

**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 250 (II)**

**Казань 2022**

**MINISTRY OF AGRICULTURE OF THE RUSSIAN FEDERATION**

ISSN 2413-4201

**JOURNAL OF RESEARCH AND PRACTICE**

# **SCIENTIFIC NOTES**

**KAZAN  
BAUMAN  
STATE  
ACADEMY OF  
VETERINARY  
MEDICINE**

**Published since 1883**

**VOLUME 250 (II)**

**Kazan 2022**

**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 1 июня 2022 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. СПбГУВМ, академик РАН

**А.А. Ряднов** – д.б.н., проф. Волгоградский ГАУ

**Н.А. Балакирев** – д.с/х.н., проф. МГАВМиБ, академик РАН

**В.Г. Семенов** – д.б.н., проф. Чувашская ГСХА

**А.Г. Кошаев** – д.б.н., проф. Кубанский ГАУ, член-корреспондент РАН

**Н.М. Василевский** – д.в.н., проф. ФЦТРБ-ВНИВИ

**А.В. Ткачев** – д.с/х.н., проф. НИУ «БелГУ»

**И.Г. Мустафин** – д.м.н., проф. Казанский ГМУ

**Л.В. Медведева** – д.в.н., доцент Алтайский ГАУ

**К.Ж. Кушалиев** – д.в.н., профессор НАО «ЗКАТУ имени Жангир хана»

**Редакционно-экспертный совет:**

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

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

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

**Р.А. Асрутдинова** – 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

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

**М.Г. Зухрабов** – д.в.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

**Д.Н. Мингалеев** – д.в.н., доцент Казанская ГАВМ

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

**Р.Н. Файзрахманов** – д.б.н., доцент Казанская ГАВМ

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

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

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

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

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

**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 1, 2022.

**Editorial board:**

Editor in Chief **R. Kh. Raviylov** – 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 GUVMB, Academician of the RAS

**A.A. Ryadnov** – Prof., Volgograd SAU

**N.A. Balakirev** – Prof., Moscow SAVM, Academician of the RAS

**V.G. Semenov** – Prof., Chuvash GSHA

**A.G. Koschayev** – Prof., Kuban SAU, corresponding member of the RAS

**N.M. Vasilevsky** – Prof., FCTRB-VNIVI

**A.V. Tkachev** – Prof. NRU BelSU

**I.G. Mustafin** – Prof., Kazan MGU

**L.V. Medvedeva** – Docent, Altai GAU

**K.Z. Kushaliev** – Prof., NJSC «WKATU named after Zhangir Khan»

**Editorial expert board:**

**A.M. Ezhkova** – Prof., Kazan SAVM

**T.M. Akhmetov** – Prof., Kazan SAVM

**A.M. Alimov** – Prof., Kazan SAVM

**R.A. Asrutdinova** – Prof., Kazan SAVM

**F.K. Akhmetzyanova** – Docent, Kazan SAVM

**A.KH. Volkov** – Prof., Kazan SAVM

**A.K. Galiullin** – Prof., Kazan SAVM

**M.A. Efimova** – Prof., Kazan SAVM

**M.G. Zukhrabov** – 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

**D.N. Mingaleev** – Docent, Kazan SAVM

**V.G. Sofronov** – Prof., Kazan SAVM

**R.N. Fayzrakhmanov** – Docent, Kazan SAVM

**R.A. Haertdinov** – Prof., Kazan SAVM

**F.V. Shakirova** – Prof., Kazan SAVM

**G.R. Yusupova** – Prof., Kazan SAVM

**O.A. Yakimov** – Prof., Kazan SAVM

Journal editor – Docent, L.A. Rakhmatov

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

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

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

Выход в свет 1.06.2022

Свободная цена

Казанская государственная академия ветеринарной медицины, 2022

Kazan State Academy of Veterinary Medicine, 2022

## ПРОФЕССОР ЛАНГЕ ИВАН НИКОЛАЕВИЧ



Родился в городе Витебске 24 июня 1845 года в семье дворянина.

Окончил ветеринарное отделение Императорской медико-хирургической академии в 1870 году с золотой медалью. Работал 3 года прозектором Петербургской медико-хирургической академии и защитил диссертацию на ученую степень магистра ветеринарных наук. В 1873 г. признан достойным ученого звания доцента. 9 марта 1874 г. утвержден экстраординарным профессором Казанского ветеринарного института. Прибыл в Казань 11 марта 1874 г. и приступил к работе в числе первых 3-х профессоров. Читал курс лекций и проводил занятия по гистологии. Работал в Казанском ветеринарном институте 32 года, в том числе заведующим кафедры эпизоотологии 31 год, директором института 24 года.

Основными научными, педагогическими, административными достижениями профессора Ланге И. Н. в Казанском ветеринарном институте являются:

- Создание сибиреязвенной вакцины (вакцина Ланге), широкое её внедрение во многих губерниях и областях Российской империи. По литературным данным, привито этой вакциной более 4 миллионов животных, ликвидированы очаги сибирской язвы в Казанской, Самарской губернии;

- Открытие первой кафедры эпизоотологии в вузах России в 1877 г. в Казанском ветеринарном институте;

- Создание курса «Учение о повальных болезнях животных», «Общая и частная эпизоотология»;

- Чтение лекций по инфекционной патологии в Казанском ветеринарном институте в течение 24 лет, в Казанском императорском университете в течение 10 лет;

- Создание первого учебного пособия по эпизоотологии;

- Строительство собственных зданий Казанского ветеринарного института на Арском поле в 1886-1896 годах: главного корпуса, бактериологической станции, секционного зала, терапевтической и хирургической клиник, зданий кафедры анатомии, патологической анатомии, других учебных, подсобных и бытовых зданий. По его инициативе в 1896 году отмечалось завершение строительства института, как всероссийский праздник ветеринарной науки, образования и практики. С выдающимся событием коллектив института поздравляли Министр просвещения России, директор Департамента просвещения, начальники управления ветеринарии страны и многих губерний и областей, директора ветеринарных институтов России;

- Основание Казанской научной школы эпизоотологов в 1890 году, которая успешно функционирует и развивается в течение 132 лет;

- Организация издания «Ученых записок Казанского ветеринарного института в 1888 г., которые с небольшими перерывами выпускаются 139 лет, в этом году издан 250 том;

- Глубокое изучение эпизоотологии сибирской язвы, бешенства животных в России, во многих ее губерниях и областях путем ежегодных длительных командировок в зоны распространения этих инфекционных болезней;

- Основательное изучение опыта зарубежных стран в сфере ветеринарного образования и ветеринарной науки;

- Организация обязательного исследования в Казани собак, покусавших людей, на бешенство;

- Выполнение на общественных началах поручений Министерства внутренних дел Российской империи по вопросам диагностики, профилактики и ликвидации болезней



животных; избирался сверхштатным членом Коллегии Комитета ветеринарии, участвовал в оперативных совещаниях, проводимых МВД России по вопросам инфекционной патологии. Участвовал на заседаниях Казанского окружного суда в качестве присяжного заседателя.

У профессора Ланге И.Н. были 3 сына: Николай, Владимир, Никита и дочь Ольга, которые служили в военном и гражданском ведомствах Казанской губернии.

В 1907 г. он был назначен директором Варшавского ветеринарного института, где работал в течение 5 лет и скончался 25 декабря 1912 года. Похоронен на Арском кладбище 3 января 1913 года.

Награждён почетными чинами «Заслуженный ординарный профессор» (1881 г.), «Действительный статский советник» (1883 г.), орденами Святого Станислава (1885 г.), Святого Владимира (1887 г.), Святой Анны (1895 г.), премией графа Орлова (1897 г.), золотой табакеркой с бриллиантами (1901 г.).

Профессор И.Н. Ланге был выдающимся ученым, прекрасным лектором, успешным администратором, организатором высшего ветеринарного образования и ветеринарной науки. В этом году исполнилось 177 лет со дня его рождения и 110 лет со дня смерти. Его имя золотыми буквами написано в истории ФГБОУ ВО «Казанская государственная академия ветеринарной медицины имени Н.Э. Баумана».

### ПРОФЕССОР ПОПОВ ИВАН ПАВЛОВИЧ



Родился в городе Казани в 1857 году в семье бедного служащего. Окончил Казанский ветеринарный институт в 1880 году, Новоалександровский институт сельского хозяйства и мясоводства в 1887 году. Работал заведующим сельскохозяйственным кабинетом, приват-доцентом, доцентом, ординаторским профессором, заведующим кафедрой сельского хозяйства и скотоводства, директором Казанского ветеринарного института. Общий стаж его работы в институте составляет 47 лет.

Основными достижениями профессора И. П. Павлова являются:

- Создание и оснащение сельскохозяйственного кабинета для проведения практических занятий по курсам сельского хозяйства, скотоводства с зоогигиеной, который стал в последующем базой вновь созданной кафедры;
- Формирование учебных курсов скотоводства с зоогигиеной, сельского хозяйства для обучения студентов – будущих ветеринарных врачей;
- Разработка научных проблем общей и частной зоотехнии, кормления и содержания животных;
- Глубокое изучение скотоводства крестьянских хозяйств Российской империи и разработка рекомендаций по его совершенствованию на базе результатов многочисленных экспедиций по многим губерниям и областям России, во время которых он проводил научный анализ развития крестьянского хозяйства, скотоводства, свиноводства, коневодства, овцеводства, козоводства, зоогигиены и ветеринарного обслуживания всех видов животноводства;
- Широкая пропаганда научных достижений по развитию крестьянского скотоводства путём публикаций научно-популярных статей, брошюр, плакатов, выступление на собраниях и сходках крестьян Казанской и многих других губерний и областей;
- Создание первых учебников и учебных пособий в России по циклу зоотехнических наук: курс общего и частного скотоводства – 10 изданий, коневодства – 2 изданий, овцеводства, козоводства, свиноводства, верблюдоводства, птицеводства и сельского хозяйства, которыми пользовались преподаватели и студенты более 50 лет;

– Изучение зарубежного опыта развития крестьянского скотоводства во Франции, Германии и его внедрение в условиях России;

– Будучи директором Казанского ветеринарного института в 1914-1919 годах – годы мировой и гражданской войны, он сумел достаточно разумно, демократично управлять делами института, обеспечивал подготовку и выпуск ветеринарных врачей в пределах от 49 до 110 в год;

– Проявлял подлинную заботу о развитии крестьянского животноводства в России, разрабатывал научные рекомендации по развитию животноводства в хозяйствах, угнетённых национально – татар, чуваш, мари на русском и национальных языках.

Его неутомимый труд высоко оценён наградами дореволюционной России и Советского Союза. Был награждён орденами Святого Станислава 2 и 3 степеней, святой Анны 2 и 3 степеней, ему присвоено почётное звание «Статский советник», избран почётным членом Всероссийского общества, Казанского, Вятского, Ленинградского общества ветеринарных врачей, соединённого общества сельского хозяйства и сельской промышленности Ставропольской губернии, общества птицеводов Уссурийского края, общества сельского хозяйства Пермской губернии, ему присвоено почётное звание Героя Труда (1926 г.).

За годы работы в Казанском ветеринарном институте профессор И. П. Попов стал выдающимся учёным, прекрасным лектором, успешным администратором. По совместительству работал заведующим кафедрой животноводства Казанского сельскохозяйственного института, организатором высшего ветеринарного образования, активным пропагандистом зоотехнии. В этом году исполняется 165 лет со дня его рождения и 95 лет со дня смерти. Его имя золотыми буквами написано в истории ФГБОУ ВО «Казанская государственная академия ветеринарной медицины имени Н.Н. Э. Баумана».

Материал о выдающихся профессорах Ланге И.Н. и Попове И.П., был подготовлен ректором академии, профессором Равиловым Р.Х. и профессором Никитиным И.Н.

## ИНСТРУМЕНТЫ И МЕТОДЫ УПРАВЛЕНИЯ КАЧЕСТВОМ ПРОДУКЦИИ НА ОСНОВЕ ПРИНЦИПОВ ХАССП В ПРЕДПРИЯТИЯХ ТОРГОВЛИ И ОБЩЕСТВЕННОГО ПИТАНИЯ

Абдуллина Л.В.<sup>1</sup> – к.б.н., Юсупова Г.Р.<sup>1</sup> – д.б.н., доцент, Галиева Ч.Р.<sup>2</sup> – к.б.н. доцент

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

<sup>2</sup>ФГБОУ ВО «Башкирский государственный аграрный университет»

**Ключевые слова:** управление качеством, контрольные точки, ХАССП, методы управления качеством

**Key words:** quality management, control points, HACCP, quality management methods

Вступление России в ВТО еще больше осложнило ситуацию в вопросе обеспечения продовольственной безопасности страны предприятиями торговли и общественного питания. Поставляемые по импорту продукты питания очень часто не соответствуют гигиеническим нормативам как по качественным и безопасным характеристикам, так и по срокам хранения.

Многие отечественные и особенно импортные продукты питания содержат различные пищевые добавки: консерванты, усилители вкуса, загустители, красители, эмульгаторы и др.

Государственно-правовое обеспечение безопасности пищевой продукции является основополагающим фактором повышения качества жизни населения и успешного социально-экономического развития Российской Федерации. Население страны обеспечивается продуктами питания отечественного производства лишь на 60 %.

Качество выступает важнейшим составляющим элементом конкурентоспособности продукции. Повышение качества – самый надежный путь удовлетворения потребностей в товарах [1].

Контроль качества продукции представляет собой процедуру проверки соответствия показателей их качества требованиям нормативной и технической документации и договоров поставки. При несоответствии фактических данных осуществляется управляющее воздействие на объект контроля с целью устранения выявленного отклонения.

Методы оценки уровня качества продукции делятся на группы:

1. Дифференциальным называется метод оценки качества продукции, основанный на сопоставлении единичных показателей ее качества.

При этом для каждого из показателей рассчитываются относительные показатели качества по формулам:

$$K_i = P_i / P_{i \text{ баз}}, \quad (1)$$

$$K_i = P_{i \text{ баз}} / P_i, \quad (2)$$

где  $P_i$  – числовое значение  $i$ -го показателя качества оцениваемой продукции;  $P_{i \text{ баз}}$  – числовое значение  $i$ -го показателя качества базового образца.

Формула 1 используется, когда увеличению абсолютного значения показателя качества соответствует

улучшение качества продукции.

Формула 2 используется, когда увеличению абсолютного значения показателя качества соответствует ухудшение качества продукции.

2. Комплексным называется метод оценки уровня качества продукции,

основанный на сопоставлении комплексных показателей качества

оцениваемого и базового образцов продукции:

$$K = Q_{\text{оц}} / Q_{\text{баз}}, \quad (3)$$

где  $Q_{\text{оц}}$  – обобщенный показатель качества оцениваемой продукции;  $Q_{\text{баз}}$  – обобщенный показатель качества базовой продукции.

3. Смешанный метод оценки уровня качества продукции на совместном применении единичных и комплексных показателей качества:

1) При смешанном методе часть единичных показателей объединяют в группы и для каждой определяют комплексный (групповой) показатель.

Некоторые особо важные показатели в группы не включают, а рассматривают отдельно. Объединение показателей в группы должно производиться в зависимости от цели оценки.

2) Найденные величины групповых комплексных показателей и отдельно выделенных единичных показателей подвергают сравнению с соответствующими значениями базовых показателей, т.е. применяют принцип дифференциального метода.

Использование смешанных методов применяется в тех случаях, когда объектом оценки является качество сложной продукции, имеющей широкую и внутренне неоднородную номенклатуру показателей качества.

В целом, безопасность пищевых продуктов и сырья на предприятиях торговли и общественного питания оценивают по количественному или качественному содержанию в них микроорганизмов и продуктов их жизнедеятельности, веществ химической и биологической природы.

Опасность для здоровья человека представляет присутствие в пищевых продуктах патогенных микроорганизмов, искусственных и естественных радионуклеидов, солей тяжелых металлов, нитритов, нитратов, нитрозосоединений, пестицидов, консервантов, красителей и ряда других.

Современное управление качеством

выходит из положения, что деятельность по управлению качеством не может быть эффективной после того, как продукция произведена. Данная деятельность должна осуществляться в ходе производства продукции. Важна также деятельность по обеспечению качества, которая предшествует процессу производства. Управляющая система начинается с высшего звена.

Требования СанПиН 2.3.2.1078-01 «Гигиенические требования безопасности и пищевой ценности пищевых продуктов» фактически не соблюдаются многими предприятиями торговли и общественного питания [3].

Важнейшим звеном в комплексе мер реализации концепции продовольственной безопасности на предприятиях торговли и общественного питания является создание эффективной системы контроля по безопасности и качеству пищевого сырья и изготавливаемых из него продуктов питания. Для решения этой задачи многие десятки лет традиционно привлекается весь комплекс эколого-токсикологических, химико-аналитических и санитарно-гигиенических методов.

Однако этот путь связан с большими трудоемкими затратами времени и финансовых средств. Прежде всего, это относится к химико-аналитическим и санитарно-гигиеническим методам контроля, результаты которых известны только через 2-7 суток и, самое главное, не учитывают суммарного действия всей гаммы токсикантов аддитивной, синергической или антагонистической направленности. Существующие методы определения показателей безопасности пищевого сырья, продуктов питания предприятий торговли и общественного питания не могут обеспечить достоверного ускоренного контроля качества на предприятиях торговли и общественного питания.

Поэтому необходимо введение одного обобщенного критерия безопасности пищевого сырья и готовой продукции на предприятиях торговли и общественного питания, дифференцированно характеризующего уровень контролируемого допустимого порога безвредности продукта [4].

Таким обобщенным показателем может быть объективный показатель общей токсичности, информирующий и предупредительно-указывающий об опасности в случае употребления небезопасных продуктов питания, а также о возможной угрозе отравления и неблагоприятного воздействия на здоровье и жизнь населения страны.

Показатель общей токсичности позволяет научно обоснованно регламентировать порог допустимой безвредности пищевого сырья, полуфабрикатов и любых пищевых продуктов (мясных, рыбных, молочных, хлебобулочных, кондитерских, овощных и т.д.).

Достаточно широкое использование получил метод, в котором общая токсичность определяется с помощью биологического экспресс-метода, где в качестве тест-объекта используются инфузории стилонихии. Он основан на качественном и количественном определении ответных реакций инфузорий стилонихии на действие токсических веществ различной природы (бактериальной, грибковой и химической).

При использовании общей токсичности пищевого сырья и продуктов питания впервые регламентируется обобщенный показатель общей токсичности с научно обоснованным установленным уровнем порога допустимости безвредности пищевого сырья, полуфабрикатов и различных пищевых продуктов. Другим из наиболее распространенных методов по определению токсичности продуктов животного происхождения является метод с использованием реснитчатых инфузорий.

Данный метод связан с тем, что эти простейшие по основным этапам обменных процессов во многом сходны с высшими

организмами. У инфузорий глубоко изучена экология, морфология, биология, биохимия, иммунология, генетика, реакция на воздействие различных физических, химических и биологических агентов.

Экспресс-метод биологической оценки с использованием инфузории имеет ряд преимуществ перед методами биологической оценки высших животных. При анализе учитывается результат воздействия на инфузории только изучаемого продукта. Инфузории характеризуются высокой интенсивностью обмена веществ, в результате чего более быстро проявляют свою анаболическую реакцию на исследуемый продукт.

Показатель качества продукции – это количественная характеристика одного или нескольких свойств продукции, входящих в качество и рассматриваемых применительно к определенным условиям её создания и эксплуатации или потребления.

Для продукции собственного производства предприятий торговли и общественного питания ключевыми показателями являются органолептические свойства продукции, во многом определяющие ее потребительскую ценность.

Выпуск собственной продукции предприятий торговли и общественного питания предусматривает органолептические показатели, соответствующие требованиям потребителей, а в большинстве случаев превосходящие их пожелания, а с другой стороны, разработку методов органолептического контроля и испытания сырья, полуфабрикатов и готовой продукции предприятий торговли и общественного питания [5].

При производстве продукции используют методы сенсорной оценки с составлением программы контроля, анализом используемых методик и процедур, оценкой ресурсов и производственного процесса, определением контрольных точек и пределов, составлением контрольных карт.

Одним из инструментов качества в области органолептического анализа на

предприятиях торговли и общественного питания является система управления сенсорным качеством продуктов питания.

Цель системы состоит в обеспечении требуемых органолептических показателей готовой продукции на предприятиях торговли и общественного питания посредством мониторинга сенсорных характеристик сырья, полуфабрикатов, готовой продукции и введение в действие процедур коррекции и корректирующих действий в случае появления несоответствий и выхода процесса из управляемого состояния. В большинстве случаев система управления сенсорным качеством на предприятиях торговли и общественного питания состоит из трех элементов: лаборатории органолептической оценки; дегустационной комиссии; подсистемы методического обеспечения и статистической обработки результатов испытаний.

Предприятие торговли и общественного питания должно провести определенные действия в отношении рисков и оценить результативность этих действий с тем, чтобы предотвратить или уменьшить негативные последствия. Управление рисками на предприятиях торговли и общественного питания осуществляется на основе критериев, определяющих: характер и вид последствий рискованной ситуации на предприятиях торговли и общественного питания; вероятность возникновения рискованного события на предприятиях торговли и общественного питания; оценку уровня риска и последствий возникновения рискованного события на предприятиях торговли и общественного питания; приемлемость и (или) допустимость уровня риска на предприятиях торговли и общественного питания; необходимость принятия решения по устранению риска на предприятиях торговли и общественного питания; достаточность мер по управлению рисками на предприятиях торговли и общественного питания.

Меры по предупреждению и минимизации рисков на предприятиях торговли и общественного питания можно

структурировать на четыре этапа, включающих: предварительную деятельность по предупреждению и минимизации рисков на предприятиях торговли и общественного питания; оценку доступных вариантов мер по предупреждению и минимизации риска на предприятиях торговли и общественного питания; выработку предложений и решений по вариантам принимаемых мер на предприятиях торговли и общественного питания; мониторинг и регулярный пересмотр мер по принятым решениям на предприятиях торговли и общественного питания.

При разработке мероприятий по управлению рисками на предприятиях торговли и общественного питания учитываются особенности технологии, процессы жизненного цикла продуктов питания, методы отбора и анализа проб, протоколы испытаний и контроля, факторы, относящиеся к обеспечению уровня защиты здоровья человека, животных и растений, а также окружающей среды в целом, включая производственную среду.

Все большее значение на предприятиях торговли и общественного питания приобретают технологии, направленные на снижение рисков для здоровья населения и, кроме того, способствующее профилактике заболеваний, продлению жизни и выработке у организма человека резервных возможностей, адекватной адаптации к окружающей среде.

Для достижения устойчивого развития предприятий торговли и общественного питания в рамках производства безопасных продуктов питания, применения современных технологий производства продукции, необходимо планировать эффективное управление качеством продукции на системном применении принципов ХАССП и программ обязательных предварительных мероприятий.

Данные мероприятия включают действия по поддержанию требуемого уровня санитарии и гигиены, которая объединяет ведущих участников

продовольственного рынка, включая основных производителей, перевозчиков, различные сети. Компании, присоединившиеся к некоммерческой международной организации, признают сертификаты, отвечающие требованиям стандарта и технической спецификации.

Развитие систем технического регулирования в целях защиты жизни и здоровья человека, имущества, окружающей среды, жизни и здоровья животных и растений, предупреждения действий, вводящих в заблуждение потребителей, полностью отвечает мировой практике разработки и внедрения новых технологий.

Управление качеством продукции собственного производства, основанной на принципах ХАССП, являющейся одной из самых результативных и эффективных систем обеспечения безопасности пищевых продуктов на предприятиях торговли и общественного питания, позволяет идентифицировать, контролировать опасные факторы, угрожающие безопасности пищевых продуктов на протяжении всего жизненного цикла.

В соответствии со статьей 10 Технического регламента Таможенного союза 021/2011 «О безопасности пищевой продукции», производитель продуктов питания должен разработать, внедрить и поддерживать процедуры, основанные на принципах ХАССП.

Система ХАССП не может продуктивно функционировать на предприятиях торговли и общественного питания без внедрения программы обязательных предварительных мероприятий, направленных на обеспечение качества продукции собственного производства.

Таким образом, контроль качества продукции является составной частью производственного процесса на предприятиях торговли и общественного питания и направлен на выявление дефектов, брака в готовой продукции и на проверку надежности в процессе ее изготовления.

Он устанавливается на всех стадиях производственного процесса предприятий

торговли и общественного питания, начиная с контроля качества используемых сырья и материалов и заканчивая определением соответствия выпущенной продукции характеристикам техническим и параметрам не только в ходе его испытания, но и эксплуатации, с предоставлением определенного гарантийного срока после установки оборудования в организации заказчика.

Данный подход к контролю предполагает проведение испытаний по мере готовности продукции на предприятиях торговли и общественного питания. Усиление контроля качества в значительной степени связано с ориентацией производства на конкретного потребителя.

Качество выступает в роли индикатора высокого стандарта или уровня совершенства, и не случайно, производитель, рекламируя свою продукцию, говорит о её качестве. Производители устанавливают единые обязательные требования к безопасности продукции и процессов на протяжении всего жизненного цикла, а также осуществление государственного контроля (надзора за соблюдением этих требований).

Основными причинами понижения качества продукции на предприятиях торговли и общественного питания являются плохое качество сырья, низкий уровень технологии и производства, квалификации рабочих, аритмичность производства и др.

**Заключение.** Таким образом, на предприятиях торговли и общественного питания необходим постепенный переход к использованию технологий и методов, предусматривающих не только улучшение экологической обстановки, но и широко внедрять комплексные меры, касающиеся практически всех сторон производства продуктов питания, которые в целом при неудовлетворительных условиях производства могут повлиять на здоровье и жизнь человека.

#### ЛИТЕРАТУРА:

1. Федеральный закон от 26.12.2008 № 294-ФЗ (ред. от 27.12.2018) «О защите прав юридических лиц и индивидуальных

предпринимателей при осуществлении государственного контроля (надзора) и муниципального контроля» [Текст]: с изм. и доп., вступ. в силу с 01.03.2019.

2. Федеральный закон от 30.03.1999 г. № 52 ФЗ «О санитарно-эпидемиологическом благополучии населения» [Текст]: выдержки из закона с изменениями от 01.12.2007 г

3. СанПиН 2.3.2.1078-01. Гигиенические требования безопасности и пищевой ценности пищевых продуктов (с изменениями на 6 июля 2011 года)

4. Пономарев, С.В. Управление

качеством продукции. Инструменты и методы менеджмента [Текст] / С.В. Пономарев. - М.: РИА Стандарты и качество, 2016. – С.54.

5. Хаматгалеева, Г. А. Внедрение системы качества на основе принципов ХАССП в предприятиях пищевой промышленности [Текст] / Г. А. Хаматгалеева // Фундаментальные и прикладные научные исследования: актуальные вопросы и достижения и инновации: Мат-лы межд. научно-практ. конф. (Пенза, 5.11. 2016 г.). - Пенза: МЦНС «Наука и просвещение», 2016, с.154-158.

## ИНСТРУМЕНТЫ И МЕТОДЫ УПРАВЛЕНИЯ КАЧЕСТВОМ ПРОДУКЦИИ НА ОСНОВЕ ПРИНЦИПОВ ХАССП В ПРЕДПРИЯТИЯХ ТОРГОВЛИ И ОБЩЕСТВЕННОГО ПИТАНИЯ

Абдуллина Л.В., Юсупова Г.Р., Галиева Ч.Р.  
Резюме

Исследование проблем управления качеством продукции на предприятиях торговли и общественного питания на основе принципов ХАССП является актуальной для науки и практики. Между тем, кардинальные перемены, произошедшие в последние годы, многоплановы и динамичны. Именно поэтому осмысление новых реалий, определение методов и подходов к обеспечению безопасности пищевой продукции на основе принципов ХАССП в предприятиях торговли и общественного питания сегодня особенно актуально

## TOOLS AND METHODS OF PRODUCT QUALITY MANAGEMENT BASED ON HACCP PRINCIPLES IN TRADE AND CATERING ENTERPRISES

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

The study of the problems of product quality management at trade and catering enterprises based on the principles of HACCP is relevant for science and practice. Meanwhile, the cardinal changes that have taken place in recent years are multifaceted and dynamic. That is why the comprehension of new realities, the definition of methods and approaches to ensuring food safety based on the principles of HACCP in trade and catering enterprises is especially relevant today.



## РОЛЬ АГОНИСТА 5-HT<sub>2</sub> СЕРТОНИНОВЫХ РЕЦЕПТОРОВ В ЛАБИЛЬНОСТИ ЧАСТОТЫ СЕРДЕЧНЫХ СОКРАЩЕНИЙ

Абзалов Р.Р. – д.б.н., доцент, Абзалов Н.И. – д.б.н., доцент,  
Абзалов Р.А. – д.б.н., профессор

ФГБОУ ВО «Казанский (Приволжский) федеральный университет»

**Ключевые слова:** частота сердечных сокращений, агонист 5-HT<sub>2</sub> серотониновых рецепторов, плавательная тренировка, неограниченная двигательная активность

**Keywords:** heart rate, 5-HT<sub>2</sub> serotonin receptor agonist, swimming training, unlimited motor activity

Моноаминовый нейромедиатор серотонин является гормоном, который участвует во многих регуляторных процессах в организме. Серотонин в основном образуется в организме из аминокислоты триптофан и только под воздействием солнечного света. Влияние серотонина на физиологические функции организма весьма значительны [1]. Регуляторная роль влияния серотонина, его агонистов через рецепторы на показатели сердечного выброса разнонаправлены и недостаточно изучены. В литературных источниках встречается информация, что на ранних этапах постнатального развития организма функциональное регулирование и активность серотонина на сердечную деятельность очень высока, а также он выступает как определенный стимулятор развития миокарда [4, 5]. Все вышесказанное подтверждается данными, об увеличении содержания (концентрации) серотонина в тканях организма в процессе возрастного развития [1, 2, 3].

Особенный интерес представляет лабильность показателей насосной функции сердца и в частности – частота сердечных сокращений в условиях выполнения тестовых физических нагрузок различной интенсивности. Это актуализирует наши исследования о влиянии серотонина, как важного регулятора деятельности сердца.

В данной работе изучению подвергалось регуляторное влияние агониста 5-HT<sub>2</sub> рецепторов серотонина на показатели частоты сердечных сокращений

крыс 70-суточной возрастной периодизации при адаптированности их организма к различным по характеру и интенсивности двигательным режимам.

**Материал и методы исследований.** Исследовались крысы 70-дневного возраста 2-х групп. Первая группа – экспериментальная, подвергалась активным плавательным тренировкам, вторая группа – контрольная, животные этой группы находились в условиях неограниченной двигательной активности. Крысы группы неограниченной двигательной активности находились в больших клетках-вольерах и не были стеснены в передвижении все время пребывания. Крыс экспериментальной группы подвергали воздействию постепенно возрастающей активной плавательной нагрузки. Модель плавательной тренировки представляла следующее: крысы, начиная с 21-дневного возраста и до 70-суточной возрастной периодизации, плавали в ванной 6 раз в неделю, затем был день отдыха. Продолжительность плавания в 1-ый день тренировки равнялась 5 минутам. В конце 2-х недельного тренировочного срока время плавания крыс в ванной доходило до 30 минут, таким образом, время плавания увеличивалось постепенно и плавно. В конце 4-ой недели продолжительность плавательной нагрузки составляла 90 минут. Далее часть тренировочного плавания у крыс проходила с постепенно увеличивающимся с 3 до 15 % грузом отягощения. Начиная с 5-й недели

тренировочного процесса, крысы плавали продолжительностью 90 минут, 30 минут из которых с грузом отягощения равным 3 % от собственной массы тела. С 6-ой недели плавательная тренировка составляла 90 минут, 30 минут из которых с грузом отягощения равным 5 % от массы тела крыс. К концу 7-ой недели плавательных тренировок крыс груз отягощения был доведен до 15 % от собственной массы тела животного.

По объемной и дифференцированной реограмме, регистрировали показатели частоты сердечных сокращений крыс при воздействии 2-мя дозами агониста 5-HT<sub>2</sub> серотониновых рецепторов ( $\alpha$ Methyl-5-hydroxytryptamine maleate, фирмы Tocris). Вначале крысам вводили наркоз уретан из расчета 800 мг/кг массы их тела. Спустя 10 минут после введения наркоза в бедренную вену вводили препарат агониста 5-HT<sub>2</sub> рецепторов серотонина в дозах 1 мкг/кг и 10 мкг/кг. Впоследствии, после инъекции и до 10 минутного временного интервала регистрировали сдвиги частоты сердечных сокращений у крыс контрольной и экспериментальной групп. Затем вводилась 2-ая доза препарата и регистрация данных повторялась. Данные наших исследований подвергали анализу с помощью компьютерной программы Statistica v8.0. Методом вариационной статистики на достоверность различий сравниваемых величин ( $P < 0,05$ ) обрабатывали полученные данные. Результаты представлялись как среднеарифметические величины показателей частоты сердцебиения и их среднеквадратичное отклонение. Использовали t-критерий Стьюдента для определения достоверности различия значений.

**Результат исследований.** В группе крыс неограниченной двигательной активности 70-дневной возрастной периодизации данные частоты сердечных сокращений до инъекций составили  $330,75 \pm 7,38$  уд/мин. После введения 1-ой дозы препарата агониста серотонина частота сердцебиения на 2-ой минуте уменьшилась по сравнению с исходными данными до препаровки на  $31,46$  уд/мин

( $P < 0,05$ ). Спустя 4-е минуты и далее по времени, после введения 1-ой дозы препарата частота сердечных сокращений продолжила снижаться, но достоверность снижения данных не выявлена. К 10-ой минуте после введения 1-ой дозы инъекции частота сердечных сокращений снизилась и уменьшение с данными до 1-ой препаровки составило  $37,98$  уд/мин ( $P < 0,05$ ).

Таким образом, после введения 1-ой дозы (1 мкг/кг) агониста 5-HT<sub>2</sub> серотониновых рецепторов, показатели частоты сердечных сокращений уже на 2-ой минуте уменьшились на статистически достоверную величину. Потом, вплоть до 10 минут после инъекции, с последовательным 2-х минутным периодом фиксации данных, регистрировалось постепенное уменьшение показателей частоты сердечных сокращений, но достоверности изменений при этом не наблюдалось.

В группе крыс, тренированных плаванием, 70-дневной возрастной периодизации данные частоты сердечных сокращений до инъекций составили  $298,96 \pm 4,72$  уд/мин. После введения 1-ой дозы препарата в данной группе крыс, спустя 2 минуты, наблюдалось снижение частоты сердцебиения на  $20,15$  уд/мин ( $P < 0,05$ ), по сравнению с данными до инъекции и это снижение было статистически достоверным. Затем, вплоть до 10-ой минуты, с 2-х минутным временным интервалом после введения 1-ой дозы агониста 5-HT<sub>2</sub> рецепторов серотонина, регистрировалось уменьшение частоты сердечных сокращений, но статистической достоверности изменений не фиксировалось.

После воздействия на организм крыс 2-ой дозой (10 мкг/кг) агониста 5-HT<sub>2</sub> рецепторов серотонина нами регистрировались следующие изменения показателей частоты сердечных сокращений: в группе крыс неограниченной двигательной активности на 2-ой минуте после введения инъекции частота сердцебиения снизилась, по сравнению с данными до препаровки, на  $40,11$  уд/мин ( $P < 0,05$ ). Затем, в последующее время фиксации данных на

4-ой, 6-ой, 8-ой и 10-ой минутах после введения агониста 5-HT<sub>2</sub> серотониновых рецепторов мы наблюдали постепенное снижение частоты сердцебиения в статистически достоверных выражениях и данные уменьшения составили: на 4-ой минуте 38,64 уд/мин, на 6-ой минуте - 33,47 уд/мин, на 8-ой минуте - 30,39 уд/мин, а на 10-ой минуте данное уменьшение было равно 27,93 уд/мин ( $P < 0,05$ ). В группе крыс, тренированных активным плаванием, наблюдалась схожая динамика снижения частоты сердечных сокращений под воздействием агониста серотонина, только в меньших абсолютных значениях, по сравнению с нетренированными крысами.

**Заключение.** У крыс 70-суточной возрастной периодизации наблюдается самая высокая лабильность в сторону уменьшения показателей частоты сердечных сокращений в абсолютных величинах при введении препарата агониста 5-HT<sub>2</sub> серотониновых рецепторов. Такими максимальными откликами величин насосной функции сердца на воздействие серотонином и был обусловлен наш интерес в исследовании частоты сердечных сокращений лабораторных крыс данного возраста.

В результате анализа показателей частоты сердечных сокращений наблюдаются характерные изменения после введения 2-ой дозы (10 мкг/кг) агониста серотониновых рецепторов. В группе крыс 70-дневной возрастной периодизации, подвергнутых активным плавательным тренировкам, лабильность частоты сердцебиения менее выражена, чем у крыс неограниченной двигательной активности, у которых эти сдвиги более выражены. Воздействие агонистом 5-HT<sub>2</sub>

серотониновых рецепторов на лабильность показателей частоты сердечных сокращений у тренированного организма выражено в меньшей степени, по сравнению с нетренированным организмом.

#### ЛИТЕРАТУРА:

1. Абзалов, Р. А. Показатели насосной функции сердца крыс в условиях воздействия агониста 5-HT<sub>2</sub> рецепторов / Р. А. Абзалов, А. М. Валеев, Н. И. Абзалов [и др.] // Ветеринарный врач. – 2012. – № 3. – С. 46-49.

2. Валеев, А. М. Влияние агониста 5-HT<sub>2</sub> рецепторов на насосную функцию сердца тренированных крысят, родившихся от тренированных самок / А. М. Валеев, Н. И. Абзалов, Р. А. Абзалов [и др.] // Бюллетень экспериментальной биологии и медицины. – 2012. – № 3. – С. 292-295.

3. Кириллова, В. В. Фармакологическая десимпатизация изменяет реакцию инотропной функции сердца на серотонин в постнатальном онтогенезе крыс / В. В. Кириллова, Р. Р. Нигматуллина // Российский физиологический журнал им. И.М. Сеченова. – 2007. – № 93 (10). – С. 1132-1142.

4. Якупова, А. Ф. Влияние агонистов серотониновых рецепторов на сократимость миокарда в постнатальном онтогенезе крыс: диссертация канд. биол. наук. / А. Ф. Якупова. – Казань, 2011. – 147 с.

5. Obata, H. Antiallodynic effect of intrathecally administered 5-HT(2) agonists in rats with nerve ligation / H. Obata, S. Saito, M. Sasaki [et al.] // Pain. – 2001. – 90 (1-2). – P. 173-179.

## РОЛЬ АГОНИСТА 5-HT<sub>2</sub> СЕРОТОНИНОВЫХ РЕЦЕПТОРОВ В ЛАБИЛЬНОСТИ ЧАСТОТЫ СЕРДЕЧНЫХ СОКРАЩЕНИЙ

Абзалов Р.Р., Абзалов Н.И., Абзалов Р.А.  
Резюме

Данная работа посвящена изучению подвижности показателей частоты сердцебиения лабораторных белых крыс различного уровня тренированности под воздействием 2-х последовательных инъекций агониста 5-HT<sub>2</sub> серотониновых рецепторов. Нами исследовались 2 группы 70-суточных крыс различного уровня тренированности. Первая группа крыс (контрольная) была неограниченной двигательной активности. Вторая группа (экспериментальная) была подвержена активным плавательным тренировкам. Изучалась регуляторная роль агониста серотониновых рецепторов в лабильность показателей частоты сердцебиения крыс. У крыс 70-дневного возраста регистрируется самая высокая изменчивость в сторону уменьшения показателей частоты сердечных сокращений в абсолютных величинах при введении им препарата агониста 5-HT<sub>2</sub> серотониновых рецепторов. Изначально показатели частоты сердцебиения у тренированных плаванием крыс, в состоянии покоя до введения инъекций, были меньше, чем данные у животных, постоянно находившихся в условиях неограниченной двигательной активности. Под воздействием агониста 5-HT<sub>2</sub> рецепторов серотонина у крыс происходит уменьшение показателей частоты сердечных сокращений и в группе тренированных крыс это регуляторное влияние менее выражено, по сравнению с крысами, которые не имели ограничений в двигательной активности.

## THE ROLE OF AN AGONIST OF 5-HT<sub>2</sub> SEROTONIN RECEPTORS IN THE LABILITY OF THE HEART RATE

Abzalov R.R., Abzalov N.I., Abzalov R.A.  
Summary

This work is devoted to the study of the mobility of heart rate indicators of laboratory white rats of various levels of fitness under the influence of 2 consecutive injections of a 5-HT<sub>2</sub> serotonin receptor agonist. We studied 2 groups of 70-day-old rats with different levels of fitness. The first group of rats (control) had unlimited motor activity. The second group (experimental) was exposed to active swimming training. The regulatory role of the serotonin receptor agonist in the labiality of rat heart rate indicators was studied. In 70-day-old rats, the highest variability in the direction of decreasing heart rate indicators in absolute values is recorded when they are injected with a 5-HT<sub>2</sub> serotonin receptor agonist drug. Initially, the heart rate indicators in swimming-trained rats, at rest before injection, were lower than those in animals that were constantly in conditions of unlimited motor activity. Under the influence of an agonist of 5-HT<sub>2</sub> serotonin receptors in rats, there is a decrease in heart rate indicators and in the group of trained rats this regulatory effect is less pronounced, compared with rats who had no restrictions in motor activity.

## ВЕТЕРИНАРНО-САНИТАРНАЯ ЭКСПЕРТИЗА МЯСА КРОЛИКОВ ПРИ ПРИМЕНЕНИИ ПРЕПАРАТА НА ОСНОВЕ ЖЕЛЕЗО-ГИДРОКСИД ПОЛИМАЛЬТОЗНОГО КОМПЛЕКСА

**Балакирев Н.А.** – академик РАН, д.с-х.н., профессор, **Дельцов А.А.** – д.вет.н, доцент, **Максимов В.И.** – д.б.н., профессор

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

**Ключевые слова:** безопасность, ветеринарно-санитарная экспертиза, железо, кролики, микроэлементы, мясо

**Keywords:** safety, veterinary and sanitary examination, iron, rabbits, microelements, meat

На сегодняшний день кролиководство является весьма востребованным и перспективным направлением животноводства, позволяющим получать большой объем продукции высокого качества [2]. Кролики отличаются высокой скороспелостью и плодовитостью, а биологические особенности их пищеварения требуют насыщения рационов клетчаткой, что удешевляет стоимость рациона и делает данную отрасль высококорентабельной. Кроличье мясо занимает лидирующую позицию по белковой питательности, усвояемости и вкусовым качествам, а также является диетическим и гипоаллергенным, чем объясняется растущий спрос на данную продукцию. Именно поэтому в настоящее время в сельском хозяйстве ведется активная работа по повышению эффективности кролиководства и увеличению объемов производства [1, 8].

Однако, существенным фактором, сдерживающим развитие животноводства, является проблема микроэлементозов, возникающих у животных вследствие несбалансированного или некачественного кормления и приводящих к значительному снижению показателей продуктивности и качества получаемой продукции [6]. По этой причине, приоритетной задачей сельского хозяйства и ветеринарии, в частности, является разработка и внедрение в животноводство наиболее эффективных и безопасных ветеринарных препаратов, а также кормовых добавок, применение

которых направленно на профилактику и лечение микроэлементозов у животных [5, 7, 9].

Одним из таких является новый комплексный микроэлементный препарат на основе железо-гидроксид полимальтозного комплекса, производитель – ООО фирма А-БИО (г. Москва, Российская Федерация) [3].

Поэтому целью исследования стало – изучение влияния комплексного микроэлементного препарата на основе железо-гидроксид полимальтозного комплекса на качество, биологическую ценность и безопасность мяса кроликов.

**Материал и методы исследований.** Исследуемый комплексный микроэлементный препарат на основе железо-гидроксид полимальтозного комплекса в 1 мл содержит в качестве действующих веществ: железа (III) – 50 мг, меди (Cu) – 0,1 мг, кобальта (Co) – 0,2 мг, селена (Se) – 0,07 мг, марганца (Mn) – 0,6-0,7 мг, цинка (Zn) – 0,6-0,7 мг.

В качестве вспомогательных веществ: метил гидроксibenzoат 1,5 г, пропилен гидроксibenzoат – 0,15 г, сахароза – 100 г, сорбит – 140 г, вода питьевая – до 1,0 л.

По внешнему виду препарат представляет собой непрозрачную жидкость красно-бурого цвета без запаха.

Работа выполнялась в виварии кафедры паразитологии и ветеринарно-санитарной экспертизы и на кафедре физиологии, фармакологии и токсикологии

им. А.Н. Голикова и И.Е. Мозгова ФГБОУ ВО МГАВМиБ - МВА имени К. И. Скрябина.

Биологическое действие комплексного микроэлементного препарата на основе железо-гидроксид полимальтозного комплекса изучали на здоровых двухмесячных кроликах породы советская шиншилла, подобранных по принципу аналогов, с живой массой тела  $2000 \pm 150$  г. Для исследования было сформировано две группы кроликов – опытная и контрольная, по 10 особей в каждой. Животным опытной группы в дополнение к стандартному рациону осуществлялось однократное введение в рацион комплексного микроэлементного препарата в дозе 0,1 мл/кг массы животного с водой для поения. Особям из контрольной группы введение препарата не осуществлялось. Условия их содержания и кормления были оптимальными и одинаковыми у всех групп.

Послеубойное ветеринарно-санитарное обследование тушек кроликов проводилось в соответствии с «Правилами ветеринарного осмотра убойных животных и ветеринарно-санитарной экспертизы мяса и мясопродуктов» (1983 г., с дополнениями и изменениями от 1988 г.); исследования органолептических показателей (цвет, запах, консистенция вареного мяса, а также пробу варкой с оценкой бульона) проводили согласно ГОСТ 20235.0-74 «Мясо кроликов. Методы отбора образцов. Органолептические методы оценки качества». В соответствии с «Методическими рекомендациями для использования экспресс-метода биологической оценки продуктов и кормов» (1990) была установлена относительная биологическая ценность (ОБЦ) мяса кроликов по соотношению количества инфузорий *Tetrachimena rugiformis*, выросших на исследуемых и контрольном образцах; токсичность устанавливалась в соответствии с Методическими указаниями по ускоренному определению токсичности продуктов животноводства и кормов (2000 г.) и с помощью инфузорий; соответствие мяса нормам СанПиН

2.3.3.1078-01 «Гигиенические требования к безопасности и пищевой ценности пищевых продуктов» – по содержанию в них микроорганизмов, антибиотиков, токсичных элементов, пестицидов и радионуклидов.

**Результат исследований.** При послеубойном ветеринарно-санитарном осмотре тушек и внутренних органов кроликов опытной и контрольной групп патологоанатомических изменений не обнаружили. Степень их обескровливания была хорошей. На поверхности тушек после созревания своевременно образовывалась корочка подсыхания бледно-розового цвета. Серозные оболочки грудной и брюшной полости влажные, блестящие. Подкожная и внутренняя жировая ткань желтовато-белого цвета. Мышцы на разрезе слегка влажные (не оставляют влажного пятна на фильтровальной бумаге), бледно-розового цвета с красноватым оттенком. По консистенции они плотные, упругие (ямка при надавливании пальцем быстро выравнивается), жир плотный. Запах специфический, свойственный свежему мясу кроликов. Мясной бульон прозрачный, ароматный [4, 10].

Все органолептические показатели мяса кроликов контрольной и опытной групп животных не имели различий и характеризовали его как доброкачественное, отвечающее требованиям ГОСТ 277747-88. «Мясо кроликов. Технические условия».

Содержание патогенной и условно патогенной микрофлоры, токсичных веществ, антибиотиков и радионуклидов в исследуемых образцах мяса обеих групп не превышало допустимых значений, регламентированных СанПиН 2.3.3.1078-01 (Таблица 1).

Из приведенных в таблице 1 данных следует, что исследуемые образцы мяса обеих групп не содержали патогенную и условно патогенную микрофлору, содержание токсичных веществ, радионуклидов находилось в пределах нормы и крольчатина соответствовала требованиям СанПиН 2.3.3.1078-01.

При изучении возможной токсичности мяса кроликов при применении комплексного микроэлементного препарата на основе желез-гидроксид полимальтозного комплекса не установлено его отрицательного влияния на интенсивность роста инфузорий *Tetrachimena pyriformis*. У животных опытной группы, получавших комплексный микроэлементный препарат на основе желез-гидроксид полимальтозного комплекса, среднее

количество инфузорий в 1 мл среды составляло  $41,34 \pm 0,68 \times 10^4$ , а в контрольной группе животных –  $41,32 \pm 0,36 \times 10^4$ . Также не было выявлено признаков токсического воздействия препарата на их жизнеспособность, подвижность, характер движения, поведенческие реакции, а также морфологические показатели.

Результаты определения относительной биологической ценности (ОБЦ) мяса кроликов приведены в таблице 2.

Таблица 1 – Соответствие исследуемых образцов крольчатины требованиям СанПиН 2.3.3.1078-01 после применения комплексного микроэлементного препарата

Наименование определяемых показателей	Фактический результат		Нормы по НД	НД на метод испытаний
	опытная группа	контрольная группа		
Микробиологические показатели				
- КМАФАнМ, КОЕ/г	5,9×10 <sup>2</sup>	5,7×10 <sup>2</sup>	1,0×10 <sup>3</sup>	ГОСТ 10444.15-94
- БГКП (колиформы) в 0,1 г	Не обнаружено	Не обнаружено	Не допускается	ГОСТ 50474-93
- патогенные м/о, в т.ч. сальмонеллы в 25 г	Не обнаружено	Не обнаружено	Не допускается	ГОСТ 50480-93
- L. monocitogenes в 25 г	Не обнаружено	Не обнаружено	Не допускается	ГОСТ Р 51921-2002
- левомицетин	Не обнаружено	Не обнаружено	Не допускается	МУ 3049-84МЗ РФ
- тетрациклиновая группа	Не обнаружено	Не обнаружено	Не допускается	
- гризин	Не обнаружено	Не обнаружено	Не допускается	
- бацитрацин	Не обнаружено	Не обнаружено	Не допускается	
Токсичные элементы, мг/кг				
- свинец	0,21	0,23	0,5	ГОСТ 30178-96
- кадмий	Не обнаружено	Не обнаружено	Не допускается	ГОСТ 30178-96
- мышьяк	Не обнаружено	Не обнаружено	Не допускается	ГОСТ 26930-86
- ртуть	Не обнаружено	Не обнаружено	Не допускается	ГОСТ 26927-86
Пестициды, мг/кг				
- ГХЦГ (α-, β- и γ-изомеры)	Не обнаружено	Не обнаружено	0,1	МУ по определению остаточного содержания микроколичеств пестицидов в продуктах питания, кормах и внешней среде. Сб. ч. V-XXIV, 1976-1994 гг., т. 1-2, 1992
ДДТ и его метаболиты	Не обнаружено	Не обнаружено	0,1	
Радионуклиды, Бк/кг				
- цезий-137	13,9	12,5	200	МУК 2.6. 1. 1194

Примечание: БГКП – бактерии группы кишечной палочки (колиформы); ГХЦГ – гексахлоран; ДДТ – (1,1,1-Трихлор-2,2-ди (п-хлорфенил) этан.

Таблица 2 – Относительная биологическая ценность (ОБЦ) мяса кроликов

Группа животных	Среднее число инфузорий в 1 мл среды	ОБЦ, в % к контролю
Опытная	$41,34 \pm 0,68 \times 10^4$	100,05
Контрольная	$41,32 \pm 0,36 \times 10^4$	100

Из приведенных в таблице 2 данных видно, что мясо кроликов, получавших

комплексный микроэлементный препарат на основе желез-гидроксид

полимальтозного комплекса, по влиянию на ростовую реакцию инфузорий *Tetrachimena pyriformis* практически не отличалось от мяса кроликов контрольной группы, что свидетельствует об отсутствии отрицательного действия препарата на относительную биологическую ценность (ОБЦ) мяса кроликов.

**Заключение.** Полученные результаты исследований свидетельствуют о том, что применение комплексного микроэлементного препарата на основе железо-гидроксид полимальтозного комплекса не оказывает отрицательного влияния на показатели качества мяса кроликов. Мясо животных безопасно, не токсично, имеет высокую биологическую ценность и соответствует доброкачественным пищевым продуктам по всем параметрам, регламентированным нормативными документами в Российской Федерации.

Поставленная цель исследования достигнута – разработанный новый комплексный микроэлементный препарат на основе железо-гидроксид полимальтозного комплекса, производитель – ООО фирма А-БИО (г. Москва, Российская Федерация) изучен и может применяться в кролиководстве.

Работа выполнена в рамках гранта РФФИ «Разработка фармакологически-активного соединения на основе полимерного комплекса для профилактики и лечения микроэлементозов в пушном звероводстве», №20-016-00105/20.

#### ЛИТЕРАТУРА:

1. Антипова, Л. В. Биотехнический потенциал мяса кроликов / Л. В. Антипова, Л. А. Попова // Сборник научных трудов по материалам X Всероссийской научно-практической конференции с международным участием, посвященной 25-летию биотехнологического факультета и 20-летию кафедры биологической и химической технологии. – Курск. – 2017. – С. 75-76

2. Балакирев Н. А. Кролиководство – перспективная отрасль животноводства / Н. А. Балакирев, Ю. А. Калугин // Ветеринария, зоотехния и биотехнология. – 2015. – № 7. – С. 20-23

3. Балакирев Н. А. Изучение острой токсичности нового фармакологически активного соединения на основе полимерного комплекса для профилактики и лечения микроэлементозов в пушном звероводстве / Н. А. Балакирев, А. А. Дельцов, В. И. Максимов // В сборнике: Материалы 3-й Международной научно-практической конференции «Молекулярно-генетические технологии анализа экспрессии генов продуктивности и устойчивости к заболеваниям животных». Под общей редакцией С.В. Позябина, И.И. Кочиша, М.Н. Романова; Министерство сельского хозяйства Российской Федерации; Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Московская государственная академия ветеринарной медицины и биотехнологии - МВА имени К.И. Скрябина». – Москва. – 2021. – С. 172-178.

4. Бачинская В. М. Определение безопасности мяса кроликов при использовании в рационе препарата био-железо с микроэлементами / В. М. Бачинская, А. А. Дельцов // Ветеринария. – 2014. – № 4. – С. 54-55.

5. Василевич, Ф. И. Влияние кормовой добавки Абиотоник на ветеринарно-санитарные показатели мяса кроликов / Ф. И. Василевич, В. Н. Шевкопляс, В. М. Бачинская // Проблемы ветеринарии санитарии, гигиены и экологии. – 2019. – № 4 (32). – С. 375-381

6. Дельцов А. А. Морфологические изменения печени и почек поросят при железодефицитной анемии / А. А. Дельцов, А. А. Антипов // Ветеринария. – 2013. – № 4. – С. 46-48.

7. Иванова Н. Д. Влияние кормовых добавок на переваримость питательных веществ и обмен веществ дойных коров холмогорской породы в Центральной Якутии / Н. Д. Иванова // Ветеринария, зоотехния и биотехнология. – 2020. – № 2. – С. 77-82.

8. Лактионов К. С. Кролиководство в России и за рубежом. Современное состояние и перспективы развития



/ К. С. Лактионов, О. В. Тимохин // Вестн. Орлов. гос. аграр. ун-та. – 2009. – Т. 17. – № 2. – С. 26-27

9. Сыроватский М. В. Металлопротеиновый комплекс Белмин в кормлении молочных коров / М. В. Сыроватский, И. В. Топорова, Л. В. Топорова // Ветеринария, зоотехния и биотехнология. – 2020. – № 11. – С. 74-80.

10. Фролов А. В. Ветеринарно-санитарная и биологическая оценка качества продуктов животноводства при использовании в рационах кормления добавок «Гумифит» и «Макс Супер Гумат»: дис. ... докт. биол. наук: 06.02.05 / Фролов Алексей Викторович. – Казань, 2015. – С. 460.

## ВЕТЕРИНАРНО-САНИТАРНАЯ ЭКСПЕРТИЗА МЯСА КРОЛИКОВ ПРИ ПРИМЕНЕНИИ ПРЕПАРАТА НА ОСНОВЕ ЖЕЛЕЗО-ГИДРОКСИД ПОЛИМАЛЬТОЗНОГО КОМПЛЕКСА

Балакирев Н.А., Дельцов А.А., Максимов В.И.

### Резюме

Целью исследования стало изучение влияния комплексного микроэлементного препарата на основе железо-гидроксид полимальтозного комплекса на качество, биологическую ценность и безопасность мяса кроликов.

Известно, что кроличье мясо занимает лидирующую позицию по белковой питательности, усвояемости и вкусовым качествам, а также является диетическим и гипоаллергенным, чем и объясняется растущий спрос на данную продукцию. Проведенное исследование по изучению влияния биологически активного вещества - комплексного микроэлементного препарата на основе железо-гидроксид полимальтозного комплекса на качество, биологическую ценность и безопасность мяса кроликов показало его эффективность и увеличению объемов производства.

Полученные результаты свидетельствуют о том, что применение комплексного микроэлементного препарата на основе железо-гидроксид полимальтозного комплекса, решает проблему микроэлементозов, возникающих у животных, вследствие несбалансированного или некачественного кормления, и приводящих к значительному снижению показателей продуктивности и качества получаемой продукции, не оказало отрицательного влияния на показатели качества мяса кроликов. Мясо животных безопасно, не токсично, имеет высокую биологическую ценность и соответствует доброкачественным пищевым продуктам по всем параметрам, регламентированным нормативными документами в Российской Федерации. Решая поставленную цель, изучен разработанный новый комплексный микроэлементный препарат на основе железо-гидроксид полимальтозного комплекса, производитель – ООО фирма А-БИО (г. Москва, Российская Федерация). Работа выполнена в рамках гранта РФФИ «Разработка фармакологически-активного соединения на основе полимерного комплекса для профилактики и лечения микроэлементозов в пушном звероводстве», №20-016-00105/20.

## VETERINARY AND SANITARY EXAMINATION OF RABBIT MEAT WHEN USING A DRUG BASED ON IRON-HYDROXIDE POLYMALTOSE COMPLEX

Balakirev N.A., Deltsov A.A., Maksimov V.I.  
Summary

The aim of the study was to study the effect of a complex microelement preparation based on the iron-hydroxide polymaltose complex on the quality, biological value and safety of rabbit meat. It is known that rabbit meat occupies a leading position in terms of protein nutrition, digestibility and taste, and is also dietary and hypoallergenic, which explains the growing demand for these products. A study on the effect of a biologically active substance - a complex microelement preparation based on an iron-hydroxide polymaltose complex on the quality, biological value and safety of rabbit meat showed its effectiveness and an increase in production volumes.

The obtained results indicate that the use of a complex microelement preparation based on the iron-hydroxide polymaltose complex, which also solves the problem of microelementoses that occur in animals due to unbalanced or poor-quality feeding and lead to a significant decrease in productivity and quality of the products obtained, did not have a negative impact on indicators of the quality of rabbit meat. Animal meat is safe, non-toxic, has a high biological value and corresponds to benign food products in all respects regulated by regulatory documents in the Russian Federation.

Solving the set goal, the developed new complex microelement preparation based on the iron-hydroxide polymaltose complex was studied, the manufacturer is A-BIO LLC (Moscow, Russian Federation). The work was carried out within the framework of the RFBR grant "Development of a pharmacologically active compound based on a polymer complex for the prevention and treatment of microelementoses in fur farming", №. 20-016-00105/20.

**ОРГАНОЛЕПТИЧЕСКИЕ ПОКАЗАТЕЛИ МЯСА ПЕРЕПЕЛОВ****Бозова Г.Б.**<sup>1,2</sup> – ветеринарный врач<sup>1</sup>ГБУ «Государственное ветеринарное объединение г. Казани»<sup>2</sup>ФГБОУ ВО «Казанская государственная академия ветеринарной медицины имени Н.Э. Баумана»**Ключевые слова:** наноструктурный цеолит, мясо, перепела, качество**Keywords:** nanostructured zeolite, meat, quail, quality

Перепела – это самый мелкий вид дикой птицы, которая выращивается на сельскохозяйственных фермах. Перепелиное мясо стало в последнее время популярным источником диетического питания среди потребителей. С точки зрения производителей коммерческое разведение перепелов является прибыльным направлением, и объемы выращивания перепелов с каждым годом увеличиваются [5].

Кроме того, перепела имеют интенсивный рост и развитие, а также большую яйценоскость [4]. Другой важной особенностью перепелиного мяса является легкость в приготовлении, наличие отличных органолептических качеств и насыщенность витаминами и минералами [3].

Также мясо перепелов отличается от мяса других видов сельскохозяйственной птицы насыщенностью белками, содержанием небольшого количества жира и имеет очень мало в составе углеводов. Кроме того, перепела, в отличие от других птиц, не болеют инфекционными и инвазионными заболеваниями.

Для сохранения здоровья людей важным является повышение санитарного качества, а также пищевой и биологической наполняемости продуктов питания, их полная безвредность [2]. Пригодность мяса к тому или иному виду переработки в первую очередь определяется его органолептическими показателями, а для улучшения качества мяса перепелок мы использовали комплексный препарат, в состав которого входит наноструктурный цеолит. Ранее мы исследовали

интенсивность роста и развития перепелов при использовании наноструктурного препарата что дало нам положительную динамику в росте и развитии птицы [1].

**Материал и методы исследований.**

Исследование проводилось в условиях вивария кафедры физиологии и патологической физиологии. Предметом исследования служили перепела породы белый фараон (n= 45) в возрасте 66 суток, объектом исследования служили органолептические показатели мяса перепелов. Все перепела были разделены на 5 групп: контрольную и 4 опытные группы. В качестве основного рациона птицы получали комбикорм ДК-52. Перепела опытных групп получали вместе с основным рационом комплексный препарат в дозах, определенных условиями эксперимента (Таблица 1).

Комплексный препарат представлял собой суспензию, состоящую из наноструктурного цеолита в различных формах и дозах, метионина (6,0 г/кг корма до 6 недельного возраста, а затем 4,4 г/кг корма до конца откорма) и пиридоксин гидрохлорида (2 мг/кг корма). Доза аминокислоты изменялась только 1 раз по достижению птицами возраста 6 недель, в то время как доза витамина на протяжении эксперимента оставалась неизменной. Указанные дозы аминокислоты и витамина удовлетворяют физиологические потребности перепелов в процессе развития.

Органолептические показатели мяса перепелов исследовали согласно ГОСТ 9959-2015 «Межгосударственный стандарт. Мясо и мясные продукты. Общие

условия проведения органолептической оценки».

Тепловую обработку осуществляли следующим образом: мясо перепелов массой около 100 г помещали в кастрюлю с 300 мл воды, накрывали крышкой, доводили до кипения, добавили 1 г поваренной соли и варили на слабом огне до готовности мяса. Затем после окончания

варки мясо извлекали из бульона охлаждали и нарезами на ломтики, далее проводили дегустацию.

**Результат исследований.** При дегустации оценивали: внешний вид, запах (аромат), вкус, консистенцию (жесткость, нежность) и сочность в баллах по 9 балльной шкале. Результаты дегустации мяса представлены в таблице 2.

Таблица 1 – Условия эксперимента

№ п/п	Группа	Условия эксперимента
1	контроль	ОР + дистиллированная вода
2	1	ОР + Цеолит 3 % от ОР + аминокислота + витамин
3	2	ОР + Наноцеолит 5 % от ОР + аминокислота + витамин
4	3	ОР + Наноцеолит 3 % от ОР + аминокислота + витамин
5	4	ОР + Наноцеолит 1 % от ОР + аминокислота + витамин

Таблица 2 – Органолептические показатели мяса перепелов (балл)

Показатель	Группы животных				
	контрольная	1 опытная	2 опытная	3 опытная	4 опытная
Внешний вид	8,25±0,55	8,25±0,29	8,50±0,33	8,25±0,55	8,25±0,55
Запах (аромат)	7,75±0,55	8,00±0,47	7,75±0,55	7,75±0,29	8,25±0,55
Вкус	8,50±0,33	8,75±0,29	8,50±0,33	8,00±0,47	8,25±0,29
Консистенция	8,00±0,67	8,50±0,33	8,50±0,33	8,00±0,47	8,75±0,29
Сочность	7,75±0,55	8,75±0,29	7,75±0,55	8,25±0,55	8,50±0,33
Общая оценка	8,05±0,44	8,45±0,24	8,20±0,37	8,05±0,41	8,40±0,28

Проанализировав данные таблицы 2, установили, что внешний вид по сравнению с контрольной группой выше у второй группы, он составляет 8,50±0,33 баллов, что на 0,25 баллов (3 %) выше, чем у всех остальных групп.

При анализе показателя «запах (аромат)» установили, что наибольшие значения имеют группы 4 и 1. В 4 группе он составляет 8,25±0,55 баллов, что на 0,50 баллов (6 %) выше, чем у контрольной группы, а 1 группа набрала 8,00±0,47 баллов, что на 0,25 баллов (3 %) больше, чем у контрольной, 2 и 3 групп.

При анализе вкусовых качеств наилучшие показатели дали 1 опытная группа 8,75±0,29 баллов, что на 0,25 баллов (3 %) больше, чем у контрольной группы, а наименьший показатель в 3 опытной группе 8,00±0,47 баллов, что на 0,50 баллов (6 %) меньше, чем у контрольной группы.

Если говорить про анализ консистенции мяса перепелов, то здесь первенство взяла 4 подопытная группа –

8,75±0,29 баллов, что на 0,75 баллов (9 %) больше, чем у 3 и контрольной групп.

При анализе сочности мяса птицы мы видим, что самое сочное мясо у 1 опытной группы 8,75±0,29 баллов, что на 1 балл (11 %) больше, чем у контрольной группы. Второе же место по сочности занимает 4 опытная группа: она набрала 8,50±0,33 баллов, что на 0,75 баллов (9 %) больше, чем у опытной группы.

В результате общая оценка мяса перепелов наилучшая в 1 опытной группе – 8,45±0,24 баллов, что на 0,40 балла (5 %) больше, чем у контрольной группы. Недалеко по баллу ушла и 4 группа опытного эксперимента – 8,40±0,28 баллов, что составляет 0,35 балла (6 %) от контрольной группы.

Для оценки органолептических показателей бульона его разливали в стеклянные стаканы и определяли: внешний вид, цвет, запах (аромат), вкус и наваристость (насыщенность азотистыми экстрактивными веществами). Оценку

также проводили по 9 балльной шкале. Результаты дегустации бульона

представлены в таблице 3.

Таблица 3 – Органолептические показатели бульона из мяса перепелов (балл)

Показатель	Группы животных				
	контрольная	1 опытная	2 опытная	3 опытная	4 опытная
Внешний вид	7,75±0,55	8,00±0,47	8,00±0,67	8,00±0,47	8,00±0,67
Запах (аромат)	7,75±0,55	8,25±0,55	7,75±0,55	7,50±0,33	8,00±0,67
Вкус	8,25±0,29	8,50±0,33	8,00±0,67	7,75±0,29	8,75±0,29
Наваристость	7,00±0,47	8,25±0,55	7,50±0,58	7,50±0,58	8,25±0,55
Общая оценка	7,69±0,32	8,25±0,31	7,81±0,57	7,69±0,36	8,25±0,37

При анализе данных, представленных в таблице 3, видно, что «внешний вид» бульона в 1, 2, 3, 4 опытных группах получил одинаковую оценку по 8,00±0,47 баллов, что на 0,25 балла (4 %) больше, чем у контрольной группы.

При изучении показателя «Запах (аромат)» бульона наилучшими показателями отличалась 1 группа 8,25±0,55 баллов, что на 0,5 (7 %) балла больше, чем у контрольной группы.

При анализе показателя «Вкус» бульона наилучшими показателями выделялась 4 группа 8,75±0,29 баллов, что на 0,5 (6 %) балла больше, чем у контрольной группы.

При анализе такого показателя как «Наваристость» больше баллов набрала 1 и 4 группы – 8,25±0,55 баллов, что на 1,25 (15 %) больше, чем опытная группа.

В результате эксперимента можно судить, что наибольшее число баллов по «общей оценке» бульона у 1 и 4 группы – 8,25±0,37 баллов, что 0,56 (7 %) больше, чем у контрольной группы.

**Заключение.** Установили, что наибольшее количество баллов общей оценки набрало мясо перепелов из 1 и 4 опытных групп, те же результаты и по качеству бульона. Таким образом, комплексный препарат в основе которого цеолит в дозе 3 %, оказывает идентичное влияние на органолептические показатели мяса перепелов, как и комплексный препарат в основе которого наноцеолит в

дозе 1 %.

#### ЛИТЕРАТУРА:

1. Бозова, Г. Б. Интенсивность роста и развития перепелов при использовании наноструктурного препарата / Г. Б. Бозова, А. И. Гирфанов, О. И. Наумова, А. С. Истомина // Ученые записки Казанской государственной академии ветеринарной медицины им. Н.Э. Баумана. – 2021. – Т. 246. – № 2. – С. 31 – 34.
2. Жумабай, А. О. Определение качества и пищевой ценности перепелиного мяса / А. О. Жумабай // Электронный журнал «Столица Науки». – 2021. – 4(33) – <https://scientific-capital.ru/apr21>. – (дата обращения 02.03.2022).
3. Boisteanu, P. C. Physico-chemical and sensory characteristics of quail meat, meat line / P. C. Boisteanu, E. Costachescu, G. V. Hoha // Scientific Papers – Animal Science Series: Lucr ri tiinifice – Seria Zootehnie. – 2018. – V. 70. – P. 144-149.
4. Kennedy, O Effects of turmeric rhizome powder on growth, carcass and meat quality of Japanese quails fed sorghum-soybean-based diets / O. Kennedy, E. Mbaba, I. Iso [et al] // Livest Sci. – 2020. – 11. – P. 1-7.
5. Santhi, D. Japanese quail (Coturnix coturnix japonica) meat: characteristics and value addition / D. Santhi, A. Kalaikannan // World's Poult. Sci. J. – 2017. – 73 (2). – P. 337-344.

## ОРГАНОЛЕПТИЧЕСКИЕ ПОКАЗАТЕЛИ МЯСА ПЕРЕПЕЛОВ

Бозова Г.Б.

Резюме

Данная статья специализирована на исследованиях органолептических показателей мяса птицы перепелов при введении в рацион комплексного препарата, состоящего из наноструктурного цеолита. Предметом исследования служили перепела породы белый фараон (n=45) в возрасте 66 суток. Все перепела были разделены на 5 групп: контрольную и 4 опытные группы. В качестве основного рациона птицы получали комбикорм ДК-52. Перепела опытных групп получали вместе с основным рационом комплексный препарат в дозах, определенных условиями эксперимента.

По завершению эксперимента установили, что наибольшее количество баллов общей оценки набрало мясо перепелов из 1 и 4 опытных групп, те же результаты и по качеству бульона. Таким образом, комплексный препарат в основе которого цеолит в дозе 3 %, оказывает идентичное влияние на органолептические показатели мяса перепелов, как и комплексный препарат в основе которого наноцеолит в дозе 1 %.

## ORGANOLEPTIC INDICATORS OF QUAIL MEAT

Bozova G.B.

Summary

This article is specialized in the study of organoleptic parameters of quail poultry meat when a complex preparation consisting of nanostructured zeolite is introduced into the diet. The subject of the study were quails of the white Pharaoh breed (n= 45) at the age of 66 days. All quails were divided into 5 groups: control and 4 experimental groups. As the main diet, the birds received compound feed DK-52. The quails of the experimental groups received, together with the main diet, a complex preparation in doses determined by the experimental conditions.

At the end of the experiment, it was found that the meat of quails from the 1st and 4th experimental groups scored the highest number of points of the overall assessment, the same results for the quality of the broth. Thus, a complex preparation based on zeolite at a dose of 3% has an identical effect on the organoleptic parameters of quail meat, as does a complex preparation based on nanozeolite at a dose of 1 %.

## МИНУТНЫЙ ОБЪЁМ КРОВИ ЖИВОТНЫХ ПРИ РАЗЛИЧНЫХ ДВИГАТЕЛЬНЫХ РЕЖИМАХ

**Васенков Н.В.**<sup>1, 2</sup> – к.б.н., доцент, **Святова Н.В.**<sup>2</sup> – к.б.н., доцент,  
**Чумарин Н.А.**<sup>3</sup> – ст. преподаватель, **Азизова И.Н.**<sup>3</sup> – ст. преподаватель,  
**Сабирзянова Ф.Ф.**<sup>3</sup> – ст. преподаватель, **Петрова В.И.**<sup>3</sup> – ст. преподаватель

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

<sup>2</sup>ФГБОУ ВО КФ «Российский государственный университет правосудия»

<sup>3</sup>ФГАОУ ВО «Казанский (Приволжский) федеральный университет»

**Ключевые слова:** сердечно сосудистая система, режим двигательной активности, минутный объём крови, неполовозрелые крысята

**Keywords:** cardiovascular system, mode of motor activity, minute blood volume, immature pups

Исследование системы кровообращения млекопитающих основано, как правило, на изучении динамики показателей сердечно сосудистой системы (ССС) животных. Исследование минутного объёма крови (МОК) животных складывается из изучения частоты сердечных сокращений (ЧСС) и ударного объёма крови (УОК) сердца. Изучению этих показателей у животных посвящено большое количество работ [1, 2, 6]. Однако исследований МОК животных при различных режимах двигательной активности, тем более в различные возрастные периоды онтогенеза, очень мало [3, 4, 5].

Цель работы. Установить особенности динамики МОК неполовозрелых животных, подверженных различным двигательным режимам.

**Материал и методы исследований.** Минутный объём крови зависит от показателей частоты сердечных сокращений и ударного объёма крови [6, 7]. В эксперименте по изучению МОК приняли участие неполовозрелые крысята. Животные с 21 дня находились под воздействием различных двигательных режимов. Для изучения мы применили метод тетраполярной импедансной реоплетизмографии, разработанный Кубичеком с соавт. (1974).

**Результат исследований.** Животные с 21 дня их жизни подвергались

усиленной двигательной активности (УДА), часть животных – резко усиленной двигательной активности (РУДА). МОК крысят в 21-дневном возрасте составляет  $19,67 \pm 0,01$  мл/мин. Через 9 дней после начала эксперимента МОК увеличивается во всех исследованных нами группах животных (Рисунок 1). В 30- дневном возрасте у животных УДА, по сравнению с 21-дневными крысятами, показатели МОК увеличились в два раза. В группе РУДА к 30 дням жизни крысят МОК существенных изменений не претерпел. Однако межгрупповые различия по показателям МОК в 30-дневном возрасте крысят статистически достоверны.

Более выраженное увеличение МОК, по сравнению с предыдущим возрастом, произошло к 42 дням жизни крысят. В 42 дня МОК крысят УДА, по сравнению с возрастом 30 дней, увеличился в 1,8 раза. Примерно такое же увеличение МОК в 42 дня установлено и в группе неограниченной двигательной активности (НДА). Тогда как в группе РУДА увеличение МОК к 42 дням менее выражено, чем в группах НДА и УДА. Разница показателей МОК между группами РУДА и НДА в 42 дня составила  $18,37$  мл/мин ( $P < 0,001$ ).

В 49 дней у крысят происходит увеличение МОК во всех группах. Однако более выражено, по сравнению с группами УДА и НДА, увеличился МОК группы

РУДА. На наш взгляд, это обуславливается тем, что у крысят группы РУДА в 49 дней показатели ЧСС более выражены, чем в группах НДА и УДА. В сравнении с 42-дневным возрастом, в 49 дней разница по МОК между группами УДА и НДА в основном сохранилась. Показатели МОК группы РУДА значительно более выражены по сравнению с группой НДА в 42-дневном возрасте.

Наиболее существенные изменения показателей МОК крысят произошли к 70-дневному возрасту. Выраженность этих изменений различна и зависит от

воздействия режима двигательной активности. Самые высокие абсолютные показатели МОК нами установлены в возрасте 70 дней у крысят УДА (122,33 мл/мин). По сравнению с показателями МОК группы НДА эти данные в 1,5 раза больше. Показатели МОК в группе РУДА самые низкие для наших исследований и составляют 68,17 мл/мин. Если разница между показателями МОК групп НДА и РУДА в 70 дней хотя и достоверна, но не велика. Тогда как МОК крысят УДА значительно выше, чем в группах НДА и УДА.

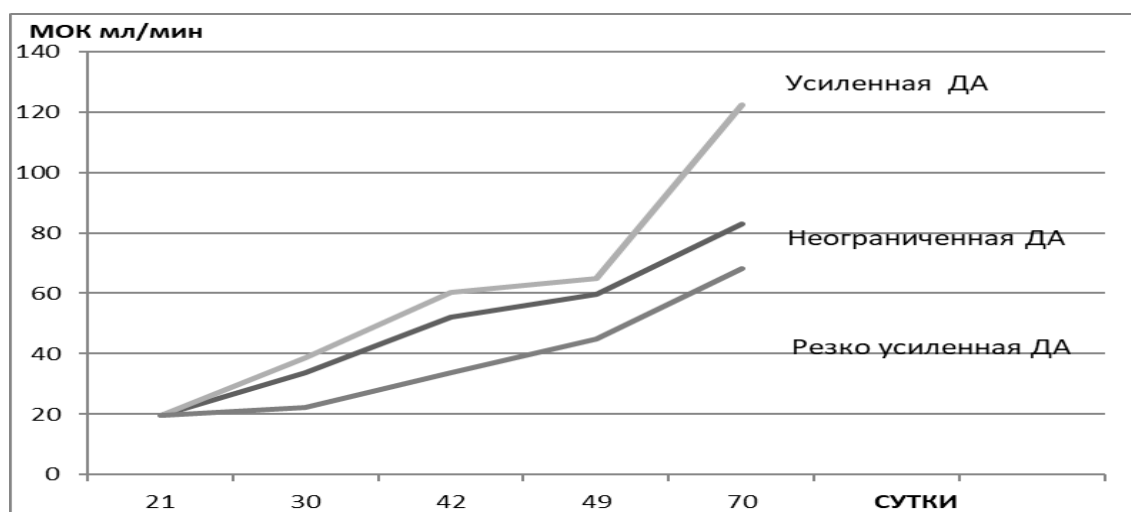


Рисунок 1 – Минутный объем крови крысят при различных двигательных режимах

Интересными представляются нам изменения МОК в течении исследованного нами периода жизни животных, то есть с 21 по 70 день в зависимости от подверженности их различным режимам двигательной активности. Наиболее существенные сдвиги МОК произошли в группе УДА в возрасте от 49 до 70 дней. Показатели МОК достоверно увеличивались с возрастом животных во всех исследованных нами режимах двигательной активности. Особенно значительные сдвиги мы зарегистрировали в группе УДА в возрасте 49-70 дней. Достоверно увеличился минутный объем крови у животных РУДА, но значительно меньше, чем в группе УДА. Однако, если сравнить показатели МОК животных УДА и НДА, то можно сделать вывод, что режим активности неполовозрелых крысят накладывает существенный отпечаток на

их функциональное развитие, что выражается в увеличении обеспечения кровью всего организма животных. А резкое ограничение двигательной активности приводит к существенному снижению развития МОК животных во всех исследованных нами возрастных группах. Причём, как показали наши предыдущие исследования [3, 5, 7] на показатели минутного объема крови крысят резко усиленной двигательной активности более значительное влияние оказывает ударный объем крови, чем частота сердечных сокращений.

**Заключение.** Следовательно, исходя из результатов нашего исследования, можно сделать вывод, что режим резко усиленной двигательной активности замедляет развитие минутного объема крови неполовозрелых крысят.



#### ЛИТЕРАТУРА:

1. Абзалов, Р. А. Влияние резко усиленной двигательной активности на сердце растущего организма / Р. А. Абзалов, Н. В. Васенков // Медицинский журнал. – 2000. – № 1. – С. 59.
2. Ванюшин, Ю. С. Деятельность сердца и состояние симпатно-адреналовой системы у мальчиков занимающихся спортом: автореферат дисс. кан. биол. наук // Ю. С. Ванюшин. – Казань. – 1986. – С. 10.
3. Васенков, Н. В. Влияние резко усиленной двигательной активности на регуляцию функций сердца растущего организма: автореферат дис. ... кандидата биологических наук / Н. В. Васенков. – Казан. гос. пед. ун-т. – Казань, 1995. – 16 с.
4. Васенков, Н. В. Насосная функция сердца при резко усиленной двигательной активности. / Н. В. Васенков. Р. С. Мухаметсафин, Р. И. Сунгатуллин // Журнал «Успехи современной науки». – Т. 5. – № 1. – 2017. – С. 18-22.
5. Васенков, Н.В. Ударный объём крови крысят, подверженных различным двигательным режимам / Н. В. Васенков, Н. В. Святова, Р. М. Валиев, А. М. Садыкова, Е. Н. Ратова / Ученые записки Казанской государственной академии ветеринарной медицины им. Н.Э. Баумана. – 2021. – Т. 245. – № 1. – С. 14-16.
6. Гайтон, А. Физиология кровообращения / А. Гайтон // Минутный объем сердца и его регуляция. – Москва: Медицина. – 1969. – С. 432-472.
7. Ибрагимов, И. Ф. Изменения показателей частоты сердечных сокращений растущего организма при резко усиленной двигательной активности. / И. Ф. Ибрагимов, Н. В. Васенков, О. В. Илюшин // Ученые записки Казанской государственной академии ветеринарной медицины. – 2017. – Т.231 (III). – С. 86-89.
8. 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, Р. И. Сунгатуллин // Ученые записки Казанской государственной академии ветеринарной медицины им. Н.Э. Баумана. – 2019. – Т. 237. – № 1. – С. 77-82.
9. Миннибаев, Э. Ш. Показатели ударного объема крови растущих крысят при внутривенном введении обзидана и празозина / Э. Ш. Миннибаев, Н. В. Васенков, М. Ш. Миннибаева // Формирование новой парадигмы научно-технического развития: сборник научных трудов по материалам Международной научно - практической конференции. – 2018. – Белгород. – С. 8-12.

## МИНУТНЫЙ ОБЪЁМ КРОВИ ЖИВОТНЫХ ПРИ РАЗЛИЧНЫХ ДВИГАТЕЛЬНЫХ РЕЖИМАХ

Васенков Н.В., Святова Н.В., Чумарин Н.А., Азизова И.Н., Сабирзянова Ф.Ф., Петрова В.И.  
Резюме

В статье приводятся данные о динамике показателей минутного объёма крови неполовозрелых животных под воздействием различных двигательных режимов. В результате проведённого эксперимента выявлено: показатели минутного объёма крови крысят всех изученных нами экспериментальных групп с возрастом увеличиваются. Прирост показателей находится в прямой зависимости от режима двигательной активности. Сделан вывод, режим резко усиленной двигательной активности замедляет развитие минутного объёма крови неполовозрелых крысят.

## MINUTE BLOOD VOLUME OF ANIMALS UNDER DIFFERENT MOTOR MODES

Vasenkov N.V., Svyatova N.V., Chumarin N.A., Azizova I.N., Sabirzyanova F.F., Petrova V.I.  
Summary

The article provides data on the dynamics of the minute blood volume of immature animals under the influence of various motor modes. As a result of the experiment, it was revealed that the indicators of the minute blood volume of pups of all the experimental groups studied by us increase with age. The increase in indicators is directly dependent on the mode of motor activity. It is concluded that the mode of sharply enhanced motor activity slows down the development of a minute volume of blood of immature pups.

## ФИЗИОЛОГО-БИОХИМИЧЕСКИЕ И МОРФОЛОГИЧЕСКИЕ ПОКАЗАТЕЛИ КРОВИ НОВОРОЖДЕННЫХ ТЕЛЯТ ПОСЛЕ ПРИМЕНЕНИЯ РИБОТАНА ГЛУБОКОСТЕЛЬНЫМ КОРОВАМ

Великанов В.И. – д.б.н., профессор, Кляпнев А.В. – к.б.н., доцент,  
Горина А.В. – ст. препаратор, Тушина Г.Д. – к.вет.н., доцент

ФГБОУ ВО «Нижегородская государственная сельскохозяйственная академия»

**Ключевые слова:** телята, ранний постнатальный период развития, молозиво, глубокостельные коровы, риботан

**Keywords:** calves, early postnatal life, colostrum, down-calving cows, риботан

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

Стимуляция защитных механизмов организма и поддержание на высоком уровне резистентности животных к инфекционным заболеваниям и другим неблагоприятным факторам окружающей среды в критические периоды онтогенеза остаются важнейшими задачами современного животноводства. С целью повышения колострального иммунитета, естественной резистентности и сохранности молодняка крупного рогатого скота изучено множество препаратов [3, 4, 11, 12].

Алексеев И.А., Волков А.М., Кадиков И.Р. (2015) изучали естественную резистентность телят при использовании пробиотического препарата Споробактерина в дозе 1,5 мл. Препарат давали телятам с первых суток жизни до 30-суточного возраста. Авторами установлено улучшение морфологического и биохимического состава крови телят. Повышалось количество эритроцитов, гемоглобина, лимфоцитов, в т.ч. Т- и В-лимфоцитов, фагоцитарной активности на 7,16%, гамма-глобулинов на 10,8% [2].

Позов С.А., Порублев В.А., Родин В.В., Орлова Н.Е. (2015) изучали влияние микроэлементов солей меди, йода и кобальта на продуктивность животных и резистентность телят. Микроэлементы давали с кормом телятам или вводили в рацион стельных коров. Авторами установлено, что введение в рацион стельных коров силоса, обогащенного этими микроэлементами, положительно влияло на новорожденных телят и молочную продуктивность коров. Отмечено повышение фагоцитарной активности и фагоцитарного индекса у телят на 45 и 60 сутки, соответственно на 29,0 и 9,89 %; 27,3 и 13,5 %. Также была выше бактерицидная и лизоцимная активность сыворотки крови, повышалось количество лейкоцитов, уровень общего белка и гамма-глобулинов [8].

Яковлев Г.А., Шуканов А.А. (2013) изучали корригирующее действие препаратов «Седимин-Se+» и «Трепел» на клинко-физиологическое состояние, рост тела, естественную резистентность и обмен веществ у бычков в возрастном аспекте. Бычкам второй группы ежедневно скармливали трепел с 90-суточного возраста, бычкам третьей группы – внутримышечно вводили «Седимин-Se+» и с 90-суточного возраста скармливали трепел. У опытных бычков в конце периода выращивания, доращивания и откорма отмечено повышение количества эритроцитов, лейкоцитов, уровня гемоглобина, АБОК, содержания общего белка, альбуминов, гамма-глобулинов,

иммуноглобулинов на 2,9-45,6 % ( $P < 0,05$ ) [13].

Семенов В.Г., Петрянкин Ф.П., Яковлев С.Г., Анин А.Н. (2009); Семенов В.Г., Герасимова Н.И. (2015) проводили изучение влияния препаратов серии PS-1, PS-2, Prevention-N-A на физиологическое состояние, морфологический и биохимический профили крови, неспецифическую резистентность организма в биологической цепи «корова – теленок – молодняк». Авторами установлено повышение количества эритроцитов, уровня гемоглобина, показателей неспецифической резистентности, бактерицидной и лизоцимной активности сыворотки крови, фагоцитарной активности нейтрофилов [6, 10].

Смоленцев С.Ю., Папуниди Э.К. (2017) изучали влияние иммуностимуляторов миксоферон, иммуноферон и гамавит на иммунитет новорожденных телят. Авторами установлено повышение у телят опытных групп иммуноглобулинов классов А, М, G, бактерицидной и лизоцимной активности сыворотки крови, фагоцитарного числа и индекса. Происходило повышение относительного и абсолютного количества Т- и В-лимфоцитов [9].

В ветеринарной медицине используется иммуномодулирующий препарат Риботан, который в качестве действующего вещества содержит смесь низкомолекулярных пептидов и фрагментов дрожжевой РНК [7].

Целью исследования стало изучение влияния риботана на морфологические и биохимические показатели крови новорожденных телят после его парентерального введения глубококостельным коровам, а также на образование и накопление в молочной железе коров иммуноглобулинов и выделение их в составе молозива.

**Материал и методы исследований.** Научно-хозяйственный опыт выполнен в осенне-зимний период на молочно-товарной ферме сельскохозяйственного производственного кооператива «Нижегородец» Нижегородской области.

Опыты проводились на физиологически здоровых коровах и телятах. Животные отбирались по принципу пар аналогов с учетом породности, живой массы, возраста, продуктивности и клинико-физиологического состояния. Десять глубококостельных коров черно-пестрой породы были разделены на 2 группы – контрольную и опытную по 5 животных в каждой, от которых получили соответствующее количество новорожденных телят. Глубококостельным коровам опытной группы внутримышечно вводили препарат «Риботан» в дозе 5 мл на животное, за 3-9 дней до отела, однократно. Коровам контрольной группы вводили 0,9 % раствор Натрия хлорида. Новорожденные телята распределялись в соответствующие коровам-матерям группы. Телятам исследуемых групп выпаивали молозиво, полученное от их коров-матерей не позднее 30–40 минут после рождения.

На молочно-товарной ферме применяется «холодный метод выращивания», поэтому телята с 2-дневного возраста содержались вне помещений – в боксах-домиках. Проводилось клиническое наблюдение за подопытными животными.

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

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

Содержание Т-лимфоцитов определяли методом спонтанного розеткообразования с эритроцитами барана (Е-РОК) и В-лимфоцитов – методом

розеткообразования с эритроцитами быка в системе ЕАС-РОК (В.Г. Скопичев, Н.Н. Максимюк, 2009).

С помощью автоматического биохимического анализатора ICUBIO iMagic-V7 определяли общее количество белка. Для определения белковых фракций крови (альбумин,  $\alpha$ -глобулины,  $\beta$ -глобулины,  $\gamma$ -глобулины) применялся анализатор Minicap, Sebia. Титруемую кислотность молозива по Тернеру и содержание иммунных глобулинов (Ig) в молозиве (молоке) с натрия сульфитом определяли по методике, изложенной в справочнике И.П. Кондрахина (И.П. Кондрахин и соавт., 2004). Определение мочевины в сыворотке крови по цветной реакции с диацетилмонооксимом; определение глюкозы в крови по цветной реакции с ортотолуидином (И.П. Кондрахин и соавт., 2004). Цифровые данные, полученные в ходе эксперимента, обрабатывались статистическим методом (Н.А. Плохинский, 1967) на персональном компьютере с установленным пакетом программ Microsoft Excel 2007. Для выявления статистически значимых различий использован критерий Стьюдента. Результаты рассматривались как достоверные, начиная со значения  $P \leq 0,05$ . Исследования отобранного материала выполнялись на кафедре «Анатомия, хирургия и внутренние незаразные болезни», в межкафедральной

лаборатории ФГБОУ ВО Нижегородская ГСХА и на базе лаборатории «Гемохелп» г. Нижнего Новгорода.

Получено решение о выдаче патента Российской Федерации на изобретение от 13.12.2021 г. по заявке № 2021109981.

**Результат исследований.** В ходе эксперимента от клинически-здоровых коров исследуемых групп было получено молозиво хорошего качества. Уровень иммуноглобулинов и титруемая кислотность были максимальными в молозиве первого удоя и с каждым доением постепенно снижались, но в течение всего периода исследований были более высокими у коров опытной группы (Таблица 1). Установлено, что молозиво 1-го и 2-го удоя коров опытной группы содержало большее количество иммуноглобулинов соответственно на 30,9 и 15,9 % по сравнению с контрольной группой, что, видимо, говорит о повышении образования этих белков в организме, вследствие усиления иммунореактивности под действием риботана. Титруемая кислотность была высокой, значения находились в пределах физиологической нормы. Титруемая кислотность молозива 1-го и 2-го удоя коров опытной группы была выше соответственно на 13,8 и 10 %. Этот показатель обусловлен в основном кислотным характером казеина, которого в молозиве коров опытной группы, видимо, было больше.

Таблица 1 – Содержание иммуноглобулинов в молозиве, титруемая кислотность молозива подопытных коров,  $M \pm m$ ,  $n=5$

Показатель	Контрольная группа	Опытная группа
Иммуноглобулины, г/л		
1 удой	58,2 $\pm$ 1,68	76,2 $\pm$ 1,32*
2 удой	31,44 $\pm$ 1,01	36,44 $\pm$ 0,79*
3 удой	14,8 $\pm$ 0,47	15,12 $\pm$ 0,55
4 удой	11,08 $\pm$ 0,4	11,48 $\pm$ 0,49
5 удой	8,64 $\pm$ 0,23	9,38 $\pm$ 0,33
Титруемая кислотность, °Т		
1 удой	41,8 $\pm$ 0,66	47,6 $\pm$ 1,16*
2 удой	31,8 $\pm$ 0,66	35,0 $\pm$ 0,7*
3 удой	30,0 $\pm$ 0,7	28,6 $\pm$ 1,16
4 удой	27,0 $\pm$ 0,7	24,2 $\pm$ 1,11
5 удой	22,8 $\pm$ 0,86	21,2 $\pm$ 1,15

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

Количество эритроцитов и уровень гемоглобина у телят контрольной и опытной групп были сходными между собой на вторые и десятые сутки жизни.

Результаты, полученные в ходе исследования, показали, что у телят опытной группы через сутки после рождения наблюдалось большее количество лейкоцитов на 69 % по сравнению с контрольной группой. С возрастом данный показатель у животных исследуемых групп увеличился, при этом количество лейкоцитов на 10-е сутки жизни было больше у опытных телят на 42 % по сравнению с контролем ( $P<0,05$ ) (Таблица 2).

Полученные лейкограммы крови телят позволили определить тип развивающихся адаптационных реакций у новорожденных телят по процентному содержанию лимфоцитов и их соотношению к сегментоядерным нейтрофилам. Остальные форменные элементы крови и общее число лейкоцитов, являлись лишь дополнительными признаками реакций, свидетельствующими о степени их полноценности, напряженности (Л.Х. Гаркави и др., 1982, 1990). На вторые сутки жизни у подопытных телят отмечали реакцию тренировки.

Таблица 2 – Морфологические показатели крови подопытных телят,  $M \pm m$ ,  $n=5$

Показатель	На 2 сутки жизни		На 10 сутки жизни	
	контрольная группа	опытная группа	контрольная группа	опытная группа
Эритроциты, млн./мкл	6,85±0,23	6,61±0,25	6,21±0,21	5,62±0,07
Лейкоциты, тыс./мкл	7,10±0,39	12,0±0,15*	8,52±0,10	12,1±0,13*
Лейкоформула, %				
Эозинофилы	1,6±0,5	1,0±0,4	0,6±0,2	0,8±0,3
Базофилы	0	0	0,2±0,2	0,4±0,2
Палочкоядерные нейтрофилы	6,8±0,5	5,6±0,4	5,8±0,2	4,6±0,4
Сегментоядерные нейтрофилы	38,8±0,5	45,0±0,4	44,8±0,6	43,0±0,4
Нейтрофилы, тыс./мкл	3,23±0,17	6,07±0,09	4,31±0,11	5,76±0,10
Моноциты	2,6±0,2	2,0±0,6	3,0±0,4	2,6±0,4
Лимфоциты	50,2±0,9	46,4±0,5	45,6±0,5	48,6±0,4
Лимфоциты, тыс./мкл	3,57±0,24	5,54±0,07	3,86±0,08	5,88±0,06
Лимфоциты/сегментоядерные нейтрофилы	1,29±0,04	1,02±0,03	1,0±0,03	1,12±0,02
Нейтрофилы/лимфоциты	0,90±0,03	1,1±0,03	1,1±0,02	0,97±0,02

Таблица 3 – Содержание Т- и В-лимфоцитов в крови подопытных телят,  $M \pm m$ ,  $n=5$

Показатель	На 2 сутки жизни		На 10 сутки жизни	
	контрольная группа	опытная группа	контрольная группа	опытная группа
Т-клетки, %	61,0±0,44	68,0±1,3	62,4±0,5	64,4±0,6
тыс./мкл	2,17±0,15	3,75±0,07	2,4±0,06	3,78±0,03
В-клетки, %	19,2±0,37	17,0±1,41	23,4±0,24	19,6±0,5
В-клетки, тыс./мкл	0,67±0,05	0,92±0,04	0,89±0,02	1,13±0,03

Адаптация организма к условиям внешней среды быстрее проходила у телят опытной группы, о чем говорит повышение на 12 % индекса лимфоциты/сегментоядерные нейтрофилы на 10-е сутки жизни

Абсолютное и относительное количество Т-лимфоцитов на 2-е сутки

жизни повысилось у телят опытной группы соответственно на 72,8 и 11,4 %. Относительное количество В-лимфоцитов в крови опытных телят было ниже чем у контрольных на 11,4 % через сутки после рождения, а абсолютное количество было более высоким. Через 10 суток относительное количество Т-лимфоцитов у

телят опытной группы было сходным с контролем, а абсолютное количество было выше на 57,5 %. Относительное количество В-лимфоцитов у опытных телят было ниже, а абсолютное повышено. Таким образом, применение препарата «Риботан»

глубокоостельным коровам за 3-9 дней до отела оказывает влияние на клеточный иммунитет и ускоряет пролиферацию Т-лимфоцитов у полученных новорожденных телят.

Таблица 4 – Иммунобиохимические показатели крови подопытных телят,  $M \pm m$ ,  $n=5$

Показатель	На 2 сутки жизни		На 10 сутки жизни	
	контрольная группа	опытная группа	контрольная группа	опытная группа
Общий белок, г/л	59,76 $\pm$ 0,61	71,98 $\pm$ 0,41*	57,86 $\pm$ 0,50	68,42 $\pm$ 2,04*
Альбумины, г/л	21,25 $\pm$ 0,63	22,3 $\pm$ 0,34	22,64 $\pm$ 0,67	24,8 $\pm$ 0,46*
$\alpha$ -глобулины, г/л	18,56 $\pm$ 0,59	18,74 $\pm$ 0,47	15,18 $\pm$ 0,32	15,62 $\pm$ 0,60
$\beta$ -глобулины, г/л	5,34 $\pm$ 0,40	6,96 $\pm$ 0,16*	7,86 $\pm$ 0,68	8,74 $\pm$ 0,48
$\gamma$ -глобулины, г/л	14,38 $\pm$ 0,73	23,98 $\pm$ 0,53*	12,16 $\pm$ 0,47	19,26 $\pm$ 1,54*
Гемоглобин, г/л	84,6 $\pm$ 1,3	87,0 $\pm$ 1,3	85,4 $\pm$ 1,6	85,8 $\pm$ 0,8
Мочевина, ммоль/л	3,41 $\pm$ 0,15	3,63 $\pm$ 0,1	3,52 $\pm$ 0,16	3,73 $\pm$ 0,18
Глюкоза, ммоль/л	4,4 $\pm$ 0,14	4,8 $\pm$ 0,07	4,6 $\pm$ 0,15	4,8 $\pm$ 0,1

Белковый состав плазмы крови взаимосвязан с физиологическим состоянием и резистентностью организма, а также играет важную роль в метаболических процессах. Так уровень общего белка в крови является высокоинформативным показателем, характеризующим гомеостатическое состояние организма. Установлено, что на 2-е сутки жизни у телят опытной группы был выше уровень общего белка сыворотки крови на 20,4 %, в большей степени за счет гамма-глобулинов и бета-глобулинов, их уровень был выше соответственно на 66,7 и 30,3 % ( $P<0,05$ ).

У телят опытной группы в течение десяти суток после рождения отмечалась тенденция к повышению уровней мочевины и глюкозы в крови, что может говорить о более интенсивном белковом и углеводном обмене ( $P>0,05$ ).

Фракция гамма-глобулинов включает в себя иммуноглобулины различных классов. Основными в сыворотке крови телят являются иммуноглобулины классов А, М, G. Это полифункциональные белки, которые специфически распознают разнообразные антигены и гаптены, взаимодействуют с другими иммунокомпетентными клетками, имеющими к ним рецепторы, активируют систему комплемента, обезвреживают антигены. Повышение количества гамма-

глобулинов в сыворотке крови телят опытной группы связано с их большим поступлением с молозивом. Поэтому, инъектированный стельным коровам за 3-9 дней до отела препарат «Риботан» способствует повышению уровня колострального иммунитета у полученных от них телят.

Основными белками фракции бета-глобулинов являются трансферрин, обеспечивающий транспорт железа; гемопексин, белок, связывающий гем и предотвращающий потерю железа через выделительную систему; компоненты комплемента и бета-липопротеиды, участвующие в транспорте холестерина.

Альбумины обеспечивают транспорт продуктов метаболизма, после предварительного гидролиза освобождают аминокислоты, которые принимают участие в синтезе специфических белков. Поэтому повышенное содержание этой фракции белка напрямую связано с продуктивностью и ростом телят.

На 10-е сутки жизни уровень общего белка у телят подопытных групп незначительно снизился за счет фракции альфа- и гамма-глобулинов, уровень бета-глобулинов и альбумина с возрастом незначительно повысился. Концентрация общего белка, альбуминов и гамма-глобулинов была выше у телят опытной группы соответственно на 18,2; 9,5 и 58,3 %

( $P < 0,05$ ).

**Заключение.** Применение риботана в дозе 5 мл коровам в предотельный период способствовало накоплению в молочной железе иммуноглобулинов и выделению их с молозивом. В молозиве первого и второго удоя коров опытной группы их концентрация была выше соответственно на 30,9 и 15,9 % по сравнению с контролем, при этом не исключается образование в организме, накопление и выделение других факторов иммунитета. После выкармливания такого молозива у телят, полученных от коров опытной группы, в крови повысилось количество лейкоцитов, при этом на вторые сутки жизни было больше сегментоядерных нейтрофилов, а на десятые - происходило повышение лимфоцитов. Уровень общего белка был выше на вторые и десятые сутки жизни соответственно на 20,4 и 18,2 % в основном за счет фракции гамма-глобулинов, концентрация которых также была выше в это время соответственно на 66,7 и 58,3 %.

#### ЛИТЕРАТУРА:

1. Абатчикова, О. А. Физиологические механизмы адаптации при холодном методе выращивания / О. А. Абатчикова, Н. Я. Костеша // Вестник ТГПУ. – 2010. – № 3(93). – С. 44-49.
2. Алексеев, И. А. Естественная резистентность телят при использовании пробиотического препарата споробактерина в условиях молочной фермы / И. А. Алексеев, А. М. Волков, И. Р. Кадиков // Ветеринарный врач. – 2015. – № 3. – С. 44-48.
3. Алимов, А. М. Влияние Стимулина на физиологическое состояние и резистентность сухостойных коров и телят / А. М. Алимов, Р. Ф. Сайфутдинов, Е. Ю. Микрюкова // Ученые записки Казанской государственной академии ветеринарной медицины им. Н.Э. Баумана. – 2017. – Т. 232. – № 4. – С. 5–8.
4. Великанов, В. И. Колостральный иммунитет и становление неспецифической резистентности телят под влиянием иммуномодуляторов: монография / В. И. Великанов, А. В. Кляпнев, Л. В. Харитонов, С. С. Терентьев // Санкт-Петербург: Лань, 2021. – 160 с.
5. Гаркави, Л. Х. Активационная терапия. Антистрессорные реакции активации и тренировки и их использование для оздоровления, профилактики и лечения / Л. Х. Гаркави. – Ростов на Дону: РГУ, 2006. – 256 с.
6. Герасимова, Н. И. Обеспечение здоровья и сохранности телят отечественными биостимуляторами / Н. И. Герасимова, В. Г. Семенов // Российский журнал «Проблемы ветеринарной санитарии, гигиены и экологии». – Москва: ФГБНУ ВНИИВСГЭ, 2015. – № 4(16). – С. 68-70.
7. Инструкция по применению Риботана для коррекции иммунодефицитных состояний у животных. – <https://4lapy.ru/upload/medialibrary/847/847742c972568c9dd2fe161662ea16ca.pdf> (время обращения 20.04.2022)
8. Позов, С. А. Микроэлементы: естественная резистентность, продуктивность и развитие животных / С. А. Позов, В. А. Порублев, В. В. Родин, Н. Е. Орлова // Ветеринарный врач. – 2015. – № 3. – С. 57-60.
9. Смоленцев, С. Ю. Влияние иммуностимуляторов «Миксоферон», «Имуноферон» и «Гамавит» на показатели иммунитета телят / С. Ю. Смоленцев, Э. К. Папуниди // Ветеринарный врач. – 2017. – № 3. – С. 21-26.
10. Семенов, В. Г. Выращивание здорового молодняка в личных подсобных хозяйствах, на малых и средних фермах с применением биостимулятора ПС-1 / В. Г. Семенов, Ф. П. Петрянкин, С. Г. Яковлев, А. Н. Анин // Ветеринарная патология. – 2009. – № 3 (30). – С. 128-132.
11. Тухватуллина, Л. А. Влияние препаратов «Имунофан» и «Фоспренил» на морфологический состав крови телят / Л. А. Тухватуллина, Р. Г. Каримова // Ученые записки Казанской государственной академии ветеринарной медицины им. Н.Э. Баумана. – 2021. – Т. 247. – № 3. – С. 262-266.
12. Харитонов, О. В.



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

13. Яковлев, Г. А. Динамика ростовых, иммунологических и обменных процессов у бычков в условиях применения новых биогенных соединений / Г. А. Яковлев, А. А. Шуканов // Ветеринарный врач. – 2013. – № 2. – С. 51–54.

## ФИЗИОЛОГО-БИОХИМИЧЕСКИЕ И МОРФОЛОГИЧЕСКИЕ ПОКАЗАТЕЛИ КРОВИ НОВОРОЖДЕННЫХ ТЕЛЯТ ПОСЛЕ ПРИМЕНЕНИЯ РИБОТАНА ГЛУБОКОСТЕЛЬНЫМ КОРОВАМ

Великанов В.И., Кляпнев А.В., Горина А.В., Тушина Г.Д.  
Резюме

Особенности деятельности органов и систем у новорожденных животных определяются степенью их функциональной зрелости в ранний постнатальный период онтогенеза. Рождение резистентного потомства и получение молозива с высоким уровнем иммуноглобулинов и их широкой противомикробной специфичностью является одной из приоритетных задач в современном животноводстве. Целью исследования стало изучение влияния риботана, инъецированного коровам в преддородный период в дозе 5 мл, на морфологические и биохимические показатели крови новорожденных телят. Работа выполнена на базе СПК «Нижегородец» Нижегородской области. В ходе опыта определяли титруемую кислотность и уровень общих иммуноглобулинов молозива, проводили морфологический и биохимический анализ крови новорожденных телят на 2-е и 10-е сутки после рождения. В результате было отмечено увеличение количества лейкоцитов, общего белка, альбуминов и гамма-глобулинов в крови телят опытной группы, а также более высокий уровень иммуноглобулинов и титруемая кислотность молозива коров опытной группы.

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

Velikanov V.I., Klyapnev A.V., Gorina A.V., Tushina G.D.  
Summary

The features of the activity of organs and systems in newborn animals are determined by the degree of their functional maturity in the early postnatal period of ontogenesis. The birth of resistant offspring and the production of colostrum with a high level of immunoglobulins and their broad antimicrobial specificity is one of the priority tasks in modern animal husbandry. The aim of the scientific work was to study the effect of ribotan, injected to cows in the pre-calving period at a dose of 5 ml, on the morphological and biochemical parameters of the blood of newborn calves. The work was carried out on the basis of the APC «Nizhegorodets» of Nizhny Novgorod region. In the course of the experiment, the titratable acidity of colostrum, the level of total immunoglobulins were determined, morphological and biochemical analysis of the blood of newborn calves was carried out on the second and tenth days after birth. As a result, there was an increase in the number of leukocytes, total protein, albumin and gamma globulins in blood of calves from the experimental group, as well as a higher level of immunoglobulins and titratable acidity of colostrum of cows in the experimental group.

## ФИЗИОЛОГИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ ТРОМБОЦИТОВ У ТЕЛЯТ ХОЛМОГОРСКОЙ ПОРОДЫ В ТЕЧЕНИЕ ФАЗЫ МОЛОЧНО-РАСТИТЕЛЬНОГО ПИТАНИЯ

Воробьева Н.В.<sup>1,2</sup> – к.б.н., доцент, Медведев И.Н.<sup>3</sup> – д.б.н., профессор

<sup>1</sup>ФГБОУ ВО «Юго-Западный государственный университет»

<sup>2</sup>Всероссийский НИИ физиологии, биохимии и питания животных – филиал ФГБНУ «Федеральный научный центр животноводства – ВИЖ имени академика Л. К. Эрнста»

<sup>3</sup>ФГБОУ ВО «Российский государственный социальный университет»

**Ключевые слова:** телята, фаза молочно-растительного питания, холмогорская порода, тромбоциты, агрегация, секреция

**Keywords:** calves, phase of milk and vegetable nutrition, Kholmogory breed, platelets, aggregation, secretion

Интенсивность микроциркуляции играет существенную роль в сохранении общей жизнеспособности животного [2]. Весьма значимой для микроциркуляции крови считается состояние гемостатической активности тромбоцитов. Ее большое влияние на микроциркуляцию во многом определяет динамику анаболических процессов, а, следовательно, формирование продуктивных качеств сельскохозяйственных животных [8]. Известно, что тромбоцитарная активность способна меняться в ответ на многие влияния извне в течение жизни организма в условиях развития дисфункций и наступления патологии, а также в случае проведения лечебных воздействий [7]. Вместе с тем, несмотря на серьезную биологическую значимость функциональных свойств тромбоцитов, многие моменты их функционирования у молодняка крупного рогатого скота до сих пор изучены слабо. Существуют только единичные исследования, посвященные активности тромбоцитов у телят и коров разных пород при некоторых физиологических состояниях [4]. По этой причине имеющаяся информация не позволяет составить ясного понимания особенностей возрастной активности тромбоцитов у крупного рогатого скота разной породной принадлежности. Актуальность этих работ связана с большой

биологической ролью гематологических показателей в регуляции кровотока в капиллярах, что весьма значимо для процесса роста телят и закладывания основ их мясной и молочной продуктивности [9]. Ввиду имеющихся межпородных различий в физиологических параметрах крупного рогатого скота и в уровне выраженности его продуктивных качеств [10], представлялось важным выяснить особенности активности тромбоцитов у телят высокоудойных пород, в том числе холмогорской породы на этапе становления продуктивности, то есть на протяжении раннего онтогенеза.

Целью работы была оценка возрастной динамики активности тромбоцитов у телят холмогорской породы на протяжении фазы молочно-растительного питания.

**Материал и методы исследований.** Исследования проводились в строгом соответствии с этическими принципами, установленными Европейской конвенцией по защите позвоночных животных, используемых в научных целях (принята в Страсбурге 18 марта 1986 г. и подтверждена в Страсбурге 15 июня 2006 г.).

В исследовании было взято 46 телят чистопородных по холмогорской породе, которых получили после второй и третьей стельности от полностью здоровых коров. Все наблюдавшиеся телята подверглись обследованию пятикратно: на 31, 45, 60, 75

и на 90 сутки жизни.

У животных оценивали уровень выработки в их кровяных пластинках тромбоксана с учетом функциональных свойств циклооксигеназы и тромбоксансинтетазы тромбоцитов по результатам проведения трех проб переноса с применением фотоэлектроколориметра [3]. У всех взятых в исследовании телят регистрировали концентрацию тромбоцитарного аденозинтрифосфата и аденозиндифосфата и выявляли степень их секреции из тромбоцитов в ответ на воздействие на тромбоциты коллагена. В тромбоцитах оценивали количество актина и миозина в условиях вне активации и в случае влияния на тромбоциты аденозиндифосфата [3].

У животных определяли время появления признаков агрегации тромбоцитов (АТ), используя визуальный микрометод [12]. В ходе данного исследования был применен ряд стандартных индукторов, вызывающих тромбоцитарную агрегацию: аденозиндифосфат (в дозе  $0,5 \times 10^{-4}$  М), коллаген (при разведении 1:2 основной суспензии), тромбин (в дозе 0,125 ед/мл), адреналин (в дозе  $5,0 \times 10^{-6}$  М) и ристомидин (в дозе 0,8 мг/мл). АТ у телят выясняли в плазме, богатой тромбоцитами, после ее

стандартизации по уровню тромбоцитов до значения  $200 \times 10^9$  тромбоцитов на литр. Состояние внутрисосудистой активности тромбоцитов оценивали, применяя фазово-контрастную микроскопию [12]. Статистическая обработка полученной в исследовании цифровой информации производилась с помощью пакета программ «Статистика для Windows v. 6.0», «Microsoft Excel». Различия в данных считались достоверными в случае  $P < 0,05$ .

#### Результат исследований.

Количество тромбоцитов, имеющих дискоидную форму, в крови наблюдавшихся животных к 45-суточному возрасту понижалось на 16,0 %, в последующем постепенно повышаясь до конца наблюдения до уровня  $69,1 \pm 0,22$  %. В этих условиях содержание в крови животных активных тромбоцитов к 45 суткам возрастало на 47,8 %, в последующем постепенно возвращаясь к начальным значениям. Число свободно циркулирующих по их крови мелких, а также средних и крупных тромбоцитарных агрегатов к этому возрасту повышалось на 39,2 и на 65,0 %, соответственно, в последующем уменьшаясь и достигая к концу наблюдения исходных величин (Таблица 1).

Таблица 1 – Внутрисосудистая активность тромбоцитов у телят холмогорской породы в течение фазы молочно-растительного питания

Учитываемые в работе показатели	Возраст телят холмогорской породы, n=46, M±m				
	31 сутки	45 сутки	60 сутки	75 сутки	90 сутки
Уровень тромбоцитов-дискоцитов, %	68,0±0,15	58,6±0,36 P<0,01	61,0±0,19 P<0,05	63,2±0,17 P<0,05	69,1±0,22 P<0,05
Сумма активированных форм тромбоцитов, %	28,0±0,10	41,4±0,27 P<0,01	37,0±0,16 P<0,01	34,8±0,21 P<0,05	30,9±0,24
Количество малых тромбоцитарных агрегатов, на 100 свободных тромбоцитов	5,1±0,14	7,1±0,19 P<0,01	6,8±0,09 P<0,01	6,0±0,11 P<0,05	5,4±0,10
Количество средних и больших тромбоцитарных агрегатов, на 100 свободных тромбоцитов	0,20±0,011	0,33±0,024 P<0,01	0,30±0,014 P<0,01	0,27±0,010 P<0,01	0,21±0,012

Примечание: P – достоверность динамики показателей по отношению к 31 суточному возрасту. В последующих таблицах обозначения сходные

У молодняка холмогорской породы в возрасте 45 суток выявлено краткое усиление физиологических свойств тромбоцитов. В это время у телят АТ в ответ на коллаген наступала раньше на

44,5 %, в последующем тормозясь и к концу наблюдения, значительно не отличаясь от исходных данных. Сходное кратковременное ускорение процесса АТ в эти сроки было найдено в отношении всех

остальных индукторов:  
аденозиндифосфата – на 33,2 %, ристомицина на 27,4 %, тромбина на 26,9 % и адреналина на 19,7 %. Во всех случаях

агрегационный ответ тромбоцитов со всеми индукторами достигал исходного уровня к 90 суткам жизни.

Таблица 2 – Агрегационная функция тромбоцитов у телят холмогорской породы в течение фазы молочно-растительного питания

Показатель	Возраст телят холмогорской породы, n=46, M±m				
	31 сутки	45 суток	60 суток	75 суток	90 суток
Время развития АТ с АДФ, с	31,3±0,12	23,5±0,29 P<0,01	26,2±0,31 P<0,01	28,3±0,25 P<0,05	32,0±0,34
Время развития АТ с коллагеном, с	27,6±0,19	19,1±0,23 P<0,01	23,6±0,17 P<0,01	24,0±0,19 P<0,05	27,8±0,15
Время развития АТ с тромбином, с	43,4±0,17	34,2±0,22 P<0,01	37,5±0,12 P<0,05	39,2±0,16 P<0,05	42,9±0,07
Время развития АТ с ристомицином, с	41,8±0,12	32,8±0,29 P<0,01	36,7±0,18 P<0,05	38,4±0,15 P<0,05	41,5±0,19
Время развития АТ с адреналином, с	85,8±0,17	71,7±0,28 P<0,01	26,2±0,23 P<0,05	79,1±0,19 P<0,05	86,0±0,25 P<0,05

Таблица 3 – Внутритромбоцитарные показатели у телят холмогорской породы в течение фазы молочно-растительного питания

Показатель	Возраст телят холмогорской породы, n=46, M±m				
	31 сутки	45 суток	60 суток	75 суток	90 суток
Количество АТФ в тромбоцитах до начала секреции, мкмоль/10 <sup>9</sup> тр.	5,89±0,019	6,78±0,020 P<0,01	6,52±0,019 P<0,05	6,01±0,012 P<0,05	5,92±0,019
Количество АДФ в тромбоцитах до начала секреции, мкмоль/10 <sup>9</sup> тр.	3,81±0,009	4,47±0,012 P<0,01	4,28±0,008 P<0,05	4,14±0,012 P<0,05	3,80±0,014
Выраженность секреции АТФ, %	42,2±0,13	52,6±0,26 P<0,01	47,5±0,11 P<0,05	46,6±0,15 P<0,05	43,0±0,11
Выраженность секреции АДФ, %	50,1±0,06	62,8±0,14 P<0,01	56,2±0,17 P<0,05	54,4±0,12 P<0,05	50,7±0,17
Уровень восстановления АТ при проведении КАП, %	82,4±0,07	97,8±0,10 P<0,01	94,5±0,08 P<0,05	92,0±0,10 P<0,05	87,8±0,12
Уровень восстановления АТ при проведении КИП, %	50,1±0,10	63,0±0,16 P<0,01	57,2±0,11 P<0,05	53,2±0,09	49,9±0,19
Уровень АТ в простой пробе переноса, %	39,4±0,03	50,1±0,27 P<0,01	44,6±0,18 P<0,05	41,8±0,14 P<0,05	38,5±0,10
Количество актина в неактивных тромбоцитах, % к общему белку в тромбоцитах	38,9±0,07	52,3±0,18 P<0,01	43,5±0,09 P<0,05	42,2±0,17 P<0,05	39,1±0,19
Количество актина в тромбоцитах при АДФ-агрегации, % к общему белку в тромбоцитах	48,5±0,12	59,8±0,12 P<0,01	55,2±0,16 P<0,05	51,8±0,05 P<0,05	49,1±0,08
Количество миозина в неактивных тромбоцитах, % к общему белку в тромбоцитах	20,0±0,19	29,6±0,21 P<0,01	26,0±0,16 P<0,05	21,7±0,12 P<0,05	19,8±0,09
Количество миозина в тромбоцитах при АДФ-агрегации, % к общему белку в тромбоцитах	38,2±0,14	48,5±0,20 P<0,01	43,7±0,19 P<0,05	41,5±0,22 P<0,05	39,0±0,25

Одним из важных механизмов ускорения развития АТ у телят в возрасте 45 суток можно считать кратковременное усиление тромбоксаногенерации в их тромбоцитах. На это указывал рост на 27,1% АТ, регистрируемой в простой пробе переноса. В основе этого без

сомнения лежало кратковременное усиление в тромбоцитах телят циклооксигеназы (на 18,7 %) и тромбоксансинтазы (на 25,7 %). Об этом говорило выявленное у них в возрасте 45 суток усиление АТ в условиях коллаген-аспириновой пробы до 97,8±0,10 % и рост

АТ в условиях коллаген-имидазольной пробы до  $63,0 \pm 0,16$  %, что сменялось понижением этих показателей до исходных величин к 90-суточному возрасту (Таблица 2).

Исходно невысокое содержание в тромбоцитах обследованных животных аденозинтрифосфата и аденозиндифосфата возрастало к 45 суткам жизни на 15,1 и 17,3 %, на фоне активации их секреции из гранул тромбоцитов на 24,6 и 25,3 %. Найденные изменения этих показателей быстро сменялись их возвращением к 90-суточному возрасту к значениям исхода.

Содержание актина и миозина в дискоидных тромбоцитах обследованных животных к возрасту 45 суток быстро повышалось на 34,4 и 48,0 %, затем постепенно понижаясь и достигая к 90 суткам уровня близкого к исходу ( $39,1 \pm 0,19$  % и  $19,8 \pm 0,09$  % общего белка в тромбоците). Кроме того, у обследованного молодняка к 45 суткам в агрегирующих тромбоцитах найдена кратковременная активация дополнительной генерации актина на 23,3% и миозина на 26,9 %, которая полностью устранялась у них к 90-суточному возрасту (Таблица 3).

Из существующего уровня научных знаний известна серьезная значимость поддержания функционального оптимума системы крови. Очень часто параметры крови играют роль маркеров для отслеживания текущих функциональных состояний [14]. Не вызывает сомнений их большая значимость в обеспечении нормального функционирования организма животных, в том числе продуктивных. Особый интерес у биологов вызывает в числе прочих гематологических изменений возрастная динамика тромбоцитарной активности у высокопродуктивных по объему удоя пород крупного рогатого скота. Среди этих пород пристальное внимание современных исследователей привлекают российские породы. Изучение различных аспектов их физиологии способно помочь лучше понять основы их высокой продуктивности в зрелом возрасте и сформировать более четкую картину требующихся условий для сохранения и повышения экспрессии у них хозяйственно

важных параметров. Последовательное изучение активности тромбоцитов у молодняка крупного рогатого скота высокомолочных пород должно прояснить ее динамику в течение раннего онтогенеза и проследить ее изменения по мере увеличения возраста, а значит в ходе реализации породного потенциала молочной продуктивности [11]. Потребность в решении этой проблемы послужила базисом для проведения настоящего исследования на телятах холмогорской породы.

В ходе оценки результатов АТ, полученных в случае применения коллагена и ристомидина у телят холмогорской породы к возрасту 45 суток было установлено кратковременное усиление адгезии кровяных пластинок, устранявшееся к концу рассматриваемой фазы. Видимо, это происходило через реализацию двух механизмов [1]. Один из них заключается в пиковом ускорении у телят на этом этапе тромбоцитарной агрегации под действием коллагена. Можно думать, что данные изменения связаны с кратковременным нарастанием у телят в этом возрасте на тромбоцитах плотности гликопротеидов типа Ia–IIa и типа VI, выполняющих функций рецепторов к коллагену. Вторым путем активизации тромбоцитарной адгезии у обследованных животных в возрасте 45 суток, следует считать увеличение на их поверхности количества гликопротеидов типа Ib, обеспечивающих рецепцию фактора Виллебранда. Реализации данного механизма способствует, видимо, имеющий место в это время эпизод роста концентрации данного фактора в их крови. Наличие изменений, обеспечивающих второй механизм усиления адгезии, в полной мере подтверждались кратковременным ускорением у телят в возрасте 45 суток динамикой АТ под действием ристомидина.

Найденное у наблюдавшегося молодняка в возрасте 45 суток онтогенеза ускорение развития агрегации тромбоцитов во многом обеспечивает им требующуюся на этом этапе жизни высокую степень протекции от кровопотери. Очевидно, она

реализуется у животных за счет выраженного, но кратковременного напряжения многих регуляторных систем. В возрасте 45 суток у телят холмогорской породы происходит кратковременное ускорение АТ в ответ на сильные индукторы (коллаген и тромбин), что без сомнения связано с ростом количества рецепторов к ним на тромбоцитах животных в этом возрасте. Данные изменения всегда сопровождаются нарастанием функциональных возможностей фосфолипазы С, компонентов фосфоинозитольного пути и усилением фосфолирирования протеинов, образующих тромбоцитарную сократительную систему. Кратковременно возникающая в этих условиях в тромбоцитах телят активация синтеза молекул инозитолтрифосфата напрямую сопряжена с непродолжительным ростом выхода  $\text{Ca}^{2+}$  из тромбоцитарных плотных гранул. Данный процесс является важным стимулом к самосборке и сокращению комплекса актомиозина. По этой причине его изменения весьма значимы для развития у телят в возрасте 45 суток пиковой активации секреторного процесса и последующего его плавного ослабления [5].

Найденная у обследованных телят сходная динамика АТ в отношении слабых индукторов (аденозиндифосфат и адреналин) помогла раскрыть изменения ряда реализующих ее механизмов в течение фазы молочно-растительного питания. Имевшее место пиковое ускорение развития АТ при действии на тромбоциты слабых индукторов следует связывать с быстропроходящим нарастанием у телят холмогорской породы в 45-суточном возрасте плотности рецепторов к ним на мембранах тромбоцитов, а также с повышением числа на них рецепторов к фибриногену (GPIIb-IIIa) и ростом активности в кровяных пластинках фосфолипазы  $\text{A}_2$ . Наступающая при этом короткая интенсификация освобождения из тромбоцитарных фосфолипидов молекул арахидоновой кислоты, обеспечивала кратковременное нарастание синтеза тромбоксана  $\text{A}_2$  за счет большей поставки

сырья для этого процесса [6]. Непосредственное увеличение синтеза тромбоксана у телят в 45 суточном возрасте, найденное в ходе проб переноса обеспечивалось кратковременной активацией в эти сроки циклооксигеназы и тромбоксансинтетазы, постепенно в последующем нивелировавшейся до уровня исхода. Важным для развития пикового ускорения АТ у молодняка холмогорской породы в отношении слабых индукторов также, видимо, является повышение в их тромбоцитах базального и активированного уровня актина и миозина при усилении выброса аденозинтрифосфата и аденозиндифосфата из состава гранул тромбоцитов в условиях реализации секреторного процесса [12].

Изменения тромбоцитов на ранних этапах их активизации у телят холмогорской породы были установлены в ходе оценки их внутрисосудистой активности при использовании фазовоконтрастной микроскопии. Найденное у животных пиковое повышение количества активированных тромбоцитов в 45-суточном возрасте указывало на кратковременное увеличение у них степени чувствительности тромбоцитов к присутствующим в крови индукторам тромбоцитарной агрегации. Кроме того, это говорило о нарастании у них к 45 суткам степени доступности для крови субэндотелия сосудов, вызывающего активацию кровяных пластинок. Это несомненно являлось значимой причиной кратковременного увеличения в крови животных в этом возрасте уровня свободно циркулирующих тромбоцитарных агрегатов. Также выявленные изменения говорили о непродолжительном нарастании в крови животных в возрасте 45 суток концентраций индукторов агрегации тромбоцитов в плазме, способных к растворению.

Выявленное у телят в начале третьей фазы раннего онтогенеза короткое усиление агрегации тромбоцитов вызывало в их крови короткое нарастание количества их активных разновидностей и их агрегатов. Найденные изменения, видимо, были вызваны у животных изменениями в

составе корма и перестройкой в обмене веществ, одновременно обеспечивая минимизацию риска кровотечений и опасности закупорки тромбоцитарными агрегатами большого количества микрососудов в тканях. Быстрая обратная динамика выраженности внутрисосудистой агрегации тромбоцитов у молодняка холмогорской породы показала сохранение в его первичном гемостазе функционального баланса между явлениями протромботической и антипротромботической направленности за счет наличия выраженного потенциала к наращиванию функциональной активности у стенок сосудов. Несомненно, что сбалансированное функционирование тромбоцитов и стенок сосудов обеспечивает телятам холмогорской породы в течение второй половины фазы молочно-растительного питания быстрое обратное развитие наступающих в ее начале изменений в первичном гемостазе. Видимо, данная оптимизация развивалась по мере адаптации животных к потреблению растительных кормов, что устраняло условия, приведшие к росту функциональной напряженности между протромботическими и антипротромботическими процессами в первичном гемостазе.

**Заключение.** У телят холмогорской породы к 45 суткам жизни наступает непродолжительное повышение активности тромбоцитов. Ее развитие можно рассматривать как адаптивную реакцию их организма на начало поедания кормов растительного состава. Выявленное усиление тромбоцитарной активности имеет в своей основе кратковременную интенсификацию механизмов, обеспечивающих тромбоцитарную адгезию, агрегацию и секрецию. Возврат активности тромбоцитов к уровню исхода происходит у телят холмогорской породы между 45 и 90 сутками жизни, обеспечивая сохранение оптимума кровотока в органах, а значит процессов в них обмена веществ и адаптации животного к существующим условиям среды и потребляемым кормам.

#### 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 клинично-лабораторного обследования больных тромбоцитопатиями / Т. А. Ермолаева, О. Г. Головина, Т. В. Морозова и др. – Санкт-Петербург, 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. Перевозчиков, А. В. Динамика роста телят и их морфо-биологические характеристики крови при использовании в кормлении зерновой патоки / А. В. Перевозчиков, С. Л. Воробьева, И. М. Мануров // Вестник Ижевской

государственной сельскохозяйственной академии. – 2019. – № 3 (59). – С. 43-48.

10. Фирсова, Э. В. Сохранение холмогорской породы крупного рогатого скота / Э. В. Фирсова, А. С. Митюков // Известия Санкт-Петербургского государственного аграрного университета. – 2017. – № 4(49). – С.77-82.

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. – Санкт-Петербург: Изд-во СПб. ГМУ, 2000. – 227 с.

## ФИЗИОЛОГИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ ТРОМБОЦИТОВ У ТЕЛЯТ ХОЛМОГОРСКОЙ ПОРОДЫ В ТЕЧЕНИЕ ФАЗЫ МОЛОЧНО-РАСТИТЕЛЬНОГО ПИТАНИЯ

Воробьева Н.В., Медведев И.Н.

Резюме

В работе была оценена возрастная динамика активности тромбоцитов у телят холмогорской породы в течение фазы молочно-растительного питания. Установлено, что у молодняка этой породы в возрасте 45 суток происходит ускорение процесса агрегации тромбоцитов, которое устраняется к 90 суткам жизни. Количество неактивных тромбоцитов в крови телят в 45 суток снижалось на 16,0 % и возвращалось к исходному к 90 суткам. При этом у них в 45-суточном возрасте имел место быстро устранимый рост количества активных тромбоцитов на 47,8 % и увеличение содержания присутствующих в крови мелких, а также средних и больших их агрегатов на 39,2 и 65,0 %, соответственно. У наблюдавшихся телят к 45 суткам жизни отмечена интенсификация на 27,1 % синтеза в тромбоцитах тромбоксана в результате роста активности в них циклооксигеназы на 18,7 % и тромбоксансинтетазы на 25,7 %. У животных на 45-е сутки жизни выявлено кратковременное увеличение в тромбоцитах количества актина и миозина на 34,4 и 48,0 %. Это сопровождалось у них в эти сроки наблюдения в условиях агрегации тромбоцитов усилением дополнительного синтеза актина и миозина на 23,3 и 26,9 %, соответственно, устранявшееся к концу наблюдения.

## PHYSIOLOGICAL CHARACTERISTICS OF PLATELETS IN Kholmogory CALVES DURING THE PHASE OF DAIRY AND VEGETABLE NUTRITION

Vorobyeva N.V., Medvedev I.N.

Summary

In the work, the age-related dynamics of platelet activity in calves of the Kholmogory breed during the phase of milk and vegetable nutrition was evaluated. It has been established that in young animals of this breed at the age of 45 days, the process of platelet aggregation is accelerated, which is eliminated by 90 days of life. The number of inactive platelets in the blood of calves at 45 days decreased by 16.0 % and returned to the outcome by 90 days. At the same time, at the age of 45 days, they had a rapidly removable increase in the number of active platelets by 47.8 % and an increase in the content of small, as well as medium and large aggregates present in the blood, by 39.2 and 65.0 %, respectively. In the observed calves, by the 45th day of life, an intensification of thromboxane synthesis by 27.1 % was noted as a result of an increase in the activity of cyclooxygenase in them by 18.7 % and thromboxane synthetase by 25.7 %. In animals on the 45th day of life, a short-term increase in the amount of actin and myosin in platelets by 34.4 and 48.0 % was revealed. This was accompanied by an increase in the additional synthesis of actin and myosin by 23.3 and 26.9 %, respectively, during these periods of observation under conditions of platelet aggregation, which was eliminated by the end of the observation.



## РЕАКЦИЯ СОКРАТИТЕЛЬНОЙ ФУНКЦИИ СЕРДЦА ЛАБОРАТОРНЫХ ЖИВОТНЫХ НА ВВЕДЕНИЕ АДРЕНО БЛОКАТОРОВ

Галимьянова Г.Р. – аспирант, Вахитов И.Х. – профессор, д.б.н,  
Асрутдинова Р.А. – профессор, д.вет.н.

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

**Ключевые слова:** лабораторные животные, режимы двигательной активности, мышечные тренировки, гипокинезия,  $\beta$ ,  $\alpha 1$ ,  $\alpha 2$ -адрено блокаторы, реакция ударного объема крови

**Keywords:** laboratory animals, modes of motor activity, muscle training, hypokinesia,  $\beta$ ,  $\alpha 1$ ,  $\alpha 2$ -adreno blockers, blood stroke volume reaction

Наряду с другими механизмами, деятельность сердца также регулирует вегетативная нервная система, которая реализует свое влияние через адрено- и холинорецепторы клеток сердца [1, 4, 5, 6, 7, 8, 11, 13]. В большинстве клинических и экспериментальных исследований особое внимание уделялось изучению эффекта блокады  $\beta$ -АР, полагая, что в сердце наиболее распространенными являются  $\beta$ -адренорецепторы. Данный подход связан с преобладающей ролью  $\beta$ -адреноблокаторов в лечении стенокардии, гипертонии и сердечной недостаточности [13]. Одновременно внимание на  $\alpha$ -АР в развитии заболеваний сердца был несколько снижен. В настоящее время наблюдается возрождение интереса к данным исследованиям. Многие ученые проявляют особый интерес к изучению участия  $\alpha$ -адренорецепторов в регуляции сердечных функций.

Исследователи утверждают, что, несмотря на низкую плотность,  $\alpha 1$ -АР в сравнении с  $\beta$ -АР, играют важную роль в регуляции функций сердца [13]. Известно, что  $\alpha 1$ -АР присутствуют в сердце и схожи у различных видов животных. Представительство  $\alpha 1$ -АР в сердце человека было продемонстрировано на молекулярном уровне. При этом, значение  $\alpha 2$ -АР в сердце изучено недостаточно. Ранее считалось, что  $\alpha 2$ -АР в сердце млекопитающих лишь модулирует регуляторные влияния, располагаясь

пресинаптически и ингибируя высвобождение норадреналина [12]. В то же время имеется мнение, что  $\alpha 2$ -АР ответственен за регуляцию сократимости миокарда. Таким образом, в настоящее время у исследователей нет единого мнения об участии  $\beta$ - и  $\alpha$ -АР в регуляции инотропной функции сердца. Более того, роль разных подтипов АР в регуляции сократительной функции сердца животных, подверженных различным режимам двигательной активности остается практически не изученной.

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

**Материал и методы исследований.** Для экспериментов использовали белых беспородных крыс в возрасте от 120 до 150-дневного возраста. Для изучения роли разных подтипов АР и М-ХР в регуляции сократительной функции сердца животных, подверженных различным режимам двигательной активности, вводили метапролол – ( $\beta$  блокатор), доксазозин - ( $\alpha 1$  блокатор), антимадин - ( $\alpha 2$  блокатор).

Мышечную тренировку животных осуществляли увеличивающимся по времени и усиливающимся по интенсивности ежедневным плаванием. Ограничение двигательной активности, т.е. гипокинезию для лабораторных животных,

создавали путем содержания в специальных пенал-клетках.

Для определения ударного объема крови использовали метод тетраполярной грудной реографии [15]. Дифференцированную реограмму регистрировали в динамике у наркотизированных животных при естественном дыхании с помощью прибора РПГ-204. Для оценки достоверности различий использовали стандартные значения  $t$ - критерия Стьюдента.

**Результат исследований.** В 120-дневном возрасте у контрольных животных ударный объем крови (УОК) составлял  $0,215 \pm 0,005$  мл (Таблицы 1, 2, 3). После введения метапролола УОК уменьшился на 0,018 мл и составил  $0,197 \pm 0,007$  мл ( $P \leq 0,05$ ). Следовательно, введение препарата  $\beta$ -блокатора вызвало уменьшение УОК данных животных на достоверную величину. К концу первой недели содержания животных в режиме неограниченной двигательной активности (НДА), наблюдали примерно такую же реакцию УОК ( $0,191 \pm 0,006$  мл) на введение метапролола. К концу второй недели содержания данных животных в режиме НДА произошло снижение УОК ещё на 0,014 мл и систолический объём крови составил  $0,177 \pm 0,009$  мл ( $P \leq 0,05$ ). В течение последующих двух недель (третьей и четвертой) наблюдалось постепенное снижение УОК, примерно на 0,015 мл еженедельно и к концу 4 недели составил  $0,152 \pm 0,008$  мл ( $P \leq 0,05$ ). Разница между исходными реакциями УОК на введение  $\beta$ -блокатора и реакцией, полученной в конце четвертой недели экспериментов, составила 0,063 мл ( $P \leq 0,05$ ). Таким образом, у животных контрольной группы, содержащихся в режиме неограниченной двигательной активности в течение четырех недель, происходит существенное снижение реакции УОК на введение  $\beta$ -блокатора.

У животных, подверженных систематическим мышечным тренировкам (группа усиленной двигательной активности – УДА), на первой неделе также, как и у контрольных животных, наблюдали снижении реакции УОК на

введение  $\beta$ -блокатора. Однако, в процессе последующих трех недель систематических мышечных тренировок у данной группы животных темпы снижения реакции УОК на введение метапролола оказались менее выраженными, по сравнению с контрольной группой животных. Так, если у контрольной группы животных реакция УОК на введение  $\beta$ -адреноблокаторов еженедельно снижалась примерно на 0,015 мл, то у животных, подверженных систематическим мышечным тренировкам, она составила лишь 0,010 мл ( $P \leq 0,05$ ). К концу четвертой недели реакция УОК на введение  $\beta$ -адреноблокатора у животных, подверженных систематическим мышечным тренировкам, оказалась на 0,013 мл меньше, по сравнению с контрольной группой того же возраста ( $P \leq 0,05$ ).

Наиболее высокую реакцию УОК на введение  $\beta$ -блокатора наблюдали у группы животных, подверженных режиму ограниченной двигательной активности, т.е. гипокинезии. Так, если у животных группы НДА и УДА реакция УОК на введение  $\beta$ -адреноблокатора на первой неделе составляла  $0,191 \pm 0,006$  мл и  $0,196 \pm 0,007$  мл, соответственно, то у животных, отнесенных к группе гипокинезии, она составила  $0,182 \pm 0,004$  мл ( $P \leq 0,05$ ). В процессе последующих четырех недель ограничения двигательной активности, реакция УОК на введение  $\beta$ -адреноблокатора у данных животных снижалась еженедельно на 0,021 мл ( $P \leq 0,05$ ). Разница между исходными величинами УОК на введение  $\beta$ -адреноблокатора и реакцией, полученной в конце четвертой недели гипокинезии, составила 0,084 мл ( $P \leq 0,05$ ). Данная величина оказалась достоверно выше по сравнению с реакцией УОК животных контрольной группы и группы двигательной активности, соответственно, на 0,021 мл и 0,033 мл ( $P \leq 0,05$ ). Обобщая вышеизложенное, можно отметить, что наиболее высокая реакция на введение  $\beta$ -адреноблокатора наблюдается у животных, подверженных режиму ограниченной двигательной активности, наиболее низкая реакция – у животных,

подверженных режиму усиленной двигательной активности.

Также были проанализированы изменения реакции УОК на введение  $\alpha 1$ -адреноблокатора. У контрольных животных на первой неделе содержания в режиме неограниченной двигательной активности при введении  $\alpha 1$ -адреноблокатора УОК уменьшился на 0,025 мл ( $P \leq 0,05$ ). В процессе последующих четырёх недель содержания этих же животных в режиме неограниченной

двигательной активности реакция УОК на введение  $\alpha 1$ -адреноблокатора снижалась еженедельно примерно на 0,020 мл ( $P \leq 0,05$ ). Разница между исходными реакциями УОК на введение  $\alpha 1$ -антагониста и зарегистрированными на четвертой неделе НДА составила 0,082 мл ( $P \leq 0,05$ ). Следовательно, у животных контрольной группы, содержащихся в режиме НДА, наблюдается снижение реакции УОК на введение  $\alpha 1$ -адреноблокатора.

Таблица 1 – Изменения реакции ударного объема крови интактной группы половозрелых крыс, при введении  $\beta$ ,  $\alpha 1$  и  $\alpha 2$ -адреноблокаторов

УОК	Адреноблокаторы	$\beta$ (блокатор)	$\alpha 1$ (блокатор)	$\alpha 2$ (блокатор)
	n (кол. жив.)	11	10	12
	исх.	0,215 $\pm$ 0,005	0,220 $\pm$ 0,007	0,215 $\pm$ 0,007
	после введ	0,197 $\pm$ 0,007*	0,195 $\pm$ 0,006*	0,233 $\pm$ 0,009*
	1 неделя	0,191 $\pm$ 0,006	0,183 $\pm$ 0,007*	0,245 $\pm$ 0,007
	2 неделя	0,177 $\pm$ 0,009*	0,172 $\pm$ 0,008*	0,254 $\pm$ 0,004
	3 неделя	0,171 $\pm$ 0,004	0,158 $\pm$ 0,005*	0,258 $\pm$ 0,005
	4 неделя	0,152 $\pm$ 0,008*	0,138 $\pm$ 0,007*	0,267 $\pm$ 0,007

\*- разница достоверна по сравнению с предыдущим значением ( $P \leq 0,05$ )

Таблица 2 – Изменения реакции ударного объема крови половозрелых крыс, группы усиленной двигательной активности при введении  $\beta$ ,  $\alpha 1$ - и  $\alpha 2$ -адреноблокаторов

УОК	Адреноблокаторы	$\beta$ (блокатор)	$\alpha 1$ (блокатор)	$\alpha 2$ (блокатор)
	n (кол. жив.)	12	14	15
	исх.	0,220 $\pm$ 0,007	0,225 $\pm$ 0,008	0,211 $\pm$ 0,007
	после введ.	0,198 $\pm$ 0,005*	0,197 $\pm$ 0,007*	0,232 $\pm$ 0,004*
	1 нед. мыш. трен.	0,182 $\pm$ 0,004*	0,189 $\pm$ 0,003	0,241 $\pm$ 0,007
	2 нед. мыш. трен.	0,175 $\pm$ 0,004	0,178 $\pm$ 0,003*	0,258 $\pm$ 0,004*
	3 нед. мыш. трен.	0,154 $\pm$ 0,005*	0,152 $\pm$ 0,005*	0,271 $\pm$ 0,004*
	4 нед. мыш. трен.	0,136 $\pm$ 0,004*	0,127 $\pm$ 0,004*	0,285 $\pm$ 0,005

\*- разница достоверна по сравнению с предыдущим значением ( $P \leq 0,05$ )

Таблица 3 – Изменения реакции ударного объема крови половозрелых крыс, группы ограниченной двигательной активности при введении  $\beta$ ,  $\alpha 1$  и  $\alpha 2$ -адреноблокаторов

УОК	Адреноблокаторы	$\beta$ (блокатор)	$\alpha 1$ (блокатор)	$\alpha 2$ (блокатор)
	n (кол. жив.)	11	15	14
	исх.	0,218 $\pm$ 0,004	0,221 $\pm$ 0,007	0,209 $\pm$ 0,007
	после введ	0,203 $\pm$ 0,005*	0,199 $\pm$ 0,005*	0,221 $\pm$ 0,004*
	1 нед. гипокинез	0,196 $\pm$ 0,007	0,191 $\pm$ 0,004	0,229 $\pm$ 0,003
	2 нед. гипокинез	0,181 $\pm$ 0,004*	0,183 $\pm$ 0,008	0,232 $\pm$ 0,005
	3 нед. гипокинез	0,179 $\pm$ 0,004	0,169 $\pm$ 0,004*	0,236 $\pm$ 0,003
	4 нед. гипокинез	0,167 $\pm$ 0,005*	0,154 $\pm$ 0,006*	0,247 $\pm$ 0,007*

\*- разница достоверна по сравнению с предыдущим значением ( $P \leq 0,05$ )

У животных, подверженных систематическим мышечным тренировкам

(группа УДА), на первой неделе также наблюдали достоверное снижение реакции

УОК на введение  $\alpha 1$ -антагониста. В процессе последующих двух недель систематических мышечных тренировок, реакция УОК на введение  $\alpha 1$ -антагониста существенно не изменялась, сохраняясь, примерно, на уровне 0,190-0,185 мл. Достоверное снижение реакции УОК на введение  $\alpha 1$ -антагониста наблюдалось лишь на третьей и четвертой неделях мышечных тренировок, где снижение реакции УОК еженедельно составило примерно 0,014 мл ( $P \leq 0,05$ ). Следовательно, у животных, подверженных систематическим мышечным тренировкам, достоверное снижение реакции УОК на введение  $\alpha 1$ -адреноблокатора наблюдается лишь на третьей и четвертой неделях, тогда как у животных контрольной группы снижение реакции УОК наблюдалось на протяжении всех четырех недель экспериментов. У животных группы УДА к концу четвертой недели систематических мышечных тренировок реакция УОК на введение  $\alpha 1$ -антагониста уменьшилась на 0,067 мл и составила  $0,154 \pm 0,006$  мл ( $P \leq 0,05$ ). Следовательно, у животных, подверженных систематическим мышечным тренировкам, в течение четырех недель реакция УОК на введение  $\alpha 1$ -адреноблокатора снижается незначительными темпами, по сравнению с контрольной группой животных.

Более выраженной оказалась реакция УОК на введение  $\alpha 1$ -антагониста у группы животных, подверженных режиму ограниченной двигательной активности, т.е. гипокинезии. У данной группы животных реакция УОК на введение  $\alpha 1$ -адреноблокатора на первой неделе гипокинезии оказалась выше по сравнению с показателями животных контрольной группы и группы усиленной двигательной активности. У животных, подверженных режиму ограниченной двигательной активности, низкая реакция УОК на введение  $\alpha 1$ -адреноблокатора сохранялась и в процессе последующих четырех недель гипокинезии. Разница между исходными реакциями УОК на введение  $\alpha 1$ -антагониста и реакциями, полученными к концу четвертой недели

гипокинезии, у данной группы животных, составила 0,098 мл ( $P \leq 0,05$ ). Данная реакция УОК на введение  $\alpha 1$ -адреноблокатора на четвертой неделе экспериментов оказалась выше, по сравнению с реакциями УОК, полученными в группе животных НДА и УДА, соответственно, на 0,016 и 0,031 мл ( $P \leq 0,05$ ). Следовательно, режим ограниченной двигательной активности (гипокинезия) способствует существенному увеличению реакции УОК на введение  $\alpha 1$ -адреноблокатора.

Таким образом, анализируя особенности реакции УОК на введение  $\alpha 1$ -адреноблокатора, животным, подверженным различным режимам двигательной активности, выявили, что систематические мышечные тренировки способствуют уменьшению реакции УОК на введение  $\alpha 1$ -адреноблокатора, тогда как режим ограниченной двигательной активности поддерживает данную реакцию на высоком уровне.

Введение  $\alpha 2$ -адреноблокатора, в отличие от введения  $\beta$ - и  $\alpha 1$ -адреноблокаторов, наоборот, вызывал увеличение реакции УОК во всех исследованных группах животных. Так, у животных, содержащихся в режиме неограниченной двигательной активности, на первой неделе при введении  $\alpha 2$ -адреноблокатора УОК увеличился на 0,030 мл по сравнению с исходными данными ( $P < 0,05$ ). В процессе последующих четырех недель содержания этих же животных в режиме НДА реакция УОК на введение  $\alpha 2$ -адреноблокатора еженедельно увеличивалась примерно на 0,013 мл ( $P \leq 0,05$ ). Разница между исходными реакциями УОК на введение  $\alpha 2$ -антагониста и зарегистрированными на четвертой неделе составила 0,052 мл ( $P \leq 0,05$ ). Следовательно, у животных контрольной группы, содержащихся в режиме неограниченной двигательной активности, в течение четырех недель, наблюдается достоверное увеличение реакции УОК на введение  $\alpha 2$ -адреноблокатора.

У животных, подверженных систематическим мышечным тренировкам,

реакция на введение  $\alpha 2$ -адреноблокатора оказалась выше по сравнению с животными контрольной группы. Так, начиная со второй недели систематических мышечных тренировок, еженедельное увеличение реакции УОК на введение  $\alpha 2$ -адреноблокатора составило более 0,013 мл ( $P \leq 0,05$ ). К концу четвертой недели систематических мышечных тренировок реакция УОК на введение  $\alpha 2$ -антагониста у животных группы УДА оказалась на 0,018 мл больше по сравнению с животными группы неограниченной двигательной активности ( $P \leq 0,05$ ).

У группы животных, подверженных режиму гипокинезии, на первой неделе также наблюдали увеличение реакции УОК на введение  $\alpha 2$ -адреноблокатора. При этом, данная реакция оказалась несколько менее выраженной, по сравнению с группой животных НДА и УДА. Также еженедельное увеличение реакции УОК на введение  $\alpha 2$ -адреноблокатора у гипокинезированных животных оказалась существенно ниже, по сравнению со всеми исследованными группами животных. Разница между исходной реакцией УОК на введение  $\alpha 2$ -антагониста и реакцией, полученной в конце четвертой недели гипокинезии составила 0,038 мл, что на 0,014 мл и 0,036 мл оказалась меньше, соответственно, по сравнению с группами животных НДА и УДА ( $P \leq 0,05$ ). Следовательно, режим ограниченной двигательной активности (гипокинезия) в значительной мере сдерживает реакцию УОК на введение  $\alpha 2$ -адреноблокатора.

Таким образом, анализируя особенности реакции УОК на введение  $\alpha 2$ -адреноблокатора, выявили, что у группы животных, подверженных систематическим мышечным тренировкам реакция УОК к концу четвертой недели экспериментов достоверно возрастает, тогда как у животных группы, подверженных гипокинезии, наоборот, снижается.

**Заключение.** Изучая реакцию ударного объема крови, при введении  $\beta$ -,  $\alpha 1$ - и  $\alpha 2$ -адреноблокаторов животным, подверженным различным режимам двигательной активности, выявили

следующие особенности:

- во всех исследованных экспериментальных группах животных на первой неделе наблюдается уменьшение реакции УОК на введении  $\beta$ -,  $\alpha 1$ - и увеличение реакции УОК на введение  $\alpha 2$ -адреноблокаторов;

- реакции УОК на введении  $\beta$ -,  $\alpha 1$ - и  $\alpha 2$ -адреноблокаторов зависят от уровня двигательной активности лабораторных животных. Наиболее выраженное снижение реакции УОК на введение разных подтипов адрено-блокаторов наблюдается в группе животных ограниченной двигательной активности и наименьшее снижение реакции УОК – в группе животных, подверженных усиленному двигательному режиму;

- в группе экспериментальных животных в процессе дальнейших мышечных тренировок к концу четвертой недели наблюдается менее выраженное снижение реакции УОК на введение  $\beta$ -,  $\alpha 1$ - и более выраженное увеличение реакции УОК на введение  $\alpha 2$ -адреноблокаторов. Следовательно, можно утверждать, что в процессе систематических мышечных тренировок у половозрелых животных ослабевает зависимость УОК от экстракардиальных регуляторных влияний;

- у группы животных, подверженных режиму ограниченной двигательной активности, к концу четвертой недели гипокинезии происходит наиболее выраженное увеличение реакции УОК на введение  $\beta$ -,  $\alpha 1$ -адреноблокаторов и значительное уменьшение реакции УОК на введение  $\alpha 2$ -адреноблокаторов. Данный факт, в определённой степени свидетельствует о том, что в процессе ограничения двигательной активности, т.е. гипокинезии, у животных сохраняется преобладание симпатических влияний в регуляции ударного объема крови.

#### ЛИТЕРАТУРА:

1. Аршавский, И. А. Физиологические механизмы и закономерности индивидуального развития / И. А. Аршавский. – Москва: Наука. – 1982. – 270 с.
2. Вахитов, И. Х. Влияние двигательных режимов на функции сердца

растущих крысят: автореф. дисс. ... канд. биол. наук / И. Х. Вахитов. – Казань. – 1993. – 15 с.

3. Жданов, И. А. О хронотропной реакции сердца на  $\beta$ -адреноблокатор и атропин у тренированных и нетренированных белых крыс / И. А. Жданов // Физиол. журн. СССР. – 1973 а. – Т. 59. – № 3. – С. 434-436.

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

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

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

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

8. Ситдилов, Ф. Г. Механизмы и возрастные особенности адаптации сердца к длительному симпатическому

воздействию: дисс. ... докт. биол. наук / В. Г. Ситдилов. – Казань. – 1974. – 312 с.

9. Фомин, Н. А. Физиологические основы двигательной активности / Н. А. Фомин, Ю. Н. Вавилов. – Москва: Физкультура и спорт, 1991. – 224 с.

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

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

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

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

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

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

## РЕАКЦИЯ СОКРАТИТЕЛЬНОЙ ФУНКЦИИ СЕРДЦА ЛАБОРАТОРНЫХ ЖИВОТНЫХ НА ВВЕДЕНИЕ АДРЕНО БЛОКАТОРОВ

Галимьянова Г.Р., Вахитов И.Х., Асрутдинова Р.А.

### Резюме

Впервые проведены исследования по изучению особенности реакции ударного объема крови лабораторных животных, подверженных различным режимам двигательной активности, при введении  $\beta$ ,  $\alpha_1$  и  $\alpha_2$ -адреноблокаторов. Для изучения роли разных подтипов АР и М-ХР в регуляции насосной функции сердца животных, подверженных различным режимам двигательной активности вводили метапролол – ( $\beta$  блокатор), доксазозин – ( $\alpha_1$  блокатор), антимедин – ( $\alpha_2$  блокатор).

Мышечную тренировку животных осуществляли увеличивающимся по времени и усиливающимся по интенсивности ежедневным плаванием. Ограничение двигательной активности, т.е. гипокинезию для лабораторных животных, создавали путем содержания в специальных пенал-клетках. Для определения ударного объема крови использовали метод тетраполярной грудной реографии.

Установлено, что режим ограниченной двигательной активности, т.е. гипокинезия вызывает более выраженную реакцию УОК на введение  $\beta$ - и  $\alpha_1$ -адреноблокаторов и менее выраженную реакцию на введение  $\alpha_2$ -адреноблокатора. Выявлено, что режим систематических мышечных тренировок, наоборот, способствует менее выраженной реакции УОК на введение  $\beta$ - и  $\alpha_1$ -адреноблокаторов и более выраженной реакции на введение  $\alpha_2$ -адреноблокатора.

## REACTION OF THE CONTRACTILE FUNCTION OF THE HEART OF LABORATORY ANIMALS TO THE INTRODUCTION OF ADRENO BLOCKERS

Galimyanov G.R., Vakhitov I.KH., Asrutdinova R.A.

### Summary

For the first time, studies have been conducted to study the features of the reaction of the shock volume of the blood of laboratory animals exposed to various modes of motor activity with the introduction of  $\beta$ ,  $\alpha_1$  and  $\alpha_2$ -blockers.

To study the role of different subtypes of AR and M-XP in the regulation of the pumping function of the heart of animals exposed to different modes of motor activity, ephedrine ( $\beta$ ), meditin ( $\alpha_2$ ), phenylephrine ( $\alpha_1$ ) were administered. Muscular training of animals was carried out by increasing in time and increasing in intensity daily swimming. Restriction of motor activity, i.e. hypokinesia for laboratory animals, was created by keeping in special pencil cells. To determine the stroke volume of blood, the method of tetrapolar thoracic rheography was used.

It was found that the mode of limited motor activity, i.e. hypokinesia causes a more pronounced reaction of UOC to the introduction of  $\beta$  and  $\alpha_1$ -adreno blockers and a less pronounced reaction to the introduction of  $\alpha_2$ -adrenoblocker. It was revealed that the regime of systematic muscle training, on the contrary, contributes to a less pronounced reaction of UOC to the introduction of  $\beta$  and  $\alpha_1$ -adreno-blockers and a more pronounced reaction to the introduction of an  $\alpha_2$ -adrenergic blocker.

## ВЛИЯНИЕ КОМПЛЕКСНОГО ПРЕПАРАТА НА УРОВЕНЬ ХОЛЕСТЕРИНА У КРЫС

Гирфанов А.И. – к.вет.н., доцент

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

**Ключевые слова:** липиды, холестерин, цеолит, крысы, кровь, наночастицы, наноцеолит

**Keywords:** lipids, cholesterol, zeolite, rats, blood, nanoparticles, nanozeolite

Природные цеолиты – это микропористые алюмосиликаты, кристаллическая структура, которых образована тетраэдрическими фрагментами, организованными в субслоистый каркас, который содержит открытые полости и каналы диаметром 0,3–0,5 нм. Ультратонкие каналы заняты молекулами воды и внекаркасными катионами, участвующими в ионном обмене [4]. Цеолит притягивает положительно заряженные токсичные вещества из организма (ионы ртути, свинца, кадмия, мышьяка, аммония, цезия, рубидия, стронция), затем обменивает их на свои целебные вещества (витамины, микроэлементы, ферменты, инулин, иммунные комплексы).

Сейчас цеолит используют во многих сферах сельского хозяйства и медицины, есть работы по использованию цеолита, как средства очистки воды от радионуклидов, а также очистки организма после радиационного излучения [1]. Особый интерес цеолит может вызвать, как средство минеральной подкормки, так как его способность ионно-обмена, позволяет ему не только отдавать ионы, но и сорбировать различные вещества. Лещуков К.А. с соавторами в своей работе указал на снижение количества холестерина при введении в рацион телят цеолита [7]. По имеющимся данным, использование агроминералов в форме наночастиц позволяет повысить их ионно-обменные свойства, тем самым оказывать стимулирующий эффект на рост-весовые показатели животных и птиц и на

лейкоцитарный профиль [2, 5, 6].

Учитывая ранее проведенные исследования по влиянию комплексного препарата на основе наноцеолита на интенсивность развития крыс, и стимуляцию лейкопоэза [2, 5, 6], было решено изучить влияние комплексного препарата на обмен липидов.

### Материал и методы исследований.

Предметом исследования служили белые крысы породы Wistar в возрасте 1 месяца. Объектом настоящего исследования послужило изменение количества холестерина и липопротеидов в крови, возникающие в организме под влиянием комплексного препарата нановещества и аминокислоты.

Комплексный препарат на основе наноструктурного цеолита и аминокислот был изготовлен в научно-исследовательском инновационно-прикладном центре «Наноматериалы и нанотехнологии» г. Казань.

Исследование проводилось в виварии кафедры физиологии и патологической физиологии Казанской государственной академии ветеринарной медицины имени Н.Э. Баумана.

Для исследования подопытные животные были разделены на три опытные и одну контрольную группы, которым давался комплексный препарат в следующих дозах:

1 группа – аминокислота, 0,5 % нановещества, дистиллированная вода;

2 группа – аминокислота, 2,5 % нановещества, дистиллированная вода;

3 группа – аминокислота, 5 %



нановещества, дистиллированная вода;  
Контрольная группа –  
дистиллированная вода.

Комплексный препарат задавали животным, замешав с зерном, в течение 60 суток, контрольная группа получала зерно, замешенное с дистиллированной водой.

У животных осуществляли забор крови на 30-е сутки и проводили биохимическое исследование сыворотки крови с помощью аппарата «Анализатор

биохимический автоматический Chem Well 2902(+))».

**Результат исследований.** В результате биохимического исследования сыворотки крови, установили изменения количества липопротеидов высокой плотности (ЛПВП), низкой плотности (ЛПНП), триглицеридов и холестерина при пероральном введении в организм крыс различных доз комплексного препарата (Таблица 1).

Таблица 1 – Биохимические показатели крови крыс

Показатель	Контроль	1	2	3
Липопротеиды высокой плотности, мг/дл	10,30±0,58	8,23±0,55*	12,07±0,64*	9,40±0,49
Липопротеиды низкой плотности, мг/дл	1,59±0,09	11,33±0,89*	5,37±0,36*	2,10±0,14*
Триглицериды, мг/дл	49,73±1,66	54,80±3,20	52,80±2,74	95,80±6,37*
Холестерин, мг/дл	230,00±7,07	220,67±18,24	192,00±2,83*	217,33±7,12
Коэффициент атерогенности	5,01±0,38	8,04±0,20*	4,85±0,40	10,41±0,32*

\* Различия с контрольной группой достоверны с вероятностью 95 % и более

Количество липопротеидов высокой плотности у крыс контрольной группы составило 10,3 мг/дл, в то же время у животных 1 и 3 опытных групп количество ЛПВП было ниже на 2,07 мг/дл и 0,9 мг/дл, тогда как у крыс 2 опытной группы ЛПВП, по сравнению с животными контрольной группы, было выше на 2,04 мг/дл.

У животных контрольной группы количество липопротеидов низкой плотности составило 1,59 мг/дл, что ниже, чем количество ЛПНП у крыс 1 опытной группы на 9,74 мг/дл, 2 опытной группы на 3,78 мг/дл, 3 опытной групп на 0,51 мг/дл.

Количество триглицеридов в крови было выше у животных 1 опытной группы на 5,07 мг/дл, 2 опытной группы на 3,07 мг/дл, 3 опытной группы на 46,07 мг/дл, по сравнению с крысами контрольной группы, в то время как в работах Власенко А.А. с соавторами количество триглицеридов у животных, получавших с кормом агроминералы, был ниже этих показателей контрольной группы на 48 % [3].

У крыс контрольной группы уровень холестерина в крови был выше, чем у животных 1 группы на 9,33 мг/дл, 2 группы на 38 мг/дл и 3 группы на 12,67 мг/дл, такие

же результаты представлены в работе Романова Н.В. с соавторами при скормливания животным сорбентов [8]. Лешуков К.А. с соавторами указал [7], что при введении в рацион кормовой добавки на основе цеолита и аминокислот, наблюдается снижение количества холестерина в опытной группе у телят различных возрастных групп.

Коэффициент атерогенности имел максимальное значение у животных 3 опытной группы – 10,41, минимальное значение у животных 2 опытной группы – 4,85. При этом следует отметить, что у всех животных коэффициент атерогенности был выше 3, что свидетельствует о риске возникновения атеросклероза, при этом у животных 2 группы коэффициент атерогенности был меньше контрольной группы на 0,16 или 3,2 %. Анализ литературы указывает, что энтеросорбенты и вещества, обладающие гепатопротекторными свойствами, применяемые для лечения как заболеваний пищеварительной системы, так и псевдолимфом, приводят к снижению коэффициента атерогенности [9].

**Заключение.** В результате исследования установили влияние

комплексного препарата с различными дозами наноцеолита на обмен липидов у крыс. Так, наиболее оптимальным можно считать дозу 2,5 % нановещества в комплексном препарате, так как при этой дозе наиболее низкий коэффициент атерогенности и наиболее максимальное количество липопротеидов высокой плотности.

#### ЛИТЕРАТУРА:

1. Байдакова, Е. В. Цеолиты как средство очистки воды от радионуклидов/ Е. В. Байдакова, Е. М. Байдаков // Вестник ФГОУ ВПО Брянская ГСХА. – 2011. – № 1. – URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/tseolity-kak-sredstvo-ochistki-vody-ot-radionuklidov> (дата обращения: 25.03.2022).

2. Бозова, Г. Б. Интенсивность роста и развития перепелов при использовании наноструктурного препарата/ Г. Б. Бозова, А. И. Гирфанов, О. И. Наумова, А. С. Истомина // Ученые записки Казанской государственной академии ветеринарной медицины им. Н.Э. Баумана. – 2021. – Т. 246. – № 2. – С. 31-34.

3. Власенко, А. А. Применение природных кремниевых соединений для коррекции биохимического гомеостаза крови цыплят-бройлеров / А. А. Власенко, А. А. Абрамов, Е. В. Рогалева, К. А. Семенов // Сборник научных трудов СКНИИЖ. – 2020. – № 2. – С. 34-37.

4. Гайдаш, А. А. Влияние цеолитовых туфов на организм при пероральном поступлении / А. А. Гайдаш, В. Я. Апчел, Е. В. Ивченко, В. И. Белый, В. В. Бакакин // Вестник российской военно - медицинской академии. – 2016. – № 1 (53) – С. 115-123.

5. Гирфанов, А. И. Особенности

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

6. Гирфанов, А. И. Лейкоцитарный профиль периферической крови молодняка крыс под влиянием наноструктурного препарата / А. И. Гирфанов, А. М. Ежкова, Г. Б. Бозова, О. Д. Бозюкова // Ученые записки Казанской государственной академии ветеринарной медицины им. Н.Э. Баумана. – 2022. – Т. 249. – № 1. – С. 43-46.

7. Лещуков, К. А. Динамика роста и показатели функционального гомеостаза у молодняка крупного рогатого скота при введении в рацион биоконцентрации свободных L-аминокислот / К. А. Лещуков, В. Н. Масалов, О. Б. Сеин, А. В. Мамаев, М. А. Котальникова // Ученые записки Крымского федерального университета имени В.И. Вернадского. Биология. Химия. – 2021. – № 3. – С. 128-133.

8. Романов, Н. В. Влияние кремнийорганического соединения на физиолого-биохимический статус молодняка жвачных животных / В. Н. Романов, Н. В. Боголюбова, А. В. Мишуков // Техника и технологии в животноводстве. – 2019. – № 4 (36). – С. 83-86.

9. Снарская Е. С. Лимфоцитарная инфильтрация Ииснера-Канофа / Е. С. Снарская, В. Б. Гришина, Л. Г. Гаранян // Российский журнал кожных и венерических болезней. – 2015. – № 4. – С. 17-20.

## ВЛИЯНИЕ КОМПЛЕКСНОГО ПРЕПАРАТА НА УРОВЕНЬ ХОЛЕСТЕРИНА У КРЫС

Гирфанов А.И.

Резюме

Настоящее исследование является продолжением эксперимента по действию комплексного препарата, состоящего из нано частиц цеолита и метионина. Ранее были изучены потенциальные пути введения комплексного препарата, влияние его на интенсивность роста молодняка крыс, на лейкоцитарный профиль крови у крыс. Целью настоящего исследования является изучение влияния комплексного препарата на уровень холестерина у крыс. Предметом исследования служили белые крысы породы Wistar в возрасте 1 месяца. Объектом настоящего исследования послужило изменение количества холестерина и липопротеидов в крови, возникающие в организме под влиянием комплексного препарата нановещества и аминокислоты. В результате исследования установили влияние комплексного препарата с различными дозами наноцеолита на обмен липидов у крыс. Так, наиболее оптимальным можно считать дозу 2,5 % нановещества в комплексном препарате, так как при этой дозе наиболее низкий коэффициент атерогенности и наиболее максимальное количество липопротеидов высокой плотности.

## INFLUENCE OF THE COMPLEX PREPARATION ON THE LEVEL OF CHOLESTEROL IN RATS

Girfanov A.I.

Summary

This study is a continuation of the experiment on the action of a complex preparation consisting of nanoparticles of zeolite and methionine. Previously, potential routes of administration of the complex preparation, its effect on the growth rate of young rats, and on the leukocyte blood profile in rats were studied. The aim of this study is to investigate the effect of a complex preparation on cholesterol levels in rats. The subject of the study was white Wistar rats at the age of 1 month. The object of this study was the change in the amount of cholesterol and lipoproteins in the blood, arising in the body under the influence of a complex preparation of nanosubstances and amino acids. As a result of the study, the effect of a complex preparation with various doses of nanozeolite on lipid metabolism in rats was established. Thus, the most optimal dose can be considered a dose of 2.5 % nanosubstance in a complex preparation, since this dose has the lowest atherogenic coefficient and the highest maximum amount of high-density lipoproteins.

## ВЗАИМОСВЯЗЬ БЕЛКОВЫХ ПАРАМЕТРОВ КРОВИ С ПОКАЗАТЕЛЯМИ КАЧЕСТВА СПЕРМЫ У ХРЯКОВ-ПРОИЗВОДИТЕЛЕЙ

Дерхо М.А. – д.б.н., профессор, Токарчук Р.С. – аспирант, Дерхо А.О. – студент

ФГБОУ ВО «Южно-Уральский государственный аграрный университет»

**Ключевые слова:** хряки, кровь, белковый обмен, качество спермы, корреляция  
**Keywords:** boars, blood, protein metabolism, sperm quality, correlation

Уровень здоровья и метаболический статус организма взрослых самцов отражается на состоянии их фертильности и качестве спермы. Однако большинство аспектов данной проблемы широко изучаются в гуманной медицине [11, 12] и практически не освещены у продуктивных сельскохозяйственных животных, хотя разработка мероприятий по оптимизации искусственного осеменения тесно связана с оценкой оплодотворяющей способности спермы [10].

Установлено, что у животных приоритетной причиной снижения фертильности является или изменение уровня тестостерона в организме, как результат нарушений в кормлении, отражающегося на направленности обменных процессов [9], или повышенный уровень фрагментации ДНК из-за появления генетических аномалий при воздействии промышленных факторов окружающей среды [11]. Многие авторы отмечают, что качество спермы и сперматогенный потенциал организма самцов обусловлен совместным воздействием генетических и средовых факторов [2, 15].

В промышленных условиях при отборе хряков для воспроизводства стада используют результаты определения стандартных характеристик спермы (объем эякулята, количество спермиев (живых, аномальных, подвижность) и генетические качества животных [10, 13], что позволяет прогнозировать репродуктивный потенциал. В настоящее время установлено, что качество спермы хряков зависит от породы и сезона года [3, 6, 7, 10]. Однако хряки одной породы в однотипных

условиях окружающей среды обладают различными индивидуальными особенностями фертильности, что актуализирует проблему поиска соответствующих биомаркеров. Одним из перспективных направлений является метабомика, позволяющая охарактеризовать состояние клетки, ткани или биологической жидкости по уровню продуктов метаболизма того или иного вида обмена веществ [13].

Целью настоящего исследования явилась оценка качества спермы хряков-производителей разных пород и возраста, а также корреляционных взаимосвязей между её показателями и концентрацией метаболитов белкового обмена.

### Материал и методы исследований.

В работе использовано 166 хряков, принадлежащих ООО «Агрофирма Ариант» и использующихся для воспроизводства ремонтного молодняка. С учетом породы производителей распределили на три группы. В первую группу вошли хряки породы дюрок (n=102), во вторую – йоркшир (n=28) и в третью – ландрас (n=34). Хряков в каждой группе поделили на три подгруппы: первая подгруппа – хряки до 1 года (10-12 мес.), вторая подгруппа – от 1 года до 3-х лет, третья подгруппа – 3 года и старше.

Материалом исследования служили: 1) кровь, которую брали из краниальной полый вены утром до кормления в вакуумные пробирки с красной крышкой. В сыворотке крови в условиях биохимической лаборатории кафедры Естественных и биологических дисциплин университета определяли концентрацию общего белка, альбуминов, мочевины и

активность ферментов переаминирования (АлАТ, АсАТ), используя готовые наборы реактивов (Вектор-Бест, Клини-тест) и рекомендуемую методику выполнения анализов; 2) эякуляты хряков, полученные при помощи искусственной вагины и одноразовых спермоприемников. У всех хряков, используемых для искусственного осеменения, получали сперму 1-2 раза в неделю. Качество спермы оценивали по объему эякулята, определенного при помощи электронных весов Kern, концентрации сперматозоидов, установленной фотометрически, активности сперматозоидов, выявленной по скорости прямолинейно-поступательного движения методом микроскопии при помощи микроскопа Zeiss. Показатели спермы определены в лаборатории ООО «Агрофирма Ариант».

Статистическая обработка данных проводилась с использованием программного обеспечения «Biometria». Уровень статистической значимости был установлен  $P < 0,05$ . Статистический анализ проводился в два этапа: 1) расчет среднего значения параметра и его стандартной ошибки; 2) оценка потенциальной линейной зависимости между параметрами спермы и сыворотки крови по значению коэффициента корреляции Пирсона.

#### **Результат исследований.**

Метаболический профиль организма является индикатором его физиологического состояния. При этом вариабельность конкретных метаболитов отражает соотношение между анаболическими и катаболическими процессами, а также совокупное воздействие на организм внутренних и внешних факторов. В частности, энергетические затраты организма существенно влияют на активность и направленность обменных процессов, что, в первую очередь, отражается на профиле сывороточных метаболитов.

Одним из основных обменов в организме свиней является белковый, обеспечивающий формирование мышечной ткани и поддержание её состава (депо белковых молекул), реализацию генетической информации, транспорт

различных соединений в биологических жидкостях, синтез биологически активных молекул (ферменты, гормоны), защитных белков и т.д.

Уровень общего белка, являясь строго контролируемой константой крови [4], у хряков производителей с возрастом повышался на 5,62-8,62 % (Таблица 1) и практически не зависел от их породы. Следовательно, общий белок, как белковый ресурс крови отражал востребованность отдельных протеинов в процессах жизнедеятельности организма свиней, обеспечивающих возможность выполнения биологических и продуктивных функций.

Об интенсивности белкового метаболизма в организме свиней можно судить по изменчивости ряда биохимических параметров сыворотки крови, отражающих обмен аминокислот и «индивидуальных белков». Так, концентрация альбуминов достоверно не зависела от возраста животных и их породы. Она колебалась у хряков породы дюрок, йоркшир и ландрас в интервале  $38,75 \pm 0,39$  –  $39,29 \pm 0,69$ ;  $39,37 \pm 0,43$  –  $41,30 \pm 0,88$  и  $40,46 \pm 0,87$  –  $40,97 \pm 0,95$  г/л соответственно. Однако уровень глобулинов, отражающий и количество транспортных, и защитных белков, с возрастом достоверно увеличивался на 10,48-16,15 % ( $P < 0,05$ ), и наиболее значимо у производителей породы дюрок. Поэтому величина белкового коэффициента (Alb/Gl) по мере взросления животных планомерно уменьшалась. Значит, в период репродуктивного использования хряков интенсивность белкового обмена в их организме отличалась определенной стабильностью за счет уменьшения скорости отложения белка в скелетных мышцах [8]. Это подтверждалось возрастной вариабельностью мочевины, являющейся конечным продуктом обмена белкового азота и отражающей степень использования кормового и эндогенного белка в организме животных. Концентрация мочевины с возрастом увеличивалась на 21,06-23,52 %, а величина её соотношения с общим белком, наоборот, уменьшалась на 10,24-14,51 %. При этом уровень мочевины в крови хряков породы

йоркшир и ландрас, как представителей беконного направления продуктивности, был выше, чем у производителей породы

дюрок (мясное направление продуктивности).

Таблица 1 – Показатели белкового метаболизма у хряков

Показатель	Дюрок			Йоркшир			Ландрас		
	подгруппы								
	1 (n=36)	2 (n=55)	3 (n=11)	1 (n=11)	2 (n=14)	3 (n=3)	1 (n=12)	2 (n=19)	3 (n=3)
Общий белок (ОБ), г/л	73,12± 0,80	78,45± 0,71*	79,21± 2,06*	76,38± 1,01	80,53± 1,03*	82,97± 1,37*	76,80± 0,71	78,30± 0,80	81,12± 1,45*
Альбумины (Alb), г/л	38,75± 0,39	38,97± 0,47	39,29± 0,69	39,37± 0,54	40,21± 0,58	41,30± 0,88	40,46± 0,70	40,81± 0,38	40,97± 0,95
Глобулины (Gl), г/л	34,37± 0,70	39,48± 0,74*	39,92± 1,99*	37,01± 0,63	40,32± 0,56*	41,67± 1,18*	36,34± 0,66	37,49± 0,75	40,15± 0,62*
Alb/Gl, усл. ед.	1,13± 0,03	0,99± 0,03*	0,98± 0,05*	1,07± 0,03	1,00± 0,03	0,99± 0,03	1,11± 0,05	1,08± 0,03	1,02± 0,02
Мочевина, ммоль/л	3,97± 0,16	4,64± 0,10*	4,81± 0,11*	4,89± 0,19	5,22± 0,24	5,92± 0,13*	4,76± 0,28	5,65± 0,20*	5,88± 0,15*
ОБ/Мочевина, усл. ед.	18,41± 0,86	16,91± 0,38	16,46± 0,58	15,61± 1,20	15,42± 0,98	14,01± 0,43	16,13± 0,98	13,86± 0,77	13,79± 0,17
АсАТ, мкмоль/л•ч	0,64± 0,01	0,80± 0,02*	0,92± 0,04*	1,06± 0,10	0,97± 0,08	0,66± 0,05*	0,84± 0,06	0,73± 0,03	0,67± 0,04*
АлАТ, мкмоль/л•ч	1,29± 0,03	1,44± 0,03*	1,58± 0,13*	1,56± 0,08	1,36± 0,07*	0,90± 0,06*	1,61± 0,11	1,16± 0,06*	0,90± 0,08*
АсАТ/АлАТ, усл. ед.	0,50± 0,01	0,56± 0,03	0,58± 0,07	0,68± 0,07	0,71± 0,05	0,73± 0,12	0,52± 0,02	0,63± 0,02*	0,74± 0,05*

Примечание: \* -  $P < 0,05$  по отношению к возрасту 1 год

Активность ферментов переаминирования, основных динамических параметров белкового обмена [5], в крови хряков-производителей породы дюрок с возрастом повышалась. При этом концентрация АсАТ увеличивалась на 43,75 %, а АлАТ на 22,48 %, определяя изменение соотношения АсАТ/АлАТ на 16,0 %. У хряков породы йоркшир и ландрас, активность аминотрансфераз в крови, наоборот, уменьшалась, а величина соотношения АсАТ/АлАТ увеличивалась. Следовательно, направление продуктивности породы свиней влияло на направленность обмена белков (метаболические пути использования свободных аминокислот), определяя его роль в формировании энергетического статуса организма. У хряков, использующихся для искусственного осеменения, важными физиологическими параметрами являются показатели спермы, которые сопряжены с уровнем их фертильности [1]. Кроме этого, они влияют

не только на воспроизводство стада, но и сохранение породы.

При анализе возрастной изменчивости показателей спермы было установлено, что они не столько определяются породой животных, сколько их возрастом. Во-первых, объем эякулятов с возрастом увеличивается. У хряков породы дюрок в 2,27 раза, породы йоркшир и ландрас в 1,79 и 2,16 раза (Таблица 2). При этом объем эякулята был наименьшим у производителей породы дюрок, независимо от номера подгруппы. Во-вторых, концентрация спермиев в 1 мл эякулята по мере взросления животных уменьшалась. У хряков породы дюрок на 13,93 %, породы йоркшир и ландрас на 18,08 и 46,59 %. Аналогичная зависимость выявлена и в отношении активности спермиев. Параметр у особей 3 подгруппы отличался от уровня 1 подгруппы: у породы дюрок на 1,58 %, породы йоркшир и ландрас – на 3,90 и 2,76 %. При этом возрастные изменения в активности половых клеток менее всего были

выражены у хряков породы дюрок. По данным [13] основной причиной возрастного изменения качества спермы является возрастание в эякуляте количества спермиев, имеющих различные дефекты строения, что отражается на их

оплодотворяющей способности. Поэтому количество особей в 3 подгруппе каждой породы значительно уменьшалось в результате их выбраковки по показателям спермопродукции.

Таблица 2 – Показатели качества спермы хряков

Показатель	Дюрки			Йоркширы			Ландрасы		
	подгруппы								
	1 (n=36)	2 (n=55)	3 (n=11)	1 (n=11)	2 (n=14)	3 (n=3)	1 (n=12)	2 (n=19)	3 (n=3)
Объем эякулята, мл	110,14 ±2,66	183,84 ±5,43*	250,45 ±34,42*	142,64 ±12,47	217,57 ±19,10*	255,33 ±29,36*	164,83 ±6,65	219,11 ±13,76*	356,33 ±46,46*
Концентрация спермиев, млн в 1 мл	628,31 ±33,03	616,36 ±15,41	540,73± 26,55	610,36 ±0,54	540,71 ±35,75	500,00 ±43,59	515,58 ±16,65	480,47 ±17,34	275,33 ±37,88*
Активность сперматозоидов, %	71,58 ±0,19	71,13± 0,12	70,45± 0,21*	72,73 ±0,38	71,07 ±0,20*	70,33 ±0,33*	72,33 ±0,36	71,42± 0,19	70,33± 0,33*

Примечание: \* -  $P < 0,05$  по отношению к возрасту 1 год

Таблица 3 – Корреляции белковых параметров с активностью спермиев (%) у хряков

Показатель	Дюрок			Йоркшир			Ландрас		
	подгруппы								
	1 (n=36)	2 (n=55)	3 (n=11)	1 (n=11)	2 (n=14)	3 (n=3)	1 (n=12)	2 (n=19)	3 (n=3)
Общий белок (ОБ), г/л	-0,13± 0,17	-0,10± 0,14	-0,26± 0,33	-0,07± 0,33	-0,13± 0,29	-0,16± 0,99	-0,21± 0,31	-0,06± 0,24	-0,12± 0,99
Альбумины (Alb), г/л	-0,13± 0,17	-0,14± 0,14	-0,08± 0,33	-0,09± 0,33	-0,10± 0,28	-0,26± 0,94	-0,40± 0,27	-0,15± 0,24	-0,42± 0,90
Глобулины (Gl), г/л	-0,07± 0,17	-0,01± 0,14	-0,20± 0,33	-0,05± 0,33	-0,08± 0,29	-0,35± 0,90	-0,31± 0,30	-0,01± 0,24	-0,37± 0,92
Alb/Gl, усл. ед.	0,07± 0,17	0,02± 0,14	0,21± 0,33	0,02± 0,33	0,06± 0,29	0,47± 0,89	0,40± 0,28	0,04± 0,24	0,08± 0,99
Мочевина, ммоль/л	<b>-0,61± 0,14*</b>	<b>-0,46± 0,12*</b>	<b>-0,62± 0,26</b>	<b>-0,55± 0,27</b>	<b>-0,78± 0,17*</b>	<b>-0,85± 0,52</b>	<b>-0,51± 0,27</b>	<b>-0,50± 0,21</b>	<b>-0,47± 0,90</b>
ОБ/Мочевина, усл. ед.	-0,14± 0,17	-0,01± 0,14	-0,22± 0,33	-0,33± 0,31	-0,26± 0,28	-0,50± 0,86	-0,10± 0,32	-0,19± 0,24	-0,17± 0,98
АсАТ, мкмоль/л•ч	<b>-0,44± 0,15*</b>	<b>-0,45± 0,12*</b>	<b>-0,55± 0,28</b>	<b>0,65± 0,25</b>	<b>0,58± 0,24</b>	<b>0,91± 0,40</b>	<b>0,57± 0,26</b>	<b>0,55± 0,20*</b>	<b>0,76± 0,65</b>
АлАТ, мкмоль/л•ч	<b>-0,55± 0,14*</b>	<b>-0,38± 0,13*</b>	<b>-0,47± 0,29*</b>	<b>0,50± 0,29</b>	<b>0,59± 0,23</b>	<b>0,50± 0,87</b>	<b>0,56± 0,26</b>	<b>0,60± 0,19*</b>	<b>0,84± 0,53</b>

Примечание: жирным шрифтом выделены статистически значимые (\* -  $P < 0,05$ ) или близкие к ним значения

Мы уже отмечали, что спермиогенез в организме самцов чувствителен к действию различных факторов [2, 15]. Поэтому мы попытались оценить сопряженность белкового обмена с показателями качества спермы, так как он играет важную роль в поддержании репродуктивного потенциала животных. Это сделано с той целью, чтобы оценить возможность использования параметров

белкового обмена в оценке спермопродукции и спермограммы животных.

Во-первых, объем эякулята хряков-производителей и концентрация в нем спермиев, независимо от породы и возраста животных, коррелировали с параметрами белкового обмена в слабой степени. Значения коэффициентов корреляции не превышали величину  $r=0,21$ , что отражало

отсутствие связи между данными признаками. Логично предположить, что данные параметры спермы были сопряжены не столько с состоянием обменных процессов в организме хряков, сколько с уровнем их фертильности, определяемым секреторной активностью половых желез, а также воздействием экзогенных факторов [6, 15].

Во-вторых, такой параметр спермы, как активность спермиев, определяющий их потенциальную способность к проникновению в яйцеклетку (оплодотворяющую способность), зависел от активности и направленности белкового обмена. Значение коэффициентов корреляции между активностью спермиев и уровнем мочевины (конечным продуктом белкового обмена) и активностью ферментов переаминирования, определяющих пути использования свободных аминокислот в метаболических потоках [5], отражали среднюю или сильную степень связи (Таблица 3). Одной из возможных причин данных корреляций может служить присутствие в плазме спермы большого количества антигенно разнообразных белковых молекул, обеспечивающих активность и связывающую способность спермиев [14]. Кроме этого, активность спермиев, как наиболее важный фактор фертильности самцов и качества спермы, отражает ход спермиогенеза в их организме, сопряженного с использованием белковых ресурсов.

**Заключение.** Состояние белкового обмена в организме хряков-производителей не столько зависит от породы животных, сколько от их возраста. Так, по мере взросления хряков количество общего белка в крови увеличивается на 5,62-8,62 %, что обусловлено преимущественным приростом уровня глобулинов (10,48-16,15 %,  $P < 0,05$ ), определяющим уменьшение величины белкового коэффициента (Alb/GI) на 7,47-13,27 %. В организме хряков с возрастом снижается отложение белка, о чем свидетельствует повышение концентрации мочевины в крови на 21,06-23,52 % и уменьшение величины её соотношения с общим белком

на 10,24-14,51 %. Активность ферментов переаминирования в крови хряков породы дюрок с возрастом повышается (АсАТ на 43,75 %, АлАТ на 22,48 %), а породы йоркшир и ландрас, наоборот, уменьшается: АсАТ на 37,74 и 20,24 %, АлАТ на 13,92 и 44,09 % соответственно. Приоритетное влияние возраста выявлено и на показатели спермы: объем эякулятов у хряков породы дюрок, йоркшир и ландрас увеличивается в 2,27; 1,79 и 2,16 раза; концентрация спермиев в 1 мл эякулята уменьшается на 13,93; 18,08 и 46,59 %, а активность спермиев – на 1,58; 3,90 и 2,76 %. С параметрами белкового обмена в средней и сильной степени коррелирует только активность спермиев. Значения коэффициентов корреляции признака в паре с мочевиной составляют  $r = -0,47 - -0,85$ ; активностью АсАТ  $r = -0,44 - 0,91$  и АлАТ  $r = -0,38 - 0,84$ .

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Гайфуллина, А. А. Породно-возрастные особенности качества спермы хряков-производителей в ООО «Камский бекон» / А. А. Гайфуллина, М. А. Багманов, С. Р. Юсупов // Ученые записки Казанской государственной академии ветеринарной медицины им. Н. Э. Баумана. – 2014. – № 218. – С. 42-47.
2. Дерхо, М. А. Способ прогнозирования качества спермы хряков / М. А. Дерхо, Т. И. Серeda, Н. В. Фомина // Патент на изобретение RU 2700454 С1, 17.09.2019. Заявка № 2018139483 от 07.11.2018.
3. Ляхова, Е. Н. Качество спермопродукции и воспроизводительная способность хряков разных пород / Е. Н. Ляхова, А. С. Ковгар // Актуальные проблемы интенсивного развития животноводства: сборник научных трудов, посвященный 85-летию образованию кафедр кормления сельскохозяйственных животных: физиологии, биотехнологии и ветеринарии и 15-летию кафедры ихтиологии и рыбоводства УО "БГСХА". УО Белорусская государственная сельскохозяйственная академия. – 2011. – С. 258-264.
4. Серeda, Т. И. Характеристика белковых фракций сыворотки крови кур



красса «Ломанн-белый» и их связь с яичной продуктивностью / Т. И. Середа, Л. М. Разумовская, М. А. Дерхо // Ветеринарный врач. – 2009. – № 6. – С. 67-69.

5. Середа Т. И. Оценка роли аминотрансфераз в формировании продуктивности у кур-несушек / Т. И. Середа, М. А. Дерхо // Сельскохозяйственная биология. – 2014. – №2. – С. 72-77.

6. Ткачук, Е. Д. Влияние сезона года на качество спермопродукции хряков-производителей разных генотипов / Е. Д. Ткачук // Таврический научный обозреватель. – 2016. – № 5(10). – С. 187-192.

7. Broekhuijse, M. L. The value of microscopic semen motility assessment at collection for a commercial artificial insemination center, a retrospective study on factors explaining variation in pig fertility / M. L. Broekhuijse, E. Soštarić, H. Feitsma, B. M. Gadella // Theriogenology. – 2012. – Vol. 77 (7). – P. 1466-1479. – doi: 10.1016/j.theriogenology.2011.11.016.

8. Davis, T. A. Postnatal ontogeny of skeletal muscle protein synthesis in pigs / T. A. Davis, A. Suryawan, R. A. Orellana, H. V. Nguyen, M. L. Fiorotto // J. Anim. Sci. – 2008. – Vol. 86 (14). – P. 13-18. – doi: 10.2527/jas.2007-0419.

9. Erdemir, F. The effect of diet induced obesity on testicular tissue and serum oxidative stress parameters / F. Erdemir, D. Atilgan, F. Markoc, O. Boztepe [et al.] // Actas Urol Esp. – 2012. – Vol. 36. – P. 153-159. – doi: 10.1016/j.acuro.2011.06.019

10. Jung, M. In Vitro Measures for Assessing Boar Semen Fertility / M. Jung,

K. Rüdiger, M. Schulze // Reprod Domest Anim. – 2015. – Vol. 50 (2). – P. 20-24. – doi: 10.1111/rda.12533.

11. Kleshchev, M. Impaired semen quality, an increase of sperm morphological defects and DNA fragmentation associated with environmental pollution in urban population of young men from Western Siberia, Russia / M. Kleshchev, A. Osadchuk, L. Osadchuk // PLoS One. – 2021. – Vol. 16(10). – P. e0258900. – doi: 10.1371/journal.pone.0258900.

12. Lu, J. C. Relationship between Lipids Levels of Serum and Seminal Plasma and Semen Parameters in 631 Chinese Subfertile Men / J. C. Lu, J. Jing, Q. Yao, K. Fan [et al.] // PLoS One. – 2016. – Vol. 11(1). – P. e0146304. – doi: 10.1371/journal.pone.0146304.

13. Mateo-Otero, Y. Metabolomic fingerprinting of pig seminal plasma identifies in vivo fertility biomarkers / Y. Mateo-Otero, P. Fernández-López, A. Delgado-Bermúdez, P. Nolis [et al.] // J. Anim. Sci Biotechnol. – 2021. – Vol. 12 (1). – P. 113. – doi: 10.1186/s40104-021-00636-5.

14. Ness, R. B. Male reproductive proteins and reproductive outcomes / R. B. Ness, D. A. Grainger // J. Obstet Gynecol. – 2008. – Vol. 198 (6). – P. 1-4. – doi: 10.1016/j.ajog.2007.09.017.

15. Osadchuk, L. Regional and ethnic differences in semen quality and reproductive hormones in Russia: A Siberian population-based cohort study of young men / L. Osadchuk, L. Shantanova, I. Troev, M. Kleshchev, A. Osadchuk // Andrology. – 2021. – Vol. 9(5). – P. 1512-1525. – doi: 10.1111/andr.13024.

## ВЗАИМОСВЯЗЬ БЕЛКОВЫХ ПАРАМЕТРОВ КРОВИ С ПОКАЗАТЕЛЯМИ КАЧЕСТВА СПЕРМЫ У ХРЯКОВ-ПРОИЗВОДИТЕЛЕЙ

Дерхо М.А., Токарчук Р.С., Дерхо А.О.  
Резюме

Дана оценка качества спермы хряков-производителей разных пород и возраста, а также корреляционных связей между её показателями и концентрацией метаболитов белкового обмена. В работе использованы хряки-производители, принадлежащие ООО «Агрофирма Ариант». С учетом породы сформированы три группы: 1 группа - дюрк (n=102), 2-ая - йоркшир (n=28) и 3-я - ландрас (n=34), которые по возрастному принципу поделены на три подгруппы: первая подгруппа – хряки до 1 года (10-12 мес.), вторая подгруппа – от 1 года до 3-х лет, третья подгруппа – 3 года и старше. Установлено, что по мере взросления хряков в крови увеличивается количество общего белка на 5,62-8,62 % за счет прироста уровня глобулинов (10,48-16,15 %,  $P < 0,05$ ), концентрация мочевины на 21,06-23,52 %, определяя уменьшение величины её соотношения с общим белком на 10,24-14,51 %. Активность ферментов переаминирования у хряков породы дюрк возрастает (АсАТ на 43,75 %, АлАТ на 22,48 %), а у породы йоркшир и ландрас, наоборот, уменьшается: АсАТ на 37,74 и 20,24 %, АлАТ на 13,92 и 44,09 % соответственно. Параметры спермы зависят преимущественно от возраста хряков: объем эякулятов увеличивается в 1,79-2,27 раза; концентрация спермиев в 1 мл эякулята и их активность уменьшается на 13,93 - 46,59 % и на 1,58-3,90 %. Активность спермиев коррелирует с уровнем мочевины ( $r = -0,47 - -0,85$ ); активностью АсАТ ( $r = -0,44 - 0,91$ ) и АлАТ ( $r = -0,38 - 0,84$ ).

## RELATIONSHIP OF PROTEIN PARAMETERS OF BLOOD WITH THE INDICATOR OF SPERM QUALITY IN BREEDING BOARS

Derho M.A., Tokarchuk R.S., Derho A.O.  
Summary

An assessment of the quality of sperm of sperm boars of different breeds and age, as well as correlations between its parameters and the concentration of protein metabolites is given. We used boars-producers belonging to LLC "Agrofirma Ariant". Taking into account the breed, three groups were formed: Group I - dyurks (n = 102), II-nd - Yorkshires (n = 28) and III-I - Landrace (n = 34), which are divided according to the age principle. three subgroups: the first subgroup - boars up to 1 year (10-12 months), the second subgroup - from 1 to 3 years, the third subgroup - 3 years and older. It was found that as boars grow older, the amount of total protein in the blood increases by 5.62-8.62 % due to an increase in the level of globulins (10.48-16.15 %,  $P < 0.05$ ), the concentration of urea by 21, 06-23.52 %, determining a decrease in the value of its ratio with total protein by 10.24-14.51 %. The activity of transamination enzymes in Duroc boar's increases (AsAT by 43.75 %, ALT by 22.48 %), while in the Yorkshire and Landrace breeds, on the contrary, it decreases: AST by 37.74 and 20.24 %, AlAT by 13.92 and 44.09 %, respectively. Semen parameters depend mainly on the age of the boars: the volume of ejaculates increases by 1.79-2.27 times; the concentration of sperm in 1 ml of ejaculate and their activity decreases by 13.93 - 46.59 % and by 1.58-3.90 %. Sperm activity correlates with the level of urea ( $r = -0.47 - -0.85$ ); activity of AST ( $r = -0.44 - 0.91$ ) and ALT ( $r = -0.38-0.84$ ).

## РЕАКЦИЯ РЕГИОНАРНЫХ ЛИМФАТИЧЕСКИХ УЗЛОВ ПРИ ПРОВЕДЕНИИ ЦИСТОСТОМИИ У КРОЛИКОВ

Егорова Е.В. – студент, Хауни Надир – аспирант, Шакирова Ф.В. – д.вет.н., доцент

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

**Ключевые слова:** лимфатические узлы, кролики, цистостомия, мочекаменная болезнь, исследования

**Keywords:** lymph nodes, rabbits, cystostomy, urolithiasis, research

В настоящее время заболевания нижних отделов мочевыводящих путей у мелких домашних животных занимают ведущее место среди незаразных болезней. В последние годы наблюдается тенденция роста количества больных уролитиазом животных [3]. Исследование увеличенных лимфатических узлов всегда таило большие трудности для морфологов [2].

Заболевание мочекаменной болезнью занимает одно из ведущих мест. Поэтому необходимо разрабатывать новые методики лечения, которые зарекомендуют себя как эффективные и менее травматичные при применении их в ветеринарной практике, чем ныне существующие.

Наиболее часто заболевание отмечается у кошек, проживающих в квартире, где они имеют высококонцентратный тип кормления, недостаточность водопоя, моциона, а также нерегулярность или отсутствие реализации половых функций. Известно, что среди клинических случаев патологий мочевыводящих путей мочекаменная болезнь обнаруживается в 7,7-11 % случаев.

Согласно данным исследования, среди кошек с патологиями мочевыводящих путей, мочекаменная болезнь была обнаружена в 15-23 % клинических случаев [6]. У кошек с признаками обструктивной уропатии этиологическим фактором в 59 % случаев являлась уретральная пробка, сформировавшаяся из песка и фибрина, в 12 % причиной развития болезни были

уролиты.

Также существуют исследования, показывающие, что пропорциональная смертность у кошек, страдающих уролитиазом, выше, чем у людей и собак.

Любые экспериментальные и клинические данные требуют секционного подтверждения. Наиболее востребованной является животная модель – «кролик». Не имея базовых параметров по нормальной морфологии и физиологии иммунной системы кроликов, нельзя использовать их для моделирования и изучения механизма развития болезней различной этиологии животных и человека.

Цель исследований: дать морфофункциональную оценку состояния регионарных лимфатических узлов при проведении цистостомии у кроликов.

Для достижения цели были поставлены следующие задачи:

1. Изучить динамику морфологического состава крови у экспериментальных кроликов при проведении цистостомии на 30-е сутки эксперимента.

2. Оценить влияние оперативного вмешательства и нахождения катетера в полости мочевого пузыря на состояние мезентериальных лимфатических узлов.

**Материал и методы исследований.** Объектом исследования послужили 5 кроликов в возрасте 6 месяцев, живой массой 3000-3500 г., самцы, породы Советская шиншилла, полученных из питомника лабораторных животных г. Уфа. Для проведения экспериментального исследования был получен документ

Выписка из протокола № 9 Локальный Этический Комитет федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Казанский государственный медицинский университет» [5]. Все исследования проводили в центре экспериментальной хирургии КГАВМ.

Методы исследования:

- Клинические исследования. Проводили всем животным по общепринятой методике, оценивали состояние слизистых оболочек, выполняли пальпацию мочевого пузыря, определяли температуру, пульс, дыхание. При проведении предоперационного УЗИ исследования у всех 5 кроликов было обнаружено большое количество взвеси, представляющее собой кристаллы солей и клетки эпителия мочевого пузыря. Кролики являются хорошей моделью для проведения цистостомии.

- Гематологические исследования. У кроликов кровь брали на 1-е, и 30-е сутки из ушной вены, после оперативного вмешательства. Исследования проводили в лаборатории Веттест.

- Морфологические исследования. Фиксацию лимфатических узлов осуществляли в 10 % нейтральном формалине по Лилли или жидкости Карнуа. Согласно общепринятой методике, после соответствующей проводки по спиртам возрастающей концентрации, следовала обработка в ксилоле и заливка в парафин. На микротоме Leica SM 2000R изготавливали парафиновые срезы толщиной 4-5 мкм. Полученные препараты окрашивали гематоксилином и эозином, по Ван-Гизону и пиронином по Браше. Иммуно-морфологические реакции в структурных и клеточных элементах оценивали согласно алгоритму, разработанному для исследования реактивных гиперплазий лимфатических узлов [1]. Микроскопическое исследование проводили с использованием микроскопа «Carl Zeiss Axioscope».

Было изучено состояние наружных паховых и внутренних подвздошных лимфатических узлов кролика, полученные на 30 сутки после эксперимента. В качестве

контроля послужили лимфатические узлы здоровых животных тех же регионов.

- Статистическая обработка проводилась с использованием пакета программ SPSS (ver. 18.0). Нормальность распределения данных оценивалась с помощью критерия Колмогорова-Смирнова. Сравнение показателей до и после операции проводилось с использованием парного критерия Стьюдента. Отличия полагались статистически значимыми при  $P < 0,05$ . Данные представлены в виде  $M \pm m$ , где  $M$  – среднее арифметическое значение,  $m$  – стандартная ошибка среднего.

**Результат исследований.** Все кролики хорошо перенесли оперативное вмешательство. Двигательная активность и пищевая возбудимость восстанавливалась через 6-8 часов.

В первые сутки после операции общее состояние животных было удовлетворительным. Восстановился аппетит и прием воды.

На 3-й день состояние животных улучшалось. Температура тела составляла 38,0-38,5 °С. Спустя 7 дней общее состояние животных было удовлетворительным. Сохранялась двигательная активность. Болезненность при мочеиспускании отсутствовала. Температура тела составляла 37,5-38,0 °С.

Спустя 14 дней общее состояние кроликов оценивалось как удовлетворительное. Температура тела составляла 37,5-38 °С. Катетер самопроизвольно выпадал. Операционная рана заживала по первичному натяжению.

В ходе исследований на 30-ые сутки после проведения цистостомии у кроликов было выявлено, что показатели СОЭ, концентрация гемоглобина, количественный и качественный состав лейкоцитов находились в пределах референсных значений. Данная картина позволяет сделать вывод об отсутствии воспалительного процесса в органах мочевыделительной системы на отдаленных сроках после оперативного вмешательства. На 30-е сутки наблюдалась достоверная разница между показателями эритроцитов с дооперационными

значениями, однако и эти показатели находились в пределах референсных

значений (Таблица 1).

Таблица 1 – Количественный состав крови экспериментальных кроликов (n=5)

Показатель	Референсные значения		Данные	
	ед. изм.	норма	до операции	30 сутки после операции
СОЭ	мм/час	1-3	0,5±0,0	1,0±0,5
Гемоглобин	Г %	10,05-16,0	15,0±1,6	16,4±0,5
Лейкоциты	тыс./мкл	2,6-9,9	7,2±2,1	8,1±1,9
Эритроциты	млн./мкл	5,2-7,8	3,7±0,5	5,3±0,3 (P=0,048)*
П	%		3,8±0,8	3,2±1,6
С	%		24,0±5,3	22,8±5,7
Мон	%	2-10	0,2±0,2	0,8±0,4
Л	%	25-85	64,2±7,5	69,2±6,7
Э	%	0-2	7,8±1,9	4,0±0,9
Б	%	0-4	0,0±0,0	0,0±0,0

\* - Статистически достоверные отличия показателя до операции и на 30 сутки после операции

Морфологическая картина лимфатических узлов кролика в норме. Соединительнотканый остов лимфатического узла представлен капсульно-трабекулярным аппаратом и сетью ретикулиновых волокон, которые расположены во всех зонах узла (Рисунок 1).

Капсульно-трабекулярная основа состоит из коллагеновых, эластических и

ретикулиновых волокон, а из клеточных элементов обнаруживаются фиброциты, фибробласты и единичные гладкомышечные клетки. Иногда капсульно-трабекулярная основа содержит участки жировой ткани. Соединительнотканый остов более выражен во внутренних подвздошных лимфатических узлах.

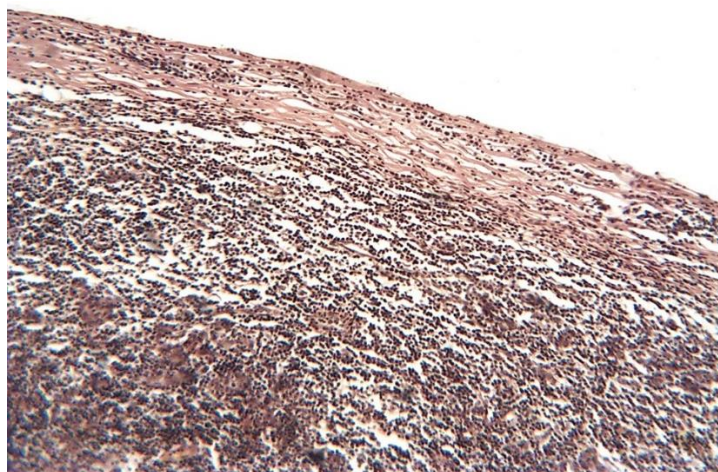


Рисунок 1 – Капсула лимфатического узла. Окраска по Ван Гизону. х 200.

Область, занимаемая кортикальной зоной, начинается сразу под субкапсулярным синусом и распространяется до паракортикальной зоны. Клеточный состав кортикальной зоны неоднороден и представлен практически всеми клеточными элементами, обнаруживаемыми в

лимфоузле. Больше всего здесь средних и малых лимфоцитов, а также ретикулярных клеток. Содержание плазматических клеток в кортикальной зоне выше, чем в других структурных компонентах, за исключением мягкотных тяжей, где также обнаруживается плазматизация. Между клеточными элементами кортикальной



зоны часто обнаруживаются пучки коллагеновых волокон.

В кортикальной зоне находятся

лимфоидные фолликулы, большая часть из которых без реактивных центров (первичные фолликулы) (Рисунок 2).

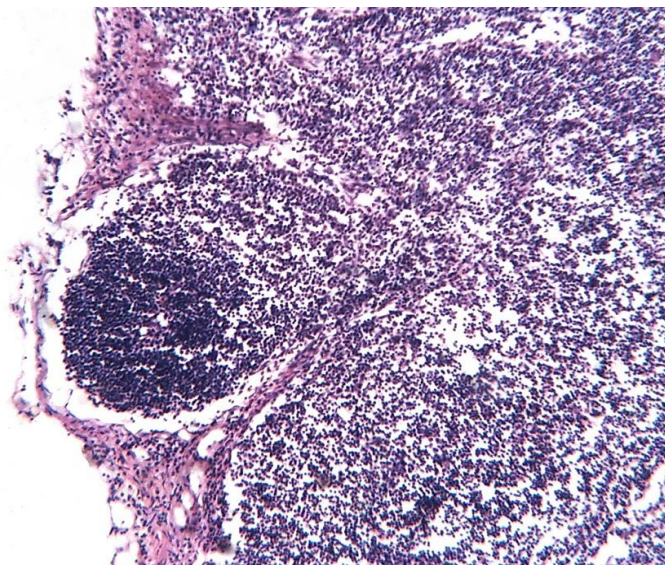


Рисунок 2 – Первичный лимфоидный фолликул без реактивного центра. Окраска гематоксилином и эозином. х 200.

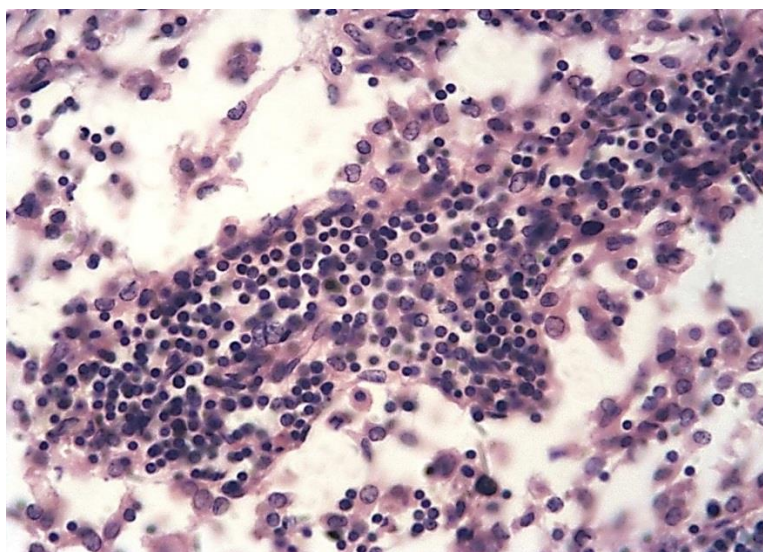


Рисунок 3 – Мякотный тяж. Окраска гематоксилином и эозином. х 400.

Клеточный состав фолликулов, не имеющих реактивных центров, в основном представлен малыми лимфоцитами. По сравнению с другими зонами здесь выше процент бластных форм, больших лимфоцитов и митотически делящихся клеток. В лимфатических узлах обнаружались отдельные фолликулы с реактивными центрами (вторичные фолликулы). По сравнению с первичными фолликулами в них увеличилось число плазмобластов и больших лимфоцитов.

Под кортикальной областью

находится паракортикальная зона, клеточный состав которой характеризуется повышенным процентным содержанием малых лимфоцитов и наличием посткапиллярных венул, через которые осуществляется рециркуляция лимфоцитов.

Мякотные тяжи, которые расположены преимущественно в мозговом веществе лимфатического узла, характеризуются полиморфностью клеточного состава, с преимущественным содержанием средних лимфоцитов,



ретикулярных и плазматических клеток (Рисунок 3).

Под капсулой лимфатического узла

определяется субкапсулярный синус, а в корковом и мозговом веществе – промежуточные синусы (Рисунок 4).

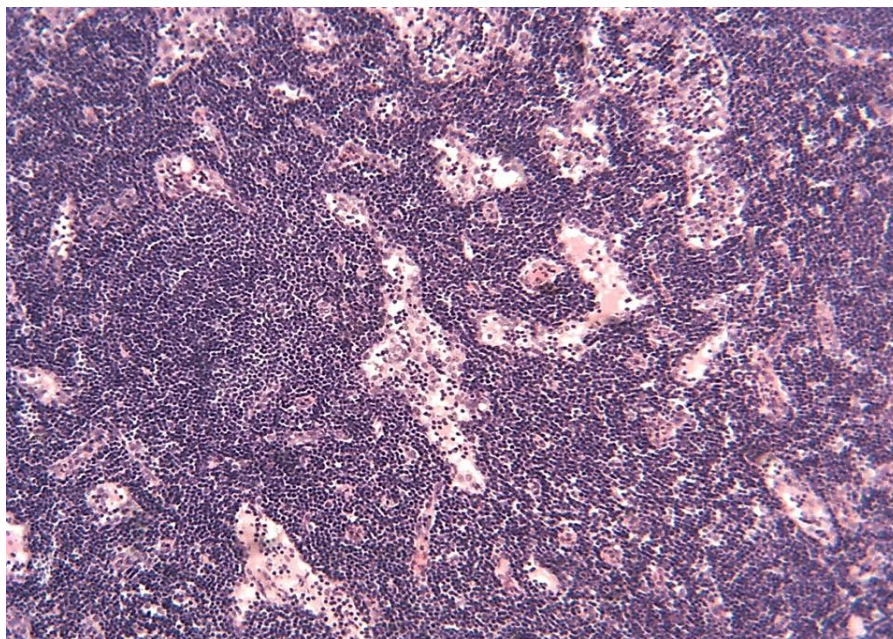


Рисунок 4 – Промежуточные синусы. Окраска гематоксилином и эозином. х 200.

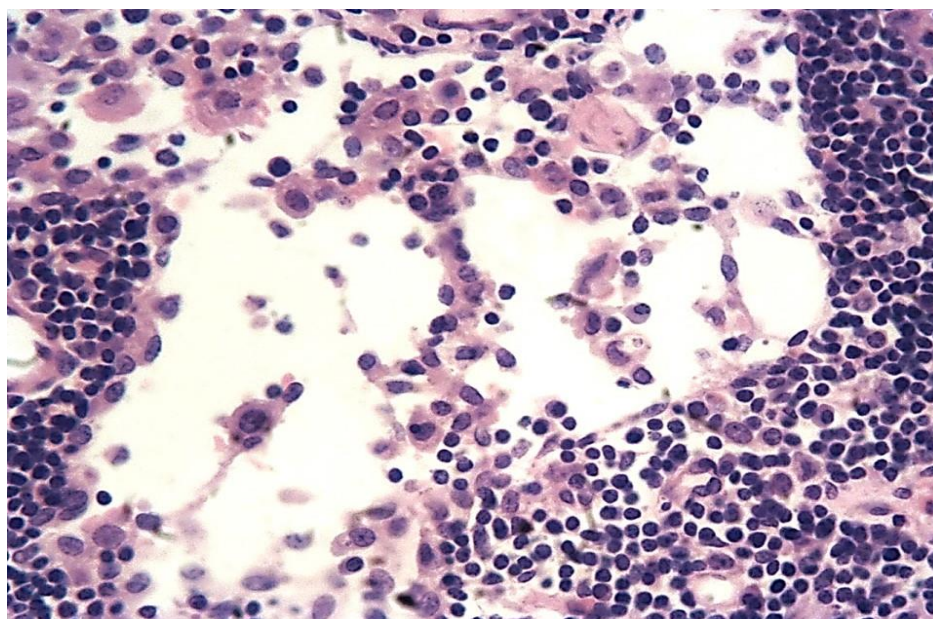


Рисунок 5 – Ретикулярные клетки синуса. Окраска гематоксилином и эозином. х 400.

Среди ретикулярных клеток в синусах иногда обнаруживаются фибробластические элементы, окруженные коллагеновыми волокнами. В подвздошных лимфатических узлах синусы несколько шире, чем в паховых.

Кровеносное микроциркуляторное русло лимфатического узла представлено как крупными сосудами артериального и венозного типа, расположенными в области

ворот узла, так и артериолами, венулами и капиллярами в кортикальной зоне и мягкотных тяжах.

При микроскопическом исследовании наблюдаемые на 30-е сутки эксперимента, в лимфатических узлах наружных паховых и внутренних подвздошных лимфатических узлов кролика в целом стереотипны. Прежде всего, следует отметить отсутствие



воспалительной реакции. Имеет место умеренная реактивная гиперплазия, более выраженная во внутренних подвздошных лимфатических узлах.

В соединительнотканном остоле лимфатических узлов отмечается незначительное утолщение капсулы и увеличение числа трабекул.

В кортикальной зоне наблюдается

плазматизация и гиперплазия лимфоидных фолликулов с появлением крупных реактивных центров (Рисунок 6).

Клеточный состав таких фолликулов отличается от здоровой группы. Здесь увеличено содержание плазмобластов, больших лимфоцитов, макрофагов и митотически делящихся клеток (Рисунок 7).

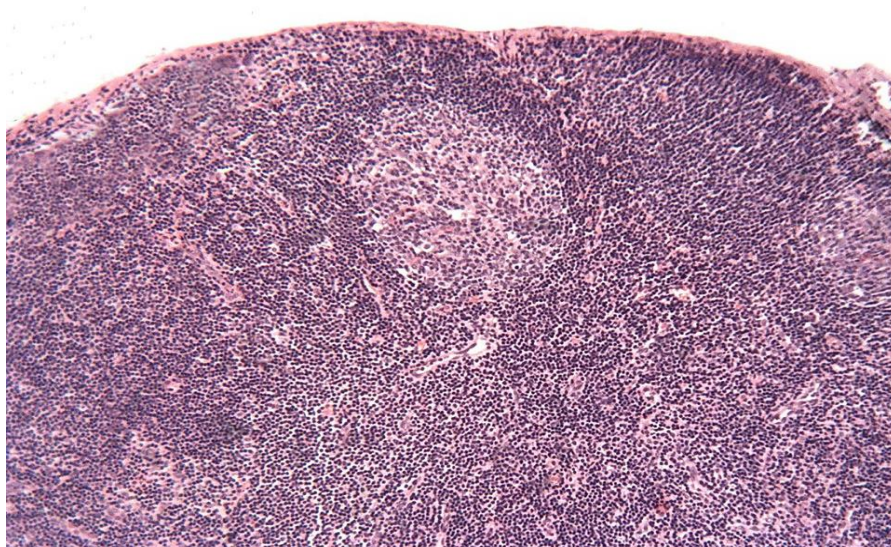


Рисунок 6 – Вторичный лимфоидный фолликул с реактивным центром. Окраска гематоксилином и эозином. х 200.

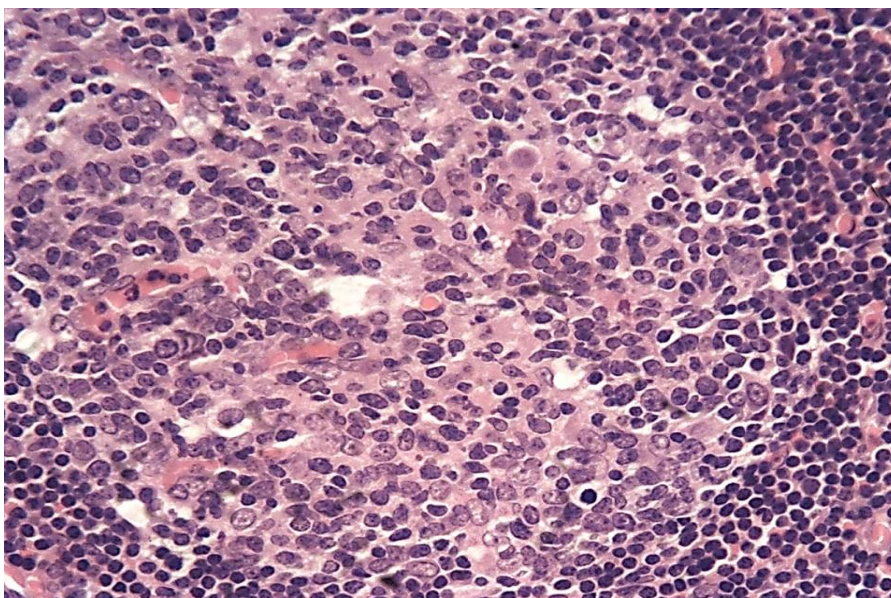


Рисунок 7 – Деталь рис. 5. Клеточный состав реактивного центра. х 400.

Определенные изменения, по сравнению со здоровыми кроликами, наблюдаются в паракортикальной зоне лимфатических узлов. Указанная зона гиперплазирована, здесь происходит увеличение числа бластных форм и

нарастает содержание макрофагов, которые характеризуются наличием фагоцитированных включений в цитоплазме.

Площадь мягкотных тяжей несколько уменьшается за счет увеличения площади



паракортикальной зоны и синусов. Морфологические изменения, наблюдаемые в мягкотных тяжах, сходны с таковыми в кортикальной зоне.

Наблюдается плазмобласттрансформация и плазматизация (Рисунок 8), а также увеличивается содержание макрофагов.

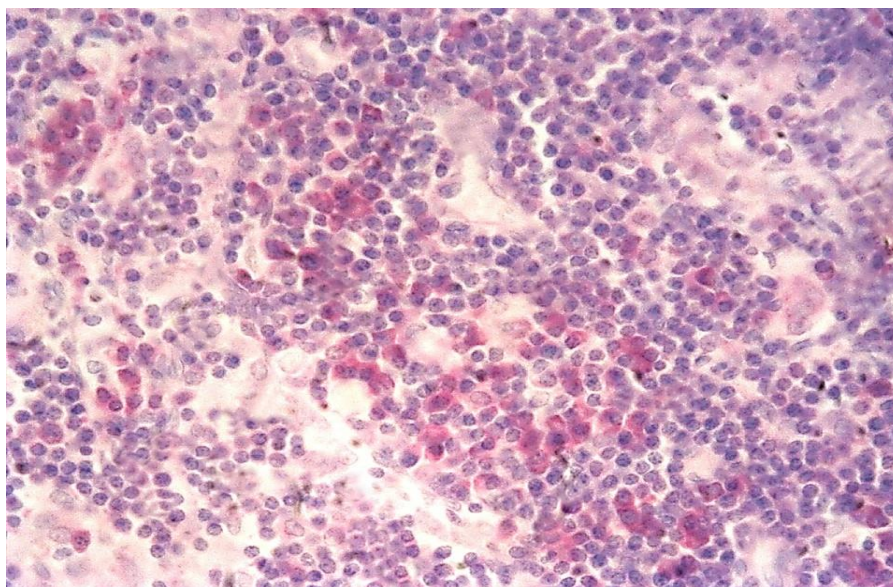


Рисунок 8 – Плазматизация мягкотных тяжей. Окраска по Браше. х 400

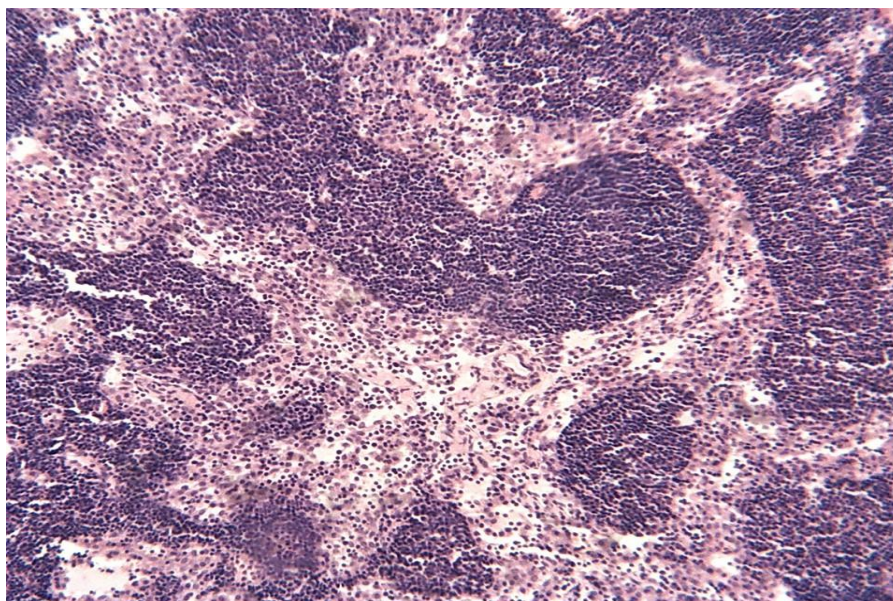


Рисунок 9 – Синусный гистиоцитоз. Окраска гематоксилином и эозином. х 200.

Синусы лимфатических узлов расширены и заполнены преимущественно плотно прилежащими друг к другу ретикулярными клетками, находящимися часто в состоянии фагоцитоза. Кроме того, здесь возросло содержание малых лимфоцитов, плазматических клеток и свободных макрофагов. Подобное состояние синусов определяется как

«синусный гистиоцитоз» (Рисунок 9).

В единичных случаях имеют место склеротические процессы или опустошение синусов и лимфостаз.

Некоторым изменениям подверглось кровеносное микроциркуляторное русло лимфатических узлов. Так, сосуды расширены и полнокровны (Рисунок 10).



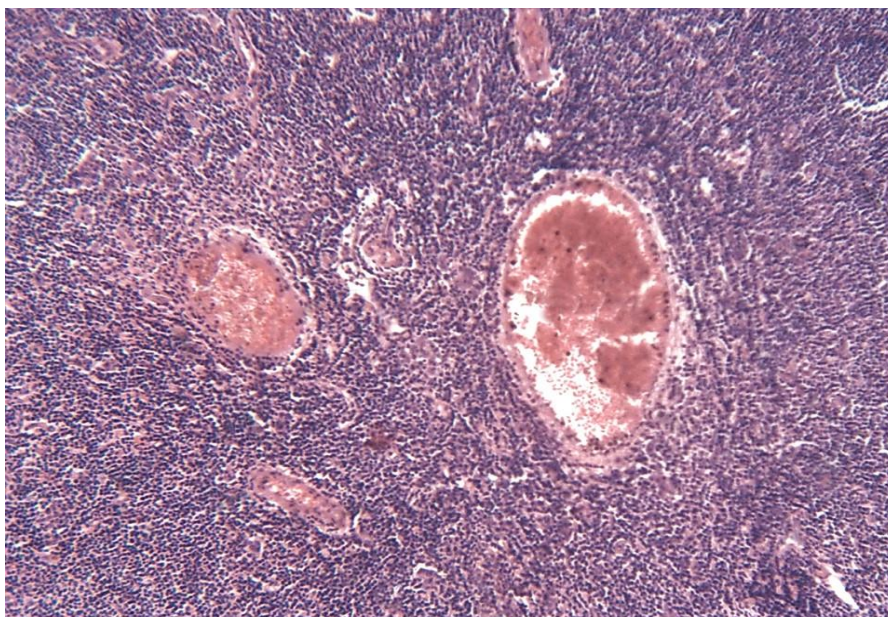


Рисунок 10 – Расширение просвета и полнокровие сосудов. Окраска гематоксилином и эозином. х 200.

Имеет место выход эритроцитов за пределы сосудистого русла, которые обнаруживаются свободно лежащими в лимфоидной ткани.

**Заключение.** Исходя из всех полученных данных следует, что цистостомия безопасна, не вызывает осложнений в послеоперационном периоде.

По результатам исследования крови можно сделать заключение, что незначительные изменения показателей не претерпевают значимых изменений, а находятся в пределах референсных значений.

В исследованиях лимфатических узлов имело место умеренная реактивная гиперплазия. Также регистрировалось незначительное утолщение капсулы лимфатических узлов. На основании морфологических исследований оперативное вмешательство и нахождение катетера в полости мочевого пузыря не влияют на структурные изменения в лимфатических узлах. А выявленные реактивные изменения, являются ответом на оперативное вмешательство и хирургическую травму.

#### ЛИТЕРАТУРА:

1. Бакланова, Д. А. Морфологические изменения в регионарных лимфатических узлах при имплантации остеофиксаторов с

покрытием нитридами титана и гафния / Д. А. Бакланова, Ф. В. Шакирова, И. Ф. Ахтямов, Э. Б. Гатина // Вопросы нормативно-правового регулирования в ветеринарии. – 2013. – № 3. – С. 18-20.

2. Белянин, В. Л. Диагностика реактивных гиперплазий лимфатических узлов / В. Л. Белянин, Д. Э. Цыплаков – СПб- Казань, 1999. – 328 с.

3. Медведева, Л. В. Применение клеевой композиции "Сульфакрилат" при операциях на мочевом пузыре у кошек и собак / Л. В. Медведева, П. Б. Шестун // Вестник Алтайского государственного аграрного университета. – 2011. – № 6. – С. 73-77.

4. Corgozinho, K. B. Catheter-induced urethral trauma in cats with urethral obstruction / K. B. Corgozinho, H. J. M. De Souza, A. N. Pereira [et al.] Journal of Feline Medicine and Surgery 9. – 2007. – P. 481-486.

5. Sharirova, F. The cystostomy operation with new catheter for cats. / F. Sharirova, N. Khaouni, B. Tamimadarov, O. Gracheva // Ataturk University Journal of Veterinary Sciences. – ISSN 1306-6137.

6. Griffin, D. W. Prevalence of bacterial urinary tract infection after perineal urethrostomy in cats / D. W. Griffin, C. R. Gregory // Journal of the American Veterinary Medical Association 200. – 1992. – P. 681-684.

## РЕАКЦИЯ РЕГИОНАРНЫХ ЛИМФАТИЧЕСКИХ УЗЛОВ ПРИ ПРОВЕДЕНИИ ЦИСТОСТОМИИ У КРОЛИКОВ

Егорова Е.В., Хауни Надир, Шакирова Ф.В.  
Резюме

Исследование проведено для оценки морфофункционального состояния регионарных лимфатических узлов после цистостомии, выполненной пяти кроликам. Кроме того, в послеоперационном периоде отслеживали изменения состава крови.

## REACTION OF REGIONAL LYMPH NODES DURING CYSTOSTOMY IN RABBITS

Egorova E.V., Khauni Nadir, Shakirova F.V.  
Summary

The study was conducted to assess the morpho-functional state of regional lymph nodes after a cystostomy performed on five rabbits. Moreover, the blood composition changes were monitored during the postoperative period.

## БИОХИМИЧЕСКИЕ ПОКАЗАТЕЛИ КРОВИ КРЫС ПРИ ИЗУЧЕНИИ ТОКСИЧНОСТИ ЗЕРНА, ПОРАЖЕННОГО МИКОТОКСИНАМИ, ПОДВЕРГНУТОГО СВЧ ОБРАБОТКЕ

Жубантаева А.Н. – аспирант

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

**Ключевые слова:** биохимические показатели крови, крысы аутбредной линии Wistar, лабораторные животные, кормление, рацион

**Keywords:** biochemical blood parameters, rats of the outbred Wistar line, laboratory animals, feeding, diet

Исследования по биохимическому анализу крови, проводимые на лабораторных животных, является неотъемлемой частью доклинических исследований.

По данным ученых Н.Г. Войтенко, М.Н. Макарова, А.А. Зуева установлены референтные интервалы основных биохимических показателей, используемых в доклинических исследованиях, и оценка частоты статистических выбросов по этим показателям [1].

Анализ крови является одним из важнейших методов диагностики [5, 7].

Органы кроветворения чрезвычайно чувствительны к различным физиологическим и главным образом патологическим воздействиям в организме, поэтому картина крови является тонким отражением этих воздействий [6, 9].

Цель данной работы было проведение токсикологической оценки исследуемых кормов сверхвысокой обработки на линейных крысах Wistar.

**Материал и методы исследований.** Объектами исследования служили крысы Wistar (n=60). Крысы были разделены на 6 равных групп и содержались в одинаковых условиях.

Для проведения опыта отбирали здоровых животных с чистым шерстным покровом после внутренней адаптации группы. С животными обращались в соответствии с этическими принципами надлежащей лабораторной практики [2].

Работа выполнена на 60 белых

лабораторных крысах-самках, массой 180 г., которые составили 6 групп: первую (1) группу (n=10) кормили зерном, вторую (2) (n=10) зерно+цеолит 3 %, третью (3, n=10) – зерно+токсин, четвертую (4, n=10) зерно+токсин+СВ обработка, пятую (5, n=10) зерно +токсин+цеолит 3 %, а шестую (6, n=10) - зерно+токсин+СВ обработка+цеолит 3 %.

Биохимические исследования провели в ветеринарной лаборатории ВЕТТЕСТ. Биометрическую обработку опытных данных проводили общепринятыми методами с использованием критерия Стьюдента [4] с помощью пакета программ MS Office – 2007.

**Результат исследований.** На протяжении 30 дней эксперимента падежа опытных животных ни в одной из опытных групп не наблюдалось.

Кормление крыс зерном сверхвысокочастотной обработки не вызывало существенных изменений в состоянии подопытных животных; при этом подопытные животные не отличались от контрольных животных по приросту массы тела в ходе опыта.

Также поведение животных, в рационе которых задавали зерно СВЧ обработки по тестируемым поведенческим показателям, не отличалось от контрольных групп [8].

В таблице 1-2 приведены результаты сравнительного анализа биохимических исследований крови крыс. При анализе

результатов мы руководствовались референтными значениями для крыс линии Вистар, которые опубликованы в справочнике по физиолого-биохимическим и биометрическим показателям нормы экспериментальных животных В.Г. Макарова и М.Н. Макаровой [10], а также данными контрольных групп. При выборе биохимических маркеров крови мы работали стандартными наборами показателей, позволяющих характеризовать функциональное состояние основных органов и систем организма.

Животным опытной группы ежедневно с кормом на протяжении 1-го месяца при кормлении давали зерно сверхвысокой обработки с добавлением 3 % цеолита. В течение опыта проводили наблюдения за всеми подопытными животными. Взвешивание подопытных животных проводили в начале эксперимента, и на 30-ый день эксперимента.

В ходе эксперимента по результатам проведенных исследований было отмечено, что в течение всего периода опыта гибели крыс линии Wistar не наблюдалось.

В результате опытов установлено, что длительное скармливание крысам зерна сверхвысокочастотной обработки, не приводит к изменению состояния кожи и волосяного покрова, видимых слизистых оболочек в организме подопытных

животных. В контрольной группе животных в сравнении с опытной группой не было отличий в показателях крыс по потреблению корма и воды. Поведение крыс опытных групп не отличалось от контроля и соответствовало данному типу животных, все опытные группы были активны. В ходе эксперимента гибели животных не наблюдалось ни в опытной, ни в контрольной группе [3].

В результате исследования крови крыс отмечено, что кормление зерном сверхвысокой обработки с добавлением цеолита 3 % не оказывает негативного влияния на кроветворную систему и соответствовало контрольным значениям.

С целью оценки токсического действия обработки зерном СВЧ на организм в эксперименте определяли биохимические показатели функционирования внутренних органов и систем, а также изучали содержание ряда микроэлементов в сыворотке крови подопытных животных.

Результаты по биохимическим параметрам контрольных и экспериментальных групп крыс представлены в таблице 1.

Как видно из данных, представленных в таблице 1, в начале эксперимента существенных различий между крысами опытной и контрольной группы не было.

Таблица 1 – Результаты исследования крови подопытных крыс в начале опыта ( $X \pm S_x$ ;  $n=10$ )

Показатель	Группа					
	1 К -зерно	2 К – зерно+ цеолит 3%	3 К – зерно+ токсин	4 О – зерно+токсин +СВ обработка	5 О – зерно+токсин+ цеолит 3%	6 О – зерно+ токсин+ СВ обработка+ цеолит 3%
Мочевина, ммоль/л	3,10±0,10	3,25±0,04	3,15±0,17	3,20±0,18	3,30±0,2	3,20±0,23
Креатинин, мкмоль/л	75,4±0,4	72,8±0,1	74,4±1,0	75,2±2,35	73,2±1,1	75,8±1,0
Аспаратаминотрансфераза, Ед/л	152,6±1,2	154,6±0,75	156,2±0,55	152,2±2,35	152,4±1,55	156,2±2,05
Аланинаминотрансфераза, Ед/л	76,2±0,2	75,6±0,33	76,6±0,55	76,4±1,5	78,2±1,75	76,8±1,05
Щелочная фосфатаза, Ед/л	174,6±0,4	175,6±1,05	178,2±0,7	178,6±1,95	177,6±2,0	176,8±2,65
Глюкоза ммоль/л,	7,6±0,15	7,4±0,1	7,2±0,18	7,3±0,13	7,2±0,15	7,4±0,08
Общий белок, г/л	75±1,0	78,6±0,45	77,2±0,8	76,8±2,0	79,0±1,7	78,0±1,7
Альбумин, г/л	37,5±0,3	38,0±0,35	37,0±0,15	37,8±1,25	37,2±1,5	38,2±0,95
Кальций, ммоль/л	2,48±0,015	2,42±0,03	2,5±0,09	2,51±0,23	2,46±0,19	2,48±0,13
Фосфор, ммоль/л	0,76±0,015	0,78±0,015	0,82±0,08	0,76±0,12	0,81±0,08	0,82±0,06

Таблица – 2. Результаты исследования крови подопытных крыс в конце опыта – через 30 дней ( $X \pm Sx$ ;  $n=10$ )

Показатель	Группа					
	1 К -зерно	2 К – зерно+цеолит 3%	3 К – зерно+токсин	4 О – зерно+токсин + СВ обработка	5 О – зерно +токсин+цеолит 3%	6 О – зерно+токсин+ СВ обработка+цеолит 3%
Мочевина, ммоль/л	3,19±0,1	3,3±0,15	4,1±0,18	3,9±0,08	3,8±0,13	4,0±0,38
Креатинин, мкмоль/л	78,1±0,25	78,2±0,25	94,6±1,05	85,5±1,8	87,4±0,98	86,2±1,15
Аспаратаминотрансфераза, Ед/л	148,1±0,5	158,2±0,4	201,5±0,6	192,0±1,7	184,3±2,0	172,4±2,45
Аланинаминотрансфераза, Ед/л	75,9±0,1	77,6±0,55	93,4±0,65	89,4±0,5	86,2±1,5	82,6±1,0
Щелочная фосфатаза, Ед/л	177,3±0,25	180,0±0,9	212,2±0,7	204,4±1,5	196±3,35	188,3±2,2
Глюкоза, ммоль/л	7,8±0,08	8,0±0,08	4,5±0,3	6,5±0,15	5,2±0,33	7,6±0,26
Общий белок, г/л	77,0±0,23	82,0±0,27	58,3±0,45	62,2±1,5	68,3±0,95	71±1,4
Альбумин, г/л	38,0±0,1	39,0±0,15	30,3±0,95	31,6±1,5	33,4±1,5	34±1,05
Кальций, ммоль/л	2,50±0,1	2,7±0,18	2,0±0,4	2,1±0,25	2,2±0,23	2,46±0,15
Фосфор, ммоль/л	0,78±0,02	0,85±0,08	1,0±0,38	0,8±0,14	0,93±0,04	1,54±0,31

В таблице 2 приведены сравнительные данные биохимических показателей крыс контрольной и опытной групп.

Как видно из данных, представленных в таблице 2, у крыс 3-й группы отмечено увеличение аланинаминотрансфераза на 21,9 %, аспаратаминотрансфераза на 29 %, щелочная фосфатаза на 19 %, фосфора на 21,9 %, креатинина на 27,1 %, снижение глюкозы на 37,5 %, общий белок – 24,5 %, альбумин на 18,1 %, кальций на 20 % соответственно [11].

В биохимических показателях сыворотки крови, также при длительном кормлении существенных отклонений в остальных группах не выявлено. В опытных группах, где были использованы в рационах крыс зерна СВЧ обработки, не выявлено изменений клинко-гематологических показателей.

**Заключение.** Таким образом, кормление подопытных крыс зерном сверхвысокочастотной обработки не вызывало гибели животных, не оказывало влияния на их общее состояние, не вызывало внешних проявлений токсичности, не изменяло поведенческих реакции животных, не влияло на функциональное состояние печени, почек и поджелудочной железы.

Проведенные исследования позволяют сделать вывод о том, что введение в рационы крыс зерна СВЧ обработки безопасно и не приводит к изменению клинко-гематологических показателей. Однако скормливание зерна сверхвысокочастотной обработки способствует увеличению таких показателей, как живая масса и среднесуточный прирост крыс. Наибольшее увеличение этих показателей выявлено у крыс 6-й опытной группы при скормливании зерном СВЧ обработки и цеолитом.

#### ЛИТЕРАТУРА:

1. Войтенко Н. Г. Вариабельность биохимических показателей крови и установление референсных интервалов в доклинических исследованиях / Н. Г. Войтенко, М. Н. Макарова, А. А. Зуева // Москва: ООО «ИД «Русский врач»». – 2020. – № 1. – С. 47-53.
2. Надлежащая лабораторная практика: ТКП 125-2008: утв. Постановлением М-ва здравоохранения Респ. Беларусь 28.03.2008, No 56. – Введ.01.05.2008. – Минск, 2008. – 35 с.
3. Папуниди Э. К. Экспериментальное обоснование разработки средств профилактики при сочетанном воздействии на животных токсичных элементов, микотоксинов и

пиретроидов / Э. К. Папуниди // Автореферат. – Казань. – 2008 – 38 с.

4. Плохинский, Н. А. Биометрия / Н. А. Плохинский // Изд. МГУ.: 1970 – 336 с.

5. Полозюк, О. Н. Гематология: учебное пособие / О. Н. Полозюк, Т. М. Ушакова. – Персиановский: Донской ГАУ, 2019. – С. 5-8.

6. Смолин, С. Г. Физиология системы крови: метод. указания / С. Г. Смолин. – Краснояр. гос. аграр. ун-т. – Красноярск, 2014. – 50 с.

7. Стекольников А. А., Биохимические показатели крови беспородных крыс / А. А. Стекольников, В. В. Решетняк, В. В. Бурдейный, Е. А. Искалиев // Международный вестник ветеринарии Санкт-Петербургский государственный университет ветеринарной медицины. – Санкт-Петербург. – 2020. – № 3. – С. 163-168.

8. Тарасова Е. Ю., Токсикологическая оценка нового энтеросорбента – угля активного древесного дробленого марки БАУ-А / Е. Ю. Тарасова, М. Я. Трemasов // Журнал

Ветеринарный врач Федеральный центр токсикологической, радиационной и биологической безопасности. – Казань. – 2009. – № 2. – С. 5-7.

9. Красникова Е. С., Биохимические изменения крови крыс линии Wistar при экспериментальной BLV-инфекции / Е. С. Красникова, А. В. Красников, Р. В. Радионов, Д. А. Артемьев, В. И. Околелов // Инновации и продовольственная безопасность. Новосибирский государственный аграрный университет. – Новосибирск. – 2019. – № 2 (24). С. 69-75.

10. Физиологические, биохимические и биометрические показатели нормы экспериментальных животных: справочник / под ред. В. Г. Макарова, М. Н. Макаровой. –СПб.: Лема, 2013. – 116 с.

11. Якупова Л. Ф. Свч-обработка как способ деконтаминации зерна от микотоксинов / Л. Ф. Якупова // Ученые записки Казанской государственной академии ветеринарной медицины им. Н.Э. Баумана. – 2022. –Т. 249. – № 1. – С. 267-271.

## БИОХИМИЧЕСКИЕ ПОКАЗАТЕЛИ КРОВИ КРЫС ПРИ ИЗУЧЕНИИ ТОКСИЧНОСТИ ЗЕРНА, ПОРАЖЕННОГО МИКОТОКСИНАМИ, ПОДВЕРГНУТОГО СВЧ ОБРАБОТКЕ

Жубантаева А.Н.  
Резюме

Цель данной работы было проведение токсикологической оценки исследуемых кормов сверхвысокой обработки на крысах линии Wistar.

В результате опытов установлено, что длительное кормление крыс зерном СВЧ обработки, не приводит к изменению состояния кожи и волосяного покрова, видимых слизистых оболочек в организме подопытных животных. В контрольной группе животных в сравнении с опытной группой не было отличий в показателях по потреблению корма и воды крысами.

Поведение крыс опытных групп не отличалось от контрольных и соответствовало данному виду животных, животные всех групп были активны. В ходе эксперимента, как в опытной, так и в контрольной группе гибели животных, не наблюдали.

## BIOCHEMICAL PARAMETERS OF RAT BLOOD IN THE STUDY OF THE TOXICITY OF GRAIN AFFECTED BY MYCOTOXINS, SUBJECTED TO MICROWAVE TREATMENT

Zhubantayeva A.N.  
Summary

The purpose of this work was to conduct a toxicological assessment of the studied ultra-high-processing feeds on Wistar rats.

As a result of experiments it was determined that long-term feeding of rats with microwave grain does not lead to a change in the condition of the skin and hair, visible mucous membranes in the body of experimental animals. There were no differences in indicators for the consumption of feed and water by rats in comparison with the experimental group and in the control group of animals.

The behavior of the experimental groups of rats did not differ from the control ones and corresponded to this type of animals, the animals of all groups were active. During the experiment there were no animal deaths in the experimental and in control groups.



## ВЛИЯНИЕ ГОМОГЕНАТА ТРУТНЕВОГО РАСПЛОДА НА ПОЛОВОЕ ПОВЕДЕНИЕ ЛАБОРАТОРНЫХ ЖИВОТНЫХ

**Здоровьева Е.В.** – к.б.н., доцент, **Землянова Ю.В.** – к.б.н., доцент,  
**Боряев Г.И.** – д.б.н., профессор, зав. кафедрой, **Перунова Е.В.** – к.б.н., доцент,  
**Сарайкин Е.С.** – студент

ФГБОУ ВО «Пензенский государственный аграрный университет»

**Ключевые слова:** гомогенат трутневого расплода, лабораторные крысы-самцы, показатели половой активности, либидо, потенция

**Keywords:** drone brood homogenate, male laboratory rats, indicators of sexual activity, libido, potency

Проблема воспроизводства в животноводстве весьма многогранна. Она включает в себя вопросы физиологии полового цикла, как основы для правильного выбора времени осеменения; своевременной диагностики беременности и бесплодия; закономерностей родов и послеродового периода и многие другие, а также данные о факторах, влияющих на процессы размножения [4, 6].

Воспроизводство молодняка в скотоводстве является важнейшим процессом, так как от количества и качества полученного потомства зависит эффективность работы животноводческого предприятия. На процессы получения доброкачественного потомства влияет генетический статус родительского стада и его репродуктивные свойства. В регуляции полового созревания и формировании полноценного репродуктивного статуса большое значение имеет обеспеченность важнейшими биологически активными веществами [6, 12].

Современный период развития сельского хозяйства характеризуется значительными достижениями в области создания натуральных биологически активных добавок и применения их в кормлении сельскохозяйственных животных с целью нормализации полового поведения.

Они обладают широкой биологической активностью, влияют на репродуктивную, нейроэндокринную и иммунную системы, способствуют

увеличению продолжительности жизни экспериментальных животных, проявляют антистрессорные свойства [8, 12].

Одним из перспективных продуктов, обладающих данными свойствами, является трутневый расплод. Трутневый расплод способствует более быстрому восстановлению биохимических показателей – концентрации тестостерона в крови и фруктозы в содержимом семенных пузырьков – и массаметрических параметров семенников, семенных пузырьков и предстательной железы у крыс-самцов после односторонней кастрации [2,10].

Благодаря позитивному влиянию трутневого расплода на репродуктивную функцию животных, открываются перспективы его практического применения при половых дисфункциях, связанных с андрогенной недостаточностью, в частности, вызванных психоэмоциональным перенапряжением, астенией, необходимостью длительного применения лекарственных средств, обладающих побочным действием в виде антиандрогенной активности [3, 7, 9, 11].

Цель данного исследования заключалась в исследовании влияния трутневого расплода на показатели половой активности лабораторных крыс-самцов.

**Материал и методы исследований.** Научный эксперимент проводился в условиях вивария ФГБОУ ВО Пензенский ГАУ на лабораторных крысах потомства Вистар в 2018-2021 гг.

Объектом исследования являлись лабораторные крысы самцы – потомство Вистар, возраста 6 месяцев (молодые половозрелые без опыта спаривания, М), возраста 12 месяцев (взрослые половозрелые с опытом спаривания без периода воздержания, В), возраста  $24 \pm 3$  месяца (старые с опытом спаривания и длительным периодом воздержания 6 мес., С). Животных помещали в экспериментальную комнату, в которой был установлен инверсионный режим освещения: искусственное освещение включалось в 20:00 (лампы дневного света) и выключалось в 8:00. Эксперимент начинали после полной адаптации животных к измененному световому режиму (через 3 недели). Воду и пищу (полнорационный комбикорм) животные получали *ad libitum*.

Отбор взрослых самцов осуществляли с помощью копуляторного теста, в опыт включали самцов, у которых в копуляторном тесте эякуляция происходила в течение первых 30 минут после предъявления рецептивной самки. В группе «молодые половозрелые без опыта спаривания» первичный копуляторный тест являлся первым опытом спаривания. В опыт отбирали самцов, у которых в первой эякуляционной сессии эякуляция происходила в течение первых 30 минут после предъявления рецептивной самки. На основании копуляторного теста животных распределяли в опытную и контрольную группу, с соблюдением однородности выборки. Животных с пограничными значениями показателей копуляторного теста из исследования исключали.

Старые животные, имевшиеся в наличии (9 особей), включались в эксперимент без отбора, с равномерным распределением показателей первичного теста между опытной и контрольной группами.

Копуляторный тест проводили в клетке из оргстекла размерами 80\*50\*25 см (длина\*ширина\*высота). После 20-25 минут адаптации самца к клетке в нее подсаживали рецептивную самку в искусственном эструсе (после овариэктомии). Искусственный эструс

вызывали введением за 48 часов эстрадиола (коммерческий препарат «Месалин», в 1 мл содержит 0,2 мг эстрадиола бензоата, изготовитель – Интервет Интернешнл Б.В., Голландия, в дозе 0,1 мл подкожно) и за 4 часа до начала теста – подкожным введением 0,1 мл 1 % масляного раствора прогестерона. Тест проводили в период между 13 и 18 часами, контрольную и опытную группу обследовали в один день. На время проведения теста в помещении включали лампу красного цвета мощностью 20 ватт. Результаты теста записывали на видеопленку с последующей расшифровкой.

В тест включали две следующие друг за другом эякуляторные сессии, регистрировали компоненты половой активности: латентный период садки (ЛПС) – время от подсаживания самки до первой садки, число садок до эякуляции (без интромиссий и с интромиссиями) (САД), латентный период интромиссии (ЛПИ) – время от подсаживания самки до первой интромиссии, число интромиссий (ИНТР) до эякуляции, латентный период эякуляции (ЛПЭ) – время от первой интромиссии до эякуляции, рассчитывали вторичные показатели: частоту садок (ЧС) как среднее время между 2-мя садками в серии (ЛПЭ/САД), частоту интромиссий (ЧИ) как среднее время между двумя интромиссиями (ЛПЭ/ИНТР), постэякуляторный интервал (ПЭИ) – время между эякуляцией и первой интромиссией следующей сессии. Все временные интервалы выражали в секундах.

После проведения первичной оценки половой активности в копуляторном тесте животных распределяли по группам (опытная и контрольная) каждого возраста. Опытной группе в стандартный обще виварный рацион добавляли сухой гомогенат трутневого расплода в количестве 3 г на 1 кг корма. Контрольная группа получала стандартный обще виварный рацион. После 3-х недель применения сухого гомогената трутневого расплода повторяли копуляторный тест.

Для комплексной оценки половой активности предложены интегральные

индексы, отражающие показатели либидо и потенции. Расчет интегральных индексов проводили из ранжированных значений.

Статистическую значимость различий значений интегральных индексов до и после проведения исследования проводили вычислением парного критерия Стьюдента.

**Результат исследований.** Показатели половой активности молодых животных, полученные в первой эякуляторной сессии (Таблица 1),

свидетельствуют о том, что первичный копуляторный тест (первый опыт спаривания), проведенный у животных, явился стимулятором последующей активности. Так, в контрольной группе изменились показатели САД и ИНТР в сторону увеличения, несколько увеличивался ЛПЭ, а длительность ПЭИ имела тенденцию к снижению. Однако изменение этих показателей не было статистически значимым.

Таблица 1 – Ранжированные показатели половой активности молодых животных в первой эякуляторной сессии

Показатель / группа	САД	ИНТР	ЛПС	ЛПИ	ЛПЭ	ПЭИ	ЧС	ЧИ
МК до	3,0± 0,65	2,86± 0,63	2,43± 0,29	2,57± 0,37	3,29± 0,47	3,14± 0,4	3,29± 0,36	3,14± 0,40
МК после	4,57± 0,43	4,29± 0,47	2,43± 0,53	2,43± 0,53	3,71± 0,57	2,71± 0,64	2,43± 0,30	2,71± 0,18
МО до	2,75± 0,31	2,63± 0,37	3,25± 0,37	3,25± 0,37	2,63± 0,46	2,87± 0,64	2,75± 0,49	2,62± 0,46
МО после	5,0***±0,0 0	4,75**± 0,25	1,5**± 0,19	1,5**± 0,19	2,75± 0,37	2,38± 0,38	1,5**± 0,33	1,75**± 0,41

Примечание: звездочками указана статистическая значимость отличий при проведении сравнения парным критерием Стьюдента (первичное и повторное обследование), \* - P<0.05; \*\* - P<0.01; \*\*\* - P<0.001

Таблица 2 – Ранжированные показатели половой активности молодых животных во второй эякуляторной сессии

Показатель / группа	САД	ИНТР	ЛПЭ	ЧС	ЧИ
МК до	2,57±0,37	2,57±0,48	2,71±0,52	3,14±0,34	3,14±0,34
МК после	3,57±0,53	3,14±0,51	3,28±0,64	2,29±0,29	2,57±0,48
МО до	3,25±0,56	3,38±0,59	3,13±0,44	2,88±0,44	2,75±0,49
МО после	3,88±0,39	3,75±0,37	2,38±0,49	1,75*±0,31	1,63*±0,26

Примечание: звездочками указана статистическая значимость отличий при проведении сравнения парным критерием Стьюдента (первичное и повторное обследование), \* - P<0,05; \*\* - P<0,01; \*\*\* - P<0,001

Так, при первичном обследовании наблюдалось не увеличение числа садок и интромиссий по сравнению с первой сессией, а уменьшение, и соответственно уменьшался латентный период эякуляции. При вторичном испытании в контрольной группе наблюдалась тенденция к повышению числа садок и интромиссий с некоторым увеличением длительности латентного периода эякуляции. В опытной группе сохранялась тенденция к

увеличению числа САД и ИНТР, но с уменьшением ЛПЭ.

Расчетные показатели частота садок и частота интромиссий в опытной группе молодых крыс во второй эякуляторной сессии статистически значимо уменьшались.

Данные изучения половой активности старых животных представлены в таблицах 5 и 6.

Таблица 3 – Ранжированные показатели половой активности взрослых животных в первой эякуляторной сессии

Показатель / группа	САД	ИНТР	ЛПС	ЛПИ	ЛПЭ	ПЭИ	ЧС	ЧИ
ВК до	3,0± 0,63	3,0± 0,55	2,2± 0,37	2,4± 0,51	2,2± 0,37	2,4± 0,40	2,6± 0,69	2,6± 0,51
ВК после	3,0± 0,00	3,0± 0,00	3,6*± 0,40	3,6*± 0,40	3,4*± 0,24	3,2± 0,20	3,4± 0,67	3,2± 0,58
ВО до	3,4± 0,68	3,2± 0,80	3,6± 0,40	3,4± 0,40	3,2± 0,49	3,4± 0,51	3,4± 0,68	3,6± 0,74
ВО после	3,2± 0,49	3,2± 0,20	3,2± 0,58	3,6± 0,61	3,6± 0,51	3,0± 0,63	3,2± 0,66	3,4± 0,51

Примечание: звездочками указана статистическая значимость отличий при проведении сравнения парным критерием Стьюдента (первичное и повторное обследование), \* -  $P<0,05$ ; \*\* -  $P<0,01$ ; \*\*\* -  $P<0,001$

Таблица 4 – Ранжированные показатели половой активности взрослых животных во второй эякуляторной сессии

Показатель/Группа	САД	ИНТР	ЛПЭ	ЧС	ЧИ
ВК до	2,8±0,66	2,6±0,51	2,6±0,24	2,6±0,24	2,6±0,24
ВК после	3,2±0,80	3,2±0,80	3,2±0,49	3,2±0,49	3,2±0,49
ВО до	3,2±0,58	4,0±0,71	3,2±0,49	3,4±0,40	3,2±0,49
ВО после	3,6±0,51	3,4±0,51	3,2±0,49	2,8±0,58	2,8±0,58

Таблица 5 – Ранжированные показатели половой активности старых животных в первой эякуляторной сессии

Показатель/Группа	САД	ИНТР	ЛПС	ЛПИ	ЛПЭ	ПЭИ	ЧС	ЧИ
СК до	3,0± 0,71	4,0± 0,58	3,3± 0,25	3,0± 0,0	3,8± 0,48	3,7± 0,76	4,0± 0,58	4,0± 0,58
СК после	2,8± 0,25	2,8± 0,63	1,5± 0,50	2,0± 0,58	2,5**± 0,29	3,0± 0,82	2,8± 0,50	3,0± 0,41
СО до	3,4± 0,81	3,0± 0,71	2,8± 0,58	3,0± 0,71	3,2± 0,80	2,8± 0,56	3,0± 0,71	3,2± 0,80
СО после	2,6± 0,81	2,6± 0,98	1,0± 0,00	2,6± 0,98	2,6± 0,74	2,8± 0,76	2,4± 0,75	2,4± 0,75

Примечание: звездочками указана статистическая значимость отличий при проведении сравнения парным критерием Стьюдента (первичное и повторное обследование), \* -  $P<0,05$ ; \*\* -  $P<0,01$ ; \*\*\* -  $P<0,001$

Ранжированные показатели половой активности взрослых животных опытной группы, представленные в таблицах 3 и 4, свидетельствуют о том, что введение в рацион кормления гомогената трутневого расплода не повлияло на временные интервалы и численные показатели у взрослых половозрелых животных,

имеющих длительный опыт спаривания до начала эксперимента.

При изучении половой активности старых животных (Таблицы 5 и 6) отмечали статистически значимое укорочение латентного периода эякуляции у животных контрольной группы в первой эякуляторной сессии.

Таблица 6 – Ранжированные показатели половой активности старых животных во второй эякуляторной сессии

Показатель/ группа	САД	ИНТР	ЛПЭ	ЧС	ЧИ
СК до	2,7±0,29	3,0±0,50	3,0±0,50	3,0±0,00	3,0±0,00
СК после	3,0±0,82	2,5±0,96	2,5±0,96	2,8±1,03	3,0±0,91
СО до	3,5±0,86	3,0±0,73	3,3±0,76	3,0±0,73	3,0±0,73
СО после	3,3±0,76	2,5±0,86	1,8±0,67	1,8±0,43	1,8±0,50

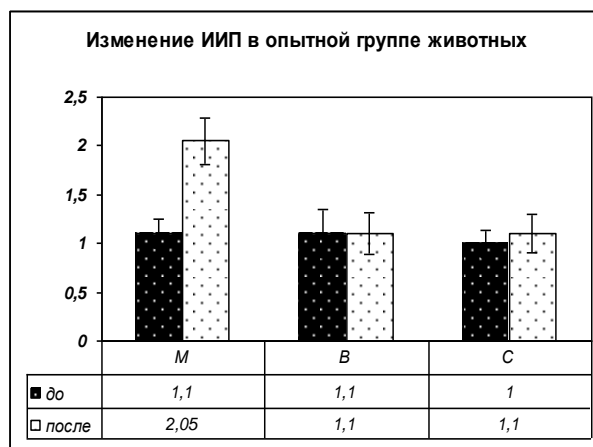
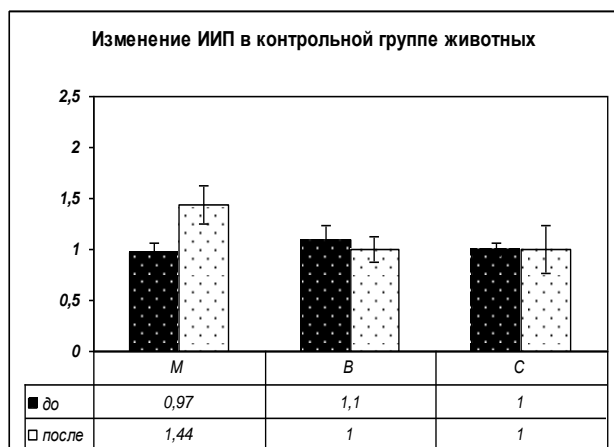


Рисунок 1 – Изменение интегрального индекса потенции при введении гомогената трутневого расплода

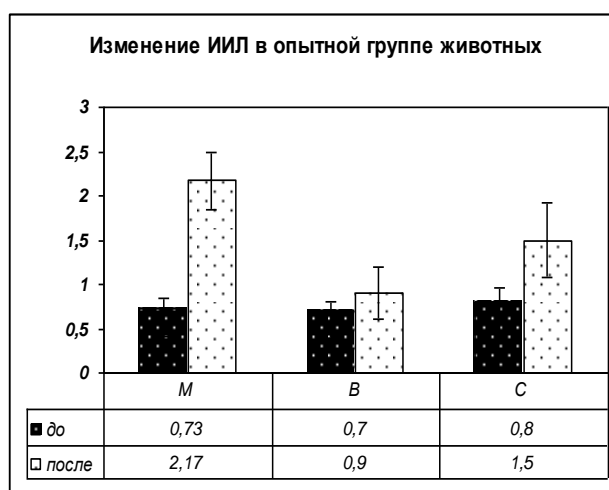
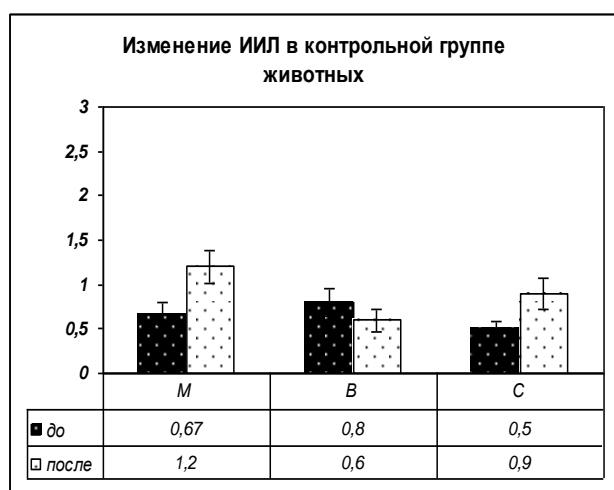


Рисунок 2 – Изменение интегрального индекса либидо при введении трутневого расплода

Включение в рацион кормления лабораторных животных вызвало изменение интегральных индексов потенции (ИИП) и либидо (ИИЛ) у животных различных возрастных групп

Из данных, представленных на рисунке 1, видно, что в группе молодых животных наблюдалось статистически значимое повышение показателя ИИП как в опытной, так и в контрольной группах, с уровнем значимости в контрольной группе

$P < 0,05$  и в опытной группе  $P < 0,001$ . Интегрированные показатели в группе взрослых и старых животных не изменялись.

На рисунке 2 демонстрируется статистически значимое повышение интегрального индекса либидо у молодых животных опытной ( $P < 0,001$ ) и контрольной ( $P < 0,05$ ) группы, а также статистически значимое повышение интегрального показателя либидо у старых

животных опытной группы ( $P < 0,05$ ).

**Заключение.** В опытной группе после применения гомогената трутневого расплода, наблюдалось статистически значимое увеличение количества садок и интромиссий, а также значительное сокращение ЛПС, ЛПИ, ЧС и ЧИ, что говорит о положительном влиянии трутневого расплода на показатели половой активности – либидо и потенцию в первой эякуляторной сессии.

Интересно, что половое воздержание в течение 3-х недель привело к статистически значимому снижению половой активности (увеличению ЛПС и ЛПИ) у контрольной группы животных, а также к удлинению латентного периода эякуляции, что считается положительным при оценке воздействия препаратов, но в данном случае может трактоваться как снижение темпов нарастания возбуждения от интромиссии к интромиссии, что наблюдается в норме. Результаты наших исследований схожи с научными данными Weizenbaum F.A., Matthews M. [13].

Данные, полученные в контрольной и опытной группе во время второй эякуляторной сессии, отличаются от данных, приведенных учеными под руководством Tajuddin. Данные, аналогичные полученным в данном исследовании, приводятся в работах Larsson Ketel и Beach F. [1, 5].

Учитывая, что механизмы регуляции полового поведения, такие как активирующий механизм, повышающий уровень полового возбуждения и приводящий к спариванию (либидо) и механизм, управляющий осуществлением самого спаривания и извержением семени (потенция), имеют различную регуляцию (либидо – передние отделы мозга и гормональный уровень, а потенция – нейронные механизмы спинного и продолговатого мозга), можно сделать предположение, что основное действие гомогената трутневого расплода реализуется за счет активации механизма полового возбуждения в передних отделах мозга.

#### ЛИТЕРАТУРА:

1. Beach, F. A. Sexual exhaustion and

recovery in the male rat / F. A. Beach, L. Jordan // Q.J. exp. Psychol. – 1956. – № 8. – P.121-133.

2. Demina, L. L. Biochemical composition of drone brood homogenate / L. L. Demina, E. N. Gordina, L. V. Ustyuzhaninova // Society. The science. innovations (NPK-2017): collection of articles. All-Russian Annual Scientific and Practical Conference, Kirov, April 01-29, 2017 / Vyatka State University. - Kirov: Vyatka State University. – 2017. – P. 35–39.

3. Karomatov, I. D. Drone brood as a therapeutic agent (literature review) / I. D. Karomatov // Biology and integrative medicine. – 2020. – № 4(44). – P. 85-101.

4. Kudryavtseva, T. A. The influence of dipeptides on the adaptive and sexual behavior of male rats of different ages abstract... dss... cand. biol. nauk SPb / T. A. Kudryavtseva, 2007, – 17 p.

5. Larsson, K. Inflammatory markers in COPD / K. Larsson // The clinical respiratory journal. – 2008. – № 2. – P. 84-87.

6. Marin-Guzman, J. Effects of dietary selenium and vitamin E on boar performance and tissue responses, semen quality, and subsequent fertilization rates in mature gilts / J. Marin-Guzman, D.C. Mahan, Y.K. Chung, J.L. Pate // Journal Animal Science. – 1997. – № 75(11). – P. 2994-3003.

7. Mitrofanov, D. V. Hormones of drone brood of honey bees of different ages / D. V. Mitrofanov, N. V. Budnikova, L. A. Burmistrova // Beekeeping. – 2015. – № 7. – P. 58-59.

8. Ryazanova, E. A. The effect of drone brood on the hormonal status of rats depending on the functional state of the thyroid gland / E. A. Ryazanova, L. V. Nikiforova // Materials of the All-Russian Scientific Conference with international participation "Biology in higher education: topical issues of science, education and interdisciplinary integration. – 2019. – P. 92-94.

9. Sawczuk, R. What do we need to know about drone brood homogenate and what is known / R. Sawczuk, J. Karpinska, W.Miltyk // Journal Ethnopharmacology. – 2019. – № 5. – P. 239-245

10. Sidor, E. Drone Brood Homogenate as Natural Remedy for Treating Health Care

Problem / E. Sidor, M. Džugan // A Scientific and Practical Approach Molecules. – 2020. – № 3. – P. 5691-5699.

11. Sidor, E. Antioxidant Activity of Frozen and Freeze-Dried Drone Brood Homogenate Regarding the Stage of Larval Development. / E. Sidor, M. Miłek, M. Tomczyk, M. Džugan // Antioxidants (Basel). – 2021. – № 22. – P. 635-639.

12. Tajuddin. A. Effect of 50 % ethanolic extract of *Syzygium aromaticum* (L.)

Merr. & Perry. (clove) on sexual behaviour of normal male rats. / A. Tajuddin, S. Ahmad, A. Latif, I.A. Qasmi // BMC Complement Altern Med. – 2004. – № 5. – P. 14-17.

13. Weizenbaum, F. A. Depressant effects of sexual rest on reproductive behavior and physiology in male rats / F. A. Weizenbaum, M. Matthews, J. Whitehouse, N. Adler // Biology Reproductive. – 1981. – № 25(4). – P. 744-751.

## ВЛИЯНИЕ ГОМОГЕНАТА ТРУТНЕВОГО РАСПЛОДА НА ПОЛОВОЕ ПОВЕДЕНИЕ ЛАБОРАТОРНЫХ ЖИВОТНЫХ

Здоровьева Е.В., Землянова Ю.В., Боряев Г.И., Перунова Е.В., Сарайкин Е.С.

### Резюме

В данной статье рассмотрена одна из наиболее актуальных проблем современного животноводства – поиск и применение натуральных биологически активных добавок в кормлении животных. В последнее время ведется поиск новых природных биостимуляторов, обладающих мягким стимулирующим действием на репродуктивный статус и половое поведение. Перспективным продуктом, с точки зрения нормализации полового поведения, является гомогенат трутневого расплода. Трутневый расплод представляет собой уникальный продукт пчеловодства, содержащий в сбалансированном сочетании ряд важнейших биологически активных компонентов: пептидов, липидов, аминокислот, гормонов, ферментов. Цель настоящего эксперимента заключалась в изучении влияния гомогената трутневого расплода на показатели половой активности крыс-самцов. Объектом исследования являлись лабораторные крысы самцы – потомство Вистар, возраста 6 месяцев, возраста 12 месяцев и возраста  $24 \pm 3$  месяца. Опытной группе в стандартный общевиварный рацион добавляли сухой гомогенат трутневого расплода в количестве 3 г на 1 кг корма. Контрольная группа получала стандартный общевиварный рацион.

В результате полученных данных установлено положительное влияние гомогената трутневого расплода на показатели половой активности – либидо и потенцию в эякуляторных сессиях молодых животных. Введение в рацион кормления гомогената трутневого расплода не повлияло на временные интервалы и численные показатели у взрослых половозрелых животных, имеющих длительный опыт спаривания до начала эксперимента. Установлено, что в группе молодых животных наблюдалось достоверное повышение интегрального индекса потенции, а также увеличение интегрального индекса либидо у молодых животных опытной и контрольной групп и у старых животных опытной группы.

## EFFECT OF DRONE BROOD HOMOGENATE ON THE SEXUAL BEHAVIOR OF LABORATORY ANIMALS

Zdoroveva E.V., Zemlyanova Yu.V., Boryaev G. I., Perunova E.V., Saraykin E.S.  
Summary

This article discusses one of the most pressing problems of modern animal husbandry - the search and use of natural biologically active additives in animal feeding. Recently, a search has been conducted for new natural biostimulants that have a mild stimulating effect on reproductive status and sexual behavior. A promising product, from the point of view of normalization of sexual behavior, is drone brood homogenate. Drone brood is a unique beekeeping product containing in a balanced combination a number of the most important biologically active components: peptides, lipids, amino acids, hormones, enzymes. The purpose of this experiment was to study the effect of drone brood homogenate on the indicators of sexual activity of male rats. The object of the study were male laboratory rats – offspring of Wistar, aged 6 months, age 12 months and age  $24 \pm 3$  months. In the experimental group, dry homogenate of drone brood in the amount of 3 g per 1 kg of feed was added to the standard general-purpose diet. The control group received a standard general-purpose diet.

As a result of the data obtained, the positive effect of drone brood homogenate on sexual activity indicators – libido and potency in ejaculatory sessions of young animals was established. The introduction of drone brood homogenate into the feeding diet did not affect the time intervals and numerical indicators in adult sexually mature animals with long mating experience before the experiment. It was found that in the group of young animals there was a significant increase in the integral index of potency, as well as an increase in the integral index of libido in young animals of the experimental and control groups and in old animals of the experimental group.



**ВЗАИМОСВЯЗЬ ГЕНОВ LEP, TG5 И SCD1 С ЖИРНОМОЛОЧНОСТЬЮ КОРОВ**

**Зиннатов Ф.Ф.**<sup>1</sup> – к.б.н., доцент, **Якупов Т.Р.**<sup>1</sup> – д.вет.н., профессор,

**Зиннатова Ф.Ф.**<sup>2</sup> – к.б.н., **Ахметов Т.М.**<sup>1</sup> – д.б.н., профессор,

**Овсянников А.П.**<sup>1</sup> – к.б.н., доцент, **Чевтаева Н.Д.**<sup>1</sup> – студент

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

<sup>2</sup>ТатНИИСХ ФИЦ КазНЦ РАН

**Ключевые слова:** ДНК-анализ, ПЦР-ПДРФ - анализ, генотип, коровы, молоко

**Keywords:** DNA analysis, PCR-RFLP - analysis, genotype, cows, milk

Молочное скотоводство в России занимает лидирующее место. Оно служит источником ценных пищевых продуктов – молоко, мясо, сырьё для производства молочной продукции. В молоке имеются все питательные вещества, и по многообразному составу с ним не может конкурировать ни один из известных человеку продуктов. В нем содержатся биологически полноценные и легкоусвояемые питательные вещества – белки, жиры, углеводы, минеральные вещества, витамины, ферменты и другие [2, 4, 10].

Основной задачей современного животноводства является получение высокопродуктивных животных, дающих молоко отменного качества и высокой жирности. По мере увеличения жирности молока повышается пищевая ценность продукта, снижается цена, удешевляется производство молочной продукции. Основными факторами, определяющими его ценность, являются породные, наследственные и индивидуальные особенности животных. Жирность молока животных и высокие удои определяются их наследственными данными. Однако это также зависит от уровня и полноценности рациона коров, условий их содержания, периода отела и др. Животные с более высоким содержанием жира в молоке лучше окупают корма молочным жиром, чем животные с жидким молоком. Чем жирнее молоко, тем экономичнее производить различные молочные продукты и использовать его в полном

объеме [4, 5, 8].

За последние годы накопился большой массив данных об эффективности использования молекулярно-генетических маркеров, как на уровне белков, так и ДНК, РНК, для решения многих задач генетики, селекции, сохранения биологического разнообразия, изучения эволюции, картирования хромосом, а также племенного дела и совершенствования скота по жирности [4, 7, 12].

Генетические маркеры представляют собой последовательности нуклеотидов, локализация которых известна на хромосоме или участке хромосомы. Использование генетических маркеров молочной продуктивности в практическом животноводстве позволяет более достоверно оценивать генетический потенциал пород, популяций и особей, контролировать селекционный процесс и корректировать его направленность [3, 11].

Аллели генов лептина (LEP), тиреоглобулина (TG5) и стеарил-коадесатуразы (SCD1) можно считать потенциальными генами-кандидатами, связанными с молочной продуктивностью крупного рогатого скота. Лептин – это пептидный гормон, который регулирует энергетический обмен и влияет на жировой обмен, массу тела, скорость размножения и выработку молока. Тиреоглобулин – гликопротеин, предшественник гормонов щитовидной железы, влияет на жировой обмен, ген тиреоглобулина связан с молочной продуктивностью и качественным составом молока. Стеарил-

коа-десатураза – фермент мембран эндоплазматического ретикулула, катализирующий введение двойных связей в насыщенные жирные кислоты, с образованием мононенасыщенных жирных кислот, участвует в липидном обмене [6, 7].

Целью данной работы является ДНК-тестирование крупного рогатого скота по генетическим маркерам хозяйственно-полезных признаков и изучение ассоциации генов лептина, тиреоглобулина и стеарил-коа-десатуразы у коров с их показателями жирности молока с помощью ДНК-диагностики.

**Материал и методы исследований.** Исследование проведено на образцах ДНК, полученных из лейкоцитов крови телок (коров) голштинской породы, принадлежащих «СХПК ПЗ им. Ленина» Атнинского района Республики Татарстан, в количестве 104 голов.

Выделение ДНК из лейкоцитов крови исследуемых животных проводили в объеме 100 мкл с использованием стандартного набора ДНК-сорб-Б (ООО «ДНК-технология») по методике, представленной самим производителем. В работе оптимизирована программа ПЦР с определенной коррекцией температурного и временного режимов реакции, что обеспечивает оптимальную ПЦР-амплификацию фрагментов.

Для амплификации фрагментов генов LEP, TG5 и SCD1 использовали следующие праймеры:

LEP-F1: 5'-GAC-GAT-GTG-CCA-CGT-GTG-GTT-TCT-TCT-GT-3', LEP-R1: 5'-CGG-TTC-TAC-CTC-GTC-TCC-CAG-TCC-CTC-C-3', LEP-F2: 5'-TGT-CTT-ACG-TGG-AGG-CTG-TGC-CCA-GCT-3', LEP-R2: 5'-AGG-GTT-TTG-GTG-TCA-TCC-TGG-ACC-TTT-CG-3',

TG5-F: 5'-GGG-GAT-GAC-TAC-GAG-TAT-GAC-TG-3', TG5-R: 5'-GTG-AAA-ATC-TTG-TGG-AGG-CTG-TA-3', SCD1-F878: 5'-ATG-TAT-GGA-TAC-CGC-CCT-TAT-GAC-3', SCD1-F878: 5'-TTC-TGG-CAC-GTA-ACC-TAA-TAC-CCT-AAG-C-3'. Молекулярную массу продуктов ПЦР-ПДРФ определяли методом горизонтального электрофореза в 2-2,5 % агарозном геле. Для приготовления геля

использовали агарозу, трис-боратный буфер (ТВЕ-буфер), 10% бромид этидия 5 мкл. В качестве маркера молекулярной массы использовали ДНК-маркеры 100 п.н. + 50 п.н. (11 фрагментов от 50 до 1000 п.н.) (СибЭнзим, Россия). В первую лунку геля добавляли маркер, а в остальные лунки добавляли предварительно окрашенные образцы ПЦР-ПДРФ. Электрофорез проводили при 200 мА, 150 В, 20 В (Эльф-8, ДНК-Технологии, Россия). Полученные результаты фиксировали и определяли с помощью системы видеодокументации GelDoc (BioRad, США).

**Результат исследований.** В результате амплификации ДНК лейкоцитов крови коров в тетрапраймерной ПЦР и последующего анализа продуктов амплификации методом горизонтального электрофореза были получены специфические фрагменты гена LEP длиной 239 пар нуклеотидов, также было выявлено два аллеля лептина – С и Т и три генотипа – LEP<sup>ТТ</sup>, LEP<sup>СТ</sup> и LEP<sup>СС</sup>. Гомозиготному генотипу ТТ соответствует 239/131 п.н., гетерозиготному генотипу СТ – 239/164/131 п.н., гомозиготному генотипу СС – 239/164 п.н. (Рисунок 1).

Из 104 исследованных животных, 17 коров оказались носителями гомозиготного генотипа ТТ, 53 коровы имели гетерозиготный генотип СТ, 34 коровы – гомозиготный генотип СС. Частота встречаемости аллеля Т – 0,42, аллеля С – 0,58. Изучение влияния полиморфизма гена лептина на молочную продуктивность у 104 коров «СХПК ПЗ им. Ленина» Атнинского района, показало, что наибольшим удоем характеризуются коровы, несущие гомозиготный генотип LEP<sup>СС</sup> – удой составляет в среднем 6977,6 кг молока; коровы с гомозиготным генотипом LEP<sup>ТТ</sup> имеют удой меньше на 197,6 кг – 6780 кг; наименьший удой отмечается у коров с гетерозиготным генотипом LEP<sup>СТ</sup> и составляет 6639,3 кг.

Наибольшее содержание жира наблюдается у коров с генотипом LEP<sup>ТТ</sup> – 4,16 %; на втором месте группа коров с генотипом LEP<sup>СТ</sup> – 4,05 %; наименьшее содержание жира в молоке у коров с генотипом LEP<sup>СС</sup> – 3,98% (Таблица 1).

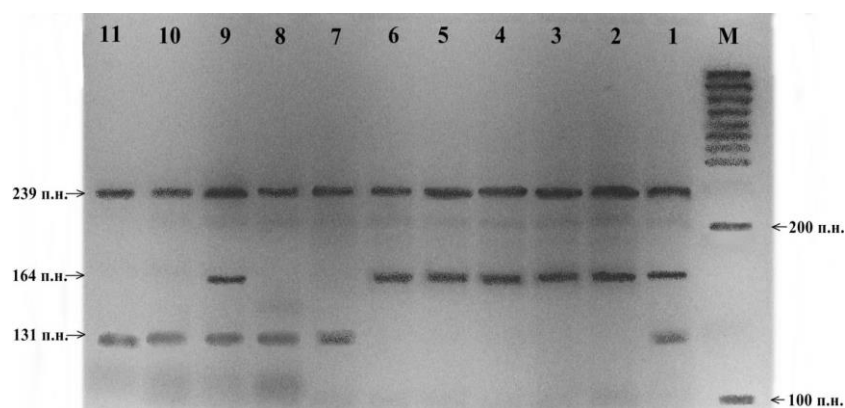


Рисунок 1 – Электрофореграмма результата ПЦР-ПДРФ гена LEP крупного рогатого скота с праймерами F1, R1, F2, R2. Обозначения: М – ДНК-маркеры 100 bp + 50 bp; 1, 9 – генотип СТ (239/164/131 п.н.); 2, 3, 4, 5, 6 – генотип СС (239/164 п.н.); 7, 8, 10, 11 – генотип ТТ (239/131 п.н.)

Таблица 1 – Продуктивность коров с различными генотипами LEP

Генотип LEP	Показатели продуктивности коров				
	удой, кг	жир, %	белок, %	массовая доля жира, кг	массовая доля белка, кг
ТТ(n=17)	6780 $\pm$ 341,3	4,16 $\pm$ 0,13	3,21 $\pm$ 0,05	283 $\pm$ 17,5	218,8 $\pm$ 13,3
СТ (n=53)	6639,3 $\pm$ 135,4	4,05 $\pm$ 0,05	3,18 $\pm$ 0,03	268,8 $\pm$ 6,2	210,7 $\pm$ 5,4
СС (n=34)	6977,6 $\pm$ 136	3,98 $\pm$ 0,06	3,19 $\pm$ 0,04	277,1 $\pm$ 5,9	223,2 $\pm$ 5,7

Таким образом, наилучшими показателями количественной молочной продуктивности отличаются коровы с гомозиготным генотипом лептина LEPCC. Удой коров данной группы составил в среднем – 6977,6 кг, что на 197,6 кг молока больше, чем в группе с гомозиготным генотипом LEPТТ. Однако наибольшей жирномолочностью обладают коровы с гомозиготным генотипом LEPТТ – 4,16 %, что, несмотря на средний уровень удоя (6780 кг), увеличивает выход молочного жира до 283 кг. Коровы с генотипом LEPCC превосходят коров с генотипом LEPТТ по содержанию белка в молоке; выход молочного белка коров данной группы больше на 4,4 кг, чем у коров с гомозиготным генотипом LEPТТ.

Коровы с гомозиготным генотипом LEPТТ превосходят особей с генотипом LEPCC по содержанию жира в молоке на 0,18 %, а также по содержанию белка на 0,02 %.

В результате амплификации ДНК лейкоцитов крови коров с парой праймеров на ген TG5 были получены специфические фрагменты гена длиной 548 пар

нуклеотидов. После дальнейшего рестрикционного гидролиза продуктов амплификации с ферментом BstX2I и электрофоретического разделения фрагментов в агарозном геле в гене TG5 исследуемых коров выявлено два аллеля С и Т и три генотипа TG5ТТ, TG5СТ, TG5СС. Гомозиготному генотипу ТТ соответствуют фрагменты 473/75 п.н., гетерозиготному генотипу СТ – 473/295/178/75 п.н., гомозиготному генотипу СС – 295/178/75 п.н. (Рисунок 2).

Из 104 исследованных животных, 8 коров оказались носителями гомозиготного генотипа ТТ, 45 коров имели гетерозиготный генотип СТ, 51 корова – гомозиготный генотип СС. Частота встречаемости аллеля Т – 0,29, аллеля С – 0,7.

Изучение влияния полиморфизма гена тиреоглобулина на молочную продуктивность у 104 коров «СХПК ПЗ им. Ленина» Атинского района, показало, что наибольшим удоём характеризуются коровы, несущие желательный гомозиготный генотип TG5ТТ, – удой составляет в среднем 7119,75 кг молока.

Коровы с гомозиготным генотипом TG5CC имеют удой 6935,3 кг. Наименьший удой отмечается у коров с гетерозиготным генотипом TG5CT и составляет 6527,2 кг.

Наибольшее содержание жира наблюдается у коров с генотипом TG5TT –

4,28 %; на втором месте группа коров с генотипом TG5CC – 4,07 %; наименьшее содержание жира в молоке у коров с гетерозиготным генотипом TG5CT – 3,97 % (Таблица 2).

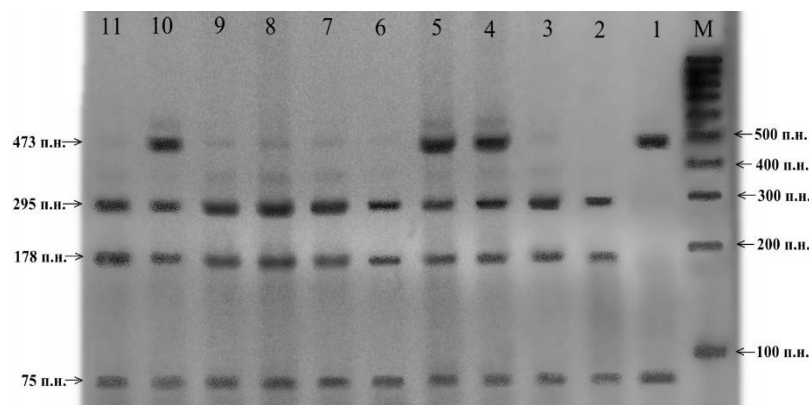


Рисунок 8 – Электрофореграмма результата ПЦР-ПДРФ гена тиреоглобулина крупного рогатого скота с праймерами TG5-F, TG5-R и эндонуклеазным расщеплением ферментом BstX2 I. Обозначения: М – ДНК-маркеры 100 bp + 50 bp; 1 – генотип ТТ (473/75 п.н); 2, 3, 6, 7, 8, 9, 11– генотип СС (295/178/75 п.н); 4, 5, 10 – генотип СТ (473/295/178/75 п.н.).

Таблица 2 – Продуктивность коров с различными генотипами TG5

Генотип TG5	Показатели продуктивности коров				
	удой, кг	жир, %	белок, %	массовая доля жира, кг	массовая доля белка, кг
ТТ (n=8)	7119,75±68,3	4,28 ± 0,10	3,24 ±0,06	304,7±7,5	230,8±4
СТ (n=45)	6527,2±148,3	3,97±0,06	3,17±0,03	258,9±6,9	207,7±6
СС (n=51)	6935,3±147,1	4,02±0,05	3,18±0,03	282,2±6,5	221,3±5,8

Выполненный анализ по трем полиморфным локусам, связанным с признаками молочной продуктивности, показал наличие ассоциации качественных и количественных показателей лактации. Анализ влияния полиморфизма гена липидного обмена TG5 показал достоверно высокую продуктивность за 305 дней лактации у животных с гомозиготным генотипом TG5TT, где разница по отношению к животным с гетерозиготным генотипом TG5CT составила 592,5 кг. Коровы с гомозиготным генотипом по аллелю Т превосходят гетерозиготных особей по содержанию жира в молоке на 0,31 %, а также по выходу молочного жира на 45,8 кг и по выходу белка на 23,1 кг. Животные с генотипом TG5TT показали хорошие результаты в содержании белка в молоке по отношению к коровам с

генотипом TG5CT, разница составила 0,07 %.

В результате амплификации ДНК лейкоцитов крови коров в ПЦР и последующего анализа продуктов амплификации, были получены специфические фрагменты гена SCD1. В гене SCD1 исследуемых коров было также выявлено два аллеля С и Т и три генотипа SCD1TT, SCD1CT, SCD1CC. Гомозиготному генотипу ТТ соответствуют фрагменты 29/116 п.н., гетерозиготному генотипу СТ – 29/48/68/116 п.н., гомозиготному генотипу СС – 29/48/68 п.н. (Рисунок 3).

Из 104 исследованных животных, 6 коров оказались носителями гомозиготного генотипа ТТ, 73 коровы имели гетерозиготный генотип СТ, 25 коров – гомозиготный генотип СС. Частота

встречаемости аллеля Т – 0,4, аллеля С – 0,6.

Изучение влияния полиморфизма гена стеарил-коа-десатураза на молочную продуктивность у 104 коров «СХПК ПЗ им. Ленина» Атнинского района, показало, что наибольшим удоём характеризуются коровы, несущие желательный гомозиготный генотип SCD1CC, – удоё составляет в среднем 7278,04 кг молока. Коровы с гомозиготным генотипом

SCD1TT имеют удоё 7177,3 кг. Наименьший удоё отмечается у коров с гетерозиготным генотипом SCD1CT и составляет 6566,7 кг.

Наибольшее содержание жира наблюдается у коров с генотипом SCD1TT – 4,23 %; на втором месте группа коров с генотипом SCD1CT – 4,04 %; наименьшее содержание жира в молоке у коров с гетерозиготным генотипом SCD1CC – 3,98% (Таблица 3).

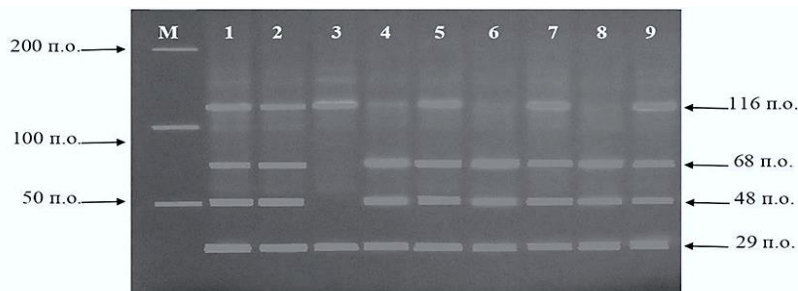


Рисунок 3 – Электрофореграмма результата ПЦР-ПДРФ гена SCD1 крупного рогатого скота с эндонуклеазным расщеплением ферментом Fsp 4HI. Обозначения: М – ДНК-маркеры 100 bp + 50 bp; 1, 2, 5, 7, 9 – генотип СТ (29/48/68/116 п.н.); 3 – генотип ТТ (29/116 п.н.); 4, 6, 8 – генотип СС (29/48/68 п.н.);

Таблица 3 – Продуктивность коров с различными генотипами SCD1

Генотип SCD1	Показатели продуктивности коров				
	удой, кг	жир, %	белок, %	массовая доля жира, кг	массовая доля белка, кг
ТТ (n=6)	7177,3±499,1	4,23±0,15	3,33±0,10	304,5±25,4	240,4±23,2
СТ (n=73)	6566,7±107,4	4,04±0,05	3,15±0,02	265,1±5,1	208,3±4,3
СС (n=25)	7278,04±210,3	3,98±0,06	3,20±0,04	292,2±9,6	233,1±8

Анализ влияния полиморфизма гена липидного обмена SCD1 показал достоверно высокую продуктивность за 305 дней лактации у животных с гомозиготным генотипом SCD1CC, которая составила 7278,04 кг, где разница по отношению к животным с гетерозиготным генотипом SCD1CT получилась 711,34 кг. Коровы с гомозиготным генотипом SCD1TT превосходят гетерозиготных особей по содержанию жира в молоке на 0,19 %, а также по выходу молочного жира на 39,4 кг и по выходу белка на 32,1 кг. Животные с генотипом SCD1TT показали хорошие результаты по содержанию белка в молоке, по отношению к коровам с гетерозиготным генотипом SCD1CT, разница составила 0,18 %. Как известно, удоё, содержание жира и белка в молоке обусловлены

комплексным сочетанием генотипов. В связи с этим, были изучены частоты встречаемости комплексных сочетаний генотипов генов TG5, LEP и SCD1. В результате анализа встречаемости комплексных генотипов среди 104 коров было выявлено 21 различных комплексных генотипов:

LEPCTTG5TTSCD1CT, LEPCTTG5CCSCD1CT, LEPCTTG5CTSCD1CT, LEPCTTG5CTSCD1CT, LEPCTTG5CTSCD1CC, LEPTTTG5CCSCD1CT, LEPTTTG5CTSCD1CT, LEPTTTG5CCSCD1CC, LEPTTTG5CCSCD1CC, LEPTTTG5CCSCD1TT, LEPTTTG5CCSCD1TT, LEPTTTG5CTSCD1CT, LEPTTTG5CTSCD1CC, LEPTTTG5CTSCD1TT, LEPTTTG5CTSCD1CC

(Таблица 4).

Таблица 4 – Молочная продуктивность коров в зависимости от комплексных генотипов генов LEP, TG5 и SCD1.

Генотип	Количество		Показатели молочной продуктивности				
	голов	%	удой, кг	жир, %	белок, %	массовая доля жира, кг	массовая доля белка, кг
LEP <sup>CT</sup> TG5 <sup>TT</sup> SCD1 <sup>CT</sup>	3	2,9	7222,3±75,8	4,37±0,10	3,15±0,06	306,8±6,8	221,2±3
LEP <sup>CT</sup> TG5 <sup>CC</sup> SCD1 <sup>CT</sup>	18	17,3	6712±198,1	4,05±0,09	3,20±0,05	272,1±8,9	215,6±8,6
LEP <sup>CC</sup> TG5 <sup>CT</sup> SCD1 <sup>CT</sup>	12	11,5	6780,92±256,6	3,92±0,12	3,17±0,07	264,1±9,1	216,4±11,9
LEP <sup>CT</sup> TG5 <sup>CT</sup> SCD1 <sup>CT</sup>	18	17,3	6039,83±142,6	3,97±0,08	3,09±0,05	239,6±7,7	186,4±6,5
LEP <sup>CC</sup> TG5 <sup>CC</sup> SCD1 <sup>CT</sup>	7	6,7	7025,43±437,8	3,94±0,06	3,10±0,05	277,4±18,8	218,5±15,1
LEP <sup>CT</sup> TG5 <sup>CT</sup> SCD1 <sup>CC</sup>	3	2,9	6263±855,1	4,01±0,3	3,32±0,07	248,9±28,5	208,8±33,04
LEP <sup>CC</sup> TG5 <sup>TT</sup> SCD1 <sup>CT</sup>	3	2,9	7084±49,6	4,12±0,3	3,31±0,1	291,8±18,4	234,3±8,3
LEP <sup>TT</sup> TG5 <sup>CC</sup> SCD1 <sup>CT</sup>	5	4,8	5841,40±459,5	4,27±0,2	3,07±0,09	248,2±16,4	179,3±14,8
LEP <sup>TT</sup> TG5 <sup>CT</sup> SCD1 <sup>CT</sup>	6	5,7	6774,50±699,5	4,05±0,3	3,29±0,09	276,9±39,6	223,1±24,2
LEP <sup>CT</sup> TG5 <sup>CC</sup> SCD1 <sup>CC</sup>	9	8,6	7780,44±387,9	4,12±0,09	3,23±0,08	319,8±15,2	251,3±14,6
LEP <sup>CC</sup> TG5 <sup>TT</sup> SCD1 <sup>CC</sup>	1	1	7524	4,14	3,15	311,5	236,6
LEP <sup>TT</sup> TG5 <sup>CC</sup> SCD1 <sup>CC</sup>	3	2,9	7084,40±554	4,02±0,4	3,01±0,08	279±49,2	206,5±13,1
LEP <sup>CC</sup> TG5 <sup>CT</sup> SCD1 <sup>TT</sup>	2	1,9	7368,50±873,3	4,31±0,6	3,45±0,1	315,1±4,04	253,3±21,2
LEP <sup>TT</sup> TG5 <sup>CC</sup> SCD1 <sup>TT</sup>	1	1	8972	4,42	3,64	396,6	326,6
LEP <sup>CC</sup> TG5 <sup>CC</sup> SCD1 <sup>CC</sup>	6	5,7	7024±338,5	3,94±0,09	3,23±0,1	276,9±14,6	227,4±15,1
LEP <sup>CC</sup> TG5 <sup>CC</sup> SCD1 <sup>TT</sup>	1	1	6883	4,50	3,30	309,7	227,1
LEP <sup>TT</sup> TG5 <sup>TT</sup> SCD1 <sup>CT</sup>	1	1	7115	4,64	3,42	330,1	243,3
LEP <sup>CC</sup> TG5 <sup>CT</sup> SCD1 <sup>CC</sup>	2	1,9	7074,50±695,1	3,70±0,06	3,00±0,07	261,9±30,6	212,7±26,2
LEP <sup>CT</sup> TG5 <sup>CC</sup> SCD1 <sup>TT</sup>	1	1	5841	3,95	3,08	230,7	179,9
LEP <sup>CT</sup> TG5 <sup>CT</sup> SCD1 <sup>TT</sup>	1	1	6631	3,92	3,06	259,9	202,9
LEP <sup>TT</sup> TG5 <sup>CT</sup> SCD1 <sup>CC</sup>	1	1	8685	3,97	3,39	344,8	294,4

При исследовании комплексных генотипов генов LEP, TG5 и SCD1 было выявлено 21 комплексных генотипов, наиболее распространёнными из которых являются сочетания генотипов LEP<sup>CT</sup>TG5<sup>CC</sup>SCD1<sup>CT</sup>, LEP<sup>CT</sup>TG5<sup>CT</sup>SCD1<sup>CT</sup>, LEP<sup>CC</sup>TG5<sup>CT</sup>SCD1<sup>CT</sup>. Частота их встречаемости составила 17,3, 17,3, 12 % соответственно.

Наивысшие показатели

продуктивности по удою и жиру принадлежат корове с сочетанием генотипов LEP<sup>TT</sup>TG5<sup>CC</sup>SCD1<sup>TT</sup> – 8972, кг и 4,42 % соответственно. Таких коров насчитывается 1 % из числа исследованных. Также, корова с этим же сочетанием генотипов отличается высоким выходом жира и белка – 396,6 кг и 326,6 кг. Корова с сочетанием генотипов LEP<sup>TT</sup>TG5<sup>TT</sup>SCD1<sup>CT</sup> имеет наивысшие показатели содержания жира в молоке,

который составляют 4,64 %.

**Заключение.** Определение генотипов этих генов и использование их в качестве генетических маркеров ДНК позволит прогнозировать молочную продуктивность, получать молоко с повышенным содержанием молочного жира и лучшими технологическими свойствами, а также успешно вести племенную работу, что позволит повысить экономическую эффективность АПК.

#### ЛИТЕРАТУРА:

1. Афанасьева, А. И. Физиологическая зрелость новорождённых телят, полученных от скота герефордской породы канадской селекции / А. И. Афанасьева, В. А. Сарычев // Вестник Алтайского государственного аграрного университета. – 2017. – № 9 (155). – С. 120-124.
2. Ахметов, Т. М. Использование методов маркер-вспомогательной селекции в молочном скотоводстве Республике Татарстан: Автореф. дис. докт. биол. наук / Т.М. Ахметов. – Казань, 2009. – 50 с.
3. Бойко, Е. Г. Перспективы использования геномного анализа при разведении и селекции крупного рогатого скота / Е. Г. Бойко // Аграрный вестник Урала. – 2009. – № 10. – С. 33-34.
4. Зиновьева, Н. А. Роль ДНК маркеров признаков продуктивности сельскохозяйственных животных / Н. А. Зиновьева, О. В. Костюнина, Е. А. Гладырь [и др.] // Зоотехния. – 2010. – № 1. – С. 8 -10.
5. Зиннатова, Ф. Ф. Анализ родительского индекса ремонтных-бычков и генотипирование их по генам каппа-казеина (CSN3), жирномолочности (DGAT) и BLAD / Ф. Ф. Зиннатова, А. М. Алимов, Ф. Ф. Зиннатов // Ученые записки КГАВМ. – Казань. – 2011. – Т. 206. – С. 81-85.
6. Зиннатова, Ф. Ф. Изучение влияния комплексных генотипов генов CSN3, DGAT1, TG5, PRL, LGB на показатели родительского индекса быков / Ф. Ф. Зиннатова, А. М. Алимов, Ш. К. Шакиров, Ф. Ф. Зиннатов // Ученые записки Казанской ГАВМ им. Н. Э. Баумана. – 2013. – Т. 215. – С. 126-129.
7. Ларионова П. В. Разработка систем анализа и изучение полиморфизма некоторых ДНК-маркеров липидного обмена крупного рогатого скота / П. В. Ларионова, М. Гутчер, Н. А. Зиновьева // Биотехнология в мире животных и растений. – Бишкек, 2005. – С. 174-177.
8. Рахматов, Л. А. Химический состав молока свиноматок разного генотипа /Л. А. Рахматов, М. А. Сушенцова // Актуальные проблемы животноводства, ветеринарной медицины, переработки сельскохозяйственной продукции и товароведения. Материалы международной научно-практической конференции ФГОУ ВПО ВГАУ. – Воронеж. – 2010. – С. 65-66.
9. Рахматов, Л. А. Экстерьерные особенности поросят, полученных от свиноматок различных продуктивных типов / Л. А. Рахматов, М. А. Сушенцова // Ученые записки Казанской государственной академии ветеринарной медицины им. Н. Э. Баумана. – 2013. – № 216. – С. 280-283.
10. Рахматов, Л. А. Взаимосвязь и развитие поросят с молочностью и химическим составом молока свиноматок // Ученые записки КГАВМ. – 2011. – № 205. – С. 177-184.
11. Селионова, М. И. Молекулярно-генетические маркеры в селекционной работе с разными видами сельскохозяйственных животных / М. И. Селионова, Е. А. Гладырь, Т. И. Антоненко, С. С. Бурылова // Вестник АПК Ставрополя. – 2012. – № 2. – С. 30-35.
12. Харзинова, В. Р. Изучение генотипов ДНК-маркеров GH, DGAT1 и TG5 в связи с линейной принадлежностью и уровнем молочной продуктивности коров чёрно-пёстрой породы: авт. дис. к.б.н.: 03.02.07 / Харзинова Вероника Руслановна. - Дубровицы, 2011. – 18 с.

## ВЗАИМОСВЯЗЬ ГЕНОВ LEP, TG5 И SCD1 С ЖИРНОМОЛОЧНОСТЬЮ КОРОВ

Зиннатов Ф.Ф., Якупов Т.Р., Зиннатова Ф.Ф., Ахметов, Т.М. Овсянников А.П., Чевтаева Н.Д.

### Резюме

Целью данной работы стало молекулярно-генетическое тестирование крупного рогатого скота по генетическим маркерам хозяйственно-полезных признаков и изучение ассоциации генов лептина, тиреоглобулина и стеарил-коа-десатуразы у коров с показателями жирности молока с помощью ДНК-диагностики. В результате анализа встречаемости комплексных генотипов LEP, TG5 и SCD1 среди 104 коров было выявлено 21 комплексных генотипов, наиболее распространёнными из которых являются сочетания генотипов LEPCTTG5CCSCD1CT, LEPCTTG5CTSCD1CT, LEPCTTG5CTSCD1CT. Частота их встречаемости составила 17,3, 17,3, 12 % соответственно. Наивысшие показатели продуктивности по удою и жиру принадлежат генотипу LEPTTTG5CCSCD1TT – 8972, кг и 4,42 % соответственно.

## RELATIONSHIP OF LEP, TG5, AND SCD1 GENES WITH MILK FAT IN COWS

Zinnatov F.F., Yakupov T. R., Zinnatova F.F., Akhmetov T.M., Ovsyannikov A.P., Chevtaeva N.D.

### Summary

The aim of this work was molecular genetic testing of cattle for genetic markers of economically useful traits and the study of the association of leptin, thyroglobulin, and stearyl-coa-desaturase genes in cows with milk fat levels using DNA diagnostics. As a result of the analysis of the occurrence of complex genotypes LEP, TG5 and SCD1 among 104 cows, 21 complex genotypes were identified, the most common of which are combinations of genotypes LEPCTTG5CCSCD1CT, LEPCTTG5CTSCD1CT, LEPCTTG5CTSCD1CT. The frequency of their occurrence was 17.3, 17.3, 12 %, respectively. The highest productivity indicators for milk yield and fat belong to the LEPTTTG5CCSCD1TT genotype - 8972, kg and 4.42 %, respectively.



## НОВЫЙ КОМПЛЕКСНЫЙ СПОСОБ ЛЕЧЕНИЯ АНЕМИИ ЖИВОТНЫХ ПРЕПАРАТОМ ПРИРОДНОГО ПРОИСХОЖДЕНИЯ

Калязина Н.Ю.<sup>1</sup> – д.вет.н., профессор, Короткий В.П.<sup>2</sup> – директор,  
Кирдяев В.М.<sup>3</sup> – к.вет.н., доцент, Антошина М.О.<sup>1</sup> – аспирант

<sup>1</sup>ФГБОУ ВО «Мордовский государственный университет имени Н.П. Огарёва»

<sup>2</sup>ООО НТЦ «Химинвест»

<sup>3</sup>АПК ФГБОУ ДПО «Нижегородский региональный институт управления и экономики АПК»

**Ключевые слова:** эритропоэз, кровь, анемия, хвойная энергетическая добавка, экологичность

**Keywords:** erythropoiesis, blood, anemia, coniferous energy supplement, environmental friendliness

Приручение диких животных на заре человеческой цивилизации позволило успешно и безопасно решить проблему питания мясом, молоком и обеспечить людей мехом и кожей. И сегодня животноводство является одной из ведущих отраслей сельского хозяйства Российской Федерации.

Эффективное развитие животноводства невозможно без совершенствования технологии ветеринарных мероприятий, в основе которых заложено изыскание новых способов и средств предупреждения и лечения болезней животных. Прогресс ветеринарной фармакологии обеспечивается постоянным поиском, разработкой и внедрением в практику новых ветеринарных препаратов и способов лечения различных патологий животных [4, 5, 12].

В патогенезе многих заболеваний животных лежит развитие анемических состояний. В связи с этим актуальной проблемой современной ветеринарной медицины остается поиск новых оригинальных, перспективных препаратов, воздействующих на кроветворение [4, 7, 12].

Известные способы коррекции гемопоэтического статуса животных сводятся в основном к стимуляции кроветворения лекарственными препаратами (например, железа, кобальта, меди), лекарственными сборами

растительного происхождения или к парентеральному введению стволовых клеток периферической крови (стабилизированной донорской крови), а также неспецифического глобулина и полиглобулина или воздействию на биологически активные точки, отвечающих за кроветворение, различными способами [4, 5, 7, 12].

Недостатками указанных способов и методов коррекции гемопоэза и эритропоэза, купирования анемических синдромов и профилактики анемических состояний животных являются: сложность схемы применения препаратов; дороговизна лекарственных препаратов и комплексного лечения ими, имеются противопоказания и ограничения к применению. Они не оптимизированы для применения в животноводческих комплексах и недостаточно эффективно стимулируют эритропоэз у животных [2, 5, 4, 7, 12, 13].

Однако, в поиске способов стимуляции костномозгового кроветворения в организме животных большое внимание в современной ветеринарии отводится лекарственным препаратам, средствам и кормовым добавкам природного происхождения, обладающим экологичностью, терапевтической и экономической эффективностью, высокой биологической доступностью и усвояемостью. При этом, немаловажным условием является

отсутствие каких-либо побочных эффектов и привыкания [2, 3 4, 6, 7, 8, 9, 11].

Целью, проведенным авторами эксперимента, являлось изучение влияния препарата природного происхождения (ХЭД) на стимуляцию эритропоэза у крупного рогатого скота, снижение затрат на лечение животных при алиментарных анемиях, заболеваниях, сопровождающихся анемическим симптомом, возникших на фоне ослабления эритропоэтической функции красного костного мозга, профилактику анемических состояний и коррекцию анемических синдромов.

#### **Материал и методы исследований.**

Новый комплексный способ лечения анемии животных препаратом природного происхождения, предложенный авторами работы, включает ежедневное скармливание телятам хвойной энергетической добавки (ХЭД) в дозе 50 мл на животного в течение 30 суток.

При получении ХЭД реализована технология переработки древесной зелени, основанная на извлечении биологически-активных веществ новым селективным экстрагентом (производитель ООО НТЦ «ХИМИНВЕСТ» г. Нижний Новгород) [10].

Хвойная энергетическая добавка (на основе хвойной лапки) – однородная вязкая жидкость с характерным хвойным запахом, оливково-зеленого или темно-зеленого цвета, содержание воды не более 50 %, рН 8,0-9,0 и массовой долей каротина на 100 г экстракта не менее 3 мг %. При проведении исследований химического состава ХЭД установлено содержание витаминов группы В: В<sub>1</sub>, В<sub>2</sub>, В<sub>3</sub>, В<sub>5</sub>, В<sub>6</sub>, В<sub>9</sub>, а также каротиноидов и многих других биологически активных соединений. Энергетическая ценность хвойной энергетической добавки составляет 250 ккал/100 г. Хвоя содержит кобальт, медь, марганец, цинк, железо, которые играют важную роль в образовании клеток крови, хлорофилл и ксантофилл, которые, играют важную роль в обмене веществ, а также большое количество фитонцидов, содержатся сахара (глюкоза, фруктоза), пектиновые, дубильные вещества [1, 9, 13].

ХЭД в виде готового препарата поставлял ООО НТЦ «ХИМИНВЕСТ».

Исследования проводили на телятах, принадлежащих ООО «Болотниковское» Лямбирьского района Республики Мордовия.

Продолжительность эксперимента составила 3 месяца (один месяц скармливали добавку и два месяца наблюдали за изменением показателей крови подопытных животных). Для эксперимента были отобраны животные примерно одного возраста (3,5-4 месяца), клинически здоровые, содержащиеся в аналогичных условиях (в телятнике, в клетках по 10 голов) и на одинаковом рационе. По принципу аналогов, с учетом гематологических показателей (до опыта у телят в крови уровень эритроцитов и гемоглобина составлял соответственно  $5 \times 10^{12}/л$  и 93 г/л, т.е. эти показатели были в нижних пределах нормы, характерной для этого вида и возраста животных) было сформировано 4 подопытные группы животных по 10 голов в каждой, из которых одна группа служила контролем, 1, 2, 3 опытные группы.

Для телят этого возраста в крови норма эритроцитов  $5-7,5 \times 10^{12}/л$ , гемоглобина 99-120 г/л.

На начало опыта проводили индивидуальное взвешивание животных, а также морфологические и биохимические исследования крови.

Ежедневно на протяжении 30 суток животным 1, 2 и 3 опытных групп скармливали в смеси с концентратами за одно кормление индивидуально каждому подопытному животному оригинальную хвойную энергетическую добавку в дозах 25, 50 и 100 мл на голову соответственно. Животным контрольной группы препарат не применялся. Эффективность оригинальной хвойной энергетической добавки учитывали по результатам клинического наблюдения, а также гематологическим показателям.

**Результат исследований.** В период скармливания оригинальной хвойной энергетической добавки клинический статус животных во всех группах оставался стабильным. В опытных группах, получавших ХЭД в различных дозах, было

отмечено повышение аппетита, телята с желанием поедали корм, в который вносили препарат.

В последующие месяцы, после окончания скормливания оригинальной хвойной энергетической добавки, никаких отклонений от физиологической нормы у телят не было отмечено, аппетит оставался высоким, а клинический статус стабильным.

Таким образом, введение оригинальной хвойной энергетической добавки не вызвало негативных последствий со стороны клинического

состояния опытных животных, при этом отмечено, что у телят улучшался аппетит.

В изменениях уровня эритроцитов установлено, что данный показатель у всех подопытных телят находился в пределах колебаний нормы, или выше ее.

Установлено, что применение ХЭД в дозе 50 мл на животное достоверно стимулирует повышение уровня гемоглобина в крови.

На рисунках 1, 2 приведена корреляция уровня количества эритроцитов и гемоглобина в крови подопытных животных после применения ХЭД.

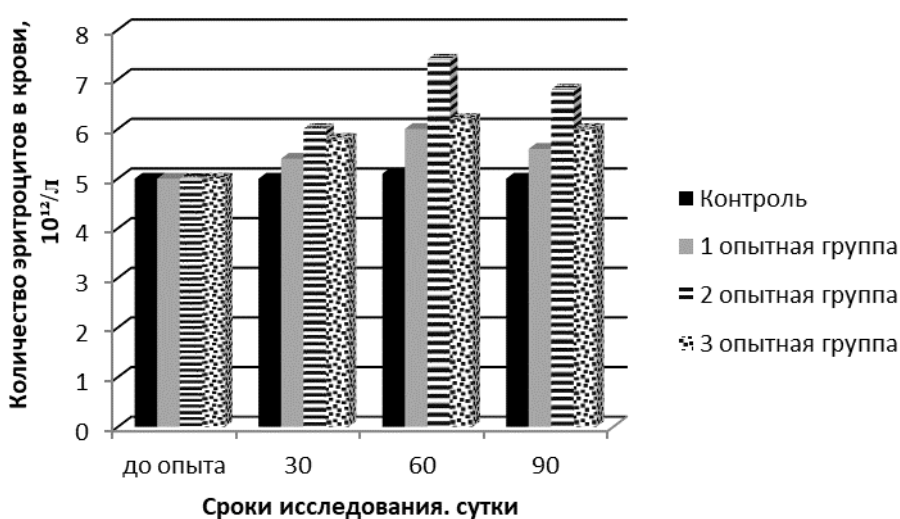


Рисунок 1 – Влияние применения ХЭД в разных дозах на уровень количества эритроцитов в крови у телят

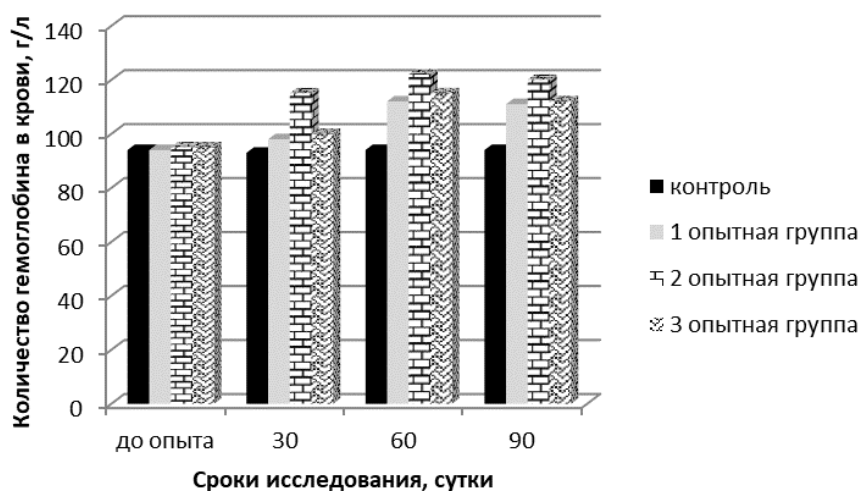


Рисунок 2 – Влияние применения ХЭД в разных дозах на уровень гемоглобина в крови у телят

Проведенные исследования свидетельствовали о достоверном повышении уровня эритроцитов и гемоглобина у животных, которым

применялась ХЭД. Сравнивая 2-я группу, как наиболее показательную, с контрольной, увеличение уровня эритроцитов в крови подопытных телят

составило в среднем на 48 %, а увеличение уровня гемоглобина на 29 %, наиболее ярко это было выражено на 60 сутки эксперимента. Это свидетельствует, что фитопрепарат проявлял эритропоэтические свойства.

**Заключение.** Таким образом, применение нового оригинального препарата телятам приводило к повышению уровня эритроцитов и гемоглобина в крови, отмечено, что доза ХЭД 50 мл на животное в сутки более интенсивно стимулировала эти процессы.

По сравнению с известными решениями данной проблемы, предлагаемый авторами статьи новый комплексный способ лечения анемии животных препаратом природного происхождения (ХЭД) позволяет повысить стимуляцию эритропоэза крупного рогатого скота за счет эффективных эритропоэзных свойств составляющих оригинальной хвойной энергетической добавки. Кроме того, снижаются затраты на лечение животных за счет отсутствия дорогостоящих препаратов и простоты применения.

#### ЛИТЕРАТУРА:

1. Горбунов, К. А. Исследования эффективности влияния хвойно-энергетического стимулятора на прирост живой массы телят / К. А. Горбунов // Материалы XXIII Научно-практической конференции молодых ученых, аспирантов и студентов национального исследовательского Мордовского государственного университета им. Н.П. Огарёва Саранск, 21-28 мая 2019. – В 3 частях. – С. 21-24. Загл. с титул. экрана. – Текст: электронный.

2. Зенкин, А. С. Изучение влияния хвойной энергетической кормовой добавки на клинические показатели и мясную продуктивность телят, их гематологический статус / А. С. Зенкин, А. И. Свитин, Н. Ю. Калязина [и др.] // Иппология и ветеринария. – 2019. – № 2. – С. 28-33. – Загл. с титул. экрана. – Текст: электронный.

3. Зенкин, А. С. Новый способ стимулирования костномозгового кроветворения у животных / А.С. Зенкин,

Калязина Н. Ю. // Ученые записки. – Казан. вет. акад. им. Н.Э. Баумана. – 2013. – Том 213. – С.90-94. – Загл. с титул. экрана. – Текст: электронный.

4. Зенкин, А. С. Способ стимулирования эритропоэза крупного рогатого скота / А. С. Зенкин, Н. Ю. Калязина // Патент на изобретение РФ RU 2390346 C1 от 27 мая 2010 г.

5. Игамбердиева, П. К. Коррекция иммуногенеза и гемопоэза лекарственными растительными сборами при гемолитической анемии / П. К. Игамбердиева, Ф. Х. Расулов, Б. С. Мамаджанов, Н. Г. Саидамадова // Современная медицина: актуальные вопросы. – 2015. – № 6-7 (41). – С.46-54. – Загл. с титул. экрана. – Текст: электронный.

6. Калязина, Н. Ю. Комплексный способ лечения анемии / Н. Ю. Калязина // Вестник Брянского государственного университета. – 2012. – Том 4. – С 95-97. – Загл. с титул. экрана. – Текст: электронный.

7. Калязина, Н. Ю. Научное обоснование и разработка способов стимуляции кроветворения у животных при применении ликвора, оптических излучений и их сочетаний. – Диссертация доктора ветеринарных наук: 06.02.01. / Н. Ю. Калязина. – Саранск. – 2013. Текст: непосредственный.

8. Калязина, Н. Ю. Новый подход к способу лечения анемии телят. / Н. Ю. Калязина, А. И. Свитин // Материалы X Международной научно-практической конференции Ресурсосберегающие экологически безопасные технологии производства и переработки сельскохозяйственной продукции Саранск, 17-18 апреля 2014. – 2014. – С. 239-243. – Загл. с титул. экрана. – Текст: электронный.

9. Леткин, А. И. Научно-практическое обоснование лечебно-профилактических мероприятий при неспецифическом стрессорном синдроме у сельскохозяйственной птицы: Диссертация доктора ветеринарных наук: 06.02.01 / А. И. Леткин. – Саратов. – 2020. – Загл. с титул. экрана. – Текст: электронный.

10. ООО НТЦ «Химинвест» - Н. Новгород. [Технологический регламент

производства хвойно-энергетической добавки]. – Н. Новгород. 2013. – 11 с. Загл. с титул. экрана. – Текст: электронный.

11. Рыжова, Е. С. Разработка и промышленное применение отечественных фитобиотиков / Е. С. Рыжова, С. С. Марисов, В. А. Рыжов, В. П. Короткий, А. С. Зенкин // Современные научные исследования. – 2015. – Вып. 3 – URL: <http://e-koncept.ru/2015/85648.htm>-ISSN 2304-120X. - Загл. с титул. экрана. – Текст: электронный.

12. Соколов, В. Д. Фармакология / В. Д. Соколов, М. И. Рабинович, Г. И. Горшков [и др.] – Москва: Колос. – 1997. – 543 с. Загл. с титул. экрана. – Текст: электронный.

13. Хабиб, Д. С. Х. Показатели крови и репродуктивной функции коров при применении фитопрепаратов: диссертация...кандидата ветеринарных наук: 06.02.01 / Хабиб Давуд Салман Хабиб. – Саранск. – 2017. – Загл. с титул. экрана. – Текст: электронный.

## НОВЫЙ КОМПЛЕКСНЫЙ СПОСОБ ЛЕЧЕНИЯ АНЕМИИ ЖИВОТНЫХ ПРЕПАРАТОМ ПРИРОДНОГО ПРОИСХОЖДЕНИЯ

Калязина Н.Ю., Короткий В.П., Кирдяев В.М., Антошина М.О.

### Резюме

В статье приведены результаты исследований по влиянию нового оригинального комплексного способа лечения анемии животных препаратом природного происхождения на основе хвойной энергетической добавки и снижении затрат на лечение животных при заболеваниях, сопровождающихся симптомами анемии, возникших на фоне ослабления продуцирования эритроцитов и кроветворной функции красного костного мозга, при алиментарных анемиях. Новый оригинальный комплексный способ лечения анемии у животных препаратом природного происхождения включает ежедневное скармливание телятам хвойной энергетической добавки (ХЭД) в дозе 50 мл на животное в течение 30 суток. В ходе эксперимента установлено: препарат проявлял эритропоэтические свойства и приводил к стимуляции уровня эритроцитов и гемоглобина в крови, отмечено, что доза ХЭД 50 мл на животное в сутки более интенсивно стимулировала эти процессы. Это позволяет повысить стимуляцию эритропоэза крупного рогатого скота за счет эффективных эритропоэзных свойств составляющих оригинальной хвойной энергетической добавки.

## A NEW COMPLEX METHOD FOR THE TREATMENT OF ANEMIA IN ANIMALS WITH A DRUG OF NATURAL ORIGIN

Kalyazina N.Yu., Korotkiy V.P., Kirdyaev V.M., Antoshina M.O.

### Summary

The article presents the results of studies on the effect of a new original complex method of treating anemia in animals with a drug of natural origin based on coniferous energy supplements and reducing the cost of treating animals with diseases accompanied by symptoms of anemia that arose against the background of a weakening of the production of erythrocytes and the hematopoietic function of the red bone marrow, with alimentary anemia, prevention of anemia of various origins and increased hematopoiesis in animals. A new original complex method for the treatment of anemia in animals with a drug of natural origin includes daily feeding to calves of a coniferous energy supplement (CED) at a dose of 50 ml per animal for 30 days. During the experiment, it was established that the drug exhibited erythropoietic properties and led to stimulation of the level of erythrocytes and hemoglobin in the blood, it was noted that a dose of CED 50 ml per animal per day stimulated these processes more intensively. This allows you to increase the stimulation of erythropoiesis in cattle due to the effective erythropoietic properties of the components of the original coniferous energy supplement.

## ХИМИЧЕСКИЙ СОСТАВ ЛЕКАРСТВЕННЫХ РАСТЕНИЙ И ИХ ПРИМЕНЕНИЕ В ВЕТЕРИНАРИИ

**Конакова И.А.** – к.вет.н., ассистент, **Медетханов Ф.А.** – д.б.н., доцент,  
**Афанасьева Л.В.** – студент

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

**Ключевые слова:** лекарственные растения, биологически активные вещества, фитотерапия, фитобиотики

**Keywords:** medicinal plants, biologically active substances, phytotherapy, phytobiotics

В условиях современного ведения животноводства реализация генетического потенциала сельскохозяйственных животных невозможна без применения различных биологически активных веществ, способствующих повышению показателей продуктивности и резистентности, а также нормализации обменных процессов в организме. Со второй половины XX века такими веществами стали кормовые антибиотики, актуальность использования которых, появилась почти во всех отраслях животноводства [12]. Использование их обусловлено не только эффективностью подавления патогенной микрофлоры для профилактики и лечения бактериальных инфекций, но и положительным влиянием на сохранность, показатели роста и развития животных. Однако доказано, что данный эффект проявляется только при применении малых доз кормовых антибиотиков. При чрезмерном и бесконтрольном введении их в рацион микроорганизмы мутируют, приобретают устойчивость, тем самым снижая положительное действие антибиотика. К тому же, происходит ингибирование процессов размножения полезной микрофлоры, что ведет к нарушениям процессов пищеварения, снижению резистентности организма, животные начинают отставать в росте и развитии, снижается продуктивность. Не исключены аллергические реакции, а также кумулятивные и токсические эффекты [4]. Длительное и зачастую необоснованное

применение антибиотиков влечет за собой ухудшение качества животноводческой продукции, они становятся неэффективными, с течением времени бактерии, присутствующие в организме, мутируют и возникают резистентные к воздействию антибиотиков штаммы.

Все это диктует необходимость разработки, поиска и внедрения в ветеринарную практику новых средств, способных конкурировать с синтетическими препаратами. В данном аспекте особого внимания заслуживают кормовые добавки или инъекционные средства растительного происхождения, имеющие ряд преимуществ. Они обладают более высокой усвояемостью, мягким и пролонгированным действием, низким уровнем токсичности, минимальными побочными эффектами и доступностью при производстве [5].

Исходя из этого, целью настоящего обзора явилось изучение вопроса о применении лекарственных растений в животноводстве на основе анализа российских и зарубежных научных публикаций, монографий, патентов и диссертаций.

История применения лекарственных растений берет начало около 5000 лет назад и отправляет нас в путешествие ко многим удивительным и загадочным культурам многих народов – шумерийской, древнеегипетской, китайской, греческой, латинской и других. В литературе имеются данные об использовании шумерийцами настоев из ивы и сосновых иголок в

качестве припарок [7]. Найденные записи рецептов на папирусах свидетельствуют о применении Древними Египтянами мазей и микстур из алоэ, подорожника и других растений. Большой вклад в развитие траволечения внесли ученые Древнего Китая и Индии, описавшие более 1500 средств из лекарственных растений. Впервые научное обоснование применения растений дал крупнейший мыслитель, основатель научной медицины – Гиппократ, использовавший в своей практике более 200 лекарственных растений. Накопление знаний о траволечении напрямую связано с именем выдающегося римского фармацевта Клавдия Галена, который впервые описал методику приготовления настоек и экстрактов.

В древней Руси к лекарственным травам также относились с большим интересом, что находит подтверждение в памятнике древнерусской культуры «Изборник Великого князя Святослава Ярославовича», в котором имеются описания их состава и способа применения. Вклад в развитие фитотерапии внес и царь Иван Грозный, издавший указ об открытии аптекарской избы – специального места, где население могло получить совет по лечению травами. В 1632 году, в период правления Алексея Михайловича, использование лекарственных растений приобрело государственный характер. Был издан закон об издании аптекарского приказа, где прописывались правила сбора и разведения растений. Дальнейший прогресс данной отрасли произошел при Петре I. Именно по его приказу были созданы аптекарские огороды, служившие учебной базой для фармацевтов, а также организованы экспедиции по изучению ресурсов растений.

На сегодняшний день мир переживает настоящий бум «натуральных продуктов и лекарственных препаратов», наступает век фитотерапии. Средства из лекарственных растений не уступают синтетическим аналогам, а порой и превосходят их по некоторым показателям, что связано с рядом преимуществ таких препаратов. Ряд авторов [11, 13], помимо

вышеперечисленных достоинств связывают эффективность фитопрепаратов с эволюционно схожим химическим составом растительных и животных клеток, а также уникальным комплексом биологически активных веществ, входящих в их состав.

Биологически активные вещества (БАВ) растений представляют собой большой класс природных соединений, разнообразных по химической структуре и оказывающих специфическое действие на организм. Их количество, функции и место накопления зависят от вида растений, ареала его распространения, фазы вегетации и т.д. БАВ нередко называют метаболитами растений, то есть веществами, образующимися в процессе метаболизма. Их принято делить на две большие группы: первичные и вторичные метаболиты.

Фармакологическая активность обусловлена содержанием именно вторичных метаболитов, так как именно они синтезируются преимущественно в растительной клетке, в то время как первичные метаболиты неспецифичны, то есть их присутствие обнаружено и в клетках других организмов. К числу вторичных метаболитов относят такие вещества, как фенольные соединения, эфирные масла, дубильные вещества, гликозиды, алкалоиды и другие. Однако активность лекарственного растения нельзя связывать с наличием какого-то конкретного вещества или группы веществ, терапевтический эффект достигается за счет комплекса входящих в их состав соединений и их синергизма. Ошибочно полагать, что и фармакологическое действие на организм связано лишь с действующими веществами. Влияние оказывают и балластные вещества, такие как, крахмал, хлорофилл, способные усиливать, или ослаблять действие основных веществ.

Подтверждением вышеизложенного являются многочисленные исследования, опубликованные в отечественной и зарубежной литературе. Например, Ф.А. Медетханов (2015) разработал и экспериментальным путем доказал эффективность применения комплексного

фитопрепарата «Нормотрофин» на нескольких видах животных при различных патологиях органов дыхания и пищеварения, а также установил ростостимулирующий эффект разработанного средства [8]. О положительном влиянии растительных препаратов на организм животных говорит в своей работе и И.А. Конакова (2021). «Иралкон», на основе травы тысячелистника, коры ивы белой и прополиса, оказывает выраженные противовоспалительные, противоязвенные и ростостимулирующие свойства, которые, по мнению автора, связаны с наличием комплекса биологически активных веществ, входящих в его состав. В нем идентифицированы борнеол, цинеол, относящиеся к веществам терпеновой природы, салициловая кислота, ахиллеин и другие метаболиты [6]. Эффективность тысячелистника при воспалительных патологиях доказана и на северных оленях, применение настоя (1:10) которого, сокращает сроки выздоровления при атониях и воспалительных явлениях желудочно-кишечного тракта. С успехом используют и водные извлечения из листьев ивы корзиночной на различных фазах ulcerогенеза, что согласуется с исследованиями, проведенными Н.А. Сербиной (2004). Опытным путем установлено, что фитопрепарат «Альтан», разработанный на основе соплодий ольхи клейкой и серой оказывает выраженную противоязвенную активность, доказанную на нескольких моделях экспериментальных острых и хронических язв желудка, что, по мнению автора, связано с антиоксидантной и мембраностабилизирующей функцией действующих веществ [9]. Применение в виде экстрактов таких фитоадаптогенов, как элеутерококк и родиола розовая, нормализуют морфо-биохимические показатели крови у новорожденных телят, а в опытах на телках в период физиологического созревания доказана эффективность использования фитопрепарата календэхин на основе календулы, повышающей уровень естественной резистентности. Также имеются данные о положительном влиянии

средства на основе древесного сырья на метаболические процессы и репродуктивную функцию коров. Е.Н. Wall (2016) выявил иммунологическую активность стручкового перца при включении его в рацион крупному рогатому скоту, проявляющееся увеличением уровня нейтрофилов. Также у экспериментальных животных повысился удой молока на 6,6 % и снизилась концентрация инсулина в крови [14]. В то же время, включение в рацион лактирующих коров комплексной добавки на основе подсолнечного жмыха и ячменя способствует увеличению молочной продуктивности на 7,1-9,6 %, а содержание белка в молоке у опытной группы превосходит таковые в контроле на 0,05 %.

Аналогичные результаты получены и в птицеводстве. Установлено, что скармливание курам свежей крапивы восполняет дефицит в протеине на 20 %, витаминах 60 %, позволяет снизить использование комбикормов до 30 %, а также улучшить вкусовые качества яиц и мяса. Травяная мука на основе серпухи венценосной (*Serratula coronata* L.) и комплексная растительная добавка на основе крапивы двудомной (*Urtica dioica* L.), ламинарии (*Laminaria*), пижмы обыкновенной (*Tanacetum vulgare*) и тысячелистника обыкновенного (*Achillea millefolium* L.) увеличивают яйценоскость, массу яиц и количество приплода у гусынь белой венгерской породы, и кур-несушек [3,10]. Установлено позитивное влияние на организм цыплят-бройлеров экстрактов душицы обыкновенной (*Origanum vulgare* L.), розмарина (*Rosmarinus officinalis* L.), порошков корицы (*Cinnamomum cassia* L.) и граната (*Punica granatum* L.), проявляющееся в повышении иммунитета, продуктивных качеств, балансировании микробиоценоза кишечника и сохранности поголовья. Фитобиотик «Биостронг 510» позволяет заменить кормовые антибиотики в птицеводстве, благодаря своим антимикробным свойствам, обусловленных содержанием сапонинов, тимола, борнеола, карвакрола и других соединений. Аналогичные результаты получены и при использовании растительной кормовой



добавки «Дигестаром», представляющей собой комбинацию растительных экстрактов и их эфирных масел со специями. Отмечено, что введение в состав комбикорма данной добавки гусьятам, способствует повышению аппетита, сохранности поголовья, улучшению вкусовых качеств мяса на фоне лучшего усвоения компонентов корма и снижения затрат корма на единицу продукции. Эти данные согласуются с исследованиями, проведенными О.В. Жирновой (2016). Автором доказана эффективность применения цыплятам-бройлерам фитобиотической добавки «Сангровит» на основе маклейи сердцевидной, которая способствует увеличению показателей живой массы цыплят на 2,0%, а сохранности на 4% [2].

Фитотерапия с успехом применяется и в свиноводстве. Лекарственные растения, используемые в рационах свиней на откорме, стимулируют экскрецию тяжелых металлов через желудочно-кишечный тракт и почки, способствуют получению мяса высокого качества, повышают сохранность поголовья, что находит подтверждение в работе А.И. Дедковой (2011). Установлено, что настои из листьев черной смородины и шалфея повышают абсолютные приросты поросят опытных групп на 5,6-9,1 кг, среднесуточные - на 10,4-20,6 %, сокращают период откорма и увеличивают сохранность поголовья на 10 % по сравнению с контрольной группой животных [1]. Положительный эффект получен и при использовании гидролизата травяной муки из амаранта в качестве кормовой добавки, позволяющей повысить приросты массы тела, переваримость питательных веществ, и, как следствие, улучшить качество мясной продукции. Фитобиотик на основе надземных частей копеечника альпийского и девясила высокого также нашли применение в свиноводстве. Отмечено, что использование настоев из этих трав в зимний период повышает сохранность поросят на 30 %, а живую массу в среднем на 10 %. В литературе имеются данные об использовании хвойных деревьев в свиноводстве. В частности, применение

биофлавоноидного комплекса лиственницы в качестве кормовой добавки поросьятам-молочникам и отъемышам способствует увеличению среднесуточного прироста на 19,1 %, фагоцитарной активности нейтрофилов на 24,2 %, и, как следствие, оказывает влияние на показатели интенсивности роста и качество получаемой продукции.

Обобщая данные многочисленных исследований, можно сделать вывод, что применение фитопрепаратов в ветеринарии является довольно перспективным направлением. Благодаря эволюционно сложившемуся уникальному химическому составу, мягкому действию и минимальными побочными эффектами на организм, средства из лекарственных растений не уступают, а порой, даже превосходят синтетические аналоги, что находит подтверждение в литературе отечественных и зарубежных авторов.

#### ЛИТЕРАТУРА:

1. Дедкова, А. И. Изучение влияния лекарственных растений на интенсивность роста и откормочную продуктивность свиней / А. И. Дедкова // Вестник аграрной науки. – 2011. - № 1. – С. 48-50
2. Жирнова, О. В. Продуктивность цыплят-бройлеров при периодическом выпаивании фитобиотиков / О. В. Жирнова, Л. Н. Гамко, С. И. Шепелев // Зоотехния. – 2016. – № 5. – С. 26-27.
3. Игнатович, Л. С. Влияние применения компонентных кормовых добавок, изготовленных с применением травяной муки из тысячелистника обыкновенного, на продуктивность кур-несушек, качество производимой продукции (яиц) и конверсию корма / Л. С. Игнатович // Дальневосточный аграрный вестник. – 2017. – № 2(42). – С. 75-81
4. Казачкова, Н. М. Альтернатива антибиотикотерапии в животноводстве / Н. М. Казачкова // Международный студенческий научный вестник. – 2017. – № 4. – С. 3-8
5. Карасев, М. М. Лекарственное растительное сырье – перспективы использования в современной клинической практике / М. М. Карасев // Современные

наукоемкие технологии. – 2014. – № 6. – С. 48-50

6. Конакова, И. А. Разработка комплексного средства Иралкон, его фармако-токсикологические свойства и применение при гипотрофии телят: дис. ... канд. ветеринар.наук: 06.02.03 / Конакова Ирина Александровна. – Казань, 2020. – 164 с.

7. Кухарева, Л. В. Перспективы развития лекарственного растениеводства / Л. В. Кухарева, В. В. Титок // Материалы Международной научной конференции, посвященной 85-летию Центрального ботанического сада НАН Беларуси (6-8 июня 2017 года, г. Минск) Ч. 1 Минск: Медисонт, 2017. – С. 154-158

8. Медетханов, Ф. А. Фармако – токсикологические свойства растительного средства Нормотрофин и его применение в ветеринарии: дис. ... д-ра биол. наук: 06.02.03 / Медетханов Фазил Акберович. – Казань, 2015. – 357с.

9. Сербина, Н. А. Противоязвенная активность и некоторые стороны механизма действия фитопрепарата альтан: автореферат дис. ... канд. биол. наук : 14.00.25 / Сербина Наталья Анатольевна. –

Купавна, 2004. – 22 с.

10. Хуснутдинов, Б. Я. Влияние фитобиотика серпухи на яичную продуктивность гусынь / Б. Я. Хуснутдинов, Г. А. Гумарова // Птицеводство. – 2009. – №10. – С. 26-27

11. Aminah, N. S. Chemical constituents and their biological activities from Taunggyi (Shan state) medicinal plants / N. S. Aminah [et al.] // Heliyon. – 2021. – Vol.7. – P. 68-73.

12. Castillo-Lopez, R. I. Natural alternatives to growth-promoting antibiotics (GPA) in animal production / R. I. Castillo-Lopez [et al.] // J. Anim. Plant Sci. – 2017. – Vol. 27(2). – P. 349-359

13. Siddique, H. Medicinal plants used to treat infectious diseases in the central part and a northern district of Bangladesh – An ethnopharmacological perception / H. Siddique [et al.] // Journal of Herbal Medicine. – 2021. – Vol.29. – P 420-428.

14. Wall, E. H. Supplementation with rumen-protected capsicum oleoresin increases milk production and component yield in lactating dairy cows / E. H. Wall, D. M. Bravo // Journal of Animal Science. – 2016. – Vol. 94. – 755 p.

## ХИМИЧЕСКИЙ СОСТАВ ЛЕКАРСТВЕННЫХ РАСТЕНИЙ И ИХ ПРИМЕНЕНИЕ В ВЕТЕРИАНИИ

Конакова И.А., Медетханов Ф.А., Афанасьева Л.В.  
Резюме

На основе проведенного анализа и структурирования источников литературы нами отмечено возрастание популярности применения лекарственных растений в качестве профилактических и терапевтических средств, несмотря на прогресс в создании синтетических препаратов. На сегодняшний день фитотерапия – это «не прошлый век», а интенсивно развивающаяся отрасль, которая вызывает большой интерес среди ученых и с успехом применяется в практике. Эффективность фитопрепаратов обусловлена их уникальным химическим составом, комплексным и гармоничным воздействием на организм, минимальным количеством побочных реакций, низкой токсичностью, а также простотой приготовления, вследствие чего они не уступают, а порой, даже превосходят синтетические аналоги и с успехом могут конкурировать с ними.

## CHEMICAL COMPOSITION OF MEDICINAL PLANTS AND THEIR APPLICATION IN VETERANRIA

Konakova I.A., Medetkhanov F.A., Afanasieva L.V.  
Summary

According to the analysis and structuring of literature sources, we have noted an increase in interest of the use of medicinal drug plants as prophylactic and therapeutic agents, despite the progress in the creation of synthetic drugs. Today, phytotherapy is not “the last century”, but an intensively developing industry, which is rather popular among scientists and is successfully applied in practice. The efficiency of phytopreparations is conditioned by their unique chemical composition, complex and harmonious effect on the body, the minimum number of side reactions, low toxicity, and ease of preparation, as a result of which they are sometimes even better than their synthetic analogues and able successfully compete with them.

## КОМПЛЕКСНЫЕ БИОПРЕПАРАТЫ НА ОСНОВЕ АВТОХТОННЫХ ПОЧВЕННЫХ МИКРООРГАНИЗМОВ

Кошпаева Т.В.<sup>1</sup> – мл. н.с., Кириллова Н.И.<sup>1</sup> – мл. н.с.,  
Дегтярева И.А.<sup>1,2</sup> – д.б.н., доцент, гл. н.с.

<sup>1</sup>Татарский научно-исследовательский институт агрохимии и почвоведения – обособленное структурное подразделение ФИЦ КазНЦ РАН

<sup>2</sup>ФГБУ ВО «Казанский национальный исследовательский технологический университет

**Ключевые слова:** микроорганизмы, консорциум, биопрепарат, тест-растение, биометрические показатели, diazotrophs, фосфатмобилизирующие бактерии, фитотоксичность

**Keywords:** microorganisms, consortium, biological product, test plant, biometric indicators, diazotrophs, phosphate mobilizing bacteria, phytotoxicity

Интенсивная эксплуатация сельскохозяйственных земель сопровождается постоянным внесением высоких доз минеральных удобрений, что позволяет значительно увеличить урожайность, но при многолетнем применении ведет к снижению качества продукции растениеводства, нарушению естественных механизмов восстановления почв и загрязнению окружающей среды [1, 13].

Одним из направлений защиты окружающей среды является биологизация земледелия, в том числе разработка широкого спектра микробиологических препаратов для повышения плодородия почв и получения экологически чистой растениеводческой продукции [3, 4]. Биопрепараты на основе почвенных микроорганизмов в отличие от минеральных удобрений имеют много преимуществ: эффективны, безопасны для человека и животных, не токсичны [8, 10]. Микроорганизмы, входящие в состав биопрепаратов, сохраняют жизнеспособность в условиях интенсивного земледелия, могут обладать высокой приспособляемостью к почвенно-климатическим условиям [9, 10].

Немаловажным фактором является предпосевная обработка семян жидкими биопрепаратами и биологически активными веществами [4, 5]. Посредством обработки микробиологическими препаратами можно добиться повышения

стрессоустойчивости растений в условиях засухи за счет усиления поглощения влаги и питательных элементов [12].

Цель исследования – изучение комплексных биопрепаратов на основе автохтонных почвенных микроорганизмов в условиях вегетационного опыта с кукурузой.

**Материал и методы исследований.** Из различных почв Республики Татарстана были выделены и изучены diazotrophic и фосфатмобилизирующие бактерии, основными критериями при отборе которых служили: значительная скорость накопления биомассы индивидуальных штаммов, высокая нитрогеназная активность, способность подавлять развитие фитопатогенных микромицетов, сохранение жизнеспособности и уровня активности при различных температурных режимах, сроках хранения и т.д.

Объектами исследований стали: консорциум микроорганизмов (*Azotobacter chroococcum* 5V + *Pseudomonas brassicacearum* 26W + *Achromobacter xylosoxidans* 5F + *Sphingobacterium multivorum* 6F), сформированный из этих четырех штаммов; промышленный биопрепарат Азолен, на основе штамма *Azotobacter vinelandii* ИБ-4; природные минералы (диатомит, цеолит), тест-растение яровая пшеница сорта Казанская 560.

Вегетационный опыт проводили по схеме: 1) контроль без удобрений; 2)

N<sub>60</sub>P<sub>60</sub>K<sub>60</sub> (фон); 3) консорциум микроорганизмов (КМ); 4) Азолен; 5) диатомит; 6) цеолит; 7) наноструктурная водно-диатомитная суспензия (НВДС); 8) наноструктурная водно-цеолитная суспензия (НВЦС); 9) КМ + диатомит; 10) КМ + цеолит; 11) КМ + НВДС; 12) КМ + НВЦС.

Почвенные образцы отбирали в фазе молочной спелости кукурузы сорта Росс 140. Изучали следующие параметры тест-растения: энергию прорастания, всхожесть, длину корешка, проростка и coleoptilia, биомассу корешка и проростка [2].

Статистическую обработку результатов осуществляли с помощью программы Excel ( $P < 0,05$ ).

**Результат исследований.** Ранее в лабораторных условиях проведены исследования с инокуляцией яровой пшеницы автохтонными штаммами диазотрофных и фосфатмобилизующих микроорганизмов в отдельности, в составе бинарных ассоциаций и консорциума из четырех штаммов более эффективна для улучшения прорастания и роста этой сельскохозяйственной культуры, чем биопрепарат Азолен [6].

При изучении влияния биопрепаратов и природных минералов на энергию прорастания в контрольном варианте этот показатель составляет 92,0%. Минимальный процент энергии прорастания выявлен в двух вариантах – при использовании Азолена и диатомита (84,0 и 82,0 %, соответственно). Сопоставимые результаты с контрольным вариантом получены в вариантах: фон, при обработке семян цеолитом, НВДС, КМ + диатомит, КМ + НВДС, КМ + НВЦС. Максимальный процент энергии прорастания отмечен в вариантах с НВЦС и КМ + цеолит (96,0 %).

Показатель всхожести в контрольном варианте составляет 96 %. Минимальная всхожесть отмечена в вариантах с Азоленом, диатомитом и КМ + НВЦС (84,0, 84,0 и 92,0 %, соответственно). Сопоставимые результаты с контролем имеют несколько опытных вариантов: фон, КМ, цеолит, НВДС КМ + диатомит и КМ +

НВДС. Максимальный процент всхожести отмечен в вариантах НВЦС и КМ + цеолит (по 98 %).

Итак, именно, как в случае с энергией прорастания эти варианты имеют максимальную энергию прорастания и всхожесть.

Биометрические показатели, а именно длина корешