSTAN

Safina N.Yu., Shakirov Sh.K., Gaynutdinova E.R., Zinnatova F.F.  
Summary

The present study is dedicated to genotyping of Holstein cattle whit using PCR-RLFP method and cattle pituitary-specific transcription factor-1 gene allele and genotype diversity monitoring in the different breeds. 148 Holstein cows of Integrated Agricultural Production Centre «Stud farm named after Lenin» of Atninsky district of Republic of Tatarstan were genotyped for the study. Blood sample DNA testing showed that the FGF21 gene is polymorphic for the population under the research. In the course of work the following allelic variants and genotypes were identified: C - 0.642 and T - 0.358; CC – 28.4 % (42 animals), TC – 71.6 % (106 animals), TT – 0.0 % (0 animals). The chi-square method testing between the observed and expected genotype distribution indicates a violation of genetic equilibrium in the population under study.

DOI 10.31588/2413-4201-1883-242-2-153-158

УДК 579.62:577.212.3

## ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ГЕНОВ, КОДИРУЮЩИХ БЕЛКИ LTR, P24, GP51, POL В КАЧЕСТВЕ ДНК-МАРКЕРОВ ДЛЯ ИНДИКАЦИИ ВОЗБУДИТЕЛЯ ЛЕЙКОЗА КРУПНОГО РОГАТОГО СКОТА В ПЦР-РВ

Сафина Р.Ф. - аспирант

ФГБНУ «Федеральный центр токсикологической, радиационной и биологической безопасности»

**Ключевые слова:** полимеразная цепная реакция (ПЦР), энзоотический лейкоз  
**Keywords:** polymerase chain reaction (PCR), enzootic bovine leukemia

Инфекционные заболевания домашних животных оказывают существенное влияние на их продуктивность, жизнеспособность и рыночную ценность. Одним из таких заболеваний является лейкоз крупного рогатого скота – хроническая инфекционная болезнь с длительным латентным периодом, поражающая органы кроветворной системы. Заболевание характеризуется патологически усиленной пролиферацией лимфоидных клеток в местах их возникновения и за их пределами, выбросом этих клеток в циркулирующую кровь, появлением злокачественных образований в кроветворных и других органах и тканях [1]. Подсчитано, что животные, инфицированные вирусом лейкоза, имеют молочную продуктивность на 12,7 % и содержание жира в молоке на 0,09 % ниже, чем серо-негативные [2].

Лейкоз крупного рогатого скота вызывается вирусом лейкоза крупного рога-

того скота (ВЛ КРС), который является этиологическим агентом бычьего лейкоза и получил название «вирус лейкоза крупного рогатого скота» или Bovine Leukemia Virus (BLV). Он относится к семейству Retroviridae, подсемейству Oncoviridae. Вирус лейкоза крупного рогатого скота (BLV) представляет собой В-лимфотропный онкогенный член семейства Retroviridae, который инфицирует крупный рогатый скот во всем мире и является возбудителем энзоотического лейкоза крупного рогатого скота (ЭЛ КРС), опухолевой пролиферации В-клеток [3, 4]. BLV-инфекция характеризуется длительным периодом вирусной латентности и отсутствием виремии. Считается, что это связано с репрессией транскрипции вирусной экспрессии *in vivo* [5]. Латентность, вероятно, является вирусной стратегией, позволяющей избежать иммунного ответа хозяина, тем самым способствуя развитию

опухоли [6, 7]. Фактически, В-лимфоциты, несущие интегрированный провирус, не продуцируют определяемые уровни вирусной РНК или белков [8]. Тем не менее, когда эти клетки выделяют и культивируют *in vitro*, происходит заметное увеличение вирусной транскрипции, что свидетельствует о том, что провирус сохраняется на репрессированной стадии *in vivo* [9].

Что касается организации генома, то, как и у всех ретровирусов, BLV имеет структурные гены *gag*, *pro*, *pol*, *env* (от 5 до 3 генома), необходимые для продукции инфекционных вирионов [10]. В дополнение к этим генам геном ВЛ КРС содержит X-область, расположенную между геном *env* и 3-длинным концевым повтором (3-LTR) [11], как это также наблюдается в других дельтаретровирусах [12]. Этот регион содержит открытые рамки считывания четырех регуляторных белков: трансактиваторного белка *tax* [13], белка *rex*, который стабилизирует и позволяет экспортировать через цитоплазму вирусную РНК и два вспомогательных белка R3 и G4, чьи маленькие открытые рамки считывания расположены в области между геном *env* и генами *tax* или *rex*.

Для диагностики вирусных и бактериальных заболеваний методом ПЦР эффективного прохождения данной реакции, необходим тщательный подбор олигонуклеотидных затравок (праймеров, зондов), который, во-первых, зависит от нуклеотидной последовательности целевого гена, во-вторых, от химического состава праймеров, который влияет на образование вторичных структур (образования «шпильки» и димеров). Например, имеются сообщения о применении метода ПЦР для геноидентификации бактерии *B. anthracis*, штаммы которой способны вызвать бактериальное заболевание – сибирскую язву [14, 15].

В данной статье представлены результаты анализа эффективности прохождения ПЦР при использовании различных комбинаций праймеров и флуоресцентно-меченных олигонуклеотидных зондов.

Целью представленной работы было повышение чувствительности и специфич-

ности метода ПЦР для диагностики лейкоза крупного рогатого скота.

**Материал и методы исследования.** Для проведения представленных в статье экспериментальных работ были отобраны 96 образцов цельной крови крупного рогатого скота, принадлежащего одному из сельхозпредприятий Лаишевского района РТ, неблагополучного по ВЛ КРС.

Из исследуемых образцов экстрагирована ДНК с использованием готового набора ДНК-сорб В (Ампли Прайм, Россия), согласно инструкции производителя. Амплификацию ДНК, выделенной из проб крови КРС, проводили на амплификаторе CFX 96 (Bio-Rad, США) с использованием следующих комбинаций олигонуклеотидных затравок, специфичных к участкам генома возбудителя энзоотического лейкоза: первая комбинация комплементарна к участку гена *gag*, кодирующего нуклеокапсидный белок p24; вторая комбинация специфична к участку гена *env*, отвечающего за синтез поверхностного вирусного белка gp 51 ВЛ КРС; третья комбинация соответствует последовательности, кодирующей длинный концевой повтор LTR – LONG TERMINAL REPEAT; четвертая комбинация праймеров соответствует структурному гену *pol*, кодирующему полипептиды, обладающие ревертазной (РНК-зависимой ДНК – полимеразной) активностью.

Нуклеотидные последовательности комбинаций олигонуклеотидных затравок, представлены в таблице 1.

Объем вносимой ДНК – 8 мкл. Общий объем реакционной смеси 15 мкл. Программа ПЦР: 3 мин при 95°C; 45 циклов 15 сек при 95°C и 30 сек при 61°C или 60°C (в зависимости от температуры «отжига» праймеров). В качестве положительного контрольного образца (ПКО) использовали сборную пробу ДНК, выделенную из образцов крови коров, положительно реагирующих в реакции иммунодиффузии.

В данной сборной пробе методом ПЦР определена высокая концентрация провирусной ДНК ВЛ КРС.

Таблица 1- Разработанные праймеры и флюоресцентно-меченые зонды

Название	Нуклеотидная последовательность 5'-3'	Расчетная температура отжига, °С
fp LTR	gagttagcggcaccagaagcgtt	60,6
rp LTR	cgcggtggtctcagccga	60,6
probe LTR	ROX- ccctcgtgctcagctctcggttctg-BHQ2	65
fp p24	ccgttaggctggcatgtgggc	61
rp p24	ggcaccgggttcgcaagtatg	61
probe p24	ROX-tgatcgaccgggaagcaatatattggca- BHQ2	65
fp env3	tgttcaatgtttctcaaggcaacgc	60,5
rp env3	aggtgagtctctgatggctaagggc	60,5
probe env3	ROX-cctcctatctcctggttaatctctctacggc-RTQ2	60,5
fp pol	aacgcctccaggccctcaa	60,3
rp pol	accgggaagactggattatgcct	60,3
probe pol	ROX-tctggaggcaggttatatctccccctgg-BHQ2	65
b kappa f	cttggcaggcacagtatttgaca	60,3-61
b kappa r	attactaccaacagaaaccagttgcac	60,3-61
b kappa p	CY5-ttgaagaatttgggcaggtgacctaacctg-BHQ3	65

Помимо крупного рогатого скота по такому же алгоритму и с такими же олигонуклеотидными затравками исследовали образцы ДНК лошади, барана, свиньи, козла, крысы, мыши, кролика, штаммы (вакцинные) бруцеллеза и сибирской язвы. У лошади, барана, свиньи был изъят методом биопсии кусочек мышц; у крысы, кролика, мыши взяли кровь из сердечной мышцы; штаммы бруцеллеза и сибирской язвы были предоставлены лабораторией музея штаммов. В начале произвели гомогенизацию определенных исследуемых образцов: кусочки мышц лошади, барана, свиньи по отдельности растерли в фарфоровой ступке с помощью пестика, предварительно добавив физиологический раствор хлорида натрия 0,9 % до состояния однородной массы (суспензии). Из исследуемых образцов экстрагирована ДНК с использованием готового набора ДНК-сорб В (Ампли Прайм, Россия), согласно инструкции производителя. Амплификацию ДНК, выделенной из проб крови мыши, крысы, кролика; кусочков мышц лошади, барана, свиньи и козла; вакцинных штаммов бруцеллеза и сибирской язвы проводили на амплификаторе CFX 96 (BioRad, США) с использованием комбинаций олигонуклеотидных затравок, специфичных к участкам генома возбудителя энзоотического лейкоза – LTR, p24, gp 51, pol.

**Результаты исследований.** В результате проведенного исследования с ис-

пользованием разработанных комбинаций праймеров к следующим ДНК-маркерам ВЛ КРС: gag, pol, LTR, env, установлено наличие провирусной ДНК в 58 исследуемых пробах крови КРС. Это исследование показало работоспособность данных комбинаций праймеров и зондов в ПЦР при индикации провирусной ДНК ВЛ КРС.

Также следует отметить, что при исследовании 32 проб наблюдалось совпадение результатов обнаружения провируса по всем четырём ДНК-маркерам (gag, pol, LTR и env). В 15 пробах наблюдали совпадение лишь по двум или трем маркерам. Были пробы, которые были положительными только по одному из представленных маркеров. Так образцы № 3, № 42, № 43 – по ДНК-маркеру gag (p24), по маркеру env – пробы № 24, № 37; по маркеру pol три пробы – № 1, № 33, № 48.

Полученные данные о несовпадении результатов обнаружения провируса по разным ДНК-маркерам подвели к следующему предположению, что возможно инфицированные лимфоциты могут содержать не только целиком всю провирусную ДНК, но и отдельные фрагменты генома вируса лейкоза крупного рогатого скота. Согласно сформулированной гипотезе, в одном лимфоците могут содержаться отдельные гены, кодирующие определенные белки ВЛ КРС (например, как в пробах № 1 – pol, № 3 – p24, № 24 – env, № 185 – LTR), гены, кодирующие два-три

белка (как в пробах № 2 – p24, pol; № 10 – LTR, p24, pol; №13 – LTR, env), или гены, кодирующие все 4 основных белка ВЛ КРС (пробы № 5, № 6, № 9, № 14 – LTR, p24, gp 51, pol). Однако представленная гипотеза должна быть подтверждена более глубокими исследованиями, такими как полногеномное секвенирование генома инфицированных клонов лимфоцитов.

Также в ходе проведенных исследований были выявлены некоторые особенности разработанных комбинаций олигонуклеотидов. Так с помощью праймеров и зондов ДНК-маркера «LTR» (3 комбинация олигонуклеотидов) удалось определить наличие провирусной ДНК на более ранних циклах ПЦР по сравнению с другими комбинациями. Так разность значений Ct проб ДНК составила между 1 и 3 комбинациями 0,528 цикла, между 2 и 3

комбинациями – 1,296 цикла, между 3 и 4 комбинациями – 1,118 цикла (Таблица 2). Этот факт говорит о том, что за счёт использования комбинации праймеров к ДНК-маркеру «LTR» полимеразная цепная реакция будет иметь более высокую чувствительность при индикации провирусной ДНК возбудителя энзоотического лейкоза. Повышение чувствительности метода достигнуто за счёт уменьшения количества вторичных структур и димеров праймеров и зондов в процессе их дизайна, а также вследствие того, что маркерная последовательность LTR встречается дважды в начале и конце генома ВЛ КРС. Диагностика по четырем локусам увеличивает специфичность реакции и позволяет выявлять все известные типы и изоляты вируса, исключая возможность получения ложноотрицательных результатов.

Таблица 2 – Разность средних значений Ct между комбинациями олигонуклеотидов

Показатель	gag (p 24) (1 комб.)	env (gp 51) (2 комб.)	LTR (3 комб.)	pol (4 комб.)
Среднее значение	27,528	28,296	27,000	28,118
Разность средних значений Ct (1 комбинация)	0			
Разность средних значений Ct (2 комбинация)	-0,768	0		
Разность средних значений Ct(3 комбинация)	0,528	1,296	0	
Разность средних значений Ct (4 комбинация)	-0,590	0,178	-1,118	0

В результате исследования образцов гетерогенной ДНК, полученной из биологического материала от лошади, барана, свиньи, козла, крысы, мыши, кролика, бактериальных культур вакцинных штаммов возбудителей бруцеллеза и сибирской язвы значение цикла (Ct) не определено, т.е. данные образцы ДНК в ПЦР с использованием специфичных праймеров для индикации провирусной ДНК ВЛ КРС не прореагировали. Это произошло по причине отсутствия сколько-нибудь идентичного нуклеотидного участка в исследованных образцах гетерогенной ДНК к целевым последовательностям, кодирующим белки LTR, P24, GP51, POL ВЛ КРС. Это исследование подтверждает результаты биоин-

формационного анализа последовательностей праймеров и зондов для индикации генома ВЛ КРС, представленных в таблице 1, с использованием онлайн-утилиты BLAST Национального Центра Биоинформатики (NCBI) [16], где было показано что анализируемым олигонуклеотидам ВЛ КРС не было найдено сколько-нибудь идентичных последовательностей других организмов. Результаты BLAST-анализа и экспериментальные данные подтверждают высокую специфичность разработанных олигонуклеотидов для индикации провирусной ДНК ВЛ КРС.

**Заключение.** Использование различных ДНК-маркеров и комбинаций олигонуклеотидных затравок для амплифика-

ции этих маркеров значительно влияет на чувствительность и специфичность ПЦР-РВ. Наиболее высокая чувствительность метода ПЦР при индикации провирусной ДНК ВЛКРС была достигнута при использовании ДНК-маркера, который кодирует LTR-концевой участок генома. Уникальность выбранных нуклеотидных последовательностей доказана в результате BLAST-анализа и путем проведения ПЦР с использованием разработанных праймеров к ДНК-маркерам, кодирующим белки LTR, P24, GP51, POL ВЛ КРС на гетерогенных образцах ДНК.

#### ЛИТЕРАТУРА:

1. Авилов, В.М. Проблемы оздоровления крупного рогатого скота от лейкоза / В.М. Авилов, В.М. Нахмансон // Ветеринария. – Казань – 1995. – № 11. – С. 3-6.
2. Галиуллин, А.К. Ветеринарно-санитарные мероприятия в стационарно неблагополучном сибиреязвенном пункте / А.К. Галиуллин // Ветеринарный врач. – Казань. – 2006. – № 2. – С.18-19.
3. Гулюкин, М.И. Обзор эпизоотической ситуации по лейкозу крупного рогатого скота / И.М. Гулюкин, Г.А. Симонян, Н.А. Ажиркова // Ветеринарная жизнь. – 2005. – № 6. – С. 38.
4. Крикун, В.А. Эффективность серологического метода диагностики при проведении оздоровительных мероприятий в неблагополучных хозяйствах по лейкозу крупного рогатого скота / В.А. Крикун, В.П. Шишков, Б.З. Иткин [и др.] // Иммунология и иммунотерапия лейкозов человека и животных: Тез. докл. Всесоюз. конф. – Ташкент. – 1984. – С. 155.
5. Сюрин, В.Н. Вирусные болезни животных / В.Н. Сюрин, А.Я. Самуйленко, Б.В. Соловьев Б.В. [и др.]. – М., 1998. – 928 с.
6. Фаизов, Т.Х. Геноидентификация *V.anthraxis* и почвенных сапрофитов методом ПЦР/ Т.Х. Фаизов, А.К. Галиуллин, А.М. Алимов // Ветеринария. – Казань. – 1995. – № 5 – С. 8-12.
7. Burny, A. Bovine leukemia: facts and hypothesis derived from the study of an infectious cancer / Burny A., Cleuter Y., Kettmann R. [et al.] // *Cancer Surv.* – 1987. – № 6. – P.139-159.
8. Kettmann, R. Leukemogenesis by bovine leukemia virus: proviral DNA integration and lack of RNA expression of viral long terminal repeat and 3' proximate cellular sequences / Kettmann R., Deschamps J., Cleuter Y. [et al.] // *Proc Natl Acad Sci USA.* – 1982. – № 79. – P. 2465–2469. (doi:10.1073/pnas.79.8.2465).
9. Mammerickx, M. Genomic integration of bovine leukemia provirus: comparison of persistent lymphocytosis with lymph node tumor from of enzootic/ Mammerickx M., Meunier-Rotival M., Bernardi G. [et al.] // *Proc Natl Acad Sci USA.* – 1980. – № 77. – P. 2577–2581. (doi:10.1073/pnas.77.5.2577).
10. Pierard, V. DNA cytosine methylation in the Bovine Leukemia Virus promoter is associated with latency in a lymphoma-derived B-cell line / Pierard V., Guiguen A., Colin L. [et al.] // *The Journal of Biology Chemistry.* – 2010. – V. 285. – P. 1434–1449. (doi: 10.1074/jbc.M110.107607).
11. Merimi, M. Complete suppression of viral gene expression is associated with the onset and progression of lymphoid malignancy: observations in Bovine Leukemia Virus-infected sheep / Merimi M., Klener P., Szydal M. [et al.] // *Retrovirology.* – 2007. – № 4. – P. 51. (doi: 10.1186/1742-4690-4-51).
12. Lagarias, D.M. Transcriptional activation of bovine leukemia virus in blood cells from experimentally infected, asymptomatic sheep with latent infections / D.M. Lagarias, K. Radke // *Journal of Virology.* – 1989. – № 63. – P. 2099–2107.
13. Radke, K. Transcription of bovine leukemia virus in peripheral blood cells obtained during early infection in vivo / K. Radke, T. Sigala, D. Grossman // *Microb Pathog.* – 1992. – V. 12. – P. 319-331. (doi:10.1016/0882-4010(92)90095-6).
14. Gaudray G., Gachon F., Basbous J. The complementary strand of the human T-Cell leukemia virus type 1 RNA genome encodes a bZIP transcription factor that down-regulates viral transcription / G. Gaudray, F. Gachon, J. Basbous [et al.] // *The Journal of Virology.* – 2002. – V. 76. – P. 12813–12822. (doi: 10.1128/JVI.76.24.12813-12822.2002).
15. Sagata, N. Comparison of the entire genomes of bovine leukemia virus and human T-cell leukemia virus and characteri-

zation of their unidentified open reading frames/ N. Sagata, T. Yasunaga, K. Ohishi [et

al.] // European Molecular Biology Organization Journal. – 1984. – V. 3. – P. 3231–3237.

## ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ГЕНОВ, КОДИРУЮЩИХ БЕЛКИ LTR, P24, GP51, POL В КАЧЕСТВЕ ДНК-МАРКЕРОВ ДЛЯ ИНДИКАЦИИ ВОЗБУДИТЕЛЯ ЛЕЙКОЗА КРУПНОГО РОГАТОГО СКОТА В ПЦР-РВ

Сафина Р.Ф.  
Резюме

Целью представленной работы было повышение чувствительности и специфичности метода ПЦР для диагностики лейкоза крупного рогатого скота. Для осуществления данной цели были разработаны и синтезированы комбинации праймеров и зондов, специфичные к генам ВЛ КРС, кодирующим капсидный белок р24, гликопротеин gp51, длинный концевой повтор LTR, структурный белок pol. Проведен анализ эффективности прохождения ПЦР при использовании разработанных комбинаций олигонуклеотидных затравок для ПЦР-РВ. В результате исследования установлено, что все разработанные комбинации праймеров и зондов позволяют с помощью метода ПЦР-РВ идентифицировать провирусную ДНК ВЛ КРС в образцах крови. Наиболее эффективными оказались праймеры и зонд к участку LTR генома вируса лейкоза КРС, при их использовании ПЦР стартует раньше по сравнению с другими использованными комбинациями олигонуклеотидов (р24, gp51, pol), что значительно повышает чувствительность метода. Данное исследование служит одним из этапов создания наиболее эффективной экспресс тест-системы для точного обнаружения возбудителя лейкоза в скотоводческих хозяйствах России.

## DNA MARKERS ENCODING THE PROTEINS LTR, P24, GP51, POL TO INDICATE THE CAUSATIVE AGENT OF BOVINE LEUKEMIA IN PCR-RT

Safina R.F.  
Summary

The aim of the present work was to increase the sensitivity and specificity of the PCR method for the diagnosis of cattle leukemia. To achieve this goal, combinations of primers and probes were developed and synthesized that are specific for Bovine Leukemia Virus (BLV) overhead gene coding for p24 capsid protein, gp 51 glycoprotein, LTR long terminal repeat, pol structural protein. The analysis of the effectiveness of PCR using the developed combinations of oligonucleotide primers for PCR-Real Time is carried out. As a result of the study, it was found that all the developed combinations of primers and probes allow using the PCR-Real Time method to identify the proviral DNA of BLV in blood samples. The primers and the probe to the LTR region of the cattle leukemia virus genome were the most effective; when using them, PCR starts earlier than other oligonucleotide combinations used (p24, gp51, pol), which significantly increases the sensitivity of the method. This study is one of the stages in creating the most effective rapid test system for the accurate detection of the causative agent of leukemia in cattle farms in Russia.

## РОЛЬ СТГ И ИФР-1 В БЕЛКОВОМ ОБМЕНЕ ОРГАНИЗМА ТЕЛЯТ ГОЛШТИНИЗИРОВАННОЙ ЧЕРНО-ПЕСТРОЙ ПОРОДЫ

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

ФГБОУ ВО «Южно-Уральский государственный аграрный университет»

**Ключевые слова:** гормоны, белки, кровь, телята, корреляция

**Key words:** hormone, protein, blood, calves, correlation

Ранний период постнатального онтогенеза крупного рогатого скота включает фазы молозивного, молочного и молочно-растительного питания, в которые происходит становление функций сформировавшихся ранее функциональных систем организма и формирование новых [8]. В индивидуальном развитии животных этот возрастной промежуток является наиболее критическим, так как сопровождается адаптивной перестройкой организма [4] в условиях его активного роста и развития за счет преобладания в общем обмене веществ анаболических реакций [3].

Процессы роста организма, в первую очередь, сопряжены с активностью и направленностью белкового обмена, который служит источником субстратов для построения органов и тканей, функционального созревания систем, а также отражает адаптационные способности организма и реализацию генетической программы продуктивности. При этом большая часть потребностей в пластическом и энергетическом материале до становления преджелудкового пищеварения покрывается за счет присутствия в рационе кормления телят молока [15].

Возрастное формирование физиологического статуса организма животных, а также согласованное функционирование его функциональных систем находится под сложным гормональным контролем. Так в системе гормональной регуляции процессов роста и развития, обмена веществ, адаптации к факторам среды у животных, особенно на ранних этапах постнатального онтогенеза, особое место занимает гормон роста (соматотропин, СТГ), биологические эффекты которого поддерживают метабо-

лический и энергетический гомеостаз [2]. При этом основной мишенью СТГ является печеночная ткань, в которой он стимулирует синтез и секрецию инсулиноподобного фактора роста I типа (ИФР-1), регулирующего, в свою очередь, по типу обратной связи высвобождение в гипоталамусе соматостатина и соматотропин-рилизинг гормона, влияя за счет этого на свою собственную секрецию в гипофизе.

Большинство исследований, в которых изучены биологические эффекты гормона роста и ИФР-1, выполнены в гуманной медицине [2, 14]. Подобные исследования на примере сельскохозяйственных животных практически отсутствуют в научной литературе, что и актуализирует тему статьи.

В связи с этим целью нашей работы явилась оценка сопряженности уровня соматотропина и инсулиноподобного фактора роста I типа с состоянием белкового обмена на фоне прироста живой массы в организме молочных телят.

**Материал и методы исследования.** Экспериментальная часть работы выполнена на базе СПК «Коелгинское» им. Шундеева И.Н. (Челябинская область) в 2019 году. Объектом исследования служили молочные телята голштинизированной черно-пестрой породы. Опытная группа была сформирована по принципу приближенных аналогов. Телята до 3 месячного возраста содержались в индивидуальных домиках, оборудованных выгульным двориком и устройствами для крепления ведер и кормушки. В период с 3 по 6 месячный возраст они содержались в загонах группами по 10 голов. Кормление и содержание соответствовало нормам ВИЖ.

Материалом исследования служила кровь, которую брали у животных опытной группы в 1, 3 и 6 месячном возрасте. В сыворотке крови, полученной общепринятым способом, определяли концентрацию общего белка, альбуминов, мочевины, активность аланинаминотрансферазы (АлАТ) и аспартатаминотрансферазы (АсАТ) с помощью готовых наборов реактивов «Эко-сервис», «Клини-Тест» и «Витал Девелопмент Корпорэйшн» (Россия), уровень глобулинов (G1), величину белкового коэффициента (Alb/G1) и соотношения ОБ/мочевина, Alb/мочевина, АсАТ/АлАТ (коэф. де Ритиса) – расчетным методом. Содержание гормона роста и инсулиноподобного фактора роста I определяли иммуноферментным методом, используя наборы реактивов «DBC Growth Hormone ELISA» (Канада), «IGF-I-ELISA» (Германия). Статистическую обработку данных проводили методом вариационной статистики на ПК с помощью табличного процессора «Microsoft Excel – 2003» и пакета прикладной программы «Биометрия», «Версия».

**Результаты исследований.** Рост и развитие животных являются главными индикаторами обеспеченности организма пластическими и энергетическими ресурсами [3]. Основываясь на том, что живая масса телят опытной группы планомерно увеличивалась в ходе молочного периода с  $47,40 \pm 0,58$  кг (1 месячный возраст) до  $148,70 \pm 0,59$  кг (6 месячный возраст) можно констатировать соответствие технологических условий выращивания животных биологическим потребностям организма.

Известно, что рост и развитие организма во внутриутробный период происходит под генным контролем и влиянием материнских гормонов [12]. В ходе постнатального онтогенеза в контроле роста значительно возрастает роль собственной эндокринной регуляции. При этом среди рост регулирующих гормонов наиболее важен соматотропин.

Максимальный уровень СТГ содержится в крови 1 месячных телят (Таблица 1). По мере роста животных его концентрация в крови уменьшается. При этом в 3 месячном возрасте, в котором происхо-

дит становление функциональной активности преджелудков [8], убыль уровня гормона в крови составила 1,39 раза ( $p < 0,001$ ) по сравнению с 1 месячным, в 6 месячном возрасте (становление резистентности и иммунной реактивности) – в 1,80 раза ( $p < 0,001$ ).

Согласно данным [9] СТГ в онтогенезе относится не только к постоянным факторам роста, но и к гормонам адаптации. Логично предположить, что в ходе молочного периода постнатального онтогенеза в организме телят изменяется роль гормона в данных процессах, что сопряжено со становлением функциональной активности его физиологических систем. При этом рост и развитие организма обеспечивается не только за счет биологических эффектов соматотропина, но также при участии тиреоидных гормонов, и инсулина [10]. Следовательно, концентрация СТГ в крови – это результат востребованности его биологических эффектов в ростовых и адаптационных процессах организма животных.

Реализация биологических эффектов гормона роста в организме телят сопряжена с ИФР-1 (главный посредник СТГ), который, преимущественно, синтезируется в клетках печени и частично – почек, сердца, гипофиза, кишечного тракта, надпочечников, селезенки и т.д. [10].

Содержание ИФР-1 в крови телят планомерно возрастало в ходе молочного периода постнатального онтогенеза (Таблица 1). Прирост величины параметра составил 23,36 раза ( $p < 0,001$ ), отражая степень влияния СТГ, как на процессы синтеза инсулиноподобного фактора роста типа I, так и физиолого-биохимические процессы. Данное утверждение согласовывалось с динамикой соотношения СТГ/ИФР-1, уровень которого в период исследований уменьшался в 25,42 раза ( $p < 0,001$ ), характеризуя скорость реализации действия СТГ посредством ИФР-1, а также ауто- и/или паракринные эффекты ИФР-1 [12]. Следовательно, хотя в крови телят снижалась концентрация СТГ, но увеличивалась ИФР-1, отражая прирост количества рецепторов к ИФР-1 в клетках органов и тканей организма телят и за счет этого



определяя темпы их развития и дифференцировки, а также метаболическое состояние.

Реципрокные взаимоотношения

между уровнем СТГ и ИФР-1 в крови обусловлены и сопряженностью косвенных биологических эффектов гормона роста и инсулина.

Таблица 1 – Концентрация СТГ и ИФР-1 в крови телят (n=10),  $X \pm Sx$

Показатель	Возраст телят, мес.		
	1	3	6
СТГ, нг/мл	0,81±0,03	0,59±0,03***	0,45±0,02***
ИФР-1, нг/мл	0,14±0,01	1,35±0,21***	3,27±0,81***
СТГ/ИФР-1, усл. ед.	6,10±0,37	0,56±0,09***	0,24±0,05***

Примечание: \*\*\* -  $p < 0,001$  по отношению к 1-месячному возрасту

Согласно данным [7, 12] соматотропин прямо или посредством ИФР-1 оказывает общее анаболическое действие на обмен белков.

Данное утверждение согласовывалось с возрастным увеличением в крови телят концентрации общего белка (на 9,53 %,  $p < 0,001$ ), отражающим обеспеченность их организма питательным и пластическим материалом [7]. При этом в его составе практически не изменялось количество глобулинов, а альбуминов, наоборот, увеличивалось (на 24,69 %,  $p < 0,001$ ), определяя величину Alb/Gl коэффициента (Таблица 2). Как известно, альбумины – это белки, выполняющие в кровотоке транспортную функцию, а в клетках организма животных, особенно мышечных – пласти-

ческую [3, 13]. Поэтому прирост концентрации Alb в крови растущих телят отражал степень их использования в синтезе белка и построении тканей, а также в транспорте низкомолекулярных гидрофобных соединений. Анаболическая направленность белкового обмена в организме молочных телят подтверждалась возрастным изменением концентрации мочевины (конечный продукт азотистого обмена), а также её соотношения с уровнем общего белка, альбуминов и глобулинов. При этом в построении белковых молекул организма использовались преимущественно альбумины, так как с возрастом величина Alb/мочевина увеличивалась на 48,06 %, а Gl/мочевина только на 18,18 % (Таблица 2).

Таблица 2 – Белковый состав крови телят (n=10),  $X \pm Sx$

Показатель	Возраст телят, мес.		
	1	3	6
Общий белок, г/л	61,14±0,70	63,49±0,46*	66,97±0,78***
Альбумины, г/л	24,34±0,22	26,78±0,27***	30,35±0,45***
Глобулины, г/л	36,80±0,64	36,71±0,39	36,62±0,35
Alb/Gl, усл. ед.	0,66±0,01	0,73±0,01***	0,83±0,01***
Мочевина, ммоль/л	4,29±0,07	3,68±0,08***	3,61±0,05***
ОБ/мочевина, усл. ед.	14,25±0,35	17,25±0,37*	18,55±0,22***
Alb/мочевина, усл. ед.	5,68±0,12	7,28±0,19*	8,41±0,11***
Gl/мочевина, усл. ед.	8,58±0,25	9,99±0,35	10,14±0,13*
АлАТ, ммоль/л·ч	0,11±0,01	0,20±0,01***	0,26±0,01***
АсАТ, ммоль/л·ч	0,22±0,03	0,39±0,02***	0,47±0,01***
АсАТ/АлАТ, усл. ед.	2,00±0,26	1,95±0,18	1,81±0,11

Примечание: \* -  $p < 0,05$ ; \*\*\* -  $p < 0,001$  по отношению к 1 месячному возрасту

Свободные аминокислоты вовлекались в метаболические процессы с помощью ферментов переаминирования (АлАТ, АсАТ), каталитическая активность которых к 6 месячному возрасту, по сравнению с 1 месячным, увеличивалась соответственно в 2,36 и 2,13 раза ( $p < 0,001$ ). При этом соотношение ферментов АсАТ/АлАТ достоверно не зависело от возраста телят.

Известно, что углеродные остатки аминокислот, образующихся в реакциях переаминирования при помощи АлАТ, используются в дальнейшем в синтезе глюкозы (глюконеогенез), а АсАТ – в цикле Кребса [6].

Основываясь на данном факте можно утверждать, что, во-первых, свободные аминокислоты в организме молочных телят использовались, в основном, в качестве

субстратов цикла трикарбоновых кислот (уровень АсАТ превосходил АлАТ в 1,81-2,00 раза); во-вторых, в ходе роста организма возрастала степень их вовлечения в процессы глюконеогенеза.

Следовательно, в условиях анаболической направленности белкового обмена в ходе молочного периода постнатального онтогенеза углеродные остатки аминокислот активно использовались в покрытии энергозатрат организма.

Учитывая биологическое значение белков крови в процессах жизнедеятельности организма животных, сопряженность активности белкового обмена с процессами роста и влияние СТГ, ИФР-1 на обмен белков [6, 10, 12] мы оценили сопряженность показателей белкового обмена с уровнем гормонов (Таблица 3).

Таблица 3 – Корреляционные связи СТГ и ИФР-1 с показателями крови ( $n=10$ ),  $X \pm S_x$

Показатель	Возраст телят, мес.					
	1		3		6	
	СТГ	ИФР-1	СТГ	ИФР-1	СТГ	ИФР-1
Общий белок, г/л	-0,52±0,30	0,11±0,35	-0,61±0,28	0,26±0,34	-0,69±0,26*	-0,04±0,35
Альбумины, г/л	-0,86±0,18*	-0,22±0,35	-0,82±0,20*	-0,26±0,34	-0,80±0,21*	0,03±0,35
Глобулины, г/л	0,67±0,26	0,15±0,35	0,78±0,22*	0,29±0,34	0,27±0,34	-0,07±0,35
Аlb/Gl, усл. ед.	0,77±0,23*	-0,22±0,34	-0,82±0,21*	-0,28±0,34	-0,32±0,34	0,05±0,35
Мочевина, ммоль/л	0,39±0,33	-0,01±0,35	0,23±0,34	0,37±0,32	0,22±0,34	0,35±0,33
ОБ/мочевина, усл. ед.	0,52±0,30	0,06±0,35	0,35±0,33	-0,30±0,33	0,54±0,30	-0,29±0,34
Аlb/мочевина, усл. ед.	0,10±0,35	-0,14±0,35	0,42±0,32	-0,25±0,34	0,22±0,35	-0,65±0,27
Gl/мочевина, усл. ед.	0,62±0,28	0,32±0,33	0,29±0,34	-0,32±0,34	0,49±0,31	-0,12±0,35
АлАТ, ммоль/л·ч	-0,17±0,35	0,74±0,23*	-0,24±0,34	0,88±0,17*	-0,37±0,32	0,81±0,21*
АсАТ, ммоль/л·ч	-0,69±0,25*	0,49±0,31	-0,82±0,20*	0,14±0,32	-0,77±0,23*	0,35±0,33
АлАТ/АсАТ	0,81±0,21*	-0,28±0,34	0,70±0,25*	-0,55±0,30	0,60±0,28	-0,78±0,22*

Примечание: \* -  $p < 0,05$

При анализе корреляционных связей были выявлены следующие особенности:

1. Положительные корреляционные связи между СТГ и показателями крови составляли 57,58 % от их общего количества, свидетельствуя о прямой сопряженности концентрации гормона с величиной биохимических параметров, отражающих состояние белкового обмена в организме телят. С одной стороны, это обусловлено белковой природой гормона и использованием в его синтезе аминокислот [5], с дру-

гой стороны, наличием специфических рецепторов для соматотропина в клетках печени [10], синтезирующих большую часть белковых молекул организма.

2. Количество достоверных корреляций между признаками составило 36,36 % от их общего количества. При этом выявлялась стабильная статистическая значимая связь в паре СТГ – Альбумины ( $r = -0,80 \pm 0,21 - -0,86 \pm 0,18$ ;  $p < 0,05$ ), отражая влияние гормона на: а) использование альбуминов крови в качестве источника свободных аминокислот, в реакциях белково-

го синтеза в клетках организма, особенно мышечных [1, 6]; б) интенсивность альбуминсинтезирующей способности гепатоцитов [19]. Достоверные значения коэффициентов корреляции обнаруживались в паре СТГ – АсАТ ( $r = -0,69 \pm 0,25 - -0,82 \pm 0,20$ ;  $p < 0,05$ ), свидетельствуя о способности гормона регулировать энергетические процессы в клетках посредством преимущественного вовлечения углеродных остатков аминокислот в цикл Кребса [20]. Поэтому на фоне уменьшения концентрации соматотропина в крови телят возрастала концентрация альбуминов, АсАТ и уменьшалось содержание мочевины.

Соматотропин реализует свои эффекты не только прямо, но и опосредованно через ИФР-1, синтезирующийся, преимущественно, в печени под влиянием СТГ, что связано с различиями во времени жизни соединений в кровотоке (СТГ короткоживущий гормон) [11].

Сопряженность уровня ИФР-1 сравнили с показателями крови, рассчитав соответствующие коэффициенты корреляции, анализ которых позволил выявить следующие особенности.

Во-первых, между уровнем ИФР-1 и белковыми показателями крови выявлены, в основном, отрицательные значения коэффициентов корреляции, которые составили 63,64 % от их общего количества и определяли вид взаимосвязи между признаками в ходе молочного периода постнатального онтогенеза.

Во-вторых, достоверные значения коэффициентов корреляции обнаружены только в паре ИФР-1 – АлАТ ( $r = 0,74 \pm 0,23 - 0,88 \pm 0,17$ ;  $p < 0,05$ ), не зависимо от возраста телят. Это обусловлено способностью данного соматомедина, как аналога инсулина, регулировать концентрацию глюкозы в организме животных [10], так как активность АлАТ сопряжена со скоростью образования углеродных остатков аминокислот в реакциях переаминирования, которые в дальнейшем вовлекаются в процессы синтеза глюкозы путем глюконеогенеза [6]. В свою очередь, глюкоза служит основным субстратом для внутриклеточной энергопродукции, отражая спо-

собность ИФР-1 влиять на образование АТФ в ходе биологического окисления. Наличие достоверной взаимосвязи между ИФР-1 и АлАТ может быть и результатом сопряженности уровня соматомедина и фермента с метаболической активностью гепатоцитов, которые служат основным источником данных соединений в крови.

**Заключение.** Увеличение живой массы телят в ходе молочного периода постнатального онтогенеза с  $47,40 \pm 0,58$  кг (1 месячный возраст) до  $148,70 \pm 0,59$  кг (6 месячный возраст) является результатом уменьшения в крови концентрации соматотропина с  $0,81 \pm 0,03$  до  $0,45 \pm 0,02$  нг/мл на фоне увеличения ИФР-1 с  $0,14 \pm 0,01$  до  $3,27 \pm 0,81$  нг/мл. При этом соотношение СТГ/ИФР-1 снижается в 25,42 раза ( $p < 0,001$ ), характеризуя скорость реализации биологических эффектов СТГ посредством ИФР-1, а также ауто- и/или паракринные эффекты ИФР-1. Прирост живой массы телят сопровождается увеличением в крови животных общего белка (на 9,53 %,  $p < 0,001$ ) за счет альбуминов, концентрация которых возрастает на 24,69 % ( $p < 0,001$ ), определяя изменение Alb/Gl-коэффициента с  $0,66 \pm 0,01$  до  $0,83 \pm 0,01$  ( $p < 0,001$ ) усл. ед. Об анаболической направленности белкового обмена свидетельствует возрастное снижение концентрации мочевины на 15,85 % ( $p < 0,001$ ) и увеличение её соотношения с уровнем общего белка, альбуминов и глобулинов на 30,17, 48,06 и 18,18 % соответственно.

Рост организма сопряжен с увеличением активности АлАТ и АсАТ в 2,36 и 2,13 раза ( $p < 0,001$ ). Соматотропин регулирует направленность обмена белков за счет взаимосвязи его уровня с содержанием в крови альбуминов ( $r = -0,80 \pm 0,21 - -0,86 \pm 0,18$ ;  $p < 0,05$ ) и АсАТ ( $r = -0,69 \pm 0,25 - -0,82 \pm 0,20$ ;  $p < 0,05$ ), а инсулиноподобный фактор роста типа I – с АлАТ ( $r = 0,74 \pm 0,23 - 0,88 \pm 0,17$ ;  $p < 0,05$ ).

#### ЛИТЕРАТУРА:

1. Валитов, Ф.Р. Эффективность использования современных методов маркерной селекции в молочном скотоводстве / Ф.Р. Валитов // Автореф. дис. ... докт. с.х. наук: 06.02.07 – Уфа, 2018. – 24 с.
2. Воротникова, С. Ю. Метаболиче-

ские эффекты гормона роста / С.Ю. Воротникова, Е.А. Пигарова, Л.К. Дзеранова // Ожирение и метаболизм. – 2011. – № 4. – С. 92-96.

3. Дерхо, М.А. Особенности белкового обмена в организме молодняка Абердин-ангусской породы в подсосный период / М.А. Дерхо, А.Э. Ли // Ученые записки Казанской ГАВМ им. Н.Э. Баумана. – 2019. – Т. 238. – № 2. – С. 65-72.

4. Корякина, Л.П. Особенности физиолого-биохимического статуса крови телят в период раннего постнатального онтогенеза / Л.П. Корякина, Н.И. Борисов // Известия Санкт-Петербургского ГАУ. – 2016. – № 43. – С. 127-131.

5. Кочерова, В.В. Соматотропный гормон и инсулиноподобные факторы роста в патогенезе задержки роста плода / В.В. Кочерова, В.А. Щербак // Тихоокеанский медицинский журнал. – 2016. – № 1. – С. 5-8.

6. Ли, А.Э. Ферментный состав крови и его взаимосвязь с живой массой у молодняка Абердин-ангусской породы / А.Э. Ли, М.А. Дерхо // Известия ОГАУ. – 2019. – № 1(75). – С. 168-172.

7. Лукьянов, В.Н. Возрастные особенности обмена веществ у бычков симментальской породы и её помесей с герефордской и шарлезской / В.Н. Лукьянов // Вестник Российского университета дружбы народов. Серия: Агронимия и животноводство. – 2015. – № 3. – С. 77-87.

8. Москвина, А.С. Изменение морфофизиологических показателей крови телят с возрастом и в процессе вакцинации // Российский ветеринарный журнал. Сельскохозяйственные животные. – 2012. – № 1. – С. 28-30.

9. Панов, С.Ф. Участие гормона роста и инсулина в регуляции желудочной секреции у спортсменов-борцов в спортивном и постспортивном онтогенезе / С.Ф. Панов, А.А. Плешаков, А.А. Батраков, Д.А. Неплюев // Физиология человека. – 2010. – Т. 36. – № 4. – С. 111-118.

10. Петренко, Ю.В. Инсулиноподобный фактор роста и его динамика у детей первого года жизни, рожденных от матерей с ожирением / Ю.В. Петренко, Д.О. Иванов, М.А. Мартягина [и др.] // Педиатр. – 2019. – Т. 10. – Вып. 1. – С. 13-20.

11. Попугаев, А.Г. Соматотропная недостаточность и применение гормона роста в интенсивной терапии (обзор литературы) / А.Г. Попугаев, И.А. Савин // Вестник анестезиологии и реаниматологии. – 2011. – Т. 8. – № 1. – С. 29-35.

12. Саприна, Т.В. Многоуровневая система регуляции роста детей / Т.В. Саприна, Е.Б. Кравец // Мать и дитя в Кузбассе. – 2003. – № 1(12). – С. 59-61.

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

14. Титова, Е.П. Половые гормоны и СТГ как фактор, влияющий на биологический возраст и общее соматическое развитие (в периоде развития) / Е.П. Титова, Е.Б. Савостьянова, Е.Л. Савченко // Инновационная наука. – 2017. – №2. – С. 28-33.

15. 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.

## РОЛЬ СТГ И ИФР-1 В БЕЛКОВОМ ОБМЕНЕ ОРГАНИЗМА ТЕЛЯТ ГОЛШТИНИЗИРОВАННОЙ ЧЕРНО-ПЕСТРОЙ ПОРОДЫ

Селищева Е.А., Дерхо М.А.  
Резюме

Изучена сопряженность уровня соматотропина и инсулиноподобного фактора роста I типа с состоянием белкового обмена в организме телят. Объектом исследования служили телята черно-пестрой голштинизированной породы в молочный период постнатального онтогенеза. Установлено, что живая масса животных в период исследований увеличивается в 3,14 раза. Рост организма животных сопряжен с уменьшением в крови концентрации СТГ в 1,80

раза на фоне увеличения ИФР-1 в 23,36 раза. При этом возрастет уровень общего белка (на 9,53 %,  $p < 0,001$ ) за счет альбуминов (на 24,69 %,  $p < 0,001$ ) и активности АлАТ и АсАТ в 2,36 и 2,13 раза ( $p < 0,001$ ), уменьшается концентрация мочевины на 15,85 % ( $p < 0,001$ ) и увеличивается величина её соотношения с общим белком, альбуминами и глобулинами на 30,17; 48,06 и 18,18 % соответственно. Соматотропин регулирует направленность обмена белков за счет взаимосвязи его уровня с содержанием в крови альбуминов ( $r = -0,80 \pm 0,21 - -0,86 \pm 0,18$ ;  $p < 0,05$ ) и АсАТ ( $r = -0,69 \pm 0,25 - -0,82 \pm 0,20$ ;  $p < 0,05$ ), а инсулиноподобный фактор роста типа I – с АлАТ ( $r = 0,74 \pm 0,23 - 0,88 \pm 0,17$ ;  $p < 0,05$ ).

## ROLE SOMATOTROPIC HORMONE AND IGF-1 IN THE BODY'S PROTEIN METABOLISM CALVES OF HOLSTEIN-INNED BLACK-VARIETY BREED

Selishcheva E.A., Derkho M.A.

### Summary

The conjugation of the somatotropin level and the insulin-like growth factor type I with the protein metabolism state in the body of calves has been studied. The subject of the study were calves of Black-and-White holstein during the dairy period of postnatal ontogenesis. It has been found that the live animals weight increases in 3.14 times during the study period. Animal body growth is associated with a concentration decrease of chondrotropic hormone in blood in 1.80 against an IGF-1 increase in 23.36. Total protein level (9.53 %,  $p < 0.001$ ) will increase due to albumins (24.69 %,  $p < 0.001$ ) and activity of AlAT and AsAT in 2.36 and 2.13 ( $p < 0.001$ ), urea concentrate in 15.85 % ( $p < 0.001$ ) will decrease and its ratio with total protein, albumins and globulins in 30.17; 48.06 and 18.18 %. Somato-tropine regulates the direction of protein exchange by the relationship of its level with the blood content of albumins ( $r = -0.80 \pm 0.21 - -0.86 \pm 0.18$ ;  $P < 0.05$ ) and AsAT ( $r = -0.69 \pm 0.25 - -0.82 \pm 0.20$ ;  $P < 0.05$ ), and insulin-like growth factor type I – with AlAT ( $r = 0.74 \pm 0.23 - 0.88 \pm 0.17$ ;  $p < 0.05$ ).

DOI 10.31588/2413-4201-1883-242-2-165-170

УДК 636.4:612.015.32

## ЛЕПТИН И ЕГО ВЗАИМОСВЯЗЬ С ЛИПИДНЫМ ОБМЕНОМ У РЕМОНТНЫХ СВИНОК РАЗНЫХ ПОРОД

Смирнова Е.В. – аспирант, Дерхо М.А. – д.б.н.

ФГБОУ ВО «Южно-Уральский государственный аграрный университет»

**Ключевые слова:** ремонтные свинки, лептин, липиды, корреляция

**Keywords:** repair pigs, leptin, lipids, correlation

Индивидуальные особенности свиней сопряжены с генотипом, определяющим, как особенности метаболических процессов в клетках органов и тканей, так и ход формирования хозяйственно-полезных признаков [3]. При этом реализация потенциальных генетических возможностей взаимосвязана с уровнем гормонов, регулирующих активность соответствующих генов, в зависимости от условий среды и состояния организма [4, 5].

Для свиней, как животных с высо-

кой скоростью формирования подкожной жировой ткани [12], характерна высокая активность липидного обмена. При этом интенсивность жиροотложения взаимосвязана с активностью и направленностью липидного метаболизма [14].

В контроле и реализации процессов метаболизма липидов важная роль принадлежит лептину – гормону, секретиреваемому клетками жировой ткани и желудка [10]. Уровень лептина в крови характеризует суммарный энергетический резерв

жировой ткани и поэтому взаимосвязан с интенсивностью липидного обмена. Это обусловлено его влиянием на экспрессию генов некоторых нейропептидов, потребление и расход энергии, а также на регуляцию аппетита [15]. При этом на восприимчивость клеток к действию гормонов влияет генотип животных, определяющий функциональное состояние генов [14].

В настоящее время большинство сведений о биологических эффектах лептина получены в гуманной медицине. При этом в большинстве работ отражена сопряженность его уровня с развитием ожирения в организме человека [10, 11, 15]. В тоже время физиологическая роль лептина в организме сельскохозяйственных животных практически не изучена, что актуализирует тему исследований.

В связи с этим целью нашей работы явилось изучение влияния породы на липидный обмен в организме ремонтных свинок и его взаимосвязь с уровнем лептина.

**Материал и методы исследований.** Экспериментальная работа выполнена в 2019 г на базе ООО «Агрофирма АриАнт». Объектом исследования служили ремонтные свинки трех пород в 160-170 суточном возрасте, при достижении живой массы  $100,00 \pm 10,00$  кг. По результатам бонитировки, в ходе которой проведена фенотипическая оценка конституции, экстерьера и продуктивных показателей, было сформировано три группы. Первая группа состояла из животных породы дюрок ( $n=41$ ), вторая – йоркшир ( $n=100$ ) и третья – ландрас ( $n=30$ ).

Материалом исследования служила кровь, которую брали из краниальной полой вены. В сыворотке крови определяли биохимические показатели: общие липиды (ОЛ), общий холестерин (ХС), холестерин липопротеинов высокой плотности (ХС-ЛПВП), холестерин липопротеинов низкой плотности (ХС-ЛПНП), триглицериды (ТАГ), фосфолипиды (ФЛ), колориметрическим методом с использованием готовых наборов реактивов «PLIVA-LachemaDiagnostik», «Sentinel Diagnostics», «Витал Девелопмент Корпорэйшн». Концентрацию лептина – с помощью наборов

реагентов для иммуноферментного определения «ELISAS» (ДРГ Инструментс Гмбк, Германия). Стрипы инкубировали в термостатируемом шейкере «ELMI Sky Line Shaker ST-3» (ELMI Ltd., Латвия) с последующим измерением оптической плотности на микропланшетном ридере – «MINDRAY MR-96A Elisa Microplate Reader» (MINDRAY Ltd., КНР).

Статистическая обработка данных включала определение средней величины и её ошибки, коэффициентов корреляции, путем определения среднего произведения нормированных отклонений по каждому признаку, с использованием надстройки «пакет анализа» в программе для работы с электронными таблицами Microsoft Excel. При проведении расчетов были сформированы корреляционные матрицы (результат вычисления корреляций одного типа для каждой пары из множества переменных, измеренных в количественной шкале на одной выборке). При анализе полученных данных использовали t-критерий Стьюдента. При проверке статистических гипотез критический уровень значимости принимали равным  $p < 0,05$ .

**Результаты исследований.** Липидный обмен у свиней является одним из ведущих, что обусловлено склонностью их организма к повышенному жиरोобразованию [1, 2], а также способностью покрывать до 50 % энергозатрат организма за счёт окислительного распада триглицеридов [7, 12].

На активность липидного обмена, в первую очередь влияет генотип свиней, взаимосвязанный с продуктивным типом их породы. Логично предположить, что контроль и реализация метаболизма липидов посредством вовлечения того или другого локуса гена сопряжена с генетическими особенностями организма животных [10].

Так, минимальное количество общих липидов содержалось в крови ремонтных свинок породы дюрок (мясной тип продуктивности) (Таблица 1). Животные беконного типа (ландрас, йоркшир) превосходили дюрков по данному параметру в 1,13 и 1,21 раза ( $p < 0,05$ ). Аналогичная зависимость характерна для кон-

центрации триглицеридов в крови ремонтных свинок. При этом особи породы йоркшир и ландрас превосходили своих аналогов породы дюрок по величине параметра в 1,88 и 1,75 раза ( $p < 0,05$ ) соответственно.

Основываясь на том, что триглицериды – это липиды, которые в организме свиней активно накапливаются в подкожной клетчатке, определяют толщину шпика, можно утверждать: «Интенсивность обмена ТАГ в организме йоркширов и ландрасов, была сопряжена с уровнем их депонирования в жировых депо, а у дюрков – с их использованием в покрытии энергозатрат растущего организма». Для подтверждения данного вывода, а также оценки скорости обмена ТАГ в организме ремонтных свинок мы рассчитали соотношение ТАГ/ОЛ (%), величина которого отражает метаболическую активность данных соединений [9]. В группе йоркширов оно составило  $7,95 \pm 0,37$  %, ландрасов –  $8,00 \pm 0,29$  % и дюрков –  $5,14 \pm 0,16$  %. Следовательно, триглицериды в организме свинок беконного типа (ландрас, йоркшир) характеризовались менее высокой, по сравнению с дюрками, метаболической активностью. Соответственно это отражалось на уровне депонирования жиров в подкожной клетчатке. Ремонтные свинки опытных групп не имели достоверных от-

личий по содержанию общего холестерина, что отражало соизмеримую скорость использования спирта в ростовых и обменных процессах организма. В тоже время порода влияла на пути его метаболизма, о чем свидетельствовали различия в концентрации холестерина в составе липопротеинов высокой и низкой плотности.

В организме свинок породы дюрок синтез холестерина, включая транспорт из кишечника, и его элиминация имели примерно равную интенсивность, так как соотношение ХС-ЛПВП/ХС-ЛПНП составило  $1,06 \pm 0,02$  условных единиц. У особей беконного типа продуктивности (йоркшир, ландрас) концентрация ХС-ЛПНП и ХС-ЛПВП превышала уровень дюрков на 51,19-53,57 и 22,47-33,71 %, свидетельствуя о более высокой метаболической активности холестерина. Кроме этого, у йоркширов и ландрасов содержание ХС-ЛПНП превышало концентрацию ХС-ЛПВП на 16,51 и 8,40 % соответственно. Это взаимосвязано, с одной стороны с уровнем синтеза холестерина в клетках печени и кишечника, из которых он транспортируется в периферические клетки в составе ЛПНП [8], с другой стороны, с содержанием ТАГ в крови ремонтных свинок, так как большая часть триглицеридов циркулирует по организму тоже в составе липопротеинов низкой плотности [2].

Таблица 1 – Липидный состав крови свиной,  $X \pm Sx$

Показатель	Порода		
	I группа Дюрок (n=41)	II группа Йоркшир (n=100)	III группа Ландрас (n=30)
	$X \pm Sx$	$X \pm Sx$	$X \pm Sx$
Лептин, нг/мл	$3,64 \pm 0,52$	$2,22 \pm 0,39^*$	$1,05 \pm 0,19^*$
Общие липиды, г/л	$3,11 \pm 0,08$	$3,77 \pm 0,06^*$	$3,50 \pm 0,12^*$
Триглицериды, ммоль/л	$0,16 \pm 0,01$	$0,30 \pm 0,01^*$	$0,28 \pm 0,03^*$
ТАГ/ОЛ, %	$5,14 \pm 0,16$	$7,95 \pm 0,37^*$	$8,00 \pm 0,29^*$
Фосфолипиды, ммоль/л	$1,43 \pm 0,04$	$1,30 \pm 0,05$	$1,18 \pm 0,03^*$
Общий холестерин, ммоль/л	$2,62 \pm 0,06$	$2,56 \pm 0,06$	$2,65 \pm 0,06$
ХС-ЛПВП, ммоль/л.	$0,89 \pm 0,04$	$1,09 \pm 0,03^*$	$1,19 \pm 0,04^*$
ХС-ЛПНП, ммоль/л	$0,84 \pm 0,09$	$1,27 \pm 0,06^*$	$1,29 \pm 0,12^*$
ХС-ЛПВП/ХС-ЛПНП, усл. ед.	$1,06 \pm 0,02$	$0,86 \pm 0,03^*$	$0,92 \pm 0,10$

Примечание: \* –  $p < 0,05$  по отношению к породе дюро

Порода ремонтных свинок влияла и на уровень фосфолипидов в крови. Так, наибольшее количество ФЛ содержалось в крови свинок породы дюрков, составляя  $1,43 \pm 0,04$  ммоль/л. Уровень показателя преобладал по сравнению с аналогами породы йоркшир и ландрас, соответственно, на 9,09 и 17,48 %. Основываясь на том, что фосфолипиды в организме животных являются наиболее легко обмениваемыми структурными компонентами мембран клеток органов и тканей, определяя их порозность и проницаемость [6, 13] можно констатировать: «Свинки породы дюрков отличались более высокой функциональной активностью мембранных структур, по сравнению с породой йоркшир и ландрас». Возможно, одной из причин более низкой концентрации фосфолипидов в крови ремонтных свинок беконного типа было увеличение доли холестерина в составе плазматических мембран, что согласуется, как с уровнем ХС-ЛПВП, так и величиной отношения ХС-ЛПВП/ХС-ЛПНП.

Процесс жиросотложения в организме ремонтных свинок сопряжен с биологи-

ческими эффектами лептина, определяющими использование жиров в энергетическом обмене [11]. Так, максимальный уровень лептина циркулировал в крови ремонтных свинок породы дюрков. Он составил  $3,64 \pm 0,52$  нг/мл. Уровень гормона адипоцитов подкожной жировой клетчатки у йоркширов и ландрасов был в 1,64 и 3,46 раза меньше, чем у дюрков, отражая большую склонность их организма к накоплению жировых запасов и увеличению жировой ткани.

Для проверки данного предположения мы оценили характер корреляционных связей между лептином и показателями липидного обмена в разрезе каждой породы свинок. Анализ корреляций позволил выявить следующие особенности (Таблица 2). Количество отрицательных корреляций между признаками у дюрков составило 83,33 % от их общего количества, йоркширов и ландрасов – 66,67 %, то есть гормон адипоцитов (лептин), в основном, опосредованно влиял на характер липидного обмена в организме свиней, что и определяло уровень параметров в крови.

Таблица 2 – Корреляции лептина,  $X \pm S_x$

Показатель	Порода		
	I группа Дюрков (n=41)	II группа Йоркшир (n=100)	III группа Ландрас (n=30)
	$X \pm S_x$	$X \pm S_x$	$X \pm S_x$
Общие липиды, г/л	$-0,11 \pm 0,16$	$-0,14 \pm 0,10$	$-0,26 \pm 0,18$
Триглицериды, ммоль/л	$-0,42 \pm 0,15^*$	$0,36 \pm 0,09^*$	$0,66 \pm 0,14^*$
Фосфолипиды, ммоль/л	$-0,06 \pm 0,16$	$-0,03 \pm 0,10$	$-0,08 \pm 0,19$
Общий холестерин, ммоль/л	$-0,22 \pm 0,15$	$-0,14 \pm 0,10$	$-0,17 \pm 0,19$
ХС-ЛПВП, ммоль/л.	$-0,16 \pm 0,16$	$-0,06 \pm 0,10$	$-0,23 \pm 0,18$
ХС-ЛПНП, усл. ед.	$0,41 \pm 0,14^*$	$0,32 \pm 0,10^*$	$0,53 \pm 0,10$

Примечание: \* -  $p < 0,05$

Число достоверных корреляций между признаками, независимо от породы животных, составило 33,33 %. Значит, порода свиней не оказывала влияние на механизм реализации биологических эффектов лептина, что можно отнести к общебиологической закономерности у данного вида животных. При этом статистические значимые корреляционные связи выявлены в следующих парах признаков: лептин – ТАГ (дюрки  $r = -0,42 \pm 0,15$ ; йорк-

ширы  $r = 0,36 \pm 0,09$ ; ландрасы  $r = 0,66 \pm 0,14$ ), лептин – ХС-ЛПНП (дюрки  $r = 0,41 \pm 0,14$ ; йоркширы  $r = 0,32 \pm 0,10$ ; ландрасы  $r = 0,53 \pm 0,10$ ), то есть биологические эффекты гормона были сопряжены с обменом триглицеридов. Данные выводы согласуются с результатами [11]. Авторы в своих исследованиях отмечали, что лептин определяет, как интенсивность использования жиров в энергетическом обмене, так и уровень накопления жировых запасов.



**Заключение.** Таким образом, результаты наших исследований показали, что порода ремонтных свинок влияет на состояние липидного метаболизма. У дюрок он ориентирован на использование липидов в качестве субстратов энергетического обмена, что подтверждается наименьшим, по сравнению с йоркширами и ландрасами, количеством общих липидов ( $3,11 \pm 0,08$  г/л), триглицеридов ( $0,16 \pm 0,01$  ммоль/л), ХС-ЛПНП ( $0,84 \pm 0,09$  ммоль/л) и ХС-ЛПВП ( $0,89 \pm 0,04$  ммоль/л) в крови, а также соотношением ТАГ/ОЛ ( $5,14 \pm 0,16$  %).

В организме свинок беконного типа (йоркшир, ландрас) обмен липидов направлен на их преимущественное депонирование в жировых депо. Поэтому в крови, по сравнению с дюрками, содержится больше общих липидов в 1,13-1,21 раза ( $p < 0,05$ ), триглицеридов в 1,75-1,88 раза ( $p < 0,05$ ), ХС-ЛПВП в 1,22-1,33, ХС-ЛПНП в 1,51-1,54 раза и увеличена величина соотношения ТАГ/ОЛ в 1,55-1,56 раза.

Направленность обмена липидов (энергетическая или резервная) в организме ремонтных свинок сопряжена с уровнем лептина, который реализует свои биологические эффекты достоверно влияя на концентрацию триглицеридов в крови (лептин – ТАГ у дюрок  $r = -0,42 \pm 0,15$ ; йоркширов  $r = 0,36 \pm 0,09$ ; ландрасов  $r = 0,66 \pm 0,14$ ) и ХС-ЛПНП (лептин – ХС-ЛПНП у дюрок  $r = 0,41 \pm 0,14$ ; йоркширов  $r = 0,32 \pm 0,10$ ; ландрасов  $r = 0,53 \pm 0,10$ ).

#### ЛИТЕРАТУРА:

1. Бабушкин, В.А. Повышение продуктивных качеств свиней на основе оптимизации вариантов скрещивания и уровня кормления / В.А. Бабушкин // Автореф. дис. ... докт. с.-х. наук, 06.02.07. – п. Лесные Поляны: ВНИИплем, 2010. – 43 с.

2. Белик, С.Н. Особенности липидного обмена у хряков-производителей различных генотипов / Е.Н. Белик, Т.С. Колмакова, И.В. Захарченко // Евразийский союз ученых. – 2014. – Т. VII. – С. 107-109.

3. Дерхо, М.А. Некоторые особенности биологического паспорта ремонтных свинок / М.А. Дерхо, Т.И. Серeda // Актуальные вопросы биотехнологии ветери-

нарной медицины: теория и практика: Материалы национ. науч. конф. ИВМ. – Челябинск. – 2018. – С. 85-89.

4. Джапаров, Е.К. Влияние генотипа свиней на изменчивость кортизола / Е.К. Джапаров, М.А. Дерхо // Проблемы ветеринарной медицины, ветеринарно-санитарной экспертизы, биотехнологии и зоотехнии на современном этапе развития агропромышленного комплекса России: Материалы Межд. науч.-практ. конф. Института ветеринарной медицины. – Челябинск. – 2019. – С. 106-109.

5. Джапаров, Е.К. Кортизол и его взаимосвязи с лейкоцитами в организме хряков-производителей / Е.К. Джапаров, М.А. Дерхо // Ученые записки Казанской ГАВМ им. Н.Э. Баумана. – 2019. – Т. 239. – № 3. – С. 110-116.

6. Колесник, Е.А. Взаимосвязь гормонов и фосфолипидов в раннем онтогенезе цыплят-бройлеров / Е.А. Колесник, М.А. Дерхо // Известия Тимирязевской СХА. – 2016. – № 6. – С. 86-97.

7. Лодянов, В.В. Биохимические показатели крови свиней специализированных типов / В.В. Лодянов, Е.А. Ганзенко // Научный журнал КубГАУ. – 2014. – № 97(03). – С. 1-10.

8. Любина, Е.Н. Исследование действия каротинсодержащих препаратов на динамику показателей липидного обмена у поросят / Е.Н. Любина // Вестник Ульяновской государственной сельскохозяйственной академии. – 2015. – № 2(30). – С. 74-77.

9. Малинин, М.Л. Триглицеридовый индекс как дополнительный показатель при оценке липидного профиля сыворотки крови животных / М.Л. Малинин // Успехи современного естествознания. – 2008. – № 3. – С. 106-107.

10. Николаев, И.В. Анализ взаимодействия аллелей генов липидного обмена при дислипидемии / И.В. Николаев, Р.В. Мулюкова, Л.Р. Каюмова [и др.] // Вавиловский журнал генетики и селекции. – 2014. – Т. 18. – № 4(2). – С. 856-866.

11. Панков, Ю.А. Лептин и его медиаторы в регуляции жирового обмена / Ю.А. Панков // Ожирение и метаболизм. – 2010. – № 2. – С. 3-9.

12. Проворов, А.С. Липидный статус свиноматок при использовании воднорастворимых препаратов бета-каротина / А.С. Проворов, Н.А. Любин, С.В. Дежаткина [и др.] // Вестник Ельняновской государственной сельскохозяйственной академии. – 2012. – №. 4(20). – С. 57-61.

13. Ушкалова, Е. А. Место эссенциальных фосфолипидов в современной медицине / Е.А. Ушкалова // Фарматека. Гастроэнтерология. – 2003. – № 10. – С. 10-

15.

14. Derkho, M.A. Thyroid hormone role in metabolic status and economic beneficial features formation in replacement gilts of different breeds / M.A. Derkho, S.A. Gritsenko, D.S. Vilver [et. al.] // Tche Química Journal. – 2019. – Vol. 16. – № 31. – P. 471-483.

15. Mantzoros, C.S. The role of leptin in human obesity and disease: A review of current evidence / C.S. Mantzoros // Ann Intern Med. – 1999. – Vol. 130. – P. 671-680.

## ЛЕПТИН И ЕГО ВЗАИМОСВЯЗЬ С ЛИПИДНЫМ ОБМЕНОМ У РЕМОНТНЫХ СВИНОК РАЗНЫХ ПОРОД

Смирнова Е.В., Дерхо М.А.  
Резюме

Изучено влияние породы ремонтных свинок на липидный обмен и взаимосвязь его интенсивности с уровнем лептина. Объектом исследования служили ремонтные свинки породы дюрок, йоркшир и ландрас, отобранные по результатам бонитировки для воспроизводства стада. Установлено, что у дюрков липидный обмен, преимущественно, ориентирован на воспроизводство энергии, а у йоркширов и ландрасов – на депонирование в жировых депо. Направленность обмена липидов (энергетическая или резервная) в организме ремонтных свинок сопряжена с уровнем лептина, который реализует свои биологические эффекты достоверно влияя на концентрацию триглицеридов в крови (лептин – ТАГ у дюрков  $r=0,42\pm 0,15$ ; йоркширов  $r=0,36\pm 0,09$ ; ландрасов  $r=0,66\pm 0,14$ ) и ХС-ЛПНП (лептин – ХС-ЛПНП у дюрков  $r=0,41\pm 0,14$ ; йоркширов  $r=0,32\pm 0,10$ ; ландрасов  $r=0,53\pm 0,10$ ).

## LEPTIN AND ITS RELATIONSHIP WITH LIPID METABOLISM IN REPAIR PIGS OF DIFFERENT BREEDS

Smirnova E.V., Derkho M.A.  
Summary

The influence of the breed of repair pigs on lipid metabolism and the relationship of its intensity with the level of leptin was studied. The object of the study was repair pigs of Duroc, Yorkshire and Landrace breed, selected according to the results of bonitation for herd reproduction. It is established that in durkees lipid metabolism is mainly focused on energy reproduction, and in Yorkshires and landraces-on deposition in fat depots. The direction of lipid metabolism (energy or reserve) in the body of repair pigs is associated with the level of leptin, which realizes its biological effects significantly affecting the concentration of triglycerides in the blood (leptin – TAG in durkees  $r=-0.42\pm 0.15$ ; Yorkshires  $r=0.36\pm 0.09$ ; landraces  $r=0.66\pm 0.14$ ) and LDL-C (leptin – HC-LDL in durkees  $r=0.41\pm 0.14$ ; Yorkshires  $r=0.32\pm 0.1$ ; Landrace  $R=0.53\pm 0.1$ ).

## ОЦЕНКА КЛИНИКО-ФИЗИОЛОГИЧЕСКОГО СОСТОЯНИЯ И КАЧЕСТВА МЯСА У БЫЧКОВ В УСЛОВИЯХ ЭКОЛОГО-АДАПТИВНОЙ СИСТЕМЫ СОДЕРЖАНИЯ

Софронов В.Г.<sup>1</sup> – д.в.н., профессор, Алтынова Н.В.<sup>2</sup> – к.б.н., доцент,  
Шуканов Р.А.<sup>3</sup> – д.б.н., доцент

<sup>1</sup>ФГБОУ ВО «Казанская государственная академия ветеринарной медицины имени Н.Э. Баумана»

<sup>2</sup>ФГБОУ ВО «Чувашская государственная сельскохозяйственная академия»

<sup>3</sup>ФГБОУ ВО «Московская государственная академия ветеринарной медицины и биотехнологии – МВА имени К.И. Скрябина»

**Ключевые слова:** бычки, трепел, «Полистам», йодомидол, селенопирин, габитус, качество мяса

**Keywords:** bulls, trepel, «Polistim», iodomidol, selenopiran, habitus, the quality of the meat

В условиях рыночной экономики, когда широко развивается предпринимательская деятельность не только юридических торговых организаций, но и физических лиц, в продажу поступает огромное количество продовольственных товаров из ближнего и дальнего зарубежья. На этом фоне открывается множество частных предприятий общественного питания (кафе, рестораны, чебуречные, «Бистро» и т.п.), появляются сети магазинов и стихийные рынки. Все это требует проведения работниками государственной ветеринарной службы надлежащих профилактических мер от заноса возбудителей как инфекционных, инвазионных, так и общих для человека и животных заболеваний (анторопозоозы). В противном случае велика опасность попадания в пищу некачественного продовольствия отечественного и, особенно, импортного производства, что может сопровождаться у людей метаболическими расстройствами различной степени тяжести, токсикозами и токсикоинфекциями, а в отдельных случаях и летальным исходом [2, 8, 10].

В этом контексте продовольственная безопасность для любого государства является одним из основополагающих факторов его политической, экономической стабильности и, как следствие, национального суверенитета. Между тем в связи с введением отдельными странами Запада экономических санкций в отношении

Российской Федерации и возникшими новыми вызовами времени в сфере агропромышленного комплекса назрела безотлагательность трансформации промышленных технологий ведения отраслей сельскохозяйственного производства в биоиндустриальные (адаптивно-ландшафтная система в растениеводстве, эколого-адаптивная – в животноводстве, адаптивно-ресурсосберегающая – в перерабатывающей промышленности). Это позволит повысить производительность труда и рентабельность в аграрном секторе экономики, а в стратегическом плане – удовлетворять потребности населения нашей страны в продовольственных продуктах согласно медико-биологическим нормам здорового питания [1, 5, 6].

Поэтому в современных социально-экономических условиях еще более актуализируется проблема обеспечения устойчивой продовольственной безопасности страны. Для ее эффективного решения необходимо объединение усилий всех ветвей власти, ученых, бизнес-сообществ и общественных организаций [9, 11].

Цель работы – изучить корреляцию клинико-физиологического статуса и качества мяса у бычков с технологическими и агропочвенными факторами среды их обитания.

**Материал и методы исследований.** Научно-производственные опыты проводили в одном из СХП Центра Чу-

вашской Республики с использованием 90 телят черно-пестрой породы. Для постановки моделируемых экспериментов, сформировали 3 группы новорожденных бычков-аналогов по 10 голов. Они на протяжении суток находились вместе с коровами в родильном отделении. В дальнейшем, до завершения опытов их содержали в условиях эколого-адаптивной системы: с 2 до 30 дневного возраста – в индивидуальных профилакториях и с 31 до 150 дневного – в групповых павильонах при пониженных температурах среды ( $-0,6 \pm 0,08$  ... -  $2,1 \pm 0,20$  °С) по адаптивной технологии; затем до 540 дневного возраста (продолжительность исследований) они пребывали в типовых помещениях по интенсивной технологии. Опыты проведены на фоне основного рациона (ОР) согласно нормам кормления РАСХН [4]. В условиях выращивания подопытных животных при пониженных температурах воздуха уровень молочного кормления был выше норм РАСХН на 20 % [14]. Бычки 1 группы были контрольными. Животным 2 группы с 21 до 150 дневного возраста на фоне ОР ежедневно скармливали трепел из расчета 1,25 г/кг массы тела (МТ) в комплексе с внутримышечным назначением в 2, 31, 361 дневном возрасте «Полистима» в дозе по 0,1; 0,03; 0,03; 0,02 мл/кг МТ. Сверстникам 3 группы в эти же сроки внутримышечно вводили йодомидол с селенопираном в количестве по 0,1, 0,03, 0,03, 0,02 мл/кг и 0,1, 0,1, 0,1, 0,1 мг Se/кг МТ соответственно.

На протяжении содержания бычков сравниваемых групп в условиях пониженных температур ежемесячно определяли параметры микроклимата в индивидуальных домиках и павильонах, а также состояние локального климата по стандартным методам зоогигиенических и метеорологических исследований [7]. У 5 животных из каждой группы на 1, 30, 60, 150, 360, 390, 540 день жизни изучали клинико-физиологический статус (измерение температуры тела, числа дыхательных движений и сердечных сокращений; оценка слизистой оболочки носового зеркала, конъюнктивы глаз, поверхностных лимфатических узлов, волосяного покрова и кожи), а также габитус (характеристика

наружного вида животного по телосложению, упитанности, положению туловища – позе, темпераменту и конституции) в соответствии с общепринятыми в ветеринарии методами.

У убитых в 30, 150, 540 дневном возрасте исследуемых бычков проводили экспертизу проб мяса на основании органолептических (внешний вид, запах, консистенция, степень обескровливания; прозрачность, запах, вкус бульона и наличие на его поверхности жировых капель), биохимических (рН, аминокислотный азот, реакции на пероксидазу и с сернокислой медью), микробиологических (ОМО – общая микробная обсемененность поверхностных и глубинных слоев мяса) параметров согласно «Правилам ветеринарного осмотра убойных животных и ветеринарно-санитарной экспертизы мяса и мясных продуктов» [12], а также спектральных (содержание As, Hg, Cd, Pb, Си, Zn) показателей, полученных с использованием программного комплекса для количественного анализа пищевых продуктов при помощи рентгеновского спектрометра «Спектроскан-346» [13].

Полученный в моделируемых исследованиях цифровой материал подвергнут биометрической обработке с применением программных комплектов Statistical for Windows и Microsoft Excel-2016.

**Результаты исследований.** Территория Центра Чувашии, где проводили научно-производственные опыты, характеризуется наличием преимущественно типично серых и темно-серых лесных почвенных покровов, а также небольшими полосами маломощных черноземов. Эти почвы имеют низкую концентрацию йода, марганца, молибдена, селена, хрома, бора; одновременно недостаточный уровень натрия, калия, фтора и среднее содержание железа, цинка, алюминия, кремния, кобальта [3].

Показано, что в период выращивания подопытных бычков в индивидуальных домиках и групповых павильонах температура воздуха в среднем была минус  $1,5 \pm 0,16$  °С, относительная влажность –  $83,0 \pm 1,29$  %, его подвижность –  $0,35 \pm 0,11$  м/с, содержание в воздухе угле-

кислого газа –  $0,04 \pm 0,001$  %, а наличие аммиака и сероводорода не установлено. Из представленных данных следует, что в указанных выше неотапливаемых помещениях имела место относительно благоприятная для организма среда обитания, которая практически была лишена вредных газов и не содержала ядовитых.

В научном мире общепризнанным считается факт о том, что основой адаптации микро- и макроорганизмов к меняющимся условиям окружающей среды является экологическая пластичность гомеостатических механизмов. При этом роль основных индикаторов постоянства внутренней среды, как особого состояния организма, отводят температуре тела, частоте дыхательных движений и сердечных сокращений. Они относятся именно к таким физиологическим константам, которые, находясь в строго определенных пределах колебаний, поддерживают вариативность механизмов гомеостаза и обеспечивают эврибионтность человека и животных.

Отмечено, что у животных сопоставляемых групп в связи с взрослением температура тела волатильно понижалась в узком диапазоне ( $39,2 \pm 0,28$  –  $39,3 \pm 0,34$  против  $38,6 \pm 0,19$  –  $38,7 \pm 0,21$  °C). Одновременно число дыхательных движений и пульсовых ударов у них неуклонно снижалось в более широком интервале от  $38,0 \pm 1,72$  –  $40,0 \pm 1,84$  до  $21,0 \pm 1,19$  –  $23,0 \pm 1,10$  и от  $125,0 \pm 2,49$  –  $127,0 \pm 2,65$  до  $81,0 \pm 1,60$  –  $84,0 \pm 1,56$  соответственно ( $P > 0,05$ ).

Из представленных параметров клинико-физиологического состояния следует, что они были в рамках изменчивости физиологической нормы здорового организма.

Животные как контрольной, так и опытных групп характеризовались полными ударами пульса, глубоким ритмичным дыханием. Слизистая оболочка их носового зеркальца имела бледно-розовый цвет, умеренную влажность, конъюнктивы глаз – так же имела бледно-розовый цвет; кожа была упругой, волосяной покров – гладким и эластичным, прочно удерживающимся на коже; поверхностные (подчелюстные, предлопаточные и коленной складки)

лимфоузлы характеризовались умеренной выраженностью и отсутствием болезненности; поза была естественной, конституция – плотной, телосложение – средним, упитанность – хорошей, темперамент – живым.

Изложенные выше данные объективно свидетельствуют о нормальном клинико-физиологическом состоянии и здоровом габитусе подопытных бычков.

Ветеринарно-санитарная экспертиза органолептических свойств мяса животных сравниваемых групп показала, что мышечная ткань была бледно-розового цвета и имела сухую корочку подсыхания; место её разреза было неровным и немного увлажненным, не оставляющим визуального пятна на фильтровальной бумаге, и пропитано кровью выраженнее по сравнению с другими участками туши; кровь в мышцах и сосудах отсутствовала, под плеврой и брюшиной мелкие кровеносные сосуды не просматривались; поверхность разреза лимфатических узлов имела светло-серый цвет; запах мясной туши был специфически приятным, свойственным свежему мясу, а консистенция – плотной и упругой, при надавливании на её поверхность пальцем образующаяся ямка быстро исчезала; поверхностный жир был бледно-розового цвета, мягким и эластичным. Приготовленный бульон характеризовался прозрачностью, на вкус был ароматным и приятным; на его поверхности имелось незначительное скопление жировых капель преимущественно средних и больших размеров.

При анализе биохимических и микробиологических свойств установлено, что в пробах мяса 30, 150, 540 дневных бычков 1 (контроль), 2 (трепел + «Полистим»), 3 (йодомидол + селенопиран) групп pH находился в диапазоне соответственно  $6,0 \pm 0,05$  –  $6,2 \pm 0,06$ ,  $5,8 \pm 0,06$  –  $6,1 \pm 0,07$ ,  $5,9 \pm 0,05$  –  $6,1 \pm 0,06$ ; аминокислотный азот –  $0,91 \pm 0,01$  –  $0,96 \pm 0,01$ ,  $0,89 \pm 0,01$  –  $0,94 \pm 0,01$ ,  $0,90 \pm 0,01$  –  $0,95 \pm 0,01$ ; при этом реакции на пероксидазу и с сернокислой медью были положительной и отрицательной. В то же время и в поверхностных, и в глубинных слоях мясной туши исследуемых животных каких-либо микробов не

обнаружено.

Спектрометрическая оценка качества мяса показала, что в анализируемых пробах наличия мышьяка, ртути и кадмия в обозначенные сроки не выявлено. Одновременно концентрация мышьяка в мясных пробах контрольных и опытных бычков медленно нарастала от начала к концу исследований с разной количественной амплитудой (соответственно  $0,03 \pm 0,001$  против  $0,07 \pm 0,001$  и  $0,03 \pm 0,001$  против  $0,06 \pm 0,001$  мг/кг). Причем в анализируемых пробах 150, 540 дневных животных 2 и 3 групп имел место статистически значимо меньший уровень свинца, чем в контроле, что свидетельствует об определенных детоксикационных свойствах испытываемых биоактивных веществ естественной природы.

В соответствии с динамикой концентрации свинца происходила изменчивость содержания меди, но в менее контрастной форме.

Иная закономерность выявлена в характере колебаний уровня цинка, который в исследуемых пробах бычков сравниваемых групп первоначально повышался от 30 до 150 дневного возраста ( $26,4 \pm 0,01$  –  $27,0 \pm 0,01$  против  $29,6 \pm 0,01$  –  $31,0 \pm 0,01$  мг/кг), а в дальнейшем медленно снижался к завершению наблюдений до  $27,1 \pm 0,01$  –  $28,1 \pm 0,01$  мг/кг без статистически значимой разницы в межгрупповом разрезе.

Итак, в моделируемых экспериментах установлено, что пробы мяса как контрольных, так и опытных животных имели практически аналогичные органолептические, физико-химические и микробиологические показатели, характеризующие экологическую безопасность испытываемых биологически активных веществ (трепел, «Полистим», йодомидол, селенопиран).

**Заключение.** Содержание бычков в условиях эколого-адаптивной системы с использованием естественных биоактивных веществ, учитывая агропочвенные особенности Центра Чувашии, сопровождалось нормальным клинико-физиологическим статусом организма. При этом пробы их мяса и в интактной, и опытных группах характеризовались идентичными органолептическими, биохими-

ческими и микробиологическими свойствами. В то же время спектральный анализ показал, что в исследуемых пробах содержание мышьяка, ртути и кадмия не выявлено. Причем в пробах животных 2 (трепел + «Полистим») и 3 (йодомидол + селенопиран) групп в возрасте 150, 540 дней была достоверно ниже концентрация свинца и меди, а в 540 дневном возрасте – только свинца по сравнению с таковой у контрольных сверстников, что свидетельствует о детоксикационных свойствах испытываемых биоактивных веществ.

#### ЛИТЕРАТУРА:

1. Алтухов, А.И. Обеспечение продовольственной безопасности России: основные задачи и пути решения / А.И. Алтухов // Мир агробизнеса. – 2010. – № 1. – С. 11-13.
2. Антипов, В.А. Микотоксикозы – важная проблема животноводства / В.А. Антипов, В.Ф. Васильев, Т.Г. Кутищева // Ветеринария. – 2007. – № 11. – С. 7-11.
3. Арчиков, Е.И. География Чувашской Республики. / Е.И. Арчиков, З.А. Трифонова // Чебоксары: Чуваш, кн. изд-во, 2002. – 160 с.
4. Калашников, А.П. Нормы и рационы кормления сельскохозяйственных животных (справочное пособие) / А.П. Калашников, В.И. Фисинин, В.В. Щеглова [и др.]. – М.: Изд. «Знание», 2003. – 456 с.
5. Комлацкий, В.И. Биоиндустриализация как парадигма эффективного свиноводства / В.И. Комлацкий, Г.В. Комлацкий // Мат. XXIII Междунар. научно-практич. конф. Современные проблемы и научное обеспечение инновационного развития свиноводства. – Лесные Поляны: ФГБНУ ВНИИплем, 2016. – С. 175-178.
6. Концепция производства и потребления основных видов сельскохозяйственной продукции, сырья и продовольствия в России на период до 2015 г. – М.: ГНУ ВНИИЭСХ, 2009. – 146 с.
7. Кочиш, И.И. Практикум по зоогигиене / И.И. Кочиш, П.Н. Виноградов, Л.А. Волчкова [и др.]. – СПб: Изд. «Лань», 2012. – 416 с.
8. Лежнина, М.Н. Формирование и развитие иммунофизиологического статуса свиней в постнатальном онтогенезе при

назначении биогенных соединений с учетом региональных климатогеографических особенностей / Лежнина М.Н., В.И. Максимов, Р.А. Шуканов [и др.]. – Казань: Изд. «Отечество», 2019. – 204 с.

9. Мысик, А.Т. Состояние животноводства и инновационные пути его развития / А.Т. Мысик // Зоотехния. – 2017. – № 1. – С. 2-9.

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

11. Печоник, О.И. Сравнительный анализ становления технологических укладов в АПК России и развитых странах мира / О.И. Печоник // Аграрная Россия. – 2013. – № 2. – С. 18-24.

12. Правила ветеринарного осмотра убойных животных и ветеринарно-санитарной экспертизы мяса и мясных продуктов: утв. Гл. упр. ветеринарии Мин-

сельхоза СССР 27.12.1983. – М.: ВО «Агропромиздат», 1988. – 64 с.

13. Софронов, В.Г. Оптимизация биоравновесия между против- и прооксидационными факторами антирадикальной системы у свиней в селен йод дефицитной агроэкосистеме / В.Г. Софронов, И.И. Кочиш, В.И. Максимов [и др.] // Ученые записки Казанской государственной академии ветеринарной медицины им. Н.Э. Баумана. – Казань, 2019. – Т. 237. – С. 103-108.

14. Хиславский, А.Г. Программный комплекс для количественного анализа пищевых продуктов на рентгеновском спектрометре «Спектроскан-346» / А.Г. Хиславский. – СПб.: Изд. «ГИОРД», 1998. – 10 с.

15. Шуканов, А.А. Совершенствование технологии выращивания молодняка крупного рогатого скота с учетом адаптации организма к условиям внешней среды / А.А. Шуканов // Автореф. ... дис. д-ра вет. наук. – М., 1990. – 47 с.

## ОЦЕНКА КЛИНИКО-ФИЗИОЛОГИЧЕСКОГО СОСТОЯНИЯ И КАЧЕСТВА МЯСА У БЫЧКОВ В УСЛОВИЯХ ЭКОЛОГО-АДАПТИВНОЙ СИСТЕМЫ СОДЕРЖАНИЯ

Софронов В.Г., Алтынова Н.В., Шуканов Р.А.  
Резюме

В работе показана физиологическая целесообразность комплексного назначения бычкам биоактивных веществ естественной природы, содержащихся в эколого-адаптивной среде обитания. В этой связи проведена серия научно-производственных и лабораторных исследований с использованием 3 групп бычков-аналогов по 10 голов в каждой. Подопытных животных с 2 до 150 дней содержали по адаптивной, а затем до 540 дней жизни (продолжительность исследований) по индустриальным технологиям. Бычки 1 группы были контрольными. Животным 2 и 3 групп применяли трепел с «Полистимом» и йодомидол с селенопираном соответственно с учетом локальной агропочвенной специфичности региона.

Доказано, что подопытные бычки имели нормальный клинико-физиологический статус. Пробы их мяса характеризовались практически одинаковыми органолептическими, биохимическими, микробиологическими и спектрометрическими параметрами. Полученные данные свидетельствуют об экологической безвредности испытываемых биоактивных веществ для организма и индифферентности мясных туш к ним.

# ASSESSMENT OF THE CLINICAL AND PHYSIOLOGICAL STATE AND QUALITY OF MEAT IN BULL CALVES UNDER THE CONDITIONS OF AN ECO-ADAPTIVE CONTENT SYSTEM

Sofronov V.G., Altynova N.V., Shukanov R.A.  
Summary

The paper shows the physiological feasibility of complex assignment of bioactive substances of natural nature contained in an eco-adaptive habitat to bulls. In this regard, a series of scientific, production and laboratory studies was conducted using 3 groups of similar bulls with 10 heads each. Experimental animals were kept from 2 to 150 days according to adaptive, and then up to 540 days of life (duration of research) according to industrial technologies. Bulls of group 1 were control. Animals of groups 2 and 3 were treated with trepel with «Polystim» and iodomidol with selenopyran, respectively, taking into account the local agro-soil specificity of the region.

It is proved that the experimental bulls had a normal clinical and physiological status. Samples of their meat were characterized by almost identical organoleptic, biochemical, microbiological and spectrometric parameters. The data obtained indicate that the tested bioactive substances are environmentally harmless to the body and that meat carcasses are indifferent to them.

DOI 10.31588/2413-4201-1883-242-2-176-182

УДК 378

## ЗООТЕХНИЧЕСКОМУ ОБРАЗОВАНИЮ КАЗАНСКОЙ ГОСУДАРСТВЕННОЙ АКАДЕМИИ ВЕТЕРИНАРНОЙ МЕДИЦИНЫ ИМЕНИ Н.Э. БАУМАНА – 90 ЛЕТ

**Файзрахманов Р.Н.** – д.б.н., доцент, **Хисамов Р.Р.** – к.б.н., доцент

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

**Ключевые слова:** зоотехния, история, научная школа, достижения

**Keywords:** zootechniya, history, scientific school, achievements

Перед высшей школой стояли задачи подготовки кадров, развития науки и техники для решения важнейших проблем дальнейшего прогресса советского общества, ускоренного перевода экономики на путь интенсивного развития.

Интенсификация и перевод животноводства на рельсы промышленной технологии требовали значительного совершенствования и повышения качества подготовки зооинженеров. Как известно, необходимость подготовки специалистов зоотехнической профессии возникла в стране в первые годы Советской власти.

**Материал и методы исследований.** Исходными данными для анализа и оценки исторических и современных достижений академии явились материалы архива академии, опубликованные статьи в «Ученых записках», отчеты, монографии о

деятельности академии.

**Результаты исследований.** Казанский ветеринарный институт один из первых сельскохозяйственных высших учебных заведений откликнулся на призыв молодого советского правительства о всесторонней помощи в развитии животноводства и подготовки кадров для него. Приказом по Наркомпросу ТАССР при Казанском ветеринарном институте 27 ноября 1930 года был открыт зоотехнический факультет [1, 2].

Научно-педагогический персонал зоотехнического факультета состоял из 14 профессоров (из них – 6 совместителей), 11 доцентов, 14 аспирантов, 2 ассистентов. Зоотехническому факультету было передано специальное здание с учебным оборудованием первой необходимости на 100 тыс. рублей. Производственной базой фа-



культета являлись совхозы № 35 и 36 маслостреста, совхозы «Кулаевский» и «Урняк» молокоовощестреста, совхозы Татсоюз и Опытно-зональной станции фермы № 1 и № 2.

Основателем Казанской научной школы зоотехников является талантливый педагог и учёный, заслуженный деятель науки и техники, Герой Труда, профессор Иван Павлович Попов, который организовал самостоятельную кафедру животноводства и был её первым заведующим с 1881 по 1927 гг. Большой вклад в развитие зоотехнической науки в Татарстане внёс ученик Попова И.П., заслуженный деятель науки ТАССР, доктор сельскохозяйственных наук, профессор Сырнев И.Я. Он заведовал кафедрой животноводства с 1927 по 1953 гг. и много сделал для роста научных кадров и организации племенной работы на товарных фермах республики.

Существование и деятельность зоотехнического образования можно условно разбить на 3 этапа: открытие и становление зоотехнического факультета (1930-1949 гг.); развитие факультета (1950-2006 гг.); преобразование зооинженерного факультета в факультет биотехнологии и стандартизации (с 2006 г. по настоящее время).

Вначале зоотехнический факультет существовал в составе 2 отделений: отделения молочного скота и молоковедения; отделения птицеводства, кролиководства и мелкого животноводства. Срок обучения студентов составлял 3,5 года.

Несмотря на некоторые сложности при организации учебной работы в первые годы становления зоотехнического факультета, благодаря высококвалифицированным кадрам профессорско-преподавательского состава, преподаванию на высоком уровне, прохождению практики в хорошо организованном учебном хозяйстве и лабораториях, зоотехники получали знания, необходимые специалистам для работы в условиях производства. Начали практиковаться двукратные приемы студентов в год. Была введена система вечернего обучения без отрыва от производства.

Однако зоотехнический факультет

просуществовал недолго. 31 декабря 1931 года он был реорганизован в Казанский институт молочного хозяйства (КИМХ), куда был передан из Казанского ветеринарного института штат 13 кафедр, одно учебное здание и одно общежитие. В 1934 году КИМХ был реорганизован в зоотехнический факультет Казанского сельхозинститута, где он, однако, не получил благоприятных условий для своего развития. Приказом Наркомзема СССР № 439 от 16 июля 1936 года зоотехнический факультет был вновь восстановлен в Казанском ветеринарном институте вместе с передачей фермы и оборудования соответствующих кафедр со всеми земельными и лесными угодьями, жилыми и учебными зданиями института молочного хозяйства. Институт стал именоваться «Казанский зоотехническо-ветеринарный институт».

Для сельской молодежи, желающей поступить в институт, были организованы подготовительные курсы. Для планового обеспечения института контингентом студентов был организован рабочий факультет.

Следует отметить, что при организации факультета базовой кафедрой была кафедра животноводства, которая дала начало созданию ряда самостоятельных кафедр факультета: в 1930 году – кафедры зоогигиены; в 1939 году – кафедры кормления.

В институте были заложены основы Казанских зоотехнических школ по селекции отечественных пород сельскохозяйственных животных и птицы (кафедра животноводства и разведения), исследованию проблем полноценного кормления, изучению роли витаминов, макро-, микроэлементов и других соединений в повышении продуктивности животных (кафедра кормления, зоогигиены, биологической и неорганической химии), физиологии растений и научным основам кормопроизводства, экономической эффективности сельхозпроизводства и зооветеринарных мероприятий (кафедра экономики и организации сельхозпроизводства), заложены научные основы ведения пчеловодства (кафедра зоологии) [4, 6].

Многие специалисты-зоотехники

довоенного выпуска награждены орденами и медалями за трудовые достижения на производстве и за участие в Великой Отечественной войне. Среди зоотехников, окончивших зоотехнический факультет Казанского ветеринарного института в довоенные годы, за отличную работу на производстве получили почетные звания «Заслуженный зоотехник РСФСР» Герасимов И.С. – кавалер ордена Ленина, окончил институт в 1939 году, Идрисов К.И. – окончил институт в 1935 г.

Постановлением СНК СССР и ЦК ВКП (б) от 23 июня 1936 г. «О работе высших учебных заведений и руководстве высшей школой» были установлены единые сроки учебного года, зимних и летних каникул, учебное расписание, возрождена и укреплена система лекционного метода преподавания. В довоенное время деканами зоотехнического факультета были доценты Абульханов В.Х. (1930-1932 гг.), Маширов П.Т. (1932-1934 гг.), профессор Пичугин В.М. (1935-1936 гг.), доценты Коньков С.Н. (1936-1937 гг.), Ставраков Н.Н. (1938-1939 гг.).

В 1939 г. решением Комитета по делам высшей школы при СНК СССР зоотехнический факультет института был закрыт.

В 1950 г. решением Правительства СССР при институте был восстановлен зоотехнический факультет. Это увеличило контингент учащихся, состав научных работников и позволило еще шире развернуть многогранную деятельность коллектива Казанского ветеринарно-зоотехнического института. В 1954 г. институт снова передали в ведение Министерства высшего образования СССР. В первый год работы факультета план приема студентов составлял 120 человек.

С момента восстановления зоотехнического факультета открылись новые возможности для развития зоотехнической науки, совершенствования учебного процесса и повышения квалификации преподавателей. Кафедры факультета возглавили его воспитанники, ставшие в последующем крупными и достойными продолжателями Казанской зоотехнической школы: профессора Барсков А.М. (1939-1953 гг.,

кафедра кормления); Пичугин В.М. (1936-1964 гг., кафедра зоогигиены); Петров А.П. (1934-1954 гг., кафедра кормопроизводства); доценты Галеев Б.В. (1953-1970 гг., кафедра животноводства); Тяняшин И.Ф. (1953-1971 гг., кафедра кормления). Ими проделана большая работа по укреплению и развитию факультета.

Много сил, труда, энергии отдал новому факультету его декан Барсков А.М. Очень внимательный и чуткий руководитель, опытный педагог, он пользовался заслуженным авторитетом среди студентов.

Фундаментом зоотехнического факультета стали кафедры животноводства, генетики, кормления и зоологии, в которых под руководством Галеева Б.В., Палкина Г.А., Барскова А.М., Жданова С.В. студенты занимались в научных кружках. Они восхищались глубиной изложения материала и ораторским искусством профессоров Студенцева А.П., Васнецова Н.В., доцентов Рабиновича М.П., Галеева Б.В. и др. Преподаватели на своих занятиях прививали студентам любовь к избранной специальности, помогали понять высокое назначение профессии.

Большую лепту в дальнейшее развитие факультета внесли деканы: Васнецов Н.А. (1953-1955 гг.), Пикуза И.Ф. (1955-1956 гг.), Галеев Б.В. (1956-1965 гг.), Миндабаев Ю.Х. (1965-1967 гг.) и Зеленев Ю.Н. (1967-1972 гг.).

Под руководством Зеленова Ю.Н. зоотехнический факультет по многим показателям стал занимать лидирующие позиции в институте.

В содружестве с работниками производства ученые факультета создали новый тип мясо-шерстных овец, проводили широкие производственные опыты по межпородному скрещиванию крупного рогатого скота, овец и свиней, изучали породные особенности холмогорской, бестужевской пород крупного рогатого скота и нескольких районированных пород свиней. Были проведены исследования по улучшению содержания и эксплуатации сельскохозяйственных животных, производству, составу и обработке кормов, и системе кормления, размещению и специализации сельскохозяйственного производства в

ТАССР, организации и повышению эффективности труда работников различных отраслей животноводства, организации управления хозяйством в колхозах и совхозах.

В истории факультета яркий след оставил заслуженный деятель науки ТАССР профессор Коршун В.П., который возглавлял зоотехнический факультет с 1972 по 1979 гг.

С 1973 года был осуществлен переход на подготовку специалистов новой квалификации – зооинженер. Подготовка таких специалистов потребовала не только изменения названия факультета, но и значительного совершенствования учебного процесса, перестройки традиционных и введения новых дисциплин.

Много нового было внесено в учебный процесс в связи с применением в животноводстве промышленных методов, с углублением специализации и концентрации с.-х. производства на базе межхозяйственной кооперации и агропромышленной интеграции.

Большое значение в совершенствовании всей учебно-методической и научно-исследовательской работы факультета имело Постановление ЦК КПСС и Совета Министров СССР «О дальнейшем развитии высшей школы и повышении качества подготовки специалистов» (1979 г.). Численность студентов факультета достигла 1000 человек, ежегодный выпуск составлял 140-160 зооинженеров.

С 1979 по 1982 годы факультет возглавлял доцент Лебедев В.П. В своей работе он уделял большое внимание качеству организации производственного обучения студентов.

Зооинженерным факультетом руководили профессор Шакиров Р.К. (1982-1986 гг.) и доцент Нуртдинов М.Г. (1986-1992 гг.). В этот период в стране происходили общественно-политические и экономические реформы, которые оказали существенное влияние на учебный процесс.

В 1992 году деканом факультета был избран доцент Мухаметгалиев Н.Н. В середине девяностых годов прошлого века происходило реформирование высшей школы России. Казанский ветеринарный

институт в 1995 году успешно прошел аттестацию и получил статус академии – Казанская государственная академия ветеринарной медицины имени Н.Э. Баумана. Новый статус обязывал профессорско-преподавательский состав более интенсивно осуществлять научные исследования, совершенствовать подготовку молодых специалистов, обеспечивать повышение квалификации руководителей и специалистов сельскохозяйственных предприятий.

В начале 1990-х годов Казанскую зоотехническую школу возглавили молодые и перспективные профессора Калимуллин Ю.Н., Калмыков А.Н., Хаертдинов Р.А., Кабиров Г.Ф., Сафиуллин Н.А., научные разработки которых пользуются спросом в сфере развития промышленного животноводства [3, 5].

В 2003 году факультет возглавлял профессор Кабиров Г.Ф. С 2003 по 2015 годы факультетом руководила доцент, д.вет.н. Асрутдинова Р.А. В этот период появилась настоятельная необходимость подготовки специалистов по стандартизации и сертификации и технологии производства и переработки сельскохозяйственной продукции. В этой связи на факультете открылись новые специальности: «Стандартизация и сертификация» (2001 г.), «Технология производства и переработки сельскохозяйственной продукции» (2005 г.) и «Менеджмент» (2012 г.).

В 2006 году путем объединения зооинженерного факультета и факультета стандартизации и сертификации был образован новый факультет – биотехнологии и стандартизации. Численность студентов составляла более 500 человек.

С 2015 года по настоящее время деканом факультета является доцент, д.б.н. Файзрахманов Р.Н.

На факультете образовательная деятельность ведется по двум направлениям подготовки бакалавриата: 35.03.07 Технология производства и переработки сельскохозяйственной продукции и 36.03.02 Зоотехния. С 2019 года осуществляется подготовка магистров по направлению подготовки 36.04.02 Зоотехния.

В состав факультета входят 8 кафедр, работают 43 преподавателя, из них

13 докторов наук, 30 – кандидатов наук.

В образовательном процессе наряду с традиционными формами занятий активно используются инновационные педагогические технологии в форме деловых игр, решения ситуационных задач, тренинги и др. На занятиях преподаватели используют современные мультимедийные оборудования, 3D программы, учебные фильмы, онлайн лекции ведущих преподавателей.

Основная цель, стоящая перед коллективом факультета биотехнологии и стандартизации на современном этапе – подготовка высококвалифицированных специалистов, владеющих теоретическими знаниями и практическими навыками в области производства и переработки продукции животноводства.

Коллектив факультета проводит целенаправленную работу по интеграции образования, науки и производства. Образовательные программы по всем направлениям подготовки разрабатываются совместно с органами исполнительной власти и работодателями агропромышленного комплекса.

Интеграция учебного процесса с современным производством и наукой позволяет проводить выездные занятия, учебные и производственные практики, выполнять выпускные квалификационные работы, ставить научные опыты, внедрять научные разработки в производство. К проведению занятий привлекаются ведущие ученые НИИ и производственники из числа руководителей и специалистов.

Вопросы организации практик остаются в центре внимания деканата, центра повышения квалификации и трудоустройства выпускников и кафедр факультета. С целью повышения эффективности производственной практики, регулярно обновляются методические пособия, практикантам оказывается консультативная помощь со стороны руководителей практик от академии, усовершенствуется процедура аттестации практики. Студентам предоставляется возможность проходить производственную практику на современных сельскохозяйственных предприятиях. В настоящее время заключены договоры о сотрудничестве с более 80 предприятиями

Республики Татарстан и других субъектов Российской Федерации.

Материально-техническая база академии регулярно обновляется. За последние годы она приведена в соответствие с требованиями реализуемых образовательных программ. Созданы и функционируют лаборатории: центральная научно-исследовательская лаборатория по анализу кормов и продукции животноводства, лаборатория иммунологии и биотехнологии, учебные лаборатории по переработке мясных, молочных и хлебобулочных продуктов, специализированные классы: по доильному оборудованию, охране труда, механизации и автоматизации животноводства, воспроизводству с.-х. животных; учебный центр по производству комбикормов; компьютерные классы; функционируют зоологический и анатомический музеи.

Сотрудники факультета активно сотрудничают с учеными передовых вузов, научных центров РФ и зарубежных стран, совместно с которыми проводятся: международные научно-практические конференции, семинары, круглые столы по проблемам развития животноводства с участием ведущих ученых и специалистов Российской Федерации, Казахстана, Германии, Белоруссии и других стран; стажировки преподавателей и студентов на базе вузов и сельскохозяйственных предприятий Казахстана, Германии и Белоруссии.

Коллективом факультета по грантам Министерства сельского хозяйства и продовольствия Республики Татарстан и Министерства сельского хозяйства Российской Федерации выполняются научные исследования по актуальным проблемам развития животноводства.

В сельскохозяйственное производство внедрены высокоэффективные инновационные разработки: новый яичный кросс птиц «Бугульма» (2001 г.), высокопродуктивный тип крупного рогатого скота «Татарстанский» (2006 г.), порода овец «Татарстанская» (2010), пчела среднерусской породы породного типа «Татарский» (2010), порода лошадей «Татарская» (2019 г.); рецепты инновационных кормовых ресурсов (2017); инновационные технологии

повышения эффективности отрасли молочного скотоводства в Республике Татарстан, коллективу авторов под руководством профессора Сафиуллина Н.А. присуждена Государственная премия Республики Татарстан в области науки и техники (2013 г.); технологии новых биологически активных субстанций из вторичных сырьевых источников пчеловодства и их практическое использование в птицеводстве, коллективу авторов под руководством профессора Алимова А.М. присуждена премия Правительства Российской Федерации в области науки и техники (2013 г.).

За последние 5 лет преподавателями кафедр механизации, биологии, генетики и разведения животных, кормления животных, технологии животноводства и зооигиены получены более 20 патентов РФ.

Преподаватели факультета признаны Лауреатами конкурса «50-лучших инновационных идей РТ» (2017, 2018, 2019 гг.).

На кафедрах факультета функционируют научные студенческие кружки. Результаты научных исследований студентов доложены на ежегодных конкурсах и олимпиадах, международных, всероссийских и региональных студенческих конференциях (Казань, Ижевск, Уфа 2015-2019 гг.; Пенза 2015 г.; Киров 2016 г.; Оренбург 2016 г.; Курск 2017-2019 гг.; Санкт-Петербург 2017 г.; Саратов 2017-2018 гг.; Ярославль 2018 г.; Рязань 2018-2019 гг.; Тамбов 2019 г.; Арзамас 2019 г.).

Студенты факультета являются победителями II этапа Всероссийского конкурса на лучшую студенческую научную работу по номинациям «Зоотехния» и «Технология производства и переработки сельскохозяйственной продукции» (Ижевск 2018, 2019 гг.; Уфа 2017, 2018 гг.).

За прошедший период факультет воспитал несколько поколений ученых, многие из которых имеют свои научные школы: член-корреспондент РАСХН, профессор кафедры молочного и мясного скотоводства Московской сельскохозяйственной академии Солдатов А.П.; заведующий кафедрой молочного скотоводства Высшего селекционного центра РФ, профессор Карликов Д.В.; проректор по научной ра-

боте МГАВМиБ – МВА им. К.И. Скрябина, академик РАН Балакирев Н.А.; академик Национальной академии аграрных наук Украины, заслуженный деятель науки и техники Украины Ибатуллин И.И.; директор Татарского НИИ агрохимии и почвоведения РАСХН, доктор сельскохозяйственных наук, профессор Яппаров А.Х.; заведующий кафедрой технологии производства и переработки продуктов животноводства Казанского аграрного университета, доктор сельскохозяйственных наук, профессор Шарафутдинов Г.С.; заместитель директора НИИ сельского хозяйства «Нива Татарстана», доктор сельскохозяйственных наук, профессор Шакиров Ш.К.; руководитель Казанского научно-исследовательского центра «Корма», доктор сельскохозяйственных наук, профессор Якимов А.В.

Выпускники зооинженерного факультета пользуются признанием и уважением. Среди них многие удостоены почетных званий и высоких правительственных наград. Многие выпускники трудились и трудятся на ответственных должностях в государственных органах управления: Никитин Ф.В. – лауреат Государственной премии СССР, Зарипов Р.И. – Герой Социалистического труда, Булатов А.Г. – секретарь Татарского ОК КПСС, Чернышев Н.Р. – заместитель министра сельского хозяйства ТАССР, начальник Татгосплемобъединения, Зарипов Т.Ф. – заместитель министра сельского хозяйства ТАССР, Закирьянов Ш.Х. – начальник республиканского треста племенных хозяйств, Гурьев Н.Г. – заместитель министра сельского хозяйства ТАССР, первый секретарь Куйбышевского РК КПСС, председатель ассоциации «Совет муниципальных образований Республики Татарстан», доктор сельскохозяйственных наук Губайдуллин Э.С.; депутат Государственного Совета РТ, заслуженный работник сельского хозяйства РТ, доктор биологических наук Гайзатуллин Р.Р.; заместители министра сельского хозяйства и продовольствия РТ, доктор сельскохозяйственных наук Нуртдинов М.Г. и глава МО «Тюлячинский муниципальный район» РТ, заслуженный работник сельского хозяйства РФ, кандидат биологических наук Ха-

зипов Н.Н.; глава МО «Атнинский муниципальный район» РТ, заслуженный работник сельского хозяйства РФ Хакимов Г.Г.; глава МО «Зеленодольский муниципальный район» РТ, заслуженный работник сельского хозяйства РТ, кандидат биологических наук Афанасьев М.П.; глава МО «Кукморский муниципальный район» РТ, заслуженный работник сельского хозяйства РТ Димитриев С.Д.; глава МО «Буинский муниципальный район» РТ, заслуженный работник сельского хозяйства РТ, доктор сельскохозяйственных наук Абузяров Р.Х.; глава администрации «Кукморский муниципальный район» РТ, заслуженный работник сельского хозяйства РТ Рахматуллин Р.Ш.; генеральный директор ООО «Татптицепром», заслуженный работник сельского хозяйства РТ, лауреат Государственной премии Правительства РФ, доктор сельскохозяйственных наук Алиев М.Ш.; председатель совета директоров «Сельхозснаб» РТ, кандидат технических наук Гатин Ф.Х.; председатель совета директоров ПК «Юбилейная», заслуженный работник сельского хозяйства РТ Хисматуллин Р.С.; директор учебного комбината «Таттрансгаз», доктор биологических наук Идиатуллин Ф.И.; исполнительный директор Федерации татаро-башкирской национальной спортивной борьбы «Корэш», кандидат биологических наук Хайруллин Р.Г.; начальник отдела молочного скотоводства МСХ и П РТ, кандидат биологических наук Салахов И.Б. и другие.

Большой вклад в развитие животно-

водства республики и страны внесли заслуженные зоотехники Российской Федерации – Герасимов И.С., Песков Б.Н., Матасов Н.И., Валеев Н.Б., Закирьянов Ш.З., Яковлев Б.Я., Шаязданов А.Ш., Росляков А.В., Фазульзянов А.Х., заслуженные зоотехники Республики Татарстан – Покровский С.Д., Юдин М.Н., Каплевский Н.И., Хуснутдинов Р.С.

#### ЛИТЕРАТУРА:

1. Гизатуллин, Х.Г. Казанскому ветеринарному институту – 90 лет / Х.Г. Гизатуллин. – «Сельскохозяйственное производство Поволжья», 1963. – № 7. – 63 с.

2. Гильмутдинова, О.М. Казанский ветеринарный институт в 70-90-е годы XIX века: О.М. Гильмутдинова: дисс. к.и.н. – Казань, 1997. – 213 с.

3. Кабиров, Г.Ф. Казанской государственной академии ветеринарной медицины имени Н.Э. Баумана – 140 лет / Г.Ф. Кабиров, И.Н. Никитин. – Казань, 2012. – 360 с.

4. Материалы по истории развития животноводства и зоотехнической науки в Татарской АССР за 40 лет Советской власти. Под ред. И.М. Сабина. – Казань, 1957. – 48 с.

5. Никитин, И.Н. Достижения ветеринарной и зоотехнической наук в животноводстве / И.Н. Никитин. – Казань, 1988. – 201 с.

6. Палкин, Г.А. Достижения науки – в практику животноводства / Г.А. Палкин. – Казань: Таткнигоиздат, 1982. – 104 с.

## ЗООТЕХНИЧЕСКОМУ ОБРАЗОВАНИЮ КАЗАНСКОЙ ГОСУДАРСТВЕННОЙ АКАДЕМИИ ВЕТЕРИНАРНОЙ МЕДИЦИНЫ ИМЕНИ Н.Э. БАУМАНА – 90 ЛЕТ

Файзрахманов Р.Н., Хисамов Р.Р.

#### Резюме

Статья посвящена формированию и развитию казанской зоотехнической школы, её современному состоянию, достижениям прошлого периода и сегодняшних дней, показаны успехи отдельных ученых и практиков, описывается их вклад в зоотехнию. Освещается роль, которую они сыграли в развитии животноводства Республики Татарстан и Российской Федерации.

Fayzrakhmanov R.N., Khisamov R.R.  
Summary

The focus of this paper is the formation and development of Kazan zootechnical school, its current state, achievements of the past period and today. The paper describes the success of individual scientists and practitioners and their contribution to zootechnology and role in the development of animal husbandry in the Republic of Tatarstan and the Russian Federation.

DOI 10.31588/2413-4201-1883-242-2-183-186

УДК 619:615.847.8:636.12

## ПРИМЕНЕНИЕ МАГНИТОТЕРАПИИ В РАБОТЕ СО СПОРТИВНЫМИ ЛОШАДЬМИ

Хабибуллин А.Г.<sup>1</sup> – ведущий советник, Зайнашева Г.Н.<sup>2</sup> – к.б.н., доцент, Кадырков А.П.<sup>3</sup> – директор по науке, Халикова С.Б.<sup>4</sup> – гл. специалист вет. службы

<sup>1</sup>Минсельхозпрод РТ

<sup>2</sup>ФГБОУ ВО «Казанская государственная академия ветеринарной медицины имени Н.Э. Баумана»

<sup>3</sup>АО «Елатомский приборный завод»

<sup>4</sup>ООО «Казанский ипподром»

**Ключевые слова:** магнитотерапия, спортивные лошади, травмы опорно-двигательного аппарата, лечение

**Keywords:** magnetotherapy, sport horses, musculoskeletal injuries, treatment

Систематическая и целенаправленная работа по максимальному развитию тотальной функциональной работоспособности организма, включающей аэробные, силовые и скоростные возможности (в зависимости от специфики двигательной деятельности), является актуальной и приоритетной задачей тренировочного процесса в конном спорте [1].

Одним из перспективных немедикаментозных методов реабилитации и лечения является магнитотерапия вообще и импульсная магнитотерапия в частности [3]. Доказано, что при значительном числе заболеваний, в том числе с заболеваниями и спортивными травмами опорно-двигательного аппарата, импульсное магнитное поле обладает наибольшей лечебной эффективностью [5]. Именно такое поле формирует магнитотерапевтический аппарат АЛМАГ – 02 компании «Еламед». Согласно инструкции, аппарат предназначен для лечения больных с острыми и хро-

ническими заболеваниями внутренних органов, центральной, периферической нервной системы, опорно-двигательного аппарата и послеоперационными осложнениями.

Таким образом, воздействие магнитным полем непродолжительной экспозиции обладает многообразным действием на организм, что способствует развитию благоприятных явлений. Имеющим наибольшее значение для клиники являются: седативное, гипотензивное, противовоспалительное, противоотечное, болеутоляющее и трофикорегенераторное действия магнитного поля [2]. При определённых условиях, в частности, при воздействии на крупные сосуды, магнитотерапия улучшает микроциркуляцию и регионарное кровообращение, благоприятно влияет на иммунореактивные и нейровегетативные процессы. Воздействие магнитным полем, как правило, не вызывает образования эндогенного тепла, повышения темпе-

ратуры и раздражения кожи [4].

Цель исследования – оценить терапевтический эффект низкочастотного низкоинтенсивного магнитного поля в сочетании с основными методами лечения травм у спортивных лошадей, а также испытать использование данного комплекса в период реабилитации спортивных лошадей и подготовке их к высоким физическим нагрузкам.

**Материалы и методы исследований.** Исследования терапевтического воздействия комплекса магнитотерапии проводились на спортивных лошадях, проходящих испытания в ООО «Казанский ипподром» и составили 6 месяцев. Объектом исследования были лошади рысистых пород разного возраста и лошади хобби класса, несущие разную по напряженности физическую нагрузку. Всего за время испытания воздействию было подвергнуто 19 лошадей, которых можно разделить на 2 группы по основному диагнозу: миалгия (11 голов); реабилитация лошадей после значительных физических нагрузок (8 голов).

Для контроля и оценки результатов наблюдения использовались как общие методы исследования (пальпация, перкуссия, наблюдение за динамикой хромоты, оценка динамики отечности и болезненности в пораженной области), так и специальные методы исследования (рентгенологические исследования, ультразвуковые исследования, биохимические исследования крови).

В памяти использованной модели аппарата установлено 79 программ воздействия. Режимы воздействия выбирались согласно инструкции с рекомендациями для аналогичных заболеваний человека. Необходимо отметить, что для достижения видимых результатов приходилось увеличивать количество процедур при условии применения только магнитотерапевтического лечения.

**Результаты исследований.** На первом этапе лечения лошадей с миалгиями групп мышц разной этиологии, вызванных физическими перегрузками во время соревнований и для реабилитации животных, применялись 2 программы аппарата:

на мускулатуру крупы программа № 50. (Направление магнитного поля: ОИ (основной излучатель) – бегущее снизу – вверх; индукция 20 мТл; частота 100 Гц; время воздействия 20 минут). Для воздействия на мускулатуру плечевого пояса – программа № 73 (Направление магнитного поля: ОИ – бегущее сверху – вниз, ЛИ (локальный излучатель) – неподвижное; индукция: ОИ – 20 мТл, ЛИ – 30 мТл; частота: ОИ – 100 Гц, ЛИ – 10 Гц; время воздействия 15 минут). В случае использования программы № 73 локальные излучатели удерживались на месте необходимого воздействия вручную, т.к. другого способа их безопасной фиксации найдено не было. За время применения магнитотерапевтического воздействия (14 дней) ко всем лошадям этой опытной группы не применялись никакие другие методы поддерживающей и лечебной терапии. Лошади продолжали нести тренировочную и соревновательную нагрузку и сохраняли хороший аппетит. Кроме того, все животные во время сеансов значительно расслаблялись, вели себя очень спокойно на протяжении всего сеанса.

На втором этапе для лечения лошадей с миалгиями различных групп мышц и для реабилитации животных после тяжелых физических нагрузок одновременно с магнитным излучением использовали вибромассаж. Был использован массажер Kolvin DH 68L – это медицинский массажёр, сочетающий себе функцию массажа и глубокого прогрева. Виброакустический массаж одновременно с тепловым (инфракрасным) излучением достаточно эффективен при различных заболеваниях суставов опорно-двигательного аппарата. Инфракрасное излучение снимает боли при ревматизме, имеет противовоспалительное и ранозаживляющее действие, ускоряются процессы регенерации периферического нерва, костной и соединительной ткани, слизистой оболочки.

Магнитотерапия и массаж одновременно оказывали комплексное воздействие на выбранный участок тела, синергетически повышая эффективность лечения. Сочетание механического воздействия на рефлекторные зоны и влияние магнитного



поля способствует: большому расслаблению мышц, уменьшению воспаления, купированию болевого синдрома, нормализации метаболизма, улучшению кровотока и питания тканей, стабилизации нервной системы, уменьшению отеков.

При миалгии использовали вибромассаж с программой аппарата № 73. Это позволило почти вдвое сократить продолжительность лечения (видимый эффект наблюдался уже после 7-10 сеансов). Так же, как и в первый период, всем лошадям этой опытной группы за время применения магнитотерапевтического воздействия и

вибромассажа не применялись никакие другие методы поддерживающей и лечебной терапии. Лошади продолжали нести тренировочную и соревновательную нагрузку и находились в хорошей физической форме.

Биохимический анализ сыворотки крови одного из подопытных (Вольф 2016 г.р.), взятый до и после курса магнитотерапии с вибромассажем, подтверждает улучшение биохимических показателей, отвечающих за состояние скелетной мускулатуры. Результаты исследований представлены в таблице 1.

Таблица 1 – Биохимический анализ сыворотки крови

Показатель	Норма для лошади	Ед. измерения	Результат исследования	
			2.08.2019	26.08.2019
Общий белок	51,0-80,0	г/л	71,0	69,7
Билирубин общий	5,4- 51,4	мкмоль/л	25,2	19,5
Глюкоза	3,5-6,3	ммоль/л	3,9	4,7
Холестерин	1,8-3,7	ммоль/л	2,06	2,06
Креатинин	76,8-174,5	мкмоль/л	112,5	115,5
Мочевина	3,7-8,8	ммоль/л	4,61	4,33
АЛТ	2,7-23,0	Е/л	12,7	10,1
АСТ	115,7-300,0	Е/л	352,8	287,5
КФК	12,0-175,0	Е/л	392,0	187,6
Щелочная фосфатаза	70,1-226,8	Е/л	205,7	140,9
ЛДГ	102,3-460,0	Е/л	537,3	490,8
ГГТ	4,9-25,7	Е/л	17,0	14,5
Фосфор	0,5-1,9	ммоль/л	1,71	1,83
Кальций	2,6-3,3	ммоль/л	2,81	2,75
Магний	0,7-1,23	ммоль/л	0,71	0,75
Калий	3,0-4,4	ммоль/л	3,5	4,1
Железо	14,3-25,0	мкмоль/л	18,7	19,4

Реабилитацию спортивных лошадей после значительных физических нагрузок (опытная группа 8 голов) также проводили, сочетая применение магнитотерапевтического аппарата и вибромассажера.

У всех 8 животных терапевтический эффект наступал к 7-8 сеансу, наблюдалось значительное расслабление той группы мышц, на которую оказывалось воздействие, скованности движения не наблюдалось ни в начале, ни в конце работы. Лошади продолжали часто и стабильно выступать.

**Заключение.** При испытаниях магнитотерапевтического аппарата отмеча-

лось его положительное терапевтическое влияние при различных патологиях у спортивных лошадей, а также в процессе реабилитации лошадей после значительных физических нагрузок. Одновременное использование вибромассажера Kolvin DH 68L позволяет увеличить эффективность магнитотерапии, что проявляется в получении видимого результата при снижении количества сеансов.

По результатам проведенных курсов физиотерапевтического воздействия аппаратом «АЛМАГ- 02» компании «Еламед» на спортивных лошадей при травматических, воспалительных, дегенератив-

ных нарушениях, а также в процессе реабилитации животных после значительных физических нагрузок, подтверждено, что применение низкочастотной аппаратной магнитотерапии в ветеринарии эффективно, безопасно и может быть рекомендовано к широкому применению в ветеринарной практике.

#### ЛИТЕРАТУРА:

1. Зубовский, Д. Применение простой и сочетанной магнитотерапии для функциональной реабилитации спортивной пары «всадник-лошадь» / Д. Зубовский, В. Михневич, В. Улащик [и др.] // Материалы одиннадцатой международной научно-практической конференции «Болезни лошадей: диагностика, профилактика, лечение» 18-20 августа 2010 г. Москва. – 2010. – С. 55-60.
2. Сысоева, И.В. Магнитные поля

высокой интенсивности в лечении спортивных травм / И.В. Сысоева, В.А. Яковцева // Доклады БГУИР, Минск. – 2016. – № 2. – С.34 -38.

3. Улащик, В.С. Магнитотерапия: теоретические основы и практическое применение / В.С. Улащик, А.С. Плетнев, Н.В. Войщенко [и др.] // Минск: Беларуская наука, 2015. – 379 с.

4. Чуваев, И.В. Анализ использования низкочастотной импульсной магнитотерапии при лечении межпозвонкового остеохондроза у собак / И.В. Чуваев, О.А. Соколова // Актуальные вопросы ветеринарной биологии. – 2009. – № 3. – С.22-27.

5. Шимко, О.В. Магнитотерапия – метод реабилитации спортивных лошадей / О.В. Шимко // Автореф. дисс. на соискание уч. степени канд. вет. наук, – Санкт-Петербург. – 2012. – 17 с.

## ПРИМЕНЕНИЕ МАГНИТОТЕРАПИИ В РАБОТЕ СО СПОРТИВНЫМИ ЛОШАДЬМИ

Хабибуллин А.Г., Зайнашева Г.Н., Кадырков А.П., Халикова С.Б.

### Резюме

В статье представлены исследования по влиянию низкочастотного низкоинтенсивного магнитного поля при лечении травм опорнодвигательного аппарата у спортивных лошадей, а также в период их подготовки к высоким физическим нагрузкам.

Одновременное использование магнитотерапии и вибромассажа увеличивает эффективность лечения, что проявляется в получении видимого результата при снижении количества сеансов.

По результатам лечебного воздействия аппаратом АЛМАГ- 02 компании «Еламед» при травматических, воспалительных, нарушениях у спортивных лошадей, а также в процессе их реабилитации, подтверждено, что применение низкочастотной аппаратной магнитотерапии эффективно, безопасно и может быть рекомендовано к широкому применению в ветеринарной практике.

## APPLICATION OF MAGNETOTHERAPY IN WORK WITH SPORTS HORSES

Khabibullin A.G., Zainasheva G.N., Kadyrkov A.P., Halikova S.B.

### Summary

The article describes the effect of low-frequency low-intensity magnetic field on sports horses during their recovery from musculoskeletal system injuries and preparation for intense physical activity.

The simultaneous use of magnetotherapy and vibration massage increases the effectiveness of treatment, which is manifested in obtaining a visible result with fewer sessions.

The results of treatment and rehabilitation using the Elamed ALMAG-02 device confirmed that low-frequency magnetotherapy is effective, safe and can be recommended for widespread use in veterinary practice during recovery from traumas and inflammations.

## ВЛИЯНИЕ БИОЛОГИЧЕСКИ АКТИВНЫХ ПРОДУКТОВ ПЧЕЛОВОДСТВА И ПРЕПАРАТА «МИКРОВИТАМ» НА ПОКАЗАТЕЛИ Т- И В-СИСТЕМ ИММУНИТЕТА ХОМЯКОВ

Хабибуллин Р.М. – к.б.н., доцент, Ахмадуллина Э. Т. – к.б.н., доцент,  
Бакирова А. У. – к.с.-х. н., доцент, Абдуллин Р. Х. – доцент,  
Кадиров Н. Н. – доцент, Хабибуллин И.М. – аспирант

ФГБОУ ВО «Башкирский государственный аграрный университет»

**Ключевые слова:** хомяки, цветочная пыльца, микровитам, лимфоциты, иммунитет, физическая нагрузка

**Keywords:** hamsters, flower pollen, to mikrovita, lymphocytes, immunity, physical load

Ослабление иммунной системы под воздействием физических нагрузок разной интенсивности у спортсменов остается до конца неизученным. Оно проявляется в ослаблении функций иммунитета и в появлении простудных и инфекционных болезней у спортсменов после длительных тренировок, при синдроме перетренированности и даже на пике спортивной формы. Не всегда оно связано с действием стресса. Последствия воздействия физических нагрузок на иммунитет человека могут быть различными. Количество лейкоцитов после истощающей физической нагрузки увеличивается, а между тем их функциональная активность существенно снижается. В связи с этим методы восстановления и снятия утомления у спортсменов приобретают первостепенное значение. Восстановительные процессы – это важнейшее звено работоспособности. Поэтому скорость и характер восстановления различных функций после физических нагрузок являются одним из критериев оценки функциональной подготовленности спортсменов. При их влиянии в организме происходят нарушения, приобретающие в отдельных случаях хронический характер. Физические нагрузки на организм животных приводят к накоплению в клетках различных органов продуктов метаболизма, нарушающих в течение значительного времени физиологические функции определенных органов [4].

**Материал и методы исследований.**

Для экспериментальных исследований были сформированы шесть групп подопытных животных (n=10) в возрасте 1-270 дней. Первая группа хомяков была контрольной. Их основной рацион (ОР) состоял из кормовой смеси летнего и зимнего периодов, применяемой в питомнике лабораторных животных. Животные 2 группы получали ОР+цветочную пыльцу, 3 группы – ОР+маточное молочко, 4 группы – ОР+аминокислотно-минерально-витаминный препарат «Микровитам», 5 группы – ОР+цветочную пыльцу+«Микровитам», 6 группы – ОР+маточное молочко+«Микровитам» [1, 3]. 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 Макаровой В.Г. (1986). После эксперимента проводили декапитацию, изучали гистологическое строение селезёнки общепринятыми в гистологии методами с последующим окрашиванием срезов гематоксилином и эозином по ван-Гизону, Маллори. Железосодержащий пигмент гемосидорин в паренхиме селезенки определяли по Перслу. Для изучения клеточного состава срезы селезенки красили азур II эозином по Романовскому – Гимза и для более четкого определения клеточных элементов

метиловым-зеленым-пиронином по Браше [2].

**Результаты исследований.** В крови новорожденных хомячков Т-Е-РОК-лимфоциты составили 27,5 %. Несколько выше их уровень был в крови животных 2, 3, 5, 6 групп (от 28,3 до 30,2 %). В последующие сроки исследования до 90 дня опыта наблюдалось повышение в крови хомячков содержания Т-Е-РОК-лимфоцитов. Показатель числа Т-клеток в крови зверьков 1 контрольной группы постоянно увеличивался, по сравнению с первоначальным значением: к 5 дню опыта в 1,14 раза (на 4,1 %), к 10 дню – в 1,4 раза (на 11 %), к 30 дню – в 1,54 раза (на 15 %), к 45 дню – в 1,61 раза (на 16,9 %), к 60 дню – в 1,69 раза (на 19,2 %), к 90 дню – в 1,7 раза (на 19,4 %), к 120 дню – в 1,68 раза (на 18,7 %), к 150 дню – в 1,66 раза (на 18,3 %), к 240 дню – в 1,64 раза (на 17,6 %), к 270 дню – в 1,61 раза (на 17,0 %).

Подобным образом изменялась динамика содержания Т-Е-РОК-лимфоцитов в крови хомячков опытных групп. Но этот процесс имел разную степень проявления. Менее выраженным он был в крови животных 4, затем 2 и 3 групп. Значительная активизация Т-Е-РОК-лимфоцитов регистрировалась в крови хомячков 5, и особенно, 6 групп. К 30 дневному возрасту хомячков уровень Т-клеток превышал контрольную цифру по 2 группе – в 1,01 раза (на 0,6 %), по 3 группе – в 1,03 раза (на 1,5 %), по 4 группе повышения числа Т-клеток не наблюдалось, по 5 группе – в 1,06 раза (на 2,8 %), по 6 группе – в 11 раз (на 4,5 %).

В последующие сроки исследований (45, 60, 90 и 120 дневные) отмечалось дальнейшее увеличение активности Т-клеток. Максимальный уровень Т-клеток, регистрируемый в крови хомячков к 120 дню их жизни, превышал показатель животных контрольной группы по 2 группе – в 1,01 раза (на 0,9 %), по 3 группе – в 1,04 раза (на 2,3 %), по 4 группе – соответствовал контрольному значению, по 5 группе – в 1,07 раза (на 3,5 %), по 6 группе – в 1,13 раза (на 6,4 %). У 150 и 240 дневных хомячков содержание Т-Е-РОК-лимфоцитов в крови незначительно, но достоверно понизилось, по сравнению с показателем 120 дневных животных. К

концу наших исследований (270 дневные) уровень Т-клеток в крови хомячков 4 группы соответствовал контрольному значению, а 2, 3, 5, 6 опытных групп – превышал контрольную цифру соответственно в 1,04, в 1,05, в 1,25 и 1,08 раза (на 2,2, на 2,5, на 3,4 и 4,0 %). Данные по изучению динамики изменения содержания в крови хомячков в постнатальном онтогенезе Т-хелперов и Т-супрессоров представлены на рисунке 1.

Содержание В-ЕАС-лимфоцитов в крови новорожденного молодняка контрольной группы составило 12,6 %. Незначительно выше содержание В-клеток было в крови хомячков 4 группы в рацион матерей которых вносили препарат «Микровитам». Они превысили уровень контрольных хомячков в 1,02 раза (на 0,3%). Значительно выше уровень В-ЕАС-лимфоцитов был в крови хомячков 2, 3, 5 и 6 опытных групп.

В процессе опыта содержание В-лимфоцитов в крови хомячков повышалось, как в возрастном аспекте, так и в аспекте внесенных в корм композиционных форм. Уже к 5 дневному возрасту животных уровень В-ЕАС-лимфоцитов в крови хомячков 2 группы превысил контрольный показатель в 1,11 раза (на 1,5 %), 3 группы – в 1,15 раза (на 2,1 %), 4 группы – в 1,03 раза (на 0,5 %), 5 группы – в 1,2 раза (на 2,8 %), 6 группы – в 1,25 раза (на 3,5 %). Содержание В-клеток в крови 30 дневных животных было выше, чем в контроле по 2 группе в 1,13 раза (на 1,9 %), по 3 группе – в 1,17 раза (на 2,4 %), по 4 группе в 1,04 раза (на 0,6 %), по 5 группе – в 1,22 раза (на 3,2 %), по 6 группе – в 1,27 раза (на 3,8 %).

Процесс повышения количества В-ЕАС-лимфоцитов в крови продолжался до 90 дня исследования. К этому возрасту хомячков уровень В-клеток в крови был выше, чем у контрольных животных по 2, 3, 4, 5 и 6 группам, соответственно в 1,1 раза (на 1,8 %), в 1,13 раза (на 2,2 %), в 1,02 раза (на 0,4 %), в 1,18 раза (на 3,1 %), в 1,21 раза (на 3,6 %). К следующему сроку исследования (120 дней) наблюдалось некоторое понижение уровня В-ЕАС-лимфоцитов, по сравнению с показателями предыдущего срока опыта, и во все последующие периоды жизни хомячков

(150, 240, 270 дней) существенных изменений в содержании предшественников антителообразующих клеток не отмечалось.

Однако при этом их уровень продолжал отличаться по группам,

превышая контроль по 2 группе в 1,06 раза (на 1,0 %), по 3 группе – в 1,07 раза (на 1,2 %), по 4 группе – 1,01 раза (на 0,3 %), по 5 группе – в 1,12 раза (на 2,0 %), по 6 группе – 1,13 раза (на 2,2 %) (Рисунок 1).

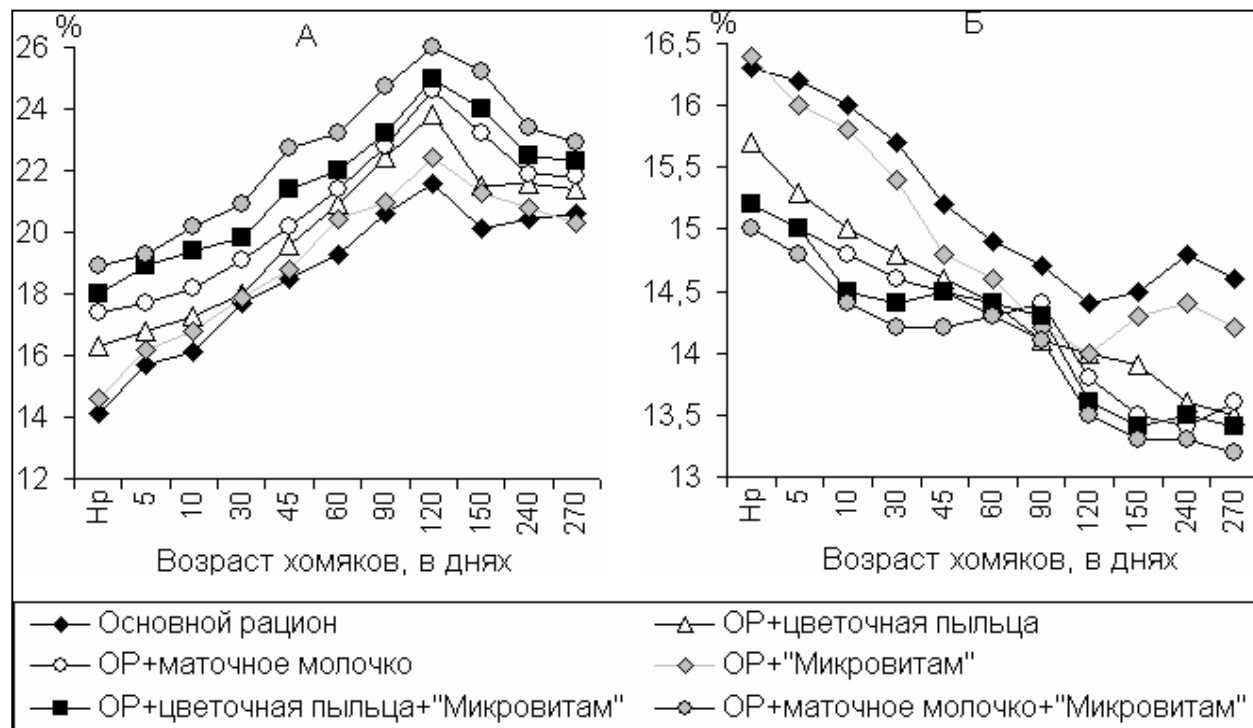


Рисунок 1 – Динамика изменения содержания Т-хелперов (А), Т-супрессоров (Б) в крови хомяков в постнатальном онтогенезе

Работоспособность хомяков оценивали по тесту продолжительности плавания. За 1-3 мин до начала тестирования к корню хвоста животных прикрепляли груз в 7,5 % от живой массы. В качестве критерия «отказа» от работы и развития утомления рассматривали время (мин) от начала плавания до неспособности удерживаться на поверхности воды.

У хомяков 1 контрольной группы продолжительность плавания колебалась в пределах от 89,6 до 106,1 %. Это свидетельствует, о том, что в контрольной серии экспериментов в результате плавательных тренировок имеет место увеличение продолжительности плавания на 5,8 %.

Анализ результатов экспериментов по опытным группам показывает, что более активно действуют на работоспособность композиционные формы биологически активных продуктов пчеловодства с

препаратом «Микровитам».

При этом максимальные значения работоспособности регистрировали у животных 5 и, особенно, 6 опытных групп. Здесь показатели работоспособности хомяков описываемых групп превысили контрольную цифру на 10 день эксперимента в 1,58 и 1,76 раза, на 20 день – в 1,45 и 1,53 раза соответственно.

После прекращения проведения курса приемов биологически активных продуктов пчеловодства, препарата «Микровитам» и их композиционных форм через 5 дней работоспособность хомяков 2, 3, 4, 5 и 6 групп, определяемая по тесту плавания, оставалась выше исходного уровня и показателя зверьков контрольной группы, которые получали с основным рационом физиологический раствор.

**Заключение.** Таким образом для нормализации обменных процессов в организме хомяков, рекомендуем использовать использовать цветочную

пыльцу и, особенно, маточное молочко в комплексе с препаратом «Микровитам» для активизации в организме хомяков показателей Т- и В-систем иммунитета.

Так же внесение в рацион хомяков-самцов 90 дневного возраста композиционной формы: цветочная пыльца+«Микровитам» и, особенно маточное молочко+«Микровитам», способствуют повышению работоспособности их организма.

#### ЛИТЕРАТУРА:

1. Ахмадуллина, Э.Т. Морфофункциональные изменения селезенки и крови при коррекции организма хомяков продуктами пчеловодства в онтогенезе / Э.Т. Ахмадуллина // Автореферат диссертации на соискание ученой степени кандидата биологических наук / Оренбургский государственный аграрный университет. Оренбург, 2006. – 36 с.
2. Махнева, Э.Т. Влияние

физических нагрузок и продуктов пчеловодства на строение лимфоидных органов / Э.Т. Махнева // Морфология. – 2002. – Т. 121. – № 2-3. С. 100.

3. Хабибуллин, И.М. Характеристика морфологии сердечной мышцы и крови хомяков при сочетанном применении адаптогенов после физических нагрузок / И.М. Хабибуллин, Р.М. Хабибуллин // Ученые записки Казанской государственной академии ветеринарной медицины им. Н.Э. Баумана. – 2018. – Т. 235. – № 3. – С. 172-175.

4. Хабибуллин Р.М. Биохимические показатели крови и морфологические изменения сердечной мышцы у мышей после физических нагрузок на фоне применения пантокрин с овесолом / Хабибуллин Р.М. // Ученые записки Казанской государственной академии ветеринарной медицины им. Н.Э. Баумана. – 2018. – Т. 235. – № 3. – С. 176-180.

### ВЛИЯНИЕ БИОЛОГИЧЕСКИ АКТИВНЫХ ПРОДУКТОВ ПЧЕЛОВОДСТВА И ПРЕПАРАТА «МИКРОВИТАМ» НА ПОКАЗАТЕЛИ Т- И В-СИСТЕМ ИММУНИТЕТА ХОМЯКОВ

Хабибуллин Р.М., Ахмадуллина Э.Т., Бакирова А.У., Абдуллин Р.Х., Кадиров Н.Н., Хабибуллин И.М.

#### Резюме

Результаты наших исследований показали, что внесение в рацион животных маточного молочка в комплексе с препаратом «Микровитам» при выполнении интенсивных физических нагрузок оказывает положительное влияние не только на работоспособность, но и способствует сохранению и укреплению иммунитета.

### EFFECT OF BIOLOGICALLY ACTIVE BEEKEEPING PRODUCTS AND MICROBITAM PREPARATION ON HAMSTER IMMUNITY T- AND B-SYSTEMS

Khabibullin R.M., Akhmadullina E.T., Bakirova A.U., Abdullin R.Kh., Kadirov N.N., Khabibullin I.M.

#### Summary

The results of our research have shown that the introduction of mother milk in the diet of animals in complex with the preparation "Microvitam" during intensive physical loads has a positive impact not only on performance, but also contributes to the preservation and strengthening of immunity.

## ПРОБИОТИКИ В РАЦИОНАХ МОЛОДНЯКА СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННОЙ ПТИЦЫ

Хазиахметов Ф.С. – д.с.-х.н., профессор, Хабиров А.Ф. – к.б.н., доцент

ФГБОУ ВО «Башкирский государственный аграрный университет»

**Ключевые слова:** пробиотики «Витафорт», «Лактобифадол», «Бациспекцин», «Нормосил», индюшата, утята, гусята, цыплята-бройлеры

**Keywords:** probiotics «Vitafort», «Lactobifadol», «Bacispecin», «Normosil»; turkey poults, ducklings, goslings, broiler chickens

Одним из перспективных направлений в технологии выращивания сельскохозяйственных животных и птицы является применение пробиотических препаратов. В своей основе они содержат микроорганизмы, которые относятся к нормофлоре желудочно-кишечного тракта [1, 4, 6, 7, 8]. Эффективность различных пробиотиков установлена во многих работах исследователей [5, 9]. При использовании пробиотиков повышаются привесы, развивается нормафлора кишечника, повышается иммунитет молодняка, его сохранность [10, 11]. Ряд исследователей установили улучшение гематологических показателей крови и повышение биологического потенциала птицы [12, 13, 14, 15]. В наших исследованиях были использованы пробиотики «Витафорт», «Лактобифадол», «Бациспекцин» и «Нормосил». В состав пробиотика «Витафорт» входят бактерии *V. subtilis* штамм 11В. В состав пробиотической добавки «Лактобифадол» включены лактобактерии *L. acidophilus* и бифидобактерии *B. Adolescentis*. В составе пробиотической добавки «Бациспекцин» представлены споры и живые клетки штамма *Paenibacillus ehimensis* IB 739 с продуктами метаболизма, фитогормоны, внеклеточные ферменты и антибиотические вещества. Пробиотическая кормовая добавка «Нормосил» включает в себя штаммы молочнокислых бактерий: *L. brevis* Б-3, *L. plantarum* 8 PA3, *L. acidophilus* 457, *Enterococcus faecium* УДС 86 и энтеросорбент.

Цель исследований заключалась в изучении ответной реакции организма молодняка сельскохозяйственной птицы: ин-

дюшат, гусят-бройлеров, утят-бройлеров и цыплят-бройлеров, на введение в их организм пробиотических кормовых добавок «Бациспекцин», «Витафорт», «Лактобифадол» и «Нормосил».

**Материал и методы исследований.** В условиях ООО «Башкирский птицеводческий комплекс имени М. Гафури» Республики Башкортостан, проведены исследования в течение 6 недель на трёх группах индюшат, белой широкогрудой породы, по 50 голов в каждой, путём скармливания пробиотических кормовых добавок «Лактобифадол» и «Витафорт». Первая контрольная группа была интактной, вторая группа получала пробиотик «Витафорт» из расчета 0,5 мл ( $10^7$  КОЕ/г) на 1 кг живой массы. В третьей группе индюшатам давали с кормом пробиотик «Лактобифадол» из расчета 0,2 г на 1 кг живой массы. Вся подопытная птица находилась в условиях напольного выращивания, все технологические параметры микроклимата соответствовали рекомендуемым нормам.

В процессе кормления индюшат комбикормом, обеспечивалось поступление в их организм, из расчета на 100 г комбикорма – в возрасте 1-3 недель – 285 ккал обменной энергии и 27,5 % сырого протеина, в возрасте 4-6 недель – 295 ккал обменной энергии и 27,5 % сырого протеина. Ежедневно выпаивали индюшатам «Витафортом», а «Лактобифадол» вводили в состав комбикорма, после поэтапного ступенчатого смешивания.

Изучение ответной реакции организма утят-бройлеров на включение в их

рацион кормления пробиотических добавок «Витафорт» и «Лактобифадол» проводили в условиях ГУП «ППЗ Благоварский» Республики Башкортостан, на трех подопытных группах гибридных утят кросса «Агидель», по 40 утят в каждой. Первая контрольная группа утят-бройлеров была интактной, она ежедневно получала полнорационный комбикорм, без включения пробиотических добавок. Вторая группа утят-бройлеров получала пробиотик «Витафорт» с питьевой водой в режиме 7 дней дача и 7 дней перерыв, из расчета 0,5 мл на один килограмм живой массы. Третьей группе с аналогичными временными интервалами в составе комбикорма скармливался пробиотик «Лактобифадол» из расчета 0,2 г на один килограмм живой массы.

Кормление утят-бройлеров осуществлялось полнорационным комбикормом, произведенным в соответствии с требованиями ГОСТ Р 18-221-99. Все необходимые требования параметров микроклимата соответствовали рекомендуемым нормам.

Изучение ответной реакции организма гусят-бройлеров на введение в их рацион пробиотических добавок «Витафорт», «Лактобифадол», проводили на 3 подопытных группах гусят кубанской породы, по 30 гусят в каждой с 1 до 63 дневного возраста, в условиях ООО «Башкирская птица» Республики Башкортостан. Первая группа гусят-бройлеров служила контролем и была интактной, она ежедневно получала полнорационный комбикорм. Вторая группа гусят-бройлеров получала пробиотик «Витафорт» с питьевой водой в режиме 7 дней дача и 7 дней перерыв (0,05 мл / 10 кг живой массы). Третьей группе в составе комбикорма после ступенчатого смешивания задавался пробиотик «Лактобифадол» из расчета 0,2 г на 1 кг живой массы гусят по аналогичной схеме: 7 дней дача препарата и 7 дней перерыв.

Изучение ответной реакции организма гусят-бройлеров на введение в их организм пробиотической добавки «Бациспектин» также проводили в условиях ООО «Башкирская птица» Республики Башкортостан на четырех подопытных

группах гусят кубанской породы по 30 гусят в каждой, начиная с недельного возраста. Первая контрольная группа гусят-бройлеров была интактной. Второй опытной группе гусят-бройлеров вместе с питьевой водой задавался пробиотик «Бациспектин» (титр  $10^7$  КОЕ/мл) из расчета 1 мл на 1 кг живой массы по схеме 7 дней дача препарата и 7 дней перерыв на протяжении всего периода исследований. Третьей опытной группе задавался пробиотик «Бациспектин» с титром  $10^8$  КОЕ/мл из расчета 1 мл на 1 кг живой массы по аналогичной схеме. Четвертая опытная группа гусят-бройлеров получала пробиотик «Бациспектин» (титр  $10^7$  КОЕ/мл), из расчета 1 мл на 1 кг живой массы – ежедневно, один раз в сутки. Условия содержания и кормления птицы соответствовали установленным для них нормам.

Изучение ответной реакции организма цыплят-бройлеров на введение в их организм пробиотической добавки «Нормосил» проводили в условиях ООО «Стерлибашевская птицеферма» Республики Башкортостан на пяти подопытных группах цыплят-бройлеров кросса Arbor Acres по 35 цыплят-бройлеров в каждой с суточного до 42 дневного возраста (Таблица 1). Кормление цыплят-бройлеров осуществлялось на протяжении первых 10 дней исследования стартовым комбикормом в виде мини-гранул, в период с 11 по 24 дневный возраст – основным бройлерным комбикормом с размером гранул 2,0-3,5 мм. С 25 дневного возраста и до конца выращивания цыплят-бройлеров кормили финишным комбикормом с размером гранул 3,5 мм. Представленные данные в полной мере соответствуют программе кормления цыплят-бройлеров кросса Arbor Acres. Пробиотик «Нормосил» задавался цыплятам-бройлерам с питьевой водой из расчета 1 мл на 1 кг живого веса птицы.

Методика проведения исследований включала в себя оценку продуктивных показателей птицы, уровень переваримости питательных веществ комбикорма, использования кальция и фосфора, физиолого-биохимических показателей организма молодняка птицы [2, 3]. Микробиологический анализ помета проводили в соответ-



ствии с методическими рекомендациями «Выделение и идентификация бактерий желудочно-кишечного тракта животных», утверждённого Департаментом ветеринарии МСХ РФ № 13-5-02/1043 от 11 мая 2004 года. Биометрическую обработку результатов исследования проводили с использованием

пакета программы Microsoft Excel.

Оценку значимости различий средних арифметических проводили с использованием t-критерия Стьюдента, различия считали статистически значимыми при  $p < 0,05$ .

Таблица 1 Схема исследования по использованию пробиотика «Нормосил», n=35

Группа	Особенности кормления	Сутки исследований
1-я контрольная	Основной рацион	1-42
2-я опытная	Основной рацион + «Нормосил» в дозе $1 \times 10^7$ КОЕ/мл	1-42
3-я опытная	Основной рацион + «Нормосил» в дозе $1 \times 10^7$ КОЕ/мл	1-10, 15-24, 29-38
4 –я опытная	Основной рацион + «Нормосил» в дозе $1 \times 10^6$ КОЕ/мл	1-42
5 – я опытная	Основной рацион + «Нормосил» в дозе $1 \times 10^6$ КОЕ/мл	1-10, 15-24, 29-38

**Результаты исследований.** Установлено, что введение в организм исследуемого молодняка сельскохозяйственной птицы пробиотических добавок в определенной степени повлияло на изменение динамики их живой массы и интенсивность роста (Таблица 2). Введение в организм индюшат пробиотических добавок «Витафорт» и «Лактобифадол» при выращивании с суточного до 42 дневного возраста, позволяет получить дополнительный прирост живой массы опытной птицы на 9,2 % ( $p < 0,01$ ) и 12,5 % ( $p < 0,001$ ) соответственно по сравнению с интактной птицей.

При использовании пробиотиков «Витафорт» и «Лактобифадол» утят-бройлеры также имеют более высокую интенсивность роста, о чем свидетельствует их живая масса в конце периода выращивания, превышающая массу утят-бройлеров в первой контрольной группе: при использовании пробиотической добавки «Витафорт» – на 5 %, а при использовании «Лактобифадола» – на 5,2 % ( $p < 0,05$ ).

Выращивание гусят-бройлеров с суточного до 63 дневного возраста с использованием пробиотической добавки «Витафорт» обеспечивает получение дополнительного прироста живой массы гусят-бройлеров второй опытной группы на 10,5 % ( $p < 0,01$ ), при использовании пробиотика

«Лактобифадол» отмечается тенденция увеличения живой массы гусят-бройлеров третьей опытной группы на 3,7 %, относительно интактной группы гусят-бройлеров.

Установлено положительное влияние пробиотика «Бациспектин» на динамику прироста живой массы гусят-бройлеров за 56 дней исследований (с недельного возраста). Так у гусят-бройлеров второй и третьей опытных групп на 15,8 % и 17,4 % были выше показатели среднесуточного прироста. В четвертой группе также отмечена тенденция увеличения среднесуточного прироста на 6,1 % при сравнении с контрольной группой птицы.

Положительное влияние пробиотика «Нормосил» установлено в пятой опытной группе при периоде дачи препарата в 1-10, 15-24, 29-38 сутки исследований.

Полученные результаты динамики прироста живой массы молодняка птицы имеют прямую корреляцию с показателями переваримости питательных веществ рационов (Таблица 3).

Результаты анализа физиологического опыта по оценке переваримости компонентов корма индюшатами в 42 дневном возрасте показывают, что введение в организм индюшат пробиотических добавок «Витафорт» и «Лактобифадол» обеспечивает повышение переваримости сырого протеина на 3,6-4,3 абс. % и БЭВ –

на 4,2-5,0 абс. % ( $p < 0,05$ ).

Результатами исследований установлено, что утята-бройлеры второй и третьей опытных групп имеют лучшие пока-

затели по переваримости протеина на 2,2-2,6 абс. % и БЭВ – на 4,3-4,9 абс. % ( $p < 0,05$ ) по сравнению с контрольной группой утят-бройлеров.

Таблица 2 Результаты выращивания молодняка сельскохозяйственной птицы ( $X \pm Sx$ )

Группа	Живая масса, г		Среднесуточный прирост, г	В % к контролю
	в начале опыта	в конце опыта		
Индюшата, n=50 (пробиотики Витафорт и Лактобифадол)				
1-я контрольная	56,1±0,95	2441,0±54,14	56,8±1,67	-
2-я опытная	55,8±1,52	2659,5±38,50**	62,0±0,88**	109,2
3-я опытная	59,4±1,92	2743,5±26,71***	63,9±0,61***	112,5
Утята, n=40 (пробиотики Витафорт и Лактобифадол)				
1-я контрольная	57,3±1,23	2681,6±44,3	62,5±1,22	-
2-я опытная	56,4±1,77	2810,4±46,3*	65,6±0,84*	105,0
3-я опытная	57,2±1,86	2757,6±44,2*	65,7±0,84*	105,2
Гусята, n=30 (пробиотики Витафорт и Лактобифадол)				
1-я контрольная	94,6±2,77	2803,2±71,30	43,0±1,12	-
2-я опытная	94,0±2,89	3085,4±78,80**	47,5±0,98**	110,5
3-я опытная	95,9±2,19	2906,6±92,60	44,6±0,66	103,7
Гусята, n=30 (пробиотик Бациспектин)				
1-я контрольная	135,2±11,39	3609,1±179,3	62,0±3,05	-
2-я опытная	146,8±14,79	4166,4±185,8*	71,8±3,26*	115,8
3-я опытная	136,9±16,15	4214,6±189,1*	72,8±3,72*	117,4
4-я опытная	146,8±19,91	3828,9±126,2	65,8±2,62	106,1
Цыплята-бройлеры, n=35 (пробиотик Нормосил)				
1-я контрольная	97,0±2,27	2594±112,9	60,8±2,72	-
2-я опытная	103,0±2,27	2806±101,9	65,8±2,83	108,2
3-я опытная	108,0±3,16	2883±95,8	67,7±2,96	111,3
4-я опытная	98,0±2,94	2861,0±115,6	67,2±3,02	110,5
5-я опытная	107,0±4,54	2928±122,1*	68,7±2,24*	113,0

У гусят-бройлеров, получавших «Витафорт», коэффициент переваримости протеина составил 87,5 % и БЭВ – 75,6 % соответственно, что на 3,2 % выше, чем в интактной группе гусят-бройлеров, с аналогичными значениями 84,3 % и 72,4 % ( $p < 0,05$ ) соответственно. При включении в рацион пробиотической добавки «Бациспектин» у гусят-бройлеров второй и третьей опытных групп переваримость протеина составила соответственно 88,1 % и 88,3 %, что на 3,2 % и 3,4 % выше показателей интактной группы. При этом коэффициент переваримости БЭВ у гусят-бройлеров второй и третьей опытной групп составлял 76,2 % и 76,8 % соответственно, что на 2,7 абс. % и 3,3 абс. % выше, чем у гусят-бройлеров в контроле ( $p < 0,05$ ). Переваримость питательных веществ при введении в организм цыплят-

бройлеров пробиотика «Нормосил», имела тенденцию к повышению, однако достоверных различий между группами не установлено.

Результаты исследований показывают, что введение в организм молодняка сельскохозяйственной птицы пробиотических добавок, оказало определенное влияние на физиолого-биохимические показатели их организма. При этом все исследуемые морфо-биохимические показатели находились в пределах физиологической нормы. Включение в рацион кормления опытной птицы пробиотических добавок способствовало увеличению концентрации гемоглобина в эритроцитах, в сыворотке крови количества минеральных элементов – кальция и фосфора, количества общего белка и гамма-глобулинов, отмечена тенденция снижения уровня мочевины.

Таблица 3 – Коэффициенты переваримости питательных веществ рационов, % ( $X \pm S_x$ )

Группа	Показатель			
	протеин	жир	клетчатка	БЭВ
Индюшата 42 дневного возраста (n=3)				
1-я контрольная	72,6±0,84	61,4±0,72	20,7±0,74	80,9±0,92
2-я опытная	76,2±0,88*	63,6±0,86	22,2±0,82	85,1±0,98*
3-я опытная	76,9±0,99*	63,7±0,94	22,8±0,96	85,9±1,14*
Утята 42 дневного возраста (n=3)				
1-я контрольная	80,6±0,42	53,6±0,52	17,3±1,26	90,3±0,92
2-я опытная	82,8±0,44*	54,8±0,84	17,9±1,68	94,6±0,94*
3-я опытная	83,2±0,66*	55,2±1,32	18,1±1,42	95,2±0,96*
Гусята 63 дневного возраста (n=5)				
1-я контрольная	84,3±0,86	83,8±0,74	21,0±1,65	72,4±0,85
2 –я опытная	87,5±0,90*	86,0±0,93	27,3±2,60	75,6±0,94*
3 –я опытная	85,2±0,77	85,4±0,81	25,7±2,05	74,1±0,68
Гусята 56 дневного возраста (пробиотик Бациспектин, n=5)				
1-я контрольная	84,9±0,78	84,1± 0,66	22,5±1,22	73,5±0,78
2-я опытная	88,1±0,94*	85,2±0,76	24,6±1,34	76,2±0,86*
3-я опытная	88,3±0,89*	86,3±0,98	24,8±1,44	76,8±0,92*
4-я опытная	85,6±1,02	85,6±0,88	23,8±1,26	75,8±0,88
Цыплята-бройлеры 42 дневного возраста (пробиотик Нормосил, n=5)				
1-я контрольная	82,7±2,64	79,4±2,39	31,0±1,65	72,4±3,85
2-я опытная	85,7±1,90	82,4±1,77	29,8±2,60	75,6±2,94
3-я опытная	86,2±1,77	82,7±1,81	30,8±1,05	74,1±2,68
4-я опытная	84,7±2,11	80,6±2,43	30,4±1,18	78,3±2,17
5-я опытная	87,8±3,16	83,7±2,66	33,7±1,61	81,2±3,16

Таблица 4 – Микробиоценоз помета молодняка с.-х. птицы ( $X \pm S_x$ ), lg КОЕ/г

Группа	Показатель		
	Лактобактерии	Бифидобактерии	Эшерихии
Индюшата 42 дневного возраста (n=3)			
1-я контрольная	6,78±0,73	5,98±0,65	5,64±0,51
2-я опытная	9,69±0,74*	8,78±0,68*	3,36±0,52*
3-я опытная	9,96±0,69*	8,99±0,67*	3,22±0,55*
Утята 42 дневного возраста (n=3)			
1-я контрольная	3,6±0,62	3,7±0,44	2,8±0,34
2-я опытная	6,8±0,68*	5,6±0,42*	1,2±0,36*
3-я опытная	6,9±0,66*	5,8±0,32*	1,3±0,28*
Гусята 40 дневного возраста (n=5)			
1-я контрольная	3,4±0,33	3,7±1,62	1,7±0,48
2 –я опытная	6,7±1,30	5,4±0,33	0,7±0,30
3 –я опытная	5,8±1,63	4,8±2,10	1,3±0,26
Гусята 56 дневного возраста (пробиотик Бациспектин, n=5)			
1-я контрольная	4,4±0,52	4,7±0,42	2,4±0,32
2-я опытная	6,8±0,56*	6,2±0,44	1,2±0,24*
3-я опытная	6,9±0,64*	6,8±0,52*	1,1±0,28*
4-я опытная	6,8±0,62*	6,7±0,52*	1,2±0,26*
Цыплята-бройлеры 42дневного возраста (пробиотик Нормосил, n=5)			
1-я контрольная	5,0±0,72	6,3±0,46	7,4±0,62
2-я опытная	9,1±0,74**	5,8±0,58	6,2±0,52
3-я опытная	8,3±0,86*	7,2±0,84	5,8±0,64
4-я опытная	5,7±0,52	6,2±0,62	6,8±0,60
5-я опытная	8,1±0,82*	7,70±0,32*	6,4±0,58

Микробный состав исследуемых пробиотических добавок оказал определенное влияние на колонизацию желудочно-кишечного тракта лактобактериями, бифидобактериями и кишечной палочкой, что отразилось на их содержании в помете молодняка подопытной птицы (Таблица 4).

Результаты исследований показывают, что введение в организм индюшат пробиотика «Витафорт» в дозе 0,5 мл ( $10^7$  КОЕ/г) на один килограмм живой массы и пробиотика «Лактобифадол» в дозе 0,2 г на один килограмм живой массы, введение в организм утят-бройлеров пробиотика «Витафорт» в дозе 0,5 мл в расчете на один килограмм массы тела и пробиотика «Лактобифадол» в дозе 0,2 г на один килограмм массы тела, введение в организм гусят-бройлеров пробиотика «Бациспектин» в дозе  $10^8$  КОЕ/мл в дозе 1 мл на 1 кг живой массы, способствует росту количества лактобактерий и бифидобактерий в кишечнике и сокращению популяции патогенной и условно-патогенной микрофлоры. При введении в организм гусят-бройлеров пробиотических добавок «Витафорт» и «Лактобифадол» в показателях микрофлоры помета отмечается увеличение количества полезной микрофлоры. При введении в организм цыплят-бройлеров пробиотической кормовой добавки «Нормосил» отмечен достоверный рост числа лактобактерий, при выраженной тенденции сокращения представительства кишечной палочки, а также устойчивая тенденция роста числа бифидобактерий независимо от дозы вводимого препарата.

Результаты проверки исследуемых пробиотических добавок в условиях реального производства показали, что включение их в рацион кормления молодняка сельскохозяйственной птицы способствует повышению уровня рентабельности их выращивания на 5,1-14,7 %.

**Заключение.** Использование в рационах индюшат пробиотика «Витафорт» в дозе 0,5 мл ( $10^7$  КОЕ/г) на 1 кг живой массы и пробиотика «Лактобифадол» в дозе 0,2 г на 1 кг живой массы, использование пробиотика «Витафорт» в дозе 0,5 мл в расчете на 1 кг массы тела и пробиотика «Лактобифадол» в дозе 0,2 г на 1 кг массы

тела при выращивании утят-бройлеров, использование пробиотика «Бациспектин» в дозе  $10^8$  КОЕ/мл в дозе 1 мл на 1 кг живой массы гусят-бройлеров, использование пробиотика «Нормосил» в концентрации  $1 \times 10^7$  КОЕ/мл периодически (1-10, 15-24, 29-38 день) из расчета 1 мл на один килограмм живого веса цыплят-бройлеров являются физиологически и экономически обоснованными эффективными дозами, обеспечивающими получение дополнительной продукции, формирование оптимальной нормофлоры кишечника и лучшую конверсию корма.

#### ЛИТЕРАТУРА:

1. Андреева, А.В. Сравнительные показатели абсолютного и относительного прироста массы тела поросят, получавших пробиотик «Споровит» / А.В. Андреева // Инновации и современные технологии в производстве и переработке с.-х. продукции: материалы международной научно-практической конференции. – Уфа: Изд. «Башкирского ГАУ». – 2016. – С. 557-560.
2. Имангулов, Ш.А. Методика проведения научных и производственных исследований по кормлению с.-х. птицы / Ш.А. Имангулов, И.А. Егоров, Т.М. Околелова [и др.]. – Сергиев Посад, 2000. – 34 с.
3. Кондрахин, И.П. Методы ветеринарной клинической лабораторной диагностики: справочник // И.П. Кондрахин, А.В. Архипов, В.И. Левченко [и др.]. – М.: Изд. «КолосС», 2004. – 520 с.
4. Миронова, И.В. Методические рекомендации по использованию пробиотических, энергетических, витаминных и минеральных добавок в кормлении сельскохозяйственных животных / И.В. Миронова, Х.Х. Тагиров, Г.М. Долженкова [и др.]. – Уфа, 2016. – 136 с.
5. Суханова, С.Ф. Показатели мясной продуктивности гусей, потреблявших пробиотик Лактобифадол // Научное обеспечение устойчивого развития агропромышленного комплекса горных и предгорных территорий: материалы Международной научно-практической конференции, посвящённой 100-летию Горского ГАУ. – 2018. – С. 93-95.
6. Хазиахметов, Ф.С. Кормление

сельскохозяйственной птицы / Ф.С. Хазиахметов [и др.]. – Уфа: Изд. «Башкирский ГАУ», 2011. – 132 с.

7. Цапалова, Г.Р. Влияние пробиотиков Витафорт и Лактобифадол на развитие внутренних органов и химический состав мяса гусят / Г.Р. Цапалова, Э.М. Андриянова // Современное состояние, традиции и инновационные технологии в развитии АПК: материалы международной научно-практической конференции в рамках XXIX Международной специализированной выставки «Агрокомплекс-2019». – Уфа: Изд. «Башкирский ГАУ». – 2019. – Часть 2. – С. 171-175.

8. Цапалова, Г.Р. Эффективность применения пробиотиков Витафорт и Лактобифадол при выращивании гусят / Г.Р. Цапалова, А.В. Цапалов // Известия Оренбургского государственного аграрного университета. – 2016. – № 2. – С. 85-88.

9. Юматова, Э.М. Эффективность использования пробиотиков при выращивании птиц / Э.М. Юматова // Современное состояние, традиции и инновационные технологии в развитии АПК: материалы международной научно-практической конференции в рамках XXIX Международной специализированной выставки «Агрокомплекс-2019». – Уфа: Изд. «Башкирский ГАУ». – 2019. – Ч. 2. – С. 203-207.

10. Khaziakhmetov, F.S. Effects of paenibacillus-based probiotic (bacispecin) on growth performance, gut microflora and hematology indices in goslings / F.S. Khaziakhmetov, A.F. Khabirov, R.Kh. Avzalov [et al.] // Journal of Engineering and Applied Sciences. – 2018. – Т. 13. – № 8. – С. 6541-6545.

11. Khaziakhmetov, F.S. Valuable effect of Using probiotics in poultry Farming / F.S. Khaziakhmetov, A.F. Khabirov, R.Kh. Avzalov [et al.] // Annual Research & Review in Biology. – 2018. – Т. 25. – № 1. – С. 1-7.

12. Khaziakhmetov, F.S. Effects of paenibacillus-based probiotic (bacispecin) on growth performance, gut microflora and hematology indices in goslings / F.S. Khaziakhmetov, A.F. Khabirov, R.Kh. Avzalov [et al.] // Journal of Engineering and Applied Sciences. – 2018. – Т. 13. – № 8. – С. 6541-6545.

13. Sharipova, A. The effects of a probiotic dietary supplementation on the amino acid and mineral composition of broilers meat / A. Sharipova, D. Khaziev, S. Kanareikina [et al.] // Annual Research & Review in Biology. – 2017. – Т. 21. – № 6. – С. 1-7.

14. Sharipova, A.F The effects of a probiotic dietary supplementation on the livability and weight gain of broilers / A. Sharipova, D. Khaziev, S. Kanareikina [et al.] // Annual Research & Review in Biology. – 2017. – Т. 19. – № 6. – С. 1-5.

15. Skvortsova, L.N. The use of probiotics for improving the biological potential of broiler chickens / L.N. Skvortsova, A.G. Koshchaev, V.I. Shcherbatov // International Journal of Pharmaceutical Research. – 2018. – Т. 10. – № 4. – С. 760.

#### ПРОБИОТИКИ В РАЦИОНАХ МОЛОДНЯКА СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННОЙ ПТИЦЫ

Хазиахметов Ф.С., Хабиров А.Ф.

Резюме

В статье представлены результаты использования пробиотиков при выращивании индюшат, утят-бройлеров, гусят-бройлеров и цыплят-бройлеров. Использование в рационах индюшат пробиотика «Витафорт» в дозе 0,5 мл ( $10^7$  КОЕ/г) на 1 кг живой массы и пробиотика «Лактобифадол» в дозе 0,2 г на 1 кг живой массы; использование пробиотика «Витафорт» в дозе 0,5 мл в расчете на 1 кг массы тела и пробиотика «Лактобифадол» в дозе 0,2 г на 1 кг массы тела при выращивании утят-бройлеров; использование пробиотика «Бациспекин» в дозе  $10^8$  КОЕ/мл в дозе 1 мл на 1 кг живой массы гусят-бройлеров способствовало росту количества лактобактерий и бифидобактерий в кишечнике и сокращению популяции патогенной и условно-патогенной микрофлоры. Результаты проверки показали, что включение их в рацион кормления молодняка сельскохозяйственной птицы способствует повышению уровня рентабельности их выращивания на 5,1–14,7 %.

## PROBIOTICS IN THE DIETS OF YOUNG POULTRY

Khaziakhmetov F.S., Khabirov A.F.

Summary

The results of the use of probiotics in the cultivation of turkey poults, ducklings, broilers, goslings, broilers and broiler chickens are presented. Use in poultry diets of the probiotic Vitafort in a dose of 0.5 ml (107 CFU / g) per 1 kg of live weight and the probiotic Lactobifadol in a dose of 0.2 g per 1 kg of live weight; the use of the probiotic Vitafort at a dose of 0.5 ml per 1 kg of body weight and the probiotic Lactobifadol at a dose of 0.2 g per 1 kg of body weight when growing duck broilers; the use of the Bacispecin probiotic at a dose of 10 CFU / ml at a dose of 1 ml per 1 kg of live weight of goslings broilers contributed to an increase in the number of lactobacilli and bifidobacteria in the intestine and a decrease in the population of pathogenic and conditionally pathogenic microflora.

The results of verification of the studied probiotic additives under real production conditions showed that their inclusion in the diet of young calf poultry contributes to an increase in the profitability of their cultivation by 5.1-14.7 %.

DOI 10.31588/2413-4201-1883-242-2-198-202

636.7:612.08

## ИССЛЕДОВАНИЕ АНТИМЮЛЛЕРОВА ГОРМОНА У СОБАК

Хуснетдинова Н.Ф. – к.б.н., доцент, Ипполитова Т.В. – д.б.н., профессор

ФГБОУ ВО «Московская государственная академия ветеринарной медицины и биотехнологии – МВА имени К.И. Скрябина»

**Ключевые слова:** гормон, АМГ, собаки, эндокринология

**Keywords:** hormone, АМН, dogs, endocrinology

Эндокринные исследования для оценки функционального состояния животных имеют огромное значение. Достижения, отметившие развитие эндокринологии за последние годы, заставили переосмыслить и существенно дополнить наши представления о механизмах репродуктивных процессов. Гормонов, отвечающих за исправное функционирование репродуктивной системы животных много. Одним из наименее изученных среди них является антимюллеров гормон (АМГ).

В 19 веке немецким анатомом и физиологом Иоганном Мюллером был описан проток, названный мюллеровым. Первоначально мюллеров проток есть у зародышей как женского, так и мужского пола. У будущих особей мужского рода Мюллеров проток редуцируется под действием антимюллерова гормона. Об этом свидетельствуют исследования, проведенные [4, 8] на мышах и овцах. А у зародышей жен-

ского пола недостаток АМГ позволяет Мюллерову протоку формироваться дальше и из него образуется матка и верхняя часть влагалища.

Секреция АМГ у особей мужского рода начинается в период эмбриогенеза и продолжается на протяжении всей жизни. Секретируется АМГ у самцов клетками Сертоли. АМГ у самок синтезируется клетками гранулезы первичных, преантральных и антральных фолликулов [6]. В работах на мышах показано, что наиболее высокая концентрация АМГ определялась в преантральных и малых антральных фолликулах [9], а в более крупных антральных фолликулах количество АМГ постепенно снижается. В этом случае АМГ, секретируемый пулом растущих фолликулов, выступает в качестве сигнала обратной связи, подавляя первоначальный выбор первичных фолликулов [2].

Выявлено, что в естественных усло-

виях и в условиях эксперимента *in vitro* на мышцах усиливается переход примордиальных фолликулов в первичные при отсутствии АМГ, что приводит к раннему истощению яичников. Основная функция АМГ это торможение роста фолликулов яичника при выборе доминантных фолликулов. Достигается это путем ингибирования перехода примордиальных фолликулов в первичные, растущие фолликулы и путем ингибирования чувствительности к фолликулостимулирующему гормону преантральных и малых антральных фолликулов.

В связи с тем, что АМГ синтезируется исключительно в половых железах [3], он может быть использован в качестве теста, подтверждающего наличие или отсутствия ткани гонад. Ряд авторов [1] исследуя АМГ у собак на различных тест системах сообщают о различной чувствительности теста. Разногласия связаны очевидно с тем, что АМГ является видоспецифичным гормоном (по химической структуре является гликопротеином, относится к семейству В-трансформирующих факторов роста [6]) и не каждая тест система может быть пригодна для его выявления.

В этой связи целью нашей работы было определить концентрацию АМГ в сыворотке крови у стерилизованных самок, интактных и у самок с реминантным яичником на тест системе АМГ GEN 2.

Причиной появления реминантного яичника является неполное удаление тканей яичника во время овариоэктомии или реваскуляризация тканей яичников, по неосторожности уроненных в брюшную полость. Синдром реминантного яичника у собак впервые описали Le Roux и Van Der Walt d в 1977 году. Подозрение на оварио-реминантный синдром возникает тогда, когда у ранее стерилизованного животного появляются признаки течки. Остатки тканей яичников приводят к продолжению выработки гормонов, которые вызывают половое поведение.

**Материал и методы исследований.** Данное исследование проведено на клинически здоровых собаках разных пород в возрасте от 2 до 14 лет. Перед взятием крови собирали анамнез, проводили

клинический осмотр, производили цитологию мазков, УЗИ яичников и матки. Самки были разделены на три группы: интактные самки (n=15) в возрасте 2-6 лет, самки с реминантным яичником (n=7) в возрасте (4-8 лет) и стерилизованные самки без реминанта (n=10) в возрасте от 3 до 12 лет. Диагноз оварио-реминантный синдром был подтвержден диагностической лапаротомией. Для исследования кровь брали из подкожной вены предплечья в количестве 2-3 мл, затем ее отстаивали в течение 30 мин и центрифугировали при 3300 об/мин в течение 10 мин. Сыворотку отделяли, замораживали и хранили при t -20 °С до использования в исследованиях. Размораживание и повторное замораживание не допускалось. У всех сук были взяты образцы крови для определения АМГ и прогестерона в сыворотке крови.

Определение содержания АМГ проводили иммуноферментным методом с помощью наборов фирмы Beckman Coulter на анализаторе Sunrise Touch. Набор для определения АМГ – АМГ GEN 2. Уровень прогестерона в сыворотке крови измеряли с использованием серийно выпускаемых наборов фирмы Хема. Результаты вагинальной цитологии, концентрацию прогестерона оценивали для определения стадии полового цикла. Мазки окрашивали набором для быстрого дифференциального окрашивания Диахим-Дифф-Квик. Цифровые данные, полученные в эксперименте, обработаны биометрически на персональном компьютере с использованием прикладной программы GraphPad Prism v.8. Выборки проходили проверку на нормальность распределения по тесту Шапиро-Вилк. Проверка гипотез проводилась с помощью двухфакторного дисперсионного анализа и t-тест в случае необходимости. Значение  $p < 0,05$  считалось статистически значимым.

**Результаты исследований.** Проведенное исследование на самках собак показало, что у интактных собак АМГ в зависимости от стадии полового цикла составил в период анэструса  $2,14 \pm 0,36$  нг/мл (0,63-4,8) и в период диэструса  $1,58 \pm 0,1$  нг/мл (1,4-1,76). У четырех самок с подтвержденным по УЗИ реминантным яични-

ком АМГ в фазу анэструса составил  $1,42 \pm 0,13$  нг/мл, (1,2-1,8). Однако у трех самок с подтвержденным по УЗИ реми-

нантным яичником АМГ в фазу диэструса был менее 0,19 нг/мл. Данные приведены на рисунке 1.

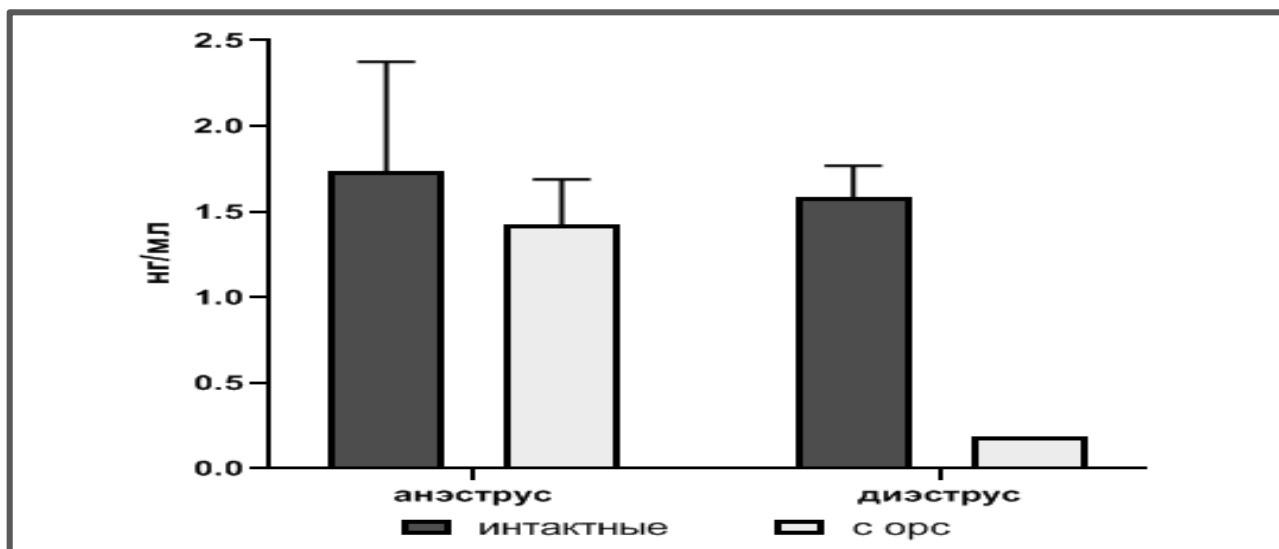


Рисунок 1 – Содержание АМГ в анэструс и диэструс у интактных самок и самок с овариореминантным синдромом

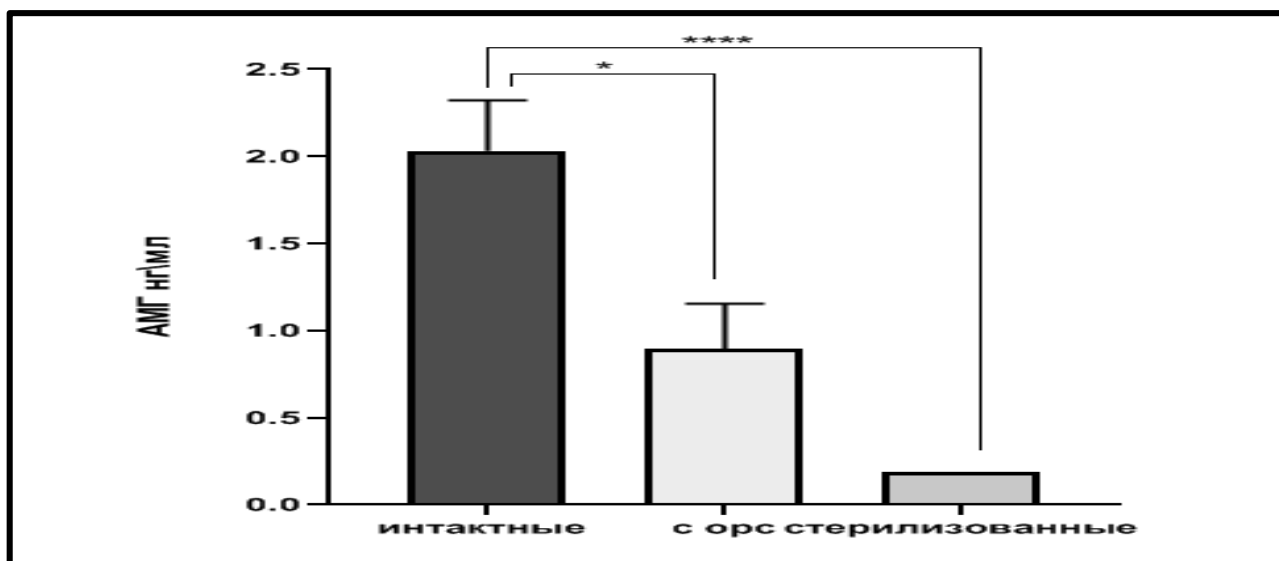


Рисунок 2 – Содержание АМГ у интактных, стерилизованных и с ОРС самок. \* $p=0,0129$ , \*\*\*\* $p<0,0001$ .

Все стерилизованные самки имели уровни АМГ ниже предела обнаружения анализа ( $<0,19$  нг/мл). Таким образом, специфичность правильной идентификации по АМГ самок без яичников составила 100%. То есть у стерилизованных самок АМГ не выявлен.

Разница между стерилизованными самками и нестерилизованными достоверно различалась ( $p<0,0001$ ). У 7 собак с овариореминантным синдромом была проведена лапаротомия для подтверждения

наличия ткани яичника. Гистологическое исследование подтвердило, что все образцы представляли собой ткань яичника. Концентрация АМГ в сыворотке крови у самок с овариореминантным синдромом была достоверно ниже, чем у группы нестерилизованных сук ( $p<0,01$ ). Данные приведены на рисунке 2.

Цитологическое исследование мазков влагалища, клинические данные и уровень прогестерона в сыворотке крови позволили определить стадию полового цикла



у каждой самки. В период анэструса у интактных самок прогестерон составил  $2,6 \pm 0,25$  нмоль/л, у собак с овариореминантным синдромом –  $3,6 \pm 0,5$  нмоль/л, у стерилизованных –  $2,0 \pm 0,2$  нмоль/л.

В период диэструса у интактных прогестерон составил  $28,7 \pm 1,02$  нмоль/л, у собак с овариореминантным синдромом –  $24,1 \pm 3,04$  нмоль/л. Данные приведены в таблице 1.

Таблица 1 – Содержание антимюллерова гормона и прогестерона у собак разных групп

Наименование групп	Уровень АМГ, нг/мл	Уровень прогестерона, нмоль/л
Интактные самки в фазе анэструса (n=12)	$2,14 \pm 0,36$	$2,6 \pm 0,25$
Интактные самки в фазе диэструса (n=3)	$1,58 \pm 0,1$	$28,7 \pm 1,02$
Стерилизованные самки с реминантным яичником в фазе диэструса (n=3)	$<0,19$	$24,1 \pm 3,04$
Стерилизованные самки с реминантным яичником в фазе анэструса (n=4)	$1,42 \pm 0,13$	$3,6 \pm 0,5$
Стерилизованные самки (n=10)	$<0,19$	$2,0 \pm 0,2$

**Заключение.** Настоящее исследование показало, что уровень АМГ в сыворотке крови у стерилизованных самок значительно ниже, чем у интактных. Это заключение указывает на то, что измерение АМГ в сыворотке крови является полезным инструментом для диагностики того, была ли проведена овариоэктомия и это может быть использовано в приютах как наиболее простой тест для диагностики.

#### ЛИТЕРАТУРА:

1. Broekmans, F.J. Anti-mullerian hormone and ovarian dysfunction / F.J. Broekmans, J.A. Visser, J.S. Laven [et al.] // Trends Endocrinol Metab. – 2008. – V. 19. – P. 340-347.
2. Durlinger, A.L. Control of primordial follicle recruitment by anti-Mullerian hormone in the mouse ovary/ A.L. Durlinger, P. Kramer [et al.] // Endocrinology. – 1999. – V.140 – P. 589-5796.
3. La Marca, A. The Anti-Mullerian Hormone and Ovarian Cancer / A. La Marca, A. Volpe // Human Reproduction Update. – 2005. – V. 13. – P. 265-273.
4. Munsterberg, A. Expression of the mouse anti-Mullerian hormone gene suggests a role in both male and female sexual differentiation / A. Munsterberg, R. Lovell // De-

velopment. – 1991. – V.113. – P. 613-624.

5. Nagashima, J.B. Anti-mullerian hormone in the domestic dog during the anestrus to oestrous transition / J.B. Nagashima, B.S. Hansen, M.M. Matzuk [et al.] // Reprod. Domest. Anim. – 2016. – V. 51. – P. 158-164.
6. Picard J.Y. Purification of testicular anti-mullerian hormone allowing direct visualization of the pure glycoprotein and determination of yield and purification factor / J.Y. Picard, N. Josso // Mol. Cell. Endocrinol. – 1984. – V. 34. – P. 23-29.
7. Pir, Y.I. Does serum anti-mullerian hormone levels always discriminate presence of the ovaries in adult bitches? / Y.I. Pir [et al.] // Comparison of two ELISA kits. Reprod. Domest. Anim. – 2016. – P. 910-915.
8. Sweeney, T. Ontogeny of anti-Mullerian hormone, 3-B-hydroxysteroid dehydrogenase and androgen receptor expression during / T. Sweeney, P.K. Saunders, M.R. Millar [et al.]. – 1997. – V. 153. – P. 27-32.
9. Weenen, C. Anti-Mullerian Hormone expression pattern in the human ovary: potential implications for initial and cyclic follicle recruitment / C. Weenen, J.S. Laven // Mol. Hum. Reprod. – 2004. – V. 10. – P. 77-83.

## ИССЛЕДОВАНИЕ АНТИМЮЛЛЕРОВА ГОРМОНА У СОБАК

Хуснетдинова Н.Ф., Ипполитова Т.В.

Резюме

По количеству антимюллера гормона можно определить отсутствие или наличие яичников у самок. Показаны достоверные различия содержания АМГ у самок интактных и стерилизованных. Содержание АМГ у самок в разные периоды полового цикла не одинаковы. У собак с овариоремнантным синдромом уровень АМГ не всегда различается от уровня АМГ у стерилизованных.

## RESEARCH OF ANTIMULELLER HORMONE IN DOGS

Khusnetdinova N.F., Ippolitova T.V.

Summary

The presence or absence of ovaries in females may be told by the quantity of anti-Mullerian hormone. The evidential differences between the quantities of AMH in untreated and neutered females have been demonstrated. The quantity of AMH in females in different periods of genesial cycle is not the same. The level of AMH in dogs with Ovarian remnant syndrome is not always different from the level of AMH in neutered ones.

DOI 10.31588/2413-4201-1883-242-2-202-206

УДК 591.111.7

## СЕЗОННЫЕ КОЛЕБАНИЯ ПОКАЗАТЕЛЕЙ ФАГОЦИТОЗА ЯДЕРНЫХ ЭРИТРОЦИТОВ И ЛЕЙКОЦИТОВ GALLUS DOMESTICUS

Чернявских С.Д. – к.б.н., доцент, Рыжкова Ю.П. – к.б.н.

ФГАОУ ВО «Белгородский государственный национальный исследовательский университет»

**Ключевые слова:** эритроциты, лейкоциты, фагоцитарная активность, фагоцитарный индекс, циркануальные колебания

**Keywords:** erythrocytes, white blood cells, phagocytic activity, phagocytic index, circannual fluctuations

Система крови является одной из реактивных систем, активно включающейся в реакции адаптации на различные воздействия окружающей среды. Реакции, происходящие на клеточном уровне, являются типичным отражением проявлений нарушений на уровне целого организма и служат порогом, за пределами которого изучение изменений на молекулярном уровне является малопродуктивным [4].

Благодаря функциональной системе крови, в организме имеется гомеостатический потенциал, который помогает противостоять экстремальным факторам среды,

вследствие наличия совершенных механизмов регуляции физиологических функций. К числу таких механизмов относятся генетический консерватизм рецепторов и пластичность исполнительного аппарата. Кровь мгновенно включает ответные реакции на воздействующие факторы изменением наборов специфических и неспецифических компонентов. К выше названным факторам, которые способны влиять на изменения свойств крови, относятся температура, влажность, давление, длина светового дня и другие. Согласно литературным данным, формой приспособления организмов к циклическим колебаниям

окружающей среды у животных являются сезонные ритмы, которые характерны для всех уровней биологической организации [1]. Несмотря на разную трактовку авторами термина «сезонные ритмы», все признают важную роль изучения функционального состояния организма в разные сезоны года [9].

В настоящее время сезонные изменения зарегистрированы и описаны по многим показателям системы крови и иммунитета у млекопитающих животных и человека. Вместе с тем, хронобиологические исследования практически не содержат сведений о сезонных изменениях фагоцитарной активности гемоцитов у представителей класса Птицы. Общеизвестно, что птицеводство является одной из динамично развивающихся отраслей животноводства. В этой связи, подобные исследования обусловлены не только теоретическим, но также и практическим интересом [10].

Целью работы было изучение сезонных колебаний фагоцитарной активности гемоцитов у *Gallus domesticus*.

**Материал и методы исследования.** Опыты были выполнены с использованием периферической крови курицы домашней (*Gallus domesticus*). В качестве объектов исследования были использованы красные и белые клетки крови.

Исследования проводили в разные сезоны года на кафедре биологии Белгородского государственного национального исследовательского университета.

Кровь для исследований брали из крупных вен крыла у предварительно наркотизированной птицы. С целью предотвращения свёртывания крови использовали гепарин до 10 ед. на 1 мл крови. Более высокая концентрация данного антикоагулянта ведет к его многопрофильному взаимодействию с нейтрофилами и селективному лейкоцитарному хемотаксису [7]. Полученная кровь подвергалась центрифугированию в течение 10 мин при 400 г. По окончании центрифугирования собирали нижнюю часть плазмы, богатую лейкоцитами и лейкоцитарное кольцо. Фракцию, обогащенную лейкоцитами, а

также эритроциты разбавляли изотоническим раствором (0,9 % раствор NaCl) [3].

Исследование поглотительной способности клеток крови проводили с помощью клеток дрожжей (*Saccharomyces cerevisiae*), частиц агломерированного латекса (D 0,8 мкм) и сенной палочки (*Bacillus subtilis*) [8]. Суспензии белых и красных клеток крови с объектами фагоцитоза в соотношениях 1:50 помещались в пробирки и инкубировались в условиях комнатной температуры в течение 30 мин. Встряхивание пробирок с гемоконцентратом проводилось через каждые 5 мин. Затем делали мазки, фиксировали клетки спиртом, окрашивали азур-эозином по Романовскому. Подсчитывали процент фагоцитирующих эритроцитов и лейкоцитов (фагоцитарная активность) и среднее число объектов фагоцитоза, поглощенных одним фагоцитом (фагоцитарный индекс) [2]. Подсчет поглощенных частиц проводили с помощью иммерсионного увеличения – объектив x 90 МИ, окуляр x 15. Полученный цифровой материал был обработан статистически с использованием компьютерных программ IBM SPSS Statistics 22.

Вычисляли значение средней арифметической выборочной совокупности (M) и стандартной ошибки среднего значения (m). При определении достоверности разницы между группами был использован аргумент Стьюдента и таблицы Фишера-Снедекора. Результаты рассматривали как достоверные, начиная со значения  $p < 0,05$ .

**Результаты исследований.** Полученные результаты поглотительной способности эритроцитов *Gallus domesticus* представлены в таблице 1.

Как видно из таблицы, фагоцитарная активность красных клеток крови испытуемых животных в зимний период по сравнению с осенним сезоном в отношении частиц латекса была выше на 32,4 %. В весенний период, по сравнению с осенним, показатель, характеризующий фагоцитарную активность красных клеток крови *Gallus domesticus*, был ниже в отношении *Saccharomyces cerevisiae* на 56,13 %, в отношении частиц латекса – на 29,28 % и в отношении сенной палочки – на 60,8 %.

Таблица 1 – Поглотительная способность эритроцитов *Gallus domesticus*

Период исследования	Показатель фагоцитоза, ед. изм.	Объект фагоцитоза		
		Дрожжи	Латекс	Сенная палочка
Осенний	ФА, %	38,75±1,79	30,40±2,25 β	33,80±4,22
	ФИ, отн. ед.	1,05±0,02	1,02±0,07	1,02±0,04
Зимний	ФА, %	34,66±2,33	40,25±3,35*	32,40±1,36 γ
	ФИ, отн. ед.	1,07±0,02	1,09±0,05	1,01±0,02 β
Весенний	ФА, %	17,00±2,04*#	21,50±2,50*#	13,25±1,49*# γ
	ФИ, отн. ед.	1,00±0,04	1,00±0,02	1,06±0,02 γ
Летний	ФА, %	28,20±3,2* α	19,66±1,20*# β	34,20±5,2 α γ
	ФИ, отн. ед.	1,03±0,06	1,00±0,02	1,02±0,05

Примечание: достоверность различий по сравнению с: \* – осенним периодом, # - зимним периодом, α – весенним периодом, β – клетками дрожжей, γ – латексом ( $P \leq 0,05$ ).

В весенний сезон года фагоцитарная активность эритроцитов была также ниже по сравнению с зимним периодом: к клеткам дрожжей – на 50,95 %, к частицам латекса – на 46,58 %, к сенной палочке – на 59,1 %. Данный показатель в летний сезон года был ниже в отношении *Saccharomyces cerevisiae* на 27,23 %, в отношении частиц латекса – на 35,33 % по сравнению с осенним периодом. Летом по сравнению с весенним сезоном фагоцитарная активность эритроцитов была, напротив, выше к дрожжевым клеткам на 65,88 %, к *Bacillus subtilis* – в 2,5 раза. Интерпретируя полученные данные, можно косвенно предположить, что причиной дезактивации фагоцитарной активности в весенний период является усиление весеннего гемопоэза, результатом которого является повышенное содержание незрелых гемоцитов, которые не способны к фагоцитозу [5].

В осенний и летний периоды фагоцитарная активность эритроцитов в отношении частиц латекса была ниже соответственно на 21,55 % и 30,28 % по сравнению с *Saccharomyces cerevisiae*. Известно, что для дрожжевых клеток характерным является то, что они очень часто встречаются на поверхностях плодов и листьев, которые входят в рацион птиц. Это может способствовать формированию у них приобретенного иммунитета. К *Bacillus subtilis*, по сравнению с латексом, фагоцитарная активность была ниже в зимний период на 19,5 %, в весенний – на 38,37 % и

выше в летний – на 73,96 %. Причиной этому может быть большая распространенность сенной палочки в окружающей среде в более теплый сезон года [6].

Фагоцитарный индекс эритроцитов в отношении сенной палочки в зимний период был на 7,34 % ниже, в весенний – на 6 % выше по сравнению с латексом.

Наряду с поглотительной способностью эритроцитов нами была изучена поглотительная способность лейкоцитов *Gallus domesticus*. Полученные результаты представлены в таблице 2. Показатель фагоцитарной активности белых клеток крови *Gallus domesticus* в зимний сезон года по сравнению с осенним периодом в отношении частиц латекса был выше на 18,37 %. В весенний период, по сравнению с осенним, показатель, характеризующий фагоцитарную активность лейкоцитов *Gallus domesticus*, был ниже в отношении *Saccharomyces cerevisiae* на 62,35 %, в отношении частиц латекса – на 64,02 % и в отношении сенной палочки – на 67,11 %. В весенний период фагоцитарная активность белых клеток крови была также ниже по сравнению с зимним сезоном: к *Saccharomyces cerevisiae* – на 69,23 %, к частицам латекса – на 69,60 %, к *Bacillus subtilis* – на 70,47 %. Данный показатель в летний сезон года был ниже по сравнению с осенним и зимним периодами в отношении *Saccharomyces cerevisiae* на 50,12 % и 59,23 %, в отношении частиц латекса на 55,83 % и 62,69 %, в отношении сенной палочки на 52,63 % и 57,48 %.

Таблица 2 – Поглотительная способность лейкоцитов *Gallus domesticus*

Период исследования	Показатели фагоцитоза, ед. изм.	Объект фагоцитоза		
		Дрожжи	Латекс	Сенная палочка
Осенний	ФА, %	21,25±1,49	26,40±1,40 β	22,80±1,82
	ФИ, отн.ед.	1,03±0,02	1,02±0,01	1,00±0,02
Зимний	ФА, %	26,00±2,00	31,25±1,18* β	25,40±1,02 γ ○
	ФИ, отн.ед.	1,01±0,01	1,03±0,02	1,02±0,01
Весенний	ФА, %	8,00±1,10*#	9,50±0,50*#	7,50±2,53*#
	ФИ, отн.ед.	1,04±0,01#	1,00±0,05	1,03±0,03
Летний	ФА, %	10,60±1,40*#	11,66±1,76*#	10,80±0,08*#
	ФИ, отн.ед.	1,04±0,01	1,03±0,02	1,02±0,08

Осенью и зимой фагоцитарная активность белых клеток крови в отношении частиц латекса выше на 24,24 % и 20,19 % соответственно по сравнению с *Saccharomyces cerevisiae*.

Фагоцитарный индекс лейкоцитов в отношении *Saccharomyces cerevisiae* в весенний период на 2,97 % выше, по сравнению с зимним сезоном.

**Заключение.** В осенне-зимний период на фоне напряжения адаптационных реакций, вызванных изменениями температурного режима, регистрируется увеличение поглотительной способности красных и белых клеток крови *Gallus domesticus* к *Saccharomyces cerevisiae* (в среднем на 27,23-69,23 %), частицам латекса (в среднем на 29,28-69,60 %) и *Bacillus subtilis* (в среднем на 59,10-70,47 %) по сравнению с весенне-летним сезоном.

Весенняя дезактивация фагоцитоза у *Gallus domesticus*, независимо от объекта фагоцитарной реакции, является следствием снижения иммунитета в данный период года, что необходимо учитывать при кормлении и содержании кур.

#### ЛИТЕРАТУРА:

1. Агаджанян, Н.А. Экологическая физиология: проблема адаптации и стратегия выживания / Н.А. Агаджанян // Материалы X Международного симпозиума «Эколого-физиологические проблемы адаптации». – М.: Изд. «РУДН», 2001. – С. 5-12.
2. Александров, М.Т. Метод вычисления абсолютных показателей фагоцитоза / М.Т. Александров, А.И. Кудрявицкий, Е.Г. Румянцева [и др.] // Лабораторное дело. – 1988. – № 9. – С. 30-32.
3. Алмазов, В.А. Методы функционального исследования системы крови / В.А. Алмазов, С.И. Рябов. – Л.: Изд. «Медицинская литература», 1963. – 131 с.
4. Васильев, Н.В. Система крови и неспецифическая резистентность в экстремальных климатических условиях / Н.В. Васильев, Ю.М. Захаров, Т.И. Коляда. – Новосибирск: Изд. «Наука», 1992. – 257 с.
5. Гаврилов, О.К. Клетки костного мозга и периферической крови / О.К. Гаврилов, Г.И. Козинец, И.Б. Черняк. – М.: Изд. «Медицина», 1987. – 274 с.
6. Глик, Б. Молекулярная биотехнология / Б. Глик, Д. Пастернак. – М.: Изд. «Мир», 2002. – 27 с.
7. Дуглас, С.Д. Исследование фагоцитоза в клинической практике / С.Д. Дуглас, П.Г. Куи. – М.: Изд. «Медицина», 1983. – 112 с.
8. Иванова, Е.Ю. Микробиология / Е.Ю. Иванова. – Воронеж: Изд. «ВГУ», 2004. – 23 с.
9. Маянский, А.Н. Фагоцитоз: проблемы и перспективы / А.Н. Маянский // Вестник РАМН. – 1993. – №4. – С. 52-55.
10. Федорова, М.З. Реактивность лейкоцитов крови при различных функциональных нарушениях: монография. Москва-Ярославль, 2001. – 68 с.

## СЕЗОННЫЕ КОЛЕБАНИЯ ПОКАЗАТЕЛЕЙ ФАГОЦИТОЗА ЯДЕРНЫХ ЭРИТРОЦИТОВ И ЛЕЙКОЦИТОВ GALLUS DOMESTICUS

Чернявских С.Д., Рыжкова Ю.П.  
Резюме

Изучены особенности сезонных колебаний фагоцитарной активности и фагоцитарного индекса у ядерных эритроцитов и лейкоцитов *Gallus domesticus* в отношении клеток дрожжей *Saccharomyces cerevisiae*, частиц латекса и сенной палочки *Bacillus subtilis*.

Установлено, что частицы латекса эритроцитами поглощаются менее активно по сравнению с дрожжевыми клетками в осенний и летний периоды. В отношении сенной палочки, по сравнению с частицами латекса, показатель фагоцитарной активности эритроцитов был ниже в зимний и весенний сезоны и выше в летний период. Фагоцитарная активность белых клеток крови к частицам латекса выше в осенние-зимние периоды по сравнению с *Saccharomyces cerevisiae*.

Фагоцитарный индекс эритроцитов к частицам латекса в зимний период выше, в весенний – ниже по сравнению с сенной палочкой. Среднее число дрожжевых клеток, поглощенных одним лейкоцитом, в весенний период выше, по сравнению с зимним сезоном.

В целом, в осенний и зимний периоды происходит усиление фагоцитарной активности как красных, так и белых клеток крови *Gallus domesticus* к изучаемым объектам фагоцитоза по сравнению с весенним и летним сезонами.

## SEASONAL VIBRATIONS OF INDICATORS OF PHAGOCYTOSIS OF NUCLEAR ERYTHROCYTES AND LEUKOCYTES GALLUS DOMESTICUS

Chernyavskikh S.D., Ryzhkova Yu.P.  
Summary

The features of seasonal fluctuations in phagocytic activity and phagocytic index in nuclear erythrocytes and white blood cells of *Gallus domesticus* in relation to yeast cells *Saccharomyces cerevisiae*, latex particles and hay bacillus *Bacillus subtilis* were studied.

It was found that latex particles by red blood cells are absorbed less actively compared to yeast cells in the autumn and summer periods. In relation to hay bacillus, in comparison with latex particles, the indicator of red blood cell phagocytic activity was lower in winter and spring seasons and higher in summer. The phagocytic activity of white blood cells to latex particles is higher in the autumn-winter periods compared to *Saccharomyces cerevisiae*.

The phagocytic index of red blood cells for latex particles is higher in winter and lower in spring compared to hay bacillus. The average number of yeast cells absorbed by one leukocyte in the spring is higher compared to the winter season.

In general, in the autumn and winter periods there is an increase in the phagocytic activity of both red and white blood cells of *Gallus domesticus* to the studied objects of phagocytosis compared with the spring and summer seasons.

## КЛИНИЧЕСКИЙ СЛУЧАЙ НЕФРЭКТОМИИ У СОБАКИ

**Шамсутдинова Н.В.** – к.вет.н., доцент, **Галимзянов И.Г.** – к.вет.н., доцент,  
**Амиров Д.Р.** – к.вет.н., доцент

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

**Ключевые слова:** собака, почка, мочекаменная болезнь, нефрэктомия  
**Keywords:** dog, ren, urolithiasis, nephrectomy

Почки обладают огромными компенсаторными возможностями и годами могут поддерживать гомеостаз организма, даже на фоне тяжелых поражений своей паренхимы и чашечно-лоханочного комплекса [2].

Частой причиной поражения почек и развития мочекаменной болезни (МКБ) является наличие врожденной патологии органов мочевыделительной системы, малоподвижный образ жизни с чрезмерным поеданием белковой пищи и употребление недостаточного количества жидкости, воспалительные заболевания органов мочевыделительной системы, провоцирующие появление белка в моче. Мочекаменная болезнь развивается вследствие нарушения обмена веществ и проявляется образованием камней в органах мочевыводящей системы [7]. На молекулах белка оседают кристаллы солей и это приводит к появлению уролитов, нарушению обмена микроэлементов, в частности, кальция, фосфора и магния [1].

Симптомы МКБ у животных схожи с симптомами болезней органов брюшной полости. Клинические признаки: животное отказывается от корма, или ест выборочно и теряет мышечную массу, отмечается вялость, сонливость, ухудшается состояние волосяного покрова, отмечается неприятный запах из пасти. Часто у животных появляется сгорбленная поза, особенно при движении [6]. При пальпации обнаруживают болезненность брюшной полости, увеличение размера почек у худых и маленьких по размеру собак.

На сегодняшний день у ветеринарного врача существует возможность про-

вести разностороннее обследование пациента, позволяющее получить полную картину заболевания. Для постановки диагноза помимо общих методов исследования можно применить: общий и биохимический анализ крови, общий анализ мочи, ультразвуковое исследование и рентгенографию. При патологии почек необходимо обратить внимание на следующие лабораторные показатели крови: креатинин, мочевины, общий белок, соотношение альбуминов к глобулинам, содержания Са, Р, Na, К, Cl и осмолярность. Мочу подвергают исследованиям на удельный вес, наличие белка, глюкозы, лейкоцитов, эритроцитов и осадков [4, 6].

Разработаны различные методы и способы лечения МКБ у животных в зависимости от характера камней и их локализации. Различают: медикаментозный, инструментальный и хирургический методы лечения [3, 7].

Суть медикаментозного метода заключается в том, что в случаях незначительного размера конкрементов с помощью лекарственных препаратов достигается полное или частичное их растворение, а также создаются условия для выведения их из организма. Для этого применяют: литолитики (блемарен, алкалит, магурлит и др.), спазмолитики (но-шпа, папаверин, спазмалгон), комбинированные препараты растительного происхождения (уролесан, уролекс, канефрон). Инструментальные методы лечения: ударно-волновая литотрипсия, эндоскопическая уретеропиелоскопия и перкутанная нефролитотрипсия. Хирургический метод включает нефротомию и нефрэктомия.

При выполнении инструментального лечения или хирургического вмешательства причина заболевания не устраняется и поэтому требуется нормализация обменных процессов и терапия сопутствующих заболеваний.

Наиболее щадящие и высокоэффективные инструментальные методы могут быть применены только в специализированных клиниках, имеющих соответствующее оборудование, что в разы повышает стоимость ветеринарного обслуживания. В связи с этим разработка новых схем лечения собак с МКБ остается актуальной задачей.

Цель исследования: применение нефрэктомии и разработка последующего лечения собаки с диагнозом МКБ.

**Материал и методы исследования.** Работа выполнена на кафедре хирургии, акушерства и патологии мелких животных Казанской ГАВМ и посвящена лечению собаки породы тойтерьер семи летнего возраста по кличке Ласка с диагнозом МКБ.

Использованы следующие виды исследований: клиническое обследование, лабораторное исследование крови и мочи, рентгенография.

Клиническое исследование проводили по общепринятой методике. Кровь была подвергнута лабораторным исследованиям на биохимическом анализаторе «Mindray BA-88A» на следующие показатели: креатинин, мочевины, общий белок, фосфор. Анализ мочи с использованием универсальных тест-полосок Уриполиан ХН и микроскопа Микмед-5. Рентгено-

грамма выполнена на рентгеновском аппарате Dongmun DIG-360 с плоскопанельным детектором рентгеновского излучения Rayence 1717 SGC.

**Результаты исследований.** При первичном приеме собаки было выяснено, что животное содержится в квартире. Кормление осуществляется домашней пищей (каши, мясо птицы и говядина), при этом в последнее время поедала корм только из рук. В качестве питья употребляет водопроводную воду, доступ к которой не ограничен. Хозяева стали отмечать, что собака с трудом встает, отказывается от прогулок и передвигается сгорбленно, при взятии на руки скулит и может проявить агрессию. Мочеиспускание учащенное и болезненное, моча имела розоватый оттенок.

При клиническом осмотре было обнаружено: собака истощена, слизистые оболочки анемичны, волосяной покров тусклый. При пальпации брюшной полости отмечается болезненность в области расположения левой почки. Левая почка увеличена в размере. У пациента был произведен забор крови из подкожной вены голени для биохимического анализа, а также взята проба мочи для лабораторного анализа. Результаты исследований мочи и крови представлены в таблицах 1 и 2.

Из таблицы 1 видно, что в день поступления животного моча имела насыщенную окраску, в ней регистрировалось большое количество форменных элементов крови и белка, что является прямым признаком воспалительной реакции мочевыводящих путей.

Таблица 1 – Показатели анализа мочи собаки

Показатель мочи	В день поступления	После интенсивной терапии	На 7 день после операции	На 21 день после операции
Цвет мочи	Темно-желтый	Желтый	Желтый	Свет- желтый
pH	7,0	7,0	7,0	7,0
Удельный вес	1,15	1,15	1,15	1,15
Белок	+++ (500 mg/dl)	++ (100 mg/dl)	+ (30 mg/dl)	+ (30 mg/dl)
Лейкоциты	+++ (500 Leu/ul)	++ (75 Leu/ul)	++ (75 Leu/ul)	+ (10 Leu/ul)
Эритроциты	+++ (50 Ery/ul)	+ (5 Ery/ul)	отр.	отр.
Глюкоза	отр.	+(2,8 mmol/L)	отр.	отр.



Таблица 2 – Показатели анализа крови собаки

Показатель крови	День поступления	После интенсивной терапии	На 7 день после операции	На 21 день после операции
Креатинин (60-140 мкмоль/л)	200	190	188	158
Мочевина (3-10,5 ммоль/л)	25	23	25	12
Общий белок (51-72 г/л)	38	40	48	52
Фосфор (1,03-1,92 ммоль/л)	2,05	2,0	2,01	1,90

Лабораторный анализ крови показал (Таблица 2), что у животного при поступлении в клинику были завышены показатели креатинина, мочевины, фосфора, снижен общий белок, что свидетельствовало о развившейся почечной недостаточности и интоксикации организма. В течение 3 дней животному была проведена интенсивная терапия с использованием раствора Рингера-Локка из расчета 40 мл/кг, 2 % раствора рибоксина в дозе 2 мл, гемобаланса - 0,2 мл/кг внутривенно капельно. Внутримышечно вводили 15 % суспензию амоксициллина в дозе 0,3 мл двукратно через 48 часов. После проведенного 3

дневного курса интенсивной терапии у собаки измененные показатели крови приобрели тенденцию к нормализации значений.

Исследование мочи после интенсивной терапии показало снижение количества теряемого с мочой белка и наличие следов глюкозы. В осадке мочи количество форменных элементов снизилось, следовательно, нами было предположено, что конкремент образовался и растет в почечной лоханке, сдавливая паренхиму почки и нарушая ее функционирование. С целью подтверждения выдвинутого предположения собаке была выполнена рентгенография (рисунок 1).

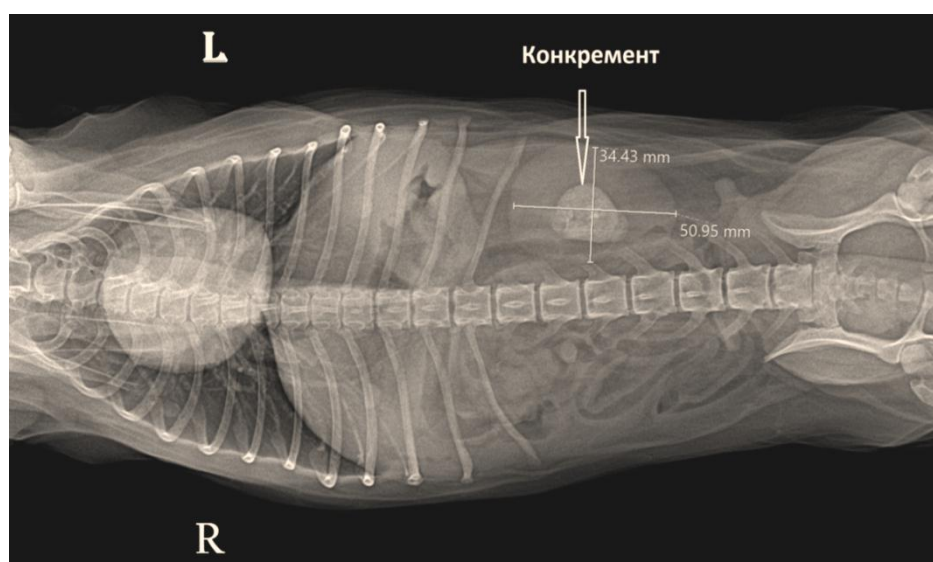


Рисунок 1 – Рентгенограмма грудной и брюшной полостей собаки

На рентгеновском снимке констатирована сильно увеличенная в размере левая почка (34,4 mm x 50,9 mm) с крупным конкрементом в чашечно-лоханочной области.

Таким образом, комплексное клинико-лабораторное и инструментальное

обследование пациента подтвердило необходимость радикального лечения.

Получив согласие владельцев на хирургическое вмешательство, собака была прооперирована с использованием потенцированного наркоза (для премедикации использовали внутримышечно 2 %

раствор ксилазина гидрохлорида из расчета 0,2 мл/кг; общая анестезия выполнена тиопенталом натрия из расчета 15 мг/кг внутривенно) [5]. Операционное поле подготовили на левой боковой брюшной стенке по общепринятой методике. Разрез кожи провели параллельно последнему ребру. После рассечения кожи и клетчатки с поверхностной фасцией рассекли собственную фасцию, наружную косую, внутреннюю косую и поперечную мышцу и брюшину. Изолировали левую почку из брюшной полости. При вскрытии капсулы, заметили, что почка стала легко отделяться от нее, наложили зажимы на сосуды почки

и произвели нефрэктомия. (Было отмечено, что вокруг левой почки отсутствовала жировая капсула). Наложили прошивную лигатуру на кровеносные сосуды и проксимальный отдел мочеточника, произвели разрез между лигатурами и кровоостанавливающим зажимом. К лигированным концам артерии, вены и мочеточника подшили сальник и вправили в брюшную полость. На брюшину и фасции мышц наложили скорняжный шов, используя в качестве шовного материала викрил, а на кожу – косметический внутрикожный хирургический шов, используя полипропиленовую лигатуру.

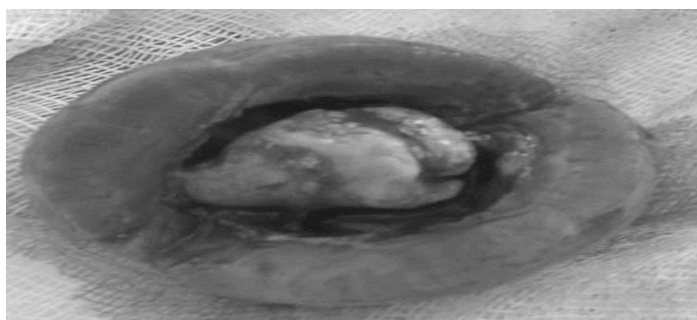


Рисунок 2 – Удаленная почка собаки с конкрементом



Рисунок 3 – Ушитая операционная рана

Послеоперационная интенсивная терапия длилась 3 дня с использованием растворов Рингера-Локка и Рингера, реополиглюкина, преднизолона и рибоксина в рекомендованных дозах. Через 4 часа после операции собака начала двигаться и отметили первое мочеотделение.

С целью профилактики неинфекционных хронических воспалений почек и препятствования образования мочевых камней пациенту был назначен прием гомеопатических таблеток Канефрон®Н в

течение трех месяцев (по одной в день) и пожизненное наблюдение у ветеринарного врача. Через 3 недели после операции и назначения лечебного корма, собака стала активной, нормализовалось мочеиспускание, улучшились лабораторные показатели крови и мочи, о чем свидетельствуют данные, представленные в таблицах 1 и 2.

**Заключение.** Проведенное комплексное обследование животного с признаками почечной колики обосновало необходимость радикального способа ле-

чения пациента. Выполненная у собаки левосторонняя нефрэктомия, с последующей интенсивной терапией и назначением диетического кормления, способствовала продлению и повышению качества жизни животного.

#### ЛИТЕРАТУРА:

1. Байнбридж, Д. Нефрология и урология собак и кошек / Д. Байнбридж, Д. Элиот. – М.: Изд. «Аквариум-Принт», – 2008. – 272 с.

2. Леонард, Р.А. Гломерулонефриты кошек: современные методы диагностики, лечения и профилактики / Р.А. Леонард. – Челябинск. – 2010. – С. 3-10.

3. Мухин, Н.А. Рациональная фармакотерапия в нефрологии: Руководство для практикующих врачей / Н.А. Мухин, Л.В. Козловская, Е.М. Шилова [и др.]. – М.: Изд. «Литера». – 2006. – С. 123-140.

4. Уиллард, М.Д. Лабораторная диагностика в клинике мелких домашних животных / М.Д. Уиллард, Г. Тведтен. Г.Г. Торнвальд. – М.: Изд. «Аквариум». – 2004. – 432 с.

5. Сергеев, М.А. Влияние многокомпонентного обезболивания на клинические, гематологические и иммунологические показатели у кошек и собак / М.А. Сергеев, Р.Х. Равилов, А.И. Фролова // Ж. Ветеринарная клиника. – 2006. – № 7. – С. 9-12.

6. Шамсутдинова, Н.В. Болезни мочевыделительной системы кошек / Н.В. Шамсутдинова. – Санкт Петербург. – Изд. «ЭБС Лань». – 2019. – С. 76-80.

7. Шилов, Е.М. Нефрология / Е.М. Шилов // Учебное пособие для послевузовского образования. – М.: Изд. «Гэотар-Медиа». – 2007. – С. 416-420.

## КЛИНИЧЕСКИЙ СЛУЧАЙ НЕФРОЭКТОМИИ У СОБАКИ

Шамсутдинова Н.В., Галимзянов И.Г., Амиров Д.Р.  
Резюме

Почки обладают огромными компенсаторными возможностями и годами могут поддерживать гомеостаз организма, даже на фоне тяжелых поражений своей паренхимы и чашечно-лоханочного комплекса, но при этом ухудшается общее состояние животного, о чем свидетельствуют не только клинические показатели, но и показатели крови и мочи. Применение хирургического метода лечения как нефрэктомия, с последующей интенсивной терапией, применением гомеопатического препарата и назначением диетического кормления, способствует продлению и повышению качества жизни животного.

## CLINICAL CASE OF NEPHRECTOMY IN A DOG

Shamsutdinova N.V., Galimzyanov I.G., Amirov D.R.  
Summary

The kidneys have tremendous compensatory capabilities and can maintain homeostasis over the years, even against the backdrop of severe lesions of their parenchyma and pyelocaliceal complex, but the general condition of the animal is deteriorating, as evidenced not only by clinical indicators, but also by blood and urine. The use of the surgical treatment method as a nephroectomy, followed by intensive therapy, the use of the homeopathic medicine and the appointment diet, helps to prolong and improve the quality of life of the animal.

## ПРОДУКТИВНЫЕ КАЧЕСТВА КОРОВ ЧЕРНО-ПЕСТРОЙ ПОРОДЫ В ЗАВИСИМОСТИ ОТ ДОЛИ КРОВИ СКОТА ГОЛШТИНСКОЙ ПОРОДЫ

Шарафутдинов Г.С. – д.с.-х.н., профессор, Валитов Х.З. – д.с.-х.н., профессор, Талакина А.А. – аспирант, Лехмус В.А. – магистрант

ФГБОУ ВО «Самарский государственный аграрный университет»

**Ключевые слова:** голштинская порода, черно-пестрая порода, кровность, молочная продуктивность, индекс молочности

**Keywords:** holstein breed, black-and-white breed, bloodiness, milk productivity, milk production index

В отечественном молочном скотоводстве одна из стратегических задач улучшения пород – использование генофонда голштинской породы, которая является самой высокопродуктивной породой крупного рогатого скота молочного направления в мире. Высокий генетический потенциал молочной продуктивности голштинского скота достигнут благодаря целенаправленной селекции по таким признакам, как удой с учетом общего выхода молочного жира и типа телосложения, интенсивное использование в системе искусственного осеменения проверенных по качеству потомства быков-улучшателей, интенсивная выбраковка малопродуктивных коров, особенно в раннем возрасте (25-35%), оценка коров по форме вымени и скорости молокоотдачи, характеру поведения в стаде [6]. В то же время животные данной породы, обладая высокой молочной продуктивностью, оказались наиболее восприимчивы к различным заболеваниям (лейкозу, маститу, кетозу, парезу позвоночной части туловища, лимфосаркоме, карценоме и др.) и генетическим дефектам (DVMS, BLAD, CVM, недостаточная адгезия лейкоцитов – DAL и др.).

Все эти заболевания и генетические аномалии среди животных голштинской породы связаны с односторонней интенсивной селекцией на повышение молочной продуктивности, проводимой при ее выведении, без учета здоровья и продуктивного долголетия. Результат такой селекции – высокая молочная продуктивность и низкий уровень защитных механизмов [5].

При селекции по одному признаку продуктивности он улучшается, но снижаются другие, и в первую очередь, жизнеспособность. Именно это произошло с голштинской породой крупного рогатого скота. Поэтому в последние годы в мировой практике разведения этой породы стали уделять больше внимания признакам воспроизводства и здоровья [7, 11, 12].

В России в результате использования голштинского скота для улучшения отечественных пород удалось повысить продуктивность и улучшить экстерьерные признаки животных. Однако наряду с несомненно положительными результатами этой работы просматриваются и негативные. Односторонняя селекция по таким экономически важным признакам, как удой, содержание жира и белка в молоке без учета здоровья, продуктивного долголетия и воспроизводительной способности коров привела к тому, что голштинизированный скот, обладая по сравнению с отечественными породами более высокой молочной продуктивностью, имеет низкий потенциал защитных сил организма [2, 4, 7], что явилось одной из основных причин резкого снижения жизнеспособности голштинизированного поголовья, и как результат – сокращения продолжительности их продуктивной жизни. При этом, по мере увеличения кровности, сроки хозяйственного использования таких коров значительно сокращаются. Средняя продолжительность их использования в хозяйствах ограничивается 1-2 лактациями [3, 6, 7, 8, 9].

По мнению некоторых авторов, основными причинами раннего выбытия коров с высокой кровностью по голштинскому скоту являются: гинекологические заболевания, болезни конечностей, болезни вымени и другие [6, 10]. С точки зрения экономической целесообразности, важным становится сохранение здоровья коровы с целью получения от нее высокой пожизненной продуктивности. Этого можно достичь проведением селекции по комплексу признаков одновременно с учетом продуктивных, воспроизводительных качеств и жизнеспособности особей [1, 8].

Поэтому изучение продуктивных качеств животных черно-пестрой породы с различной долей крови по голштинскому скоту для конкретного хозяйства необходимо и актуально.

Индекс молочности, который определяется как отношение удоя за 305 дней лактации на каждые 100 кг живой массы:

$$IM = \frac{\text{продуктивность за 305 дней лактации (кг)}}{\text{живая масса (кг)}} \times 100\%, \quad (1)$$

МОП – межотельный период рассчитывали по формуле:

$$\text{МОП} = \text{количество дойных дней} + \text{сухостойный период}, \quad (2)$$

Коэффициент воспроизводительной способности (КВС) рассчитывали по формуле:

$$\text{КВС} = \frac{365}{\text{МОП}} \times 100\%, \quad (3)$$

Цифровой материал обработан биометрически на персональном компьютере с использованием программы Microsoft Excel. Порог достоверной разности определяли по таблице Стьюдента.

**Результаты исследований.** Для проведения научно-хозяйственного опыта были сформированы пять групп в соответствии с кровностью— контрольная группа: чистопородные черно-пестрые; первая опытная группа: с кровностью менее 50 %; вторая опытная группа: с кровностью 50 %; третья опытная группа: с кровностью 75%; четвертая опытная группа: с кровностью 75 % и более (Таблица 1).

Условия кормления и содержания подопытных коров были одинаковыми в соответствии с принятой в хозяйстве технологией. Кормление и доение проводили согласно принятому в хозяйстве распоряд-

Целью исследования являлось выделить в сравнительном аспекте животных черно-пестрой породы, с определенной долей крови голштинского скота, проявляющих наиболее высокие продуктивные показатели.

**Материал и методы исследований.** Материалом исследования служили коровы черно-пестрой породы с различной долей крови голштинского скота СПК колхоза имени Куйбышева Кинельского района Самарской области.

Цифровой материал по молочной продуктивности, живой массе, показателям воспроизводства брали из действующей программы «Селэкс-молочный скот» СПК колхоз имени Куйбышева Кинельского района Самарской области.

ку дня.

Животноводческие помещения и технология ведения молочного скотоводства традиционная, с привязным содержанием коров, линейным доением в молокопровод. Система содержания дойных коров – круглогодичное-стойловое, с однотипным кормлением.

Наибольший удой на уровне 6546 кг молока за 305 дней первой лактации произвели помесные коровы с долей крови по голштинскому скоту менее 50 %, что на 3,9 % больше соответствующего показателя коров с кровностью 75%, на 5,5 % больше ( $P < 0,05$ ), чем у коров с кровностью 50 %, на 13,4 % ( $P < 0,01$ ) больше, чем с кровность более 75 % и на 22,7 % ( $P < 0,001$ ) больше, чем чистопородные черно-пестрые коровы.

Таблица 1 – Продуктивные показатели коров-первотелок черно-пестрой породы с разной долей кровности по голштинскому скоту

Показатель	Группа, с кровностью по голштинской породе, %				
	контроль- ная груп- па, ч/п ч-п	1 опытная группа < 50 %	2 опытная группа, 50 %	3 опытная группа, 75%	4 опытная группа, > 75 %
Количество животных	490	24	219	68	325
Удой за 305 дней лактации, кг	5334±76***	6546±82	6201±74*	6296±65	5771±78***
МДЖ, %	3,74±0,15	3,88±0,16	3,83±0,14	3,82±0,16	3,80±0,17
Молочный жир, кг	199,5±4,4***	253,9±3,4	237,5±3,1*	240,5±4,3*	219,3±3,4**
МДБ, %	3,19±0,12	3,28±0,14	3,24±0,13	3,21±0,14	3,19±0,12
Молочный белок, кг	170,2±3,2***	214,7±3,5	200,9±4,2*	202,1±3,5*	184,1±3,4**
Живая масса, кг	489,0±45	494,0±54	495,0±52	486,0±49	489,0±53
Индекс молочности	1090±12***	1325±15	1253±11*	1295±12	1180±11**

Примечание: P<0,001-\*\*\*; P<0,01-\*\* P <0,5-\* МДЖ-массовая доля жира, МДБ- массовая доля белка

Наибольшее содержание массовой доли жира в размере 3,88 % принадлежит также помесным коровам с долей крови менее 50 %. Наибольший удой молока за 305 дней лактации, и массовая доля жира в молоке обеспечили достоверный наибольший выход молочного жира по сравнению с соответствующим показателем коров других групп на: 5,5, 6,9, 15,8 и 27,3 % соответственно, с кровностью по голштинской породе – 50, 75, более 75 % и чистопородных животных.

Наибольшее содержание массовой доли белка и молочного белка в молоке за 305 дней лактации принадлежит коровам первотелкам с кровностью по голштинской породе менее 50 %.

По молочному белку за лактацию коровы этой группы достоверно превосходят соответствующий показатель других групп с кровностью 50 %, 75, более 75 % и чистопородных животных соответственно на 6,9, 7,7, 16,6 и 26,1 %.

Показатель, характеризующий направление продуктивности животного – это индекс молочности, который определяется, как отношение удоя коровы за 305 дней лактации на 100 кг живой массы. Все подопытные коровы имеют вышеназванный индекс выше 1000, то есть молочное направление продуктивности. Наивысший индекс молочности в размере 1325 принадлежит помесным первотелкам с кровностью менее 50 % он достоверно превосходит этот показатель у коров с кровно-

стью 50 % – на 5,7%; более 75 % – на 12,3 % и чистопородных черно-пестрых коров – на 21,5 %, а превосходство соответствующего показателя над животными с кровностью 75 % находилось в пределах арифметической ошибки.

Продуктивные показатели коров с различной долей крови голштинов за третью лактацию несколько иные. Наибольший удой за 305 дней лактации 6117 кг принадлежит коровам с кровностью 50 %, что достоверно превосходит соответствующий показатель коров с кровностью более 75 % – на 12,7 %; чистопородных черно-пестрых коров – на 25,5 %, с кровностью менее 50 % – на 42,9 %, а превосходство в показателях коров с кровностью 75 % находится в пределах арифметической ошибки (Таблица 2).

При анализе средней продуктивности коров разной кровности по голштинам за третью лактацию установлено, что наилучшая продуктивность 6117 кг молока за 305 дней лактации, проявили коровы с кровностью 50 % (P<0,01) по голштинам, что на 12,7 % выше соответствующего показателя группы коров с кровностью более 75 %, на 25,5 % больше чем у чистопородных черно-пестрых коров и на 42,9 % выше показателя помесных коров с кровностью менее 50%.

По среднему содержанию жира в молоке, коровы сравниваемых групп не имели достоверных различий. Наибольший молочный жир в количестве 240,4 кг

за 305 дней лактации, получен от коров с кровностью 50 % по голштинам, что на 14,1 % выше соответствующего показателя коров с кровностью свыше 75 % по

голштинам, на 29 % больше показателя чистопородных черно-пестрых коров и на 47,4 % больше показателей группы с кровностью менее 50 %.

Таблица 2 – Продуктивные качества коров черно-пестрой породы с разной долей кровности за 3 лактацию

Показатель	Доля кровности по голштинскому скоту, %				
	контрольная группа, ч/п ч-п	1 опытная группа < 50 %	2 опытная группа, 50 %	3 опытная группа, 75%	4 опытная группа, > 75 %
Количество животных	335	4	21	42	170
Удой молока за 305 дней лактации, кг	4876,0±521***	4282,0±343***	6117,0±415	6025,0±621	5429,0±493**
МДЖ, %	3,82±0,13	3,81±0,11	3,93±0,14	3,91±0,16	3,88±0,14
Молочный жир, кг	186,3±5,1***	163,1±3,5***	240,4±4,6	235,6±7,1	210,6±4,6**
М ДБ, %	3,19±0,14	3,28±0,16	3,34±0,14	3,30±0,17	3,22±0,13
Молочный белок, кг	155,5±6,5***	140,5±6,4***	204,3±8,2	198,8±5,5	174,8±7,6**
Живая масса, кг	543,0±35	551,0±53	549,0±43	551,0±48	567,0±51
Продолжительность сервис-период, суток	120±18	127,5±21	122±20	125±15	153±23
Сухостойный период, суток	57±10	68±6	62±7	58±9	59±11
Дойных дней, суток	337±37	300±36	346±40	349±30	370±45
Межотельный период, суток	394±40	368±43	408±38	407±46	429±55
Индекс молочности	898	777	1114	1093	957

Примечание: P<0,001-\*\*\*, P<0,01-\*\*, P<0,5-\*

Наивысшее содержание белка в молоке за 305 дней лактации в количестве 204,3 кг произвели коровы группы с кровностью 50 % по голштинам, что на 16,9 % больше соответствующего показателя коров с кровностью более 75 %, на 31,3 % больше показателя чистопородных черно-пестрых коров и на 47,4 % выше показателя коров группы с кровностью менее 50 %.

Анализ воспроизводительных качеств коров по 3 лактации показал, что средняя продолжительность сервис-периода у чистопородных черно-пестрых коров составил 120 дней, что на 2 дня короче, чем у помесей с кровностью 50 %, на 5 дней меньше чем у животных с кровностью 75 %, на 7,5 дня короче, чем у животных с кровностью менее 50 % и на 33 дня короче, чему коров с кровностью более 75 %.

Увеличение продолжительности сервис-периода привело к некоторому увеличению продолжительности лактации. Продолжительность лактации коров с

кровностью более 75 % составила 370 дней, что больше соответствующего показателя коров других групп на 6-23 %.

При анализе живой массы животных разных групп достоверных различий не было.

Наилучшим индексом молочности, равном 1114, отличались животные с кровностью 50 % по голштинам.

Интенсивное ведение молочного скотоводства требует, чтобы первотелки отелились в возрасте не старше 2 лет, возраст первого плодотворного осеменения должен составлять 458 суток (Таблица 3).

Среди подопытных групп телки четвертой опытной группы плодотворно осеменялись в возрасте 649 суток, что меньше соответствующего показателя других групп от 3 до 92 суток

Это объясняется более высокой интенсивностью роста голштинизированных телок.

Коэффициент воспроизводительной способности телок самым высоким оказал-

ся у четвертой опытной группы – 70,6 %. Это на 0,4 единицы выше чем у коров контрольной группы, и выше соответствующего показателя у коров других групп от 1,4 и до 8,6 единиц. Продолжительность сервис-периода коров подопытных групп

варьирует от 144 дней до 179 дней, что превышает зоотехнические нормы воспроизводительных показателей молочного скота, приводит к удлинению продолжительности межотельного периода и снижению выхода телят от маточного поголовья.

Таблица 3 – Воспроизводительные качества коров черно-пестрой породы разной кровности по голштинам

Показатель	Доля кровности по голштинскому скоту, %				
	контрольная группа, ч/п ч-п	1 опытная группа < 50 %	2 опытная группа, 50 %	3 опытная группа, 75%	4 опытная группа, > 75 %
Возраст 1-го плодотворного осеменения, суток	652	741	688	662	649
Зоотехнические нормы возраста первого плодотворного осеменения телок, суток	458	458	458	458	458
Продолжительность сервис-периода, суток	144	155	146	179	157
Продолжительность МОП, суток	429	440	431	464	442
КВС телок, %	70,2	62	66,6	69,2	70,6
КВС коров, %	85	83	84,7	78,7	82,6

Примечание: P<0,001-\*\*\*; P<0,01-\*\*; P <0,5-\*

Животные опытных групп имели коэффициент воспроизводительной способности ниже, чем соответствующий показатель коров контрольной группы на 0,3-2,4 единицы. Анализируя воспроизводительные качества маточного поголовья животных всех подопытных групп, остается желать лучшего, так как следует считать показатель отличным – 105-110 %, 100-105 % – хорошим, 95-100 % – удовлетворительным, 90-95 % – недостаточным, ниже 90 % - плохим.

Удлинение срока выращивания телок до плодотворного осеменения снижает эффективность воспроизводства, повышает затраты материальных и денежных средств на формирование основного стада.

**Заключение.** В ходе исследований установлено, что коровы с долей крови по голштинскому скоту менее 50 % превосходили по молочной продуктивности за лактацию и по индексу молочности сверстниц других подопытных групп. Наивысшая молочная продуктивность коров за 305 дней третьей лактации была у коров с долей кровности 50 %. Телки четвертой опытной группы плодотворно осеменялись

в возрасте 649 дней, что меньше соответствующего показателя других групп от 3 до 92 дней.

Коэффициент воспроизводительной способности телок, оказался наивысшим у четвертой опытной группы – 70,6 %. Это на 0,4 единицы выше чем у коров контрольной группы, и выше соответствующего показателя у коров других групп от 1,4 и до 8,6 единиц.

В целях закрепления адаптационных качеств у помесного черно-пестрого скота, расширения генетического разнообразия и сохранения в хозяйстве коров черно-пестрой породы с кровностью 50 %, необходимо приобретать семя быков-производителей черно-пестрой породы с кровностью 50 и 75 % по голштинскому скоту и вести разведение «в себе». В целях повышения воспроизводительных качеств маточного поголовья необходимо повысить интенсивность выращивания ремонтного молодняка. С целью сокращения продолжительности сервис-периода коров необходимо разработать в хозяйстве мероприятия по профилактике акушерско-гинекологических заболеваний.



#### ЛИТЕРАТУРА:

1. Валитов, Х.З. Продуктивное долголетие коров в условиях интенсивной технологии производства молока / Х.З. Валитов, С.В. Карамаев: монография. – Самара, 2012. – 322 с.
2. Карамаева, А.С. Показатели естественной резистентности коров разных пород / А.С. Карамаева, В.В. Зайцев // Изв. Нижневолжского агроуниверситета. – 2011. – № 1. – С. 150-153.
3. Кочнев, Н.Н. Повышение продуктивного долголетия в условиях молочного комплекса / Н.Н. Кочнев, В.Д. Дементьев, В.Г. Маренков // Достижения науки и техники АПК. – 2012. – № 3. – С. 48-50.
4. Логинова, Т.П. Продуктивность черно-пестрых коров различной селекции / Т.П. Логинова, О. А. Басонов // Зоотехния. – 2005. – № 7. – С. 18-20.
5. Мымрин, В.С. Результаты голштинизации черно-пестрого скота в Уральском регионе / В.С. Мымрин, С.Л. Гридина, В.Ф. Гридин // Генетика и разведение животных. – С-Петербург. – 2014. – № 2. – С. 17-20.
6. Прохоренко, П.Н. Голштинская порода и ее влияние на генетический прогресс продуктивности черно-пестрого скота Европейских стран и Российской Федерации / П.Н. Прохоренко // Молочное и мясное скотоводство. – 2013. – № 2. – С. 2-6.
7. Сергиенко, А.В. Продуктивные и воспроизводительные качества голштинского скота в условиях Краснодарского края / А.В. Сергиенко // Генетика и разведение животных. – С.-Петербург. – 2014. – № 2. – С. 57-61.
8. Сердюк, Г.Н. Проблема продуктивного долголетия при голштинизации отечественных пород крупного рогатого скота и пути ее решения / Г.Н. Сердюк // Молочное и мясное скотоводство. – 2015. – № 6. – С. 7-9.
9. Сощенко, Л.П. Показатели резистентности черно-пестрого скота разной кровности по голштинофризам / Л.П. Сощенко, А.В. Гаджиева // Вест. Рос. аграр. заоч. ун-та. – 2009. – № 6. – С. 102-105.
10. Стрекозов, Н.И. Продуктивное долголетие коров при голштинизации черно-пестрого скота / Н.И. Стрекозов, Н.В. Сивкин // Генетика и разведение животных. – С-Петербург. – 2014. – № 2. – С. 11-16.
11. Тихонова, Т.Н. Результаты разведения молочного скота в хозяйствах Московской области и г. Москвы / Т.Н. Тихонова, Ю.В. Гумин, Н.П. Митюрев [и др.] // Племенная работа в животноводстве Московской области и г. Москвы. – М. – 2014. – С. 3-12.
12. Шарафутдинов, Г.С. Разведение холмогорского скота в Татарстане / Г.С. Шарафутдинов // Нива Татарстана. – 2001. – № 4. – С. 21-26.

#### ПРОДУКТИВНЫЕ КАЧЕСТВА КОРОВ ЧЕРНО-ПЕСТРОЙ ПОРОДЫ В ЗАВИСИМОСТИ ОТ ДОЛИ КРОВИ СКОТА ГОЛШТИНСКОЙ ПОРОДЫ

Шарафутдинов Г.С., Валитов Х.З., Талакина А.А., Лехмус В.А.

#### Резюме

В ходе исследований установлено, что наибольший удой за 305 дней первой лактации произвели помесные черно-пестрые коровы с долей крови по голштинскому скоту менее 50 %, что на 3,9 % больше соответствующего показателя коров с кровностью 75 %, на 5,5 % больше ( $P < 0, 5$ ), чем у коров с кровностью 50 %, на 13,4 % ( $P < 0,01$ ) больше, чем у животных с кровностью более 75 % и 22,7 % больше ( $P < 0,001$ ), чем у чистопородных черно-пестрых коров.

Продолжительность сервис-периода коров подопытных групп варьирует от 144 дней до 179 дней, что превышает зоотехнические нормы воспроизводительных показателей молочного скота, приводит к удлинению продолжительности межотельного периода и снижению выхода телят от маточного поголовья.

## PRODUCTIVE QUALITIES OF BLACK-MOTLEY COWS DEPENDING ON THE BLOOD SHARE OF HOLSTEIN CATTLE

Sharafutdinov G.S., Valitov Kh.Z., Talakina A.A., Lehmus V.A.  
Summary

In the course of studies, it was found that the greatest milk yield in the 305 days of the first lactation was made by crossbred black-and-white cows with a blood share of Holstein less than 50 %, which is 3.9 % more than the corresponding indicator for cows with a blood rate of 75 %, 5.5 % more ( $P < 0,5$ ) than cows with a blood rate of 50 %, 13.4 % ( $P < 0.01$ ) more than blood with more than 75 % and 22.7 % more ( $P < 0,001$ ) than purebred black motley cows.

The duration of the service period of the cows of the experimental groups varies from 144 days to 179 days, which exceeds the zootechnical standards of the reproductive indicators of dairy cattle, leads to an extension of the length of the inter-hotel period and a decrease in the calves' output from the brood stock.

DOI 10.31588/2413-4201-1883-242-2-218-222

УДК 612.12:57.044

### ГЕМОПОЭТИЧЕСКОЕ ДЕЙСТВИЕ КАЛИКСАРЕНОВ

**Якупов Т.Р.**<sup>1</sup> – д.в.н., профессор, **Муравьев А.А.**<sup>2</sup> – к.хим.наук, **Валиев М.М.**<sup>3</sup> – к.с.-х.н.,  
**Якупов А.Т.**<sup>2</sup> – магистрант, **Амиров Д.Р.**<sup>1</sup> – к.в.н., доцент

<sup>1</sup>ФГБОУ ВО «Казанская государственная академия ветеринарной медицины  
имени Н.Э. Баумана»

<sup>2</sup>ФИЦ «КазНЦ РАН»

<sup>3</sup>ГБУ «Республиканская ветеринарная лаборатория» РТ

**Ключевые слова:** каликсарен, лабораторное животное, процессы кроветворения, гематологические показатели, тромбоциты, лимфоциты

**Keywords:** calixarene, laboratory animal, hematopoiesis, hematological parameters, platelets, lymphocytes

В настоящее время широко развивается новая междисциплинарная наука – супрамолекулярная химия, предметом изучения которой являются межмолекулярные связи, сформированные в результате ассоциации двух и более химических частиц. Огромный интерес ученых к исследованиям в этой области обусловлен, в том числе высокой эффективностью и селективностью полифункциональных рецепторных супрамолекулярных систем, и решением задач, связанных с обнаружением и определением заряженных и нейтральных субстратов, поиском нетоксичных средств доставки контрастных веществ и лекарственных препаратов при диагностике и терапии различных заболеваний и т.д.

Каликсарены (продукты конденса-

ции фенолов и формальдегидов) имеют гидрофобную ароматическую полость и обладают возможностью модификации «верхнего» и «нижнего» ободов молекулы различными функциональными группами, что открывает широкие возможности использования этих соединений в качестве селективных комплексообразователей соединений-переносчиков. Каликсарены широко используются как «модели» для исследования более сложных биологических систем, таких как комплексы транспортных белков с ионами металлов, ферментативные системы и кофакторы ферментов. Управление распознаванием и связыванием биомолекул и ионов металлов является одним из важнейших направлений исследований в супрамолекулярной химии, которое предполагает создание принципов

ально новых подходов в материаловедении и биомедицине [5].

Сходство молекулы каликсарена с молекулой фосфолипида – полярная «голова», неполярный, гидрофобный «хвост» – позволяет предположить, что данное вещество может изменять проницаемость клеточных мембран, что соответственно приведет к изменению обменных процессов в клетке. В этой связи, изучение действия каликсаренов на отдельные клетки и в целом на живой организм является весьма актуальным.

Особенно быстро развивается в последние годы биохимия сульфатокаликсаренов. Применение этих молекул может быть самым различным. Они обладают противовирусной, противотромбной активностью, могут блокировать ферменты и участвовать в комплексообразовании белков, нетоксичны. Их безопасная природа, насколько это известно на сегодняшний день, может открыть будущее для использования каликсаренов в производстве лекарственных средств [8].

Если влияние некоторых каликсаренов из этой группы на физиологическое состояние растительных клеток изучено рядом исследователей [1], то действие их на организм животного остается неизученным. С целью восполнения некоторого пробела в этой области изучали влияние сульфаткаликсарена на гематологические показатели лабораторных животных.

**Материал и методы исследования.** В исследованиях использованы клинически здоровые кролики, живой массой около 2,5 кг, содержащиеся в соответствии с действующими правилами [4]. Формировали контрольную и три опытные группы, по 5 животных в каждой. В качестве испытуемого препарата использовали сульфатный каликсарен (М.м. 816,86), синтезированный сотрудниками лаборатории химии каликсаренов института органической и физической химии им. А.Е. Арбузова. Препарат растворяли в дистиллированной воде, рН раствора доводили до 7,3. Кроликам первой опытной группы раствор сульфатного каликсарена вводили подкожно в дозе 2 мг/кг, второй и третьей опытных групп – перорально, в дозах 2 и 3 мг/кг со-

ответственно. Препарат вводили через каждые 7-8 дней. Кровь для исследования у животных брали до начала эксперимента и после каждого введения препарата.

Биохимические и гематологические исследования проб крови проводили в лабораториях ГБУ Республиканская ветеринарная лаборатория и ФГБОУ ВО Казанская ГАВМ.

**Результаты исследований.** За время проведения эксперимента общее состояние лабораторных животных во всех группах оставалось удовлетворительным, признаков заболевания и гибели животных отмечено не было. Достоверные изменения в живой массе у животных опытных и контрольной групп также не регистрировались. Известно, что по составу крови можно судить о многих процессах, протекающих в организме. Изменения крови не только определяют состояние животного, но и дают общее представление относительно приспособляемости к изменяющимся условиям среды. Картина крови позволяет наблюдать различные изменения, которые происходят во внутренней среде организма животных под влиянием кормления и содержания, и дает возможность оценить их функциональное состояние [7]. Учитывая, что кровь, в той или иной степени, отражает биохимические процессы, происходящие в организме, для определения характера действия препарата на организм проводили гематологические исследования проб крови животных во всех группах. Результаты исследований представлены в таблице 1. Данные представленные в таблице свидетельствуют о том, что изменения в морфологическом составе крови животных, как в опытных, так и контрольной группах происходили в пределах референсных значений. На фоне увеличения кратности введения препарата и сроков исследования, наблюдали некоторое возрастание всех показателей морфологического состава крови. Так, у кроликов в опытных группах, по сравнению с контрольной, к концу эксперимента наблюдалось увеличение количества тромбоцитов более чем в 2 раза. Наблюдалось также некоторое увеличение количества эритроцитов и лимфоцитов.

Таблица 1 – Гематологические показатели подопытных животных (n=3)

Показатель	Группы	Лейкоциты (10 <sup>9</sup> /л)	Лимфоциты (10 <sup>9</sup> /л)	Моноциты (10 <sup>9</sup> /л)	Нейтрофилы (10 <sup>9</sup> /л)	Эритроциты (10 <sup>12</sup> /л)	Гемоглобин (г/л)	Гематокрит (%)	Тромбоциты (10 <sup>9</sup> /л)
1	I	6,73± 0,12	5,26± 0,09	1,29± 0,06	0,35± 0,02	5,75± 0,13	111± 2,32	33,74± 0,97	370± 3,55
	II	5,38± 0,13	3,73± 0,08	1,18± 0,05	0,39± 0,02	6,34± 0,14	120± 2,43	34,64± 0,96	274± 3,24
	III	4,81± 0,09	3,14± 0,80	1,17± 0,05	0,49± 0,03	6,48± 0,14	125± 2,21	37,85± 1,12	260± 3,17
	K	5,54± 0,12	3,81± 0,90	1,17± 0,06	0,42± 0,03	5,73± 0,12	98± 1,75	31,87± 0,93	257± 3,11
2	I	7,03± 0,14	6,64± 0,12	2,52± 0,08	0,40± 0,04	6,57± 0,13	99± 2,11	38,09± 0,92	496± 4,02
	II	6,67± 0,12	5,48± 0,12	1,77± 0,07	0,35± 0,03	6,25± 0,14	93± 1,98	28,70± 0,78	537± 4,23
	III	5,75± 0,11	4,86± 0,10	1,58± 0,07	0,36± 0,02	6,21± 0,14	98± 2,12	30,27± 0,89	487± 4,11
	K	5,78± 0,11	4,84± 0,12	1,57± 0,06	0,29± 0,02	5,04± 0,12	92± 2,01	30,60± 0,83	323± 3,56
3	I	7,69± 0,13	6,17± 0,14	1,69± 0,06	0,40± 0,01	6,83± 0,15	114± 2,34	37,79± 1,02	769± 5,67
	II	7,46± 0,13	6,12± 0,13	1,12± 0,05	0,36± 0,03	6,46± 0,15	96± 2,10	33,87± 1,01	737± 5,66
	III	6,93± 0,12	6,06± 0,15	1,78± 0,08	0,46± 0,03	6,33± 0,12	95± 1,98	33,04± 0,97	751± 5,78
	K	6,01± 0,12	4,33± 0,12	1,58± 0,06	0,39± 0,03	5,39± 0,12	85± 1,97	33,26± 0,95	370± 3,89
Референсные значения		3,5- 9,5	1,6- 10,6	0,05- 0,5	1,0- 9,4	5,0- 7,5	100- 170	33- 50	150- 900

p<0,05; 1,2,3 – порядок после введения препарата; I, II, III – опытные группы; K – контроль

Наибольшие изменения в морфологическом составе крови лабораторных животных отмечалось при подкожном введении препарата и при пероральном введении в дозе 3 мг/кг.

Средние показатели лейкоцитов в крови кроликов опытных групп были выше контроля к концу эксперимента (от 0,8 до 1,8 тыс. в 1 мм<sup>3</sup>).

Средние показатели эритроцитов и гемоглобина у опытных групп были выше контроля в среднем на 20%. Общеизвестно, что увеличение количества эритроцитов и лимфоцитов служит показателем повышения иммунного статуса организма [2].

**Заключение.** Все клетки крови, то есть эритроциты и лейкоциты, а также тромбоциты вырастают из единых клеток предшественников. Это так называемые

гемопоэтические стволовые клетки. Уже в самых ранних стадиях развития они подразделяются на клетки миелоидного ряда и лимфоидного ряда. Из стволовых клеток миелоидного ряда в дальнейшем развиваются эритроциты, тромбоциты, а также моноциты. Из стволовых клеток лимфоидного ряда образуются лимфоциты.

Тромбоциты принимают активное участие в защите организма от чужеродных агентов. Они обладают фагоцитарной активностью, содержат иммуноглобулины, в частности IgG. Природой им отведена роль источника многих биологически активных веществ, в том числе цитокинов, принимающих участие в регуляции различных физиологических функций.

В медицинской практике переливание тромбоцитов применяется при различных процедурах, таких как, аутологичная

трансплантация кроветворных стволовых клеток (аутоТКСК), профилактика и коррекция кровотечений, плазмолифтинг суставов, а также при других патологиях [8]. Однако, переливание тромбоцитов ассоциировано с такими рисками для реципиента, как фебрильные и аллергические реакции, бактериальный сепсис, связанное с трансфузией острое повреждение легких [3]. Следовательно, разработка и применение препаратов, стимулирующих процесс гемопоэза в целом и, тромбоцитопоэза, в частности, заслуживает внимания и более конкретных исследований.

#### ЛИТЕРАТУРА:

1. Валитова, Ю.Н. Влияние сульфонатных производных каликсаренов на физиологическое состояние корней пшеницы / Ю.Н. Валитова, А.И. Хаирова, Л.Х. Гордон [и др.] // Ученые записки Казанского государственного университета. – 2008. – Том 150. – С.126-132.
2. Громыхина, Н.Ю. Роль макрофагов во взаимодействии иммунной и эритроидной систем при формировании иммунного статуса / Н.Ю. Громыхина, В.А. Козлов // Иммунология. – 1997. – № 1. – С. 25-27.
3. Жибурт, Е.Б. Бенчмаркинг заготовки и переливания крови. / Е.Б. Жибурт // Руководство для врачей. – М.: Изд. «Российской академии естественных наук», 2009. – 364 с.
4. Каркищенко, Н.Н. Руководство по лабораторным животным и альтернативным моделям в биомедицинских технологиях. – М., 2010. – 123 с.
5. Муравьев, А.А. Новый подход к синтезу тиакраунов на тиакаликс ареновой платформе / А.А. Муравьев, А.Т. Якупов, С.Е. Соловьева [и др.] // Доклады Академии Наук. – 2019. – Т. 487. – № 3. – С. 262-265.
6. Приказ Минздрава России от 09.11.2012 N 861н «Об утверждении стандарта специализированной медицинской помощи при донорстве аутологичного костного мозга».
7. Martinec, M. Selected haematological and biochemical indicators in different breeds of rabbits / M. Martinec, H. Hartlova, D. Chodova [et al.] // ACTA VET. BRNO. – 2012. – № 81. – P. 371-375.
8. Perret, F. Biochemistry of the para-sulfonato-calix[n]arenes. / F. Perret, A.N. Lazar, A.W. Coleman // Chem. Commun. (Camb). The Royal Society of Chemistry. – 2006. – № 23. – P. 2425-2438.

### ГЕМОПОЭТИЧЕСКОЕ ДЕЙСТВИЕ КАЛИКСАРЕНОВ

Якупов Т.Р., Муравьев А.А., Валиев М.М., Якупов А.Т., Амиров Д.Р.

#### Резюме

Изучено действие сульфонатного каликсарена на процессы кроветворения в организме лабораторных животных. Показано, что при введении препарата у кроликов опытных групп к концу эксперимента увеличивается количество тромбоцитов более чем в 2 раза, отмечается также некоторое увеличение количества эритроцитов и лимфоцитов. Средние показатели лейкоцитов в крови кроликов опытных групп оставались в пределах физиологической нормы, но были выше контроля к концу эксперимента от 0,8 до 1,8 тыс. в 1 мм<sup>3</sup>. Средние показатели эритроцитов и гемоглобина у животных опытных групп были выше контроля в среднем на 20 %. Наибольшие изменения в морфологическом составе крови лабораторных животных наблюдается при подкожном введении препарата, а также при пероральном введении в дозе 3мг/кг. Доказано стимулирующее действие сульфонатного каликсарена на процессы гемопоэза.

## HEMOPOETIC ACTION OF KALIKSARENS

Yakupov T.R., Muravyov A.A., Valiev M.M., Yakupov A.T., Amirov D.R.  
Summary

The effect of sulfonate calixarene on hematopoiesis of laboratory animals was studied. It was shown that with the introduction of the drug in rabbits in the experimental groups, an increase in the number of platelets by more than 2 times is observed. There is also a slight increase in the number of red blood cells and lymphocytes. The average leukocyte counts in the blood of rabbits of the experimental groups were within the physiological norm and were higher than the control by the end of the experiment from 0.8 to 1.8 thousand in  $1 \text{ mm}^3$ . The average values of red blood cells and hemoglobin in the experimental groups were higher than the control by an average of 20 %. The greatest changes in the morphological composition of the blood of laboratory animals are observed with subcutaneous administration of the drug and with oral administration at a dose of 3 mg/kg. The stimulating effect of sulfonate calixarene on hematopoiesis processes has been proven.

DOI 10.31588/2413-4201-1883-242-2-222-226

УДК 619:616.24-002.153: 634.4

## КОМПЛЕКСНЫЙ ПОДХОД К ЛЕЧЕНИЮ РЕСПИРАТОРНЫХ БОЛЕЗНЕЙ ТЕЛЯТ

Яруллина Э.С. – аспирант

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

**Ключевые слова:** бронхопневмония, телята, средство на основе растительного сырья, пульсоокситет 20 %

**Keywords:** bronchopneumonia, calves, means based on vegetable raw materials, pulsooxytet 20 %

Болезни органов дыхания занимают одно из лидирующих мест среди известных на сегодня патологий молодняка сельскохозяйственных и домашних животных [2, 5]. Особую предрасположенность к данным заболеваниям имеет молодняк крупного рогатого скота, содержащийся в условиях промышленных комплексов. В возникновении и развитии болезней органов дыхания важную роль играют предрасполагающие факторы – нарушения зооветеринарных норм содержания и кормления телят, условно-патогенная микрофлора.

Согласно данным литературы наибольшее распространение среди респираторных патологий телят имеет бронхопневмония [1, 3, 4, 6].

Бронхопневмония – заболевание, проявляющееся сосудисто-тканевыми реакциями с явлениями альтерации на

уровне бронхов и долей лёгкого с накоплением в альвеолах экссудата и клеток десквамированного эпителия. Патологический процесс начинается с появления в легких и легочной паренхиме серозного экссудата, что соответствует картине катарального воспаления лёгких у взрослых животных, но, так как первично поражаются бронхи и процесс быстро распространяется по бронхиальному дереву, то такое заболевание, отмечающееся преимущественно у молодняка, принято называть бронхопневмонией. Анализируя причину этого явления, многие исследователи подчеркивают роль снижения иммунологической реактивности организма. К тому же, большую нагрузку на иммунный статус организма оказывают химиотерапевтические препараты, используемые при пневмониях различного генеза в качестве этиотропных и патогенетических средств.

В этих условиях оправданы попытки использования в комплексной терапии воспалительных процессов в легких адаптогенов и стимуляторов специфических и неспецифических факторов защиты организма.

Цель настоящих исследований: изучить аддитивный эффект средства на основе растительного сырья при комплексном лечении телят больных бронхопневмонией.

Согласно цели были определены следующие задачи: изучить влияние разработанного средства на организм телят больных бронхопневмонией при сочетанном применении его с антибактериальным средством тетрациклинового ряда, с учетом гематологических показателей; оценить лечебную эффективность средства из растительного сырья при сочетанном использовании его с антибактериальным средством тетрациклинового ряда.

**Материал и методы исследований.** Научно-хозяйственный опыт проведен на базе ООО «АФ «Волжская» Лаишевского района Республики Татарстан в ноябре-декабре 2018 года. Были сформированы 3 группы телят, в возрасте до 60 суток, с исходной массой тела  $48,5 \pm 2,1$  кг, по 10 животных в каждой. Условия содержания и кормления телят всех групп были однотипными. Для адаптации животных эксперимент начали спустя 2 суток с момента формирования групп.

Телятам первой опытной группы внутримышечно однократно вводили пульсоокситет 20 % в дозе 1 мл на 10 кг массы животного (20 мг окситетрациклина дигидрата на 1 кг массы животного). Животным второй опытной группы инъекцировали тот же антибиотик из тетрациклиновой группы по аналогичной схеме и одновременно используя другой шприц вводили внутримышечно разработанное нами средство. Средство инъекцировали внутримышечно, трехкратно, один раз в сутки в дозе 4 мл на одно животное. Эффективность применения средства на основе растительного сырья оценивали по скорости исчезновения клинических признаков бронхопневмонии у телят, а также по результатам показателей крови.

Все манипуляции с животными проводились с соблюдением правил гуманного отношения к ним.

**Результаты исследований.** В агрофирме «Волжская» Лаишевского района РТ наибольшее число заболевших животных отмечается в осенне-весенний период. Данный опыт был проведен в ноябре-декабре месяце 2018 года. Наиболее подвержены бронхопневмонии телята в возрасте до 2 месяцев. К бронхопневмонии предрасполагает пониженная резистентность животных, переход на кормление грубыми кормами, отсутствие вентиляции, постоянные сквозняки, сырость, холод, в сухое время года – пыль в помещении данного хозяйства. Наши наблюдения показали, что наиболее подвержены пневмониям телята, ранее переболевшие острыми расстройствами пищеварения. У больного молодняка уже в первый день болезни отмечали общую слабость, понижение двигательной активности, апатию, потребление корма в малых количествах или отсутствие аппетита. При термометрии выявляли повышение температуры тела до субфебрильной или умеренно повышенной. У истощенного или ослабленного молодняка температура тела чаще находится в пределах физиологической нормы, что не всегда отражает состояние организма в условиях рассматриваемой патологии и требует использования дополнительных диагностических приемов.

На 2-3-й день болезни выявляли симптомы поражения мелких бронхов и легких: вначале сухой, затем влажный глубокий кашель, напряженное дыхание, смешанная одышка, серозно-катаральное или катаральное истечение из носовых отверстий, выделение во время кашля слизистого экссудата в виде тяжей. При аускультации в легких обнаруживают жесткое везикулярное дыхание, мелкопузырчатые хрипы. Перкуссией устанавливают ограниченные участки притупления (преимущественно в области верхушечных и сердечных долей). У большинства животных наблюдали умеренное учащение сердечных сокращений и усиление второго тона. Данная клиническая картина была достаточной, чтобы диагностировать у жи-

вотных острую катаральную бронхопневмонию. Лечение телят начинали после изоляции животного и установления диагноза.

У животных обеих групп спустя 48 часов после применения пульсоксиметра 20 % сухой кашель перешел во влажный. При кашле у животных выделялся серозно-катаральный экссудат в виде тяжей из носовых отверстий, которые постепенно уменьшались количественно. К концу первой недели эксперимента у животных первой опытной группы было отмечено неполное клиническое выздоровление: у телят остался слабовыраженный влажный кашель, хрипы были еще слышны, истечения из носа катарального характера хоть и уменьшились, но еще наблюдались.

По сравнению с первой опытной группой у телят второй опытной группы клинические признаки бронхопневмонии

проходили быстрее. Интенсивность кашля в группе, где использовали разработанное средство, уменьшилась уже на следующие сутки после второго его применения. У животных полностью отсутствовали носовые истечения, влажные хрипы и кашель, при аускультации прослушивалось везикулярное дыхание, животные активно поедали корм, температура тела была в пределах физиологических значений.

Чтобы объективизировать результаты терапии и судить об эффективности лечебного действия растительного средства при включении его в схему лечения, нами была дана оценка динамики гематологических показателей цельной крови телят до и после лечения по представленным выше схемам. В качестве нормы учитывали результаты гематологического анализа крови клинически здоровых телят (интактная группа) (Таблица 1).

Таблица 1 – Гематологические показатели телят

Показатель	Интактная группа	Первая опытная группа	Вторая опытная группа
Первый день опыта			
Гемоглобин, г/л	118±7,06	103±4,05*	101±3,97*
Эритроциты, 10 <sup>12</sup> /л	7,1±0,98	5,01±0,23*	5,1±0,62*
Лейкоциты, 10 <sup>9</sup> /л	7,3±0,95	9,7±1,2	9,9±0,98*
Гематокрит, %	33±2,41	28,0±1,45	28,2±3,31
СОЭ, мм/ч	0,81±3,8	2,9±4,7	2,7±3,1
7-е сутки опыта			
Гемоглобин, г/л	119±6,85	109,8±7,81	116±3,81
Эритроциты, 10 <sup>12</sup> /л	6,9±0,81	5,9±2,1	6,8±0,47
Лейкоциты, 10 <sup>9</sup> /л	7,3±2,8	8,6±7,2	7,6±3,4
Гематокрит, %	31,0±2,6	27,2±6,5	29,9±4,2
СОЭ, мм/ч	0,71±4,1	1,01±3,6	0,79±2,3

Примечание: \* - уровень достоверности различия  $p \geq 0,05$

У всех больных телят мы в начале опыта констатировали достоверное снижение числа эритроцитов, уровня гемоглобина и увеличение лейкоцитов по отношению к аналогичным показателям телят интактной группы. Показатели гематокрита были ниже, а СОЭ ускорено, что также характерно для картины воспаления.

Анализ проведенных нами лечебных мероприятий показал, что результаты исследований выгодно отличались в пользу телят опытной группы, которых лечили

комплексно, используя наравне с этиотропной терапией, разработанное нами растительное средство.

Установлено, что в первой опытной группе на 7 сутки опыта оставался умеренный лейкоцитоз, с увеличением количества лейкоцитов по отношению к интактным аналогам на 17,8 %. Тогда как в группе, где использовали разработанное средство, изменение изучаемого показателя было минимальным и не имело достоверных различий по отношению к показа-



телям интактных телят. Число красных кровяных телец начинало постепенно увеличиваться в обеих группах, однако их число было значительно ниже в первой группе. Концентрация гемоглобина в первой группе также продолжала оставаться на низком уровне, тогда как во второй группе значения были близки к показателям интактных животных. СОЭ постепенно уменьшилось в обеих группах, что свидетельствовало о снижении выраженности воспалительного процесса, однако у телят первой опытной группы данный показатель был ниже, чем у интактных аналогов на 42,2 %, тогда как во второй группе он был ниже в 3,8 раза. Небольшие сдвиги установили и в отношении суммарного объёма всех форменных элементов к общему объёму плазмы. В группе, где применяли только антибиотикотерапию, показатель его уменьшился по отношению к данному показателю у телят второй опытной группы на 9,1 %.

**Заключение.** Использование разработанного нами средства в комплексной терапии болезней органов дыхания воспалительного характера у телят ускоряет выздоровление в среднем от 2 до 4 суток.

#### ЛИТЕРАТУРА:

1. Грачева, О.А. Терапевтическая эффективность препарата «ЭПЛ» в комплексной терапии телят, больных неспецифической бронхопневмонией / О.А. Грачева, Д.М. Мухутдинова, М.А. Багманов // Ученые записки КГАВМ. – Казань. – 2009.

– Т. 197. – С. 211-217.

2. Лысов, В.Ф. Здоровый молодняк – основа высокопродуктивного стада / В.Ф. Лысов, Л.Г. Замарин, А.И. Чернышев // Казань: Татарское книжное издательство. – 1988. – 165 с.

3. Медетханов, Ф.А. Влияние Нормотрофина на осмотическую резистентность эритроцитов телят-гипотрофиков с сопутствующей патологией органов дыхания / Ф.А. Медетханов, И.Г. Галимзянов, Ф.К. Каримов // Ученые записки КГАВМ, 2014. – Т. 217. – С. 157-160.

4. Пахомов, Г.А. Лечение и профилактика бронхопневмонии у телят / Г.А. Пахомов // Труды первого съезда ветеринарных врачей республики Татарстан. – Казань. – 1996. – С. 238-240.

5. Титов, М.С. Сравнительная характеристика методов моделирования бронхопневмонии у лабораторных животных / М.С. Титов, В.А. Беляев, В.С. Никулин // Приоритетные и инновационные технологии в животноводстве - основа модернизации агропромышленного комплекса России: сборник научных статей. – Ставрополь: Изд. «АГРУС». – 2019. – С. 396-401.

6. Kalyuzhny, I.I. Peculiarities of respiratory pathology of young cattle in the lower Volga region Russian Federation / I.I. Kalyuzhny, I.A. Nikulin, A.M. Gertman [et.al.] // International Journal of Research in Pharmaceutical Sciences. – 2020. – V.11. – I. 2. – P. 1145-1148.

## КОМПЛЕКСНЫЙ ПОДХОД К ЛЕЧЕНИЮ РЕСПИРАТОРНЫХ БОЛЕЗНЕЙ ТЕЛЯТ

Яруллина Э.С.

Резюме

В статье представлены результаты комплексного лечения телят больных бронхопневмонией. Показано, что сочетанное применение средства из растительного сырья с антибактериальным препаратом пульсоокситет 20% способствует смягчению симптомов болезни и более раннему выздоровлению телят. По мере выздоровления телят происходит восстановление гематологических показателей до уровня клинически здоровых животных.

Полученные результаты свидетельствуют об эффективности сочетанного применения антибактериального препарата тетрациклинового ряда и средства из растительного сырья при бронхопневмонии телят, что может быть рекомендовано при рассматриваемой патологии для практикующих врачей.

## COMPREHENSIVE APPROACH TO TREATMENT OF RESPIRATORY DISEASES OF CALVES

Yarullina E.S.

Summary

The article presents the results of complex treatment of calves with bronchopneumonia. It has been shown that the combined use of herbal remedies with the antibacterial drug pulsooxit 20 % helps to alleviate the symptoms of the disease and earlier recovery of calves. As calves recover, hematological indicators are restored to the level of clinically healthy animals. The results obtained indicate the effectiveness of the combined use of an antibacterial drug of the tetracycline series and a means from vegetable raw materials for bronchopneumonia of calves, which can be recommended for practitioners in this pathology.

## СОДЕРЖАНИЕ

<b>Ахмадиев Г.М.</b> ПОЛЕЗНАЯ МОДЕЛЬ ДЛЯ ОБЕЗЗАРАЖИВАНИЯ И УТИЛИЗАЦИИ ОТХОДОВ БИО-ТЕХНОСФЕРЫ	4
<b>Ахмадиев Г.М.</b> УСТАНОВКА ДЛЯ ПОЛУЧЕНИЯ РЕЗЕРВНОГО УНИВЕРСАЛЬНОГО ГРАНУЛИРОВАННОГО КОРМА И УДОБРЕНИЙ	8
<b>Ахметзянова Ф.К., Ндайкенгурукийе Д., Кашаева А.Р., Дандрави М.К., Шагиева М.</b> ИЗМЕНЕНИЕ МАССЫ ТЕЛА И РАЗВИТИЕ ВНУТРЕННИХ ОРГАНОВ ПЕРЕПЕЛОВ ПРИ СКАРМЛИВАНИИ ОРГАНИЧЕСКОГО КОНЦЕНТРАТА	12
<b>Вахитов Б.И., Рагинов И.С., Волков Р.А., Изосимова А.В., Егоров В.И.</b> ОСОБЕННОСТИ ИЗМЕНЕНИЯ ЧАСТОТЫ СЕРДЕЧНЫХ СОКРАЩЕНИЙ КРЫС ПОДВЕРЖЕННЫХ РАЗЛИЧНЫМ РЕЖИМАМ ДВИГАТЕЛЬНОЙ АКТИВНОСТИ ПОСЛЕ ПЕРЕНЕСЕННОЙ ЧЕРЕПНО-МОЗГОВОЙ ТРАВМЫ	18
<b>Волков Р.А., Ежкова А.М.</b> КОЭФФИЦИЕНТ ПОГЛОЩЕНИЯ ХИМИЧЕСКИХ ЭЛЕМЕНТОВ В СИСТЕМЕ «ПОЧВА-РАСТЕНИЕ-ЖИВОТНОЕ-ЖИВОТНОВОДЧЕСКАЯ ПРОДУКЦИЯ»	26
<b>Воробьева Н.В., Медведев И.Н.</b> ФУНКЦИОНАЛЬНЫЕ ПАРАМЕТРЫ ТРОМБОЦИТАРНОЙ АГРЕГАЦИИ У ТЕЛЯТ ГОЛЛАНДСКОЙ ПОРОДЫ В ТЕЧЕНИЕ ПЕРВЫХ 10 СУТОК ЖИЗНИ	31
<b>Галяутдинова Г.Г., Маланьев А.В., Мухамметшина А.Г., Балымова М.В., Егоров В.И.</b> ИНДИКАЦИЯ АНТИБИОТИКА ЦИНКБАЦИТРАЦИНА В КОРМАХ МЕТОДОМ ВЭЖХ	36
<b>Гертман А.М., Самсонова Т.С., Крупцова Н.Н., Гасанов А.С.</b> СОСТОЯНИЕ МОРФОЛОГИЧЕСКИХ ПОКАЗАТЕЛЕЙ КРОВИ КОРОВ ПРИ ГИПОКОБАЛЬТОЗЕ, СПОСОБ КОРРЕКЦИИ	40
<b>Гиззатуллин Р.Р., Галяутдинова Р.Р., Лутфуллин М.Х.</b> ОСТРАЯ ТОКСИЧНОСТЬ И РАЗДРАЖАЮЩЕЕ ДЕЙСТВИЕ НОВОГО ЛЕКАРСТВЕННОГО СРЕДСТВА «АЗОМЕТИН»	44
<b>Гирфанов А.И., Шаламова Г.Г., Ежкова А.М.</b> МОРФОЛОГИЧЕСКИЕ ИЗМЕНЕНИЯ ПРИ ПАРЕНТЕРАЛЬНОМ ВВЕДЕНИИ НАНОСТРУКТУРНОГО ПРЕПАРАТА	47
<b>Дубасов В.В., Кубатин И.А., Гушин В.В., Щукин М.В., Содбоев Ц.Ц.</b> ОЦЕНКА ЦИТОГЕНЕТИЧЕСКОГО ЭФФЕКТА ХРОНИЧЕСКОГО ИНКОРПОРИРОВАННОГО ОБЛУЧЕНИЯ У НОВОРОЖДЕННЫХ ТЕЛЯТ В БРЯНСКОЙ ОБЛАСТИ	51
<b>Дьякова В.В., Терентьева Н.Ю., Ермолаев В.А., Иванова С.Н., Ляшенко П.М.</b> ДИАГНОСТИКА И ЛЕЧЕНИЕ БРОНХОПНЕВМОНИИ ТЕЛЯТ, ВЫЗВАННОЙ MYCOPLASMA BOVIS	54
<b>Еримбетов К.Т., Обвинцева О.В., Соловьева А.Г., Панюшкин Д.Е.</b> ВЛИЯНИЕ 20-ГИДРОКСИЭКДИЗОНА НА ЛИПИДНЫЙ ОБМЕН У ПОРОСЯТ В ПЕРИОД ВЫРАЩИВАНИЯ	61
<b>Закиров Т.М., Николаев Н.В., Юсупова Г.Р., Шакиров Ш.К., Волков А.Х.</b> КИРИЛЛОВ Е.Г. ВЕТЕРИНАРНО-САНИТАРНАЯ ОЦЕНКА И ХИМИЧЕСКИЙ СОСТАВ МОЛОКА ПРИ ВКЛЮЧЕНИИ В РАЦИОН ДОЙНЫХ КОРОВ КОРМОВОЙ ДОБАВКИ «БИОГУММИКС»	67
<b>Ибрагимов И. Ф., Колясов Р.Р., Пасмуров Г.И., Имамиев А.И., Хабибуллин И.М.</b> ИЗМЕНЕНИЯ УДАРНОГО ОБЪЕМА КРОВИ, ОТНОСИТЕЛЬНО К МАССЕ ТЕЛА В ПОКОЕ У МАЛЬЧИКОВ 8-14 ЛЕТНЕГО ВОЗРАСТА, СИСТЕМАТИЧЕСКИ ЗАНИМАЮЩИХСЯ ГРЕКО-РИМСКОЙ БОРЬБОЙ	73
<b>Каналина Н.М., Сушенцова М.А., Баранов В.А.</b> ОЦЕНКА БЫКОВ-ПРОИЗВОДИТЕЛЕЙ РАЗНЫХ ЛИНИЙ ПО КАЧЕСТВУ ПОТОМСТВА	76

<b>Кашаева А.Р., Шакиров Ш.К., Ахметзянова Ф.К, Хайруллин Д.Д., Ндайикенгурукийе Д.</b> ФАРМАКО-ТОКСИКОЛОГИЧЕСКАЯ ОЦЕНКА ЭНЕРГЕТИЧЕСКОЙ КОРМОВОЙ ДОБАВКИ «ЦЕОЛФАТ» В УСЛОВИЯХ ИНВИТРО	80
<b>Кириллов И.Г.</b> ВЛИЯНИЕ УГЛЕВОДОРОДА СКВАЛЕН НА ФИЗИОЛОГИЧЕСКОЕ СОСТОЯНИЕ, МОРФОЛОГИЧЕСКИЙ СОСТАВ КРОВИ И РОСТ КРЫС ПРИ ДЛИТЕЛЬНОМ ПРИМЕНЕНИИ	85
<b>Кириллов И.Г., Асрутдинова Р. А., Якупова Л.Ф.</b> ЗООГИГИЕНИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ ПРИМЕНЕНИЯ УГЛЕВОДОРОДА СКВАЛЕН И ОЦЕНКА КАЧЕСТВА МЯСА ЦЫПЛЯТ	89
<b>Кузнецова А.В., Архипова Д.А., Шакирова Ф.В.</b> УСОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ МЕТОДИКИ ЦИСТОСТОМИИ У МЕЛКИХ ДОМАШНИХ ЖИВОТНЫХ	93
<b>Лукманова Г.Р.</b> ИНДИКАЦИЯ ВИРУСА АРТРИТА-ЭНЦЕФАЛИТА КОЗ В ПЦР-РВ И ПОИСК ГЕНЕТИЧЕСКИХ МАРКЕРОВ	97
<b>Лутфуллин М.Х., Мингалеев Д.Н., Гасанов А.С.</b> ИЗУЧЕНИЕ БИОХИМИЧЕСКОГО СОСТАВА СЫВОРОТКИ КРОВИ ЗАРАЖЕННЫХ АСКАРИДИОЗОМ ПЕРЕПЕЛОВ, ДЕГЕЛЬМИНТИЗИРОВАННЫХ РАЗЛИЧНЫМИ ПРЕПАРАТАМИ	102
<b>Маланьев А.В., Халикова К.Ф., Ямалова Г.Р., Алеев Д.В., Егоров В.И.</b> ИЗУЧЕНИЕ ОСТРОЙ ТОКСИЧНОСТИ КИНМИКСА НА БЕЛЫХ КРЫСАХ	108
<b>Медетханов Ф.А., Софронов В.Г., Папуниди Э.К., Гилемханов М.И., Чурина З.Г., Аухадиева З.Ф.</b> ДОКЛИНИЧЕСКИЕ ИССЛЕДОВАНИЯ ОБЩЕТОКСИЧЕСКИХ СВОЙСТВ СРЕДСТВА 3-88 НА БЕЛЫХ КРЫСАХ	112
<b>Молянова Г.В., Ермаков В.В., Быстрова И.А.</b> ПОКАЗАТЕЛИ АНТИОКСИДАНТНОЙ АКТИВНОСТИ КРОВИ СОБАК ПРИ ПРИМЕНЕНИИ ДИГИДРОКВЕРЦЕТИНА	116
<b>Папуниди Э.К., Якупова Л.Ф., Николаев Н.В.</b> ВЛИЯНИЕ БАД НА КАЧЕСТВЕННЫЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ МЯСА ЦЫПЛЯТ-БРОЙЛЕРОВ ПРИ ПРОМЫШЛЕННОМ ВЫРАЩИВАНИИ	121
<b>Потехина Р.М., Матросова Л.Е., Красовская Ю.В.</b> МИКРОСКОПИЧЕСКИЕ ГРИБЫ, ВЫЗЫВАЮЩИЕ ЗАБОЛЕВАНИЯ ЕЛИ В НАЦИОНАЛЬНОМ ПАРКЕ «МАРИЙ ЧОДРА»	125
<b>Равилов Р.Х., Никитин И.Н.</b> КАЗАНСКАЯ ВЕТЕРИНАРНАЯ АКАДЕМИЯ ЗА 100 ЛЕТ СУЩЕСТВОВАНИЯ ТАТАРСТАНА	129
<b>Рахматов Л.А., Сушенцова М.А., Ахметов Т.М., Салаватуллин А.М.</b> ОЦЕНКА ХРЯКОВ-ПРОИЗВОДИТЕЛЕЙ КРУПНОЙ БЕЛОЙ ПОРОДЫ ПО КАЧЕСТВУ ПОТОМСТВА	140
<b>Рогалева Е.В., Семененко М.П. Кузьминова Е.В. Абрамов А.А. Семененко К.А.</b> ЛЕЧЕНИЕ ФУНКЦИОНАЛЬНЫХ РАССТРОЙСТВ ЖЕЛУДОЧНО-КИШЕЧНОГО ТРАКТА ТЕЛЯТ КОМПЛЕКСНЫМ ПРЕПАРАТОМ НА ОСНОВЕ МОНТМОРИЛЛОНТА	144
<b>Сафина Н.Ю., Шакиров Ш.К., Гайнутдинова Э.Р., Зиннатова Ф.Ф.</b> ИДЕНТИФИКАЦИЯ ПОЛИМОРФИЗМА ГЕНА FGF21 В ТАТАРСТАНСКОЙ ПОПУЛЯЦИИ КРУПНОГО РОГАТОГО СКОТА ГОЛШТИНСКОЙ ПОРОДЫ	149
<b>Сафина Р.Ф.</b> ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ГЕНОВ, КОДИРУЮЩИХ БЕЛКИ LTR, P24, GP51, POL В КАЧЕСТВЕ ДНК-МАРКЕРОВ ДЛЯ ИНДИКАЦИИ ВОЗБУДИТЕЛЯ ЛЕЙКОЗА КРУПНОГО РОГАТОГО СКОТА В ПЦР-РВ	153
<b>Селищева Е.А., Дерхо М.А.</b> РОЛЬ СТГ И ИФР-1 В БЕЛКОВОМ ОБМЕНЕ ОРГАНИЗМА ТЕЛЯТ ГОЛШТИНИЗИРОВАННОЙ ЧЕРНО-ПЕСТРОЙ ПОРОДЫ	159
<b>Смирнова Е.В., Дерхо М.А.</b> ЛЕПТИН И ЕГО ВЗАИМОСВЯЗЬ С ЛИПИДНЫМ ОБМЕНОМ У РЕМОУНТНЫХ СВИНОК РАЗНЫХ ПОРОД	165
<b>Софронов В.Г., Алтынова Н.В., Шуканов Р.А.</b> ОЦЕНКА КЛИНИКО-ФИЗИОЛОГИЧЕСКОГО СОСТОЯНИЯ И КАЧЕСТВА МЯСА У БЫЧКОВ В	171

УСЛОВИЯХ ЭКОЛОГО-АДАПТИВНОЙ СИСТЕМЫ СОДЕРЖАНИЯ	
<b>Файзрахманов Р.Н., Хисамов Р.Р.</b> ЗООТЕХНИЧЕСКОМУ ОБРАЗОВАНИЮ КАЗАНСКОЙ ГОСУДАРСТВЕННОЙ АКАДЕМИИ ВЕТЕРИНАРНОЙ МЕДИЦИНЫ ИМЕНИ Н.Э. БАУМАНА – 90 ЛЕТ	176
<b>Хабибуллин А.Г., Зайнашева Г.Н., Кадырков А.П., Халикова С.Б.</b> ПРИМЕНЕ- НИЕ МАГНИТОТЕРАПИИ В РАБОТЕ СО СПОРТИВНЫМИ ЛОШАДЬМИ	183
<b>Хабибуллин Р.М., Ахмадуллина Э.Т., Бакирова А.У., Абдуллин Р.Х., Кадиров Н.Н., Хабибуллин И.М.</b> ВЛИЯНИЕ БИОЛОГИЧЕСКИ АКТИВНЫХ ПРОДУКТОВ ПЧЕЛОВОДСТВА И ПРЕПАРАТА «МИКРОВИТАМ» НА ПОКАЗАТЕЛИ Т- И В-СИСТЕМ ИММУНИТЕТА ХОМЯКОВ	187
<b>Хазиахметов Ф.С., Хабиров А.Ф.</b> ПРОБИОТИКИ В РАЦИОНАХ МОЛОДНЯКА СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННОЙ ПТИЦЫ	191
<b>Хуснетдинова Н.Ф., Ипполитова Т.В.</b> ИССЛЕДОВАНИЕ АНТИМЮЛЛЕРОВА ГОРМОНА У СОБАК	198
<b>Чернявских С.Д., Рыжкова Ю.П.</b> СЕЗОННЫЕ КОЛЕБАНИЯ ПОКАЗАТЕЛЕЙ ФАГОЦИТОЗА ЯДЕРНЫХ ЭРИТРОЦИТОВ И ЛЕЙКОЦИТОВ GALLUS DOMESTICUS	202
<b>Шамсутдинова Н.В., Галимзянов И.Г., Амиров Д.Р.</b> КЛИНИЧЕСКИЙ СЛУЧАЙ НЕФРОЭКТОМИИ У СОБАКИ	207
<b>Шарафутдинов Г.С., Валитов Х.З., Талакина А.А., Лехмус В.А.</b> ПРОДУКТИВНЫЕ КАЧЕСТВА КОРОВ ЧЕРНО-ПЕСТРОЙ ПОРОДЫ В ЗАВИСИМОСТИ ОТ ДОЛИ КРОВИ СКОТА ГОЛШТИНСКОЙ ПОРОДЫ	212
<b>Якупов Т.Р., Муравьев А.А., Валиев М.М., Якупов А.Т., Амиров Д.Р.</b> ГЕМОПОЭТИЧЕСКОЕ ДЕЙСТВИЕ КАЛИКСАРЕНОВ	218
<b>Яруллина Э.С.</b> КОМПЛЕКСНЫЙ ПОДХОД К ЛЕЧЕНИЮ РЕСПИРАТОРНЫХ БОЛЕЗНЕЙ ТЕЛЯТ	222

## ПОДПИСКА

Уважаемые читатели, докторанты и аспиранты!

## ВЫ МОЖЕТЕ

оформить подписку на журнал «Ученые записки Казанской государственной академии ветеринарной медицины им. Н.Э. Баумана», который включен в Перечень ведущих рецензируемых изданий ВАК РФ для публикации основных результатов диссертаций на соискание ученой степени кандидата и доктора наук.

### Подписной индекс в РФ «Объединенный каталог. Пресса России.

Газеты и журналы» – 35487

Наш адрес: 420029, г. Казань, Сибирский тракт, 35, ком. 330

e-mail: [uch.zap1883@mail.ru](mailto:uch.zap1883@mail.ru)

### Требования к статьям, публикуемым в журнале

1. Для публикации статьи необходимо предоставить следующий пакет документов:
  - текст статьи в электронном виде (на любом носителе или по электронной почте);
  - экземпляр, распечатанный на бумаге и подписанный авторами;
  - сопроводительное письмо организации;
  - две рецензии (внешняя и внутренняя);
  - сведения об авторах на отдельном листе (Ф.И.О., ученое звание, должность, место работы, телефон для связи, e-mail).
2. Научные статьи излагаются по следующей схеме: УДК, заглавие статьи, авторы, с указанием ученого звания, должности и места работы, ключевые слова (5-7 слов), краткая постановка вопроса, материалы и методы, результаты исследований, обсуждение результатов, заключение (выводы), список литературы (не менее 5 источников), резюме на русском и английском языках, объем должен включать минимум 200-250 слов (по ГОСТ 7.9-95-850 знаков, не менее 8 строк).
3. Объем статьи не менее 5 страниц, включая таблицы, схемы, рисунки и список литературы. Шрифт Times New Roman 14, интервал одинарный, поля со всех сторон 20 мм.
4. Заглавие статьи должно быть: информативным, с использованием только общепринятых сокращений.
5. Таблицы должны содержать только необходимые данные и представлять собой обобщенные и статистически обработанные материалы. Количество графического материала должно быть минимальным (не более 3 рисунков).
6. Список литературы составляется единым списком в алфавитном порядке: сначала источники опубликованные на русском языке, затем на иностранном языке и оформляется в соответствии с ГОСТ Р 7.0.11-2011.
7. Редакция оставляет за собой право на сокращение и редактирование статей. Статьи, оформленные не по правилам, не рассматриваются. Плата с аспирантов за публикацию не взимается.
8. Все статьи проверяются в системе Антиплагиат.ru

Материалы в распечатанном виде и на любом носителе отправлять по адресу: 420029, Республика Татарстан, г. Казань, ул. Сибирский тракт, 35, ком. 330 или на e-mail: [uch.zap1883@mail.ru](mailto:uch.zap1883@mail.ru) Тел. (843) 273-97- 65

Стоимость публикации - 300 рублей за страницу.

## SUBSCRIPTION

Dear readers, doctoral students and postgraduates!

You may subscribe to the journal “Academic notes of Kazan state academy of veterinary medicine named after N. Bauman” involved into the List of the leading reviewed scientific publications (State Commission for Academic Degrees and Titles of the Russian Federation) for publishing main results of thesis researches for the degree of Candidate and Doctor of Science.

### **Subscription index in RF “Combined catalogue. Media of Russia. Newspapers and journals” – 35487**

Adress: 420029, Kazan, Sibirskiy trakt 35, 330 office, e-mail [uch.zap1883@mail.ru](mailto:uch.zap1883@mail.ru)

### **Requirements to the articles published in journal:**

1. For publications of the articles the following documentation package should be provided:
  - text of the article in electronic form (in any media or by e-mail);
  - printed paper copy signed by authors;
  - accompanying letter from organization;
  - reviews (both external and internal);
  - information about author on a separate page (full name, academic degree, post, place of work, phone number, e-mail);
2. Scientific articles are presented according to the following scheme: universal decimal code, title of the article, authors, including their academic degree, post and workplace, Keywords (5-7 words), short presentation of a problem, materials and methods, research results, discussion of results, conclusion, references (minimum 5 ones), abstract in Russian and English, the content of research should include at least 200-250 words (according to the State Standards 7.9-95-850 symbols of at least 8 lines).
3. The size of the article is at least 5 pages including tables, schemes, illustrations and references, Times New Roman 14-point, single-spaced, 20 mm margins on all sides.
4. The title should be informative and involve only abbreviations in common use.
5. The tables should contain just required data and represent constitute generalized and statistically processed materials. The number of graphics should be minimal (at least 3 illustrations).
6. The references are established in a separate page in alphabetical order: first, reports established in Russian, then, of foreign languages, and are composed in accordance with the State Standards 7.0-11-2011.
7. Editorial board preserves the right to reduce and edit the texts of the articles. The articles composed improperly are not considered. The postgraduate students are not required to pay.
8. All articles are checked in the system Antiplagiat.ru

The printed materials should be sending to the address: 420029, the Republic of Tatarstan, Kazan, Sibirskiy trakt 35, 330 office, or by e-mail [uch.zap1883@mail.ru](mailto:uch.zap1883@mail.ru) Tel.: (843) 273-97-65.

The cost of publication is 300 rubles per page.

Подписано к печати 25.02.2020 Заказ 74 Тираж 1200  
Бумага офсетная

Формат 60x84/16 Усл. Печ.л  
Печать RISO

**ТИПОГРАФИЯ АЛЪЯНС, ИП ЗУБКОВ ВЛАДИМИР ЛЬВОВИЧ**

Адрес: 420100, г. Казань, Закиева, 23/24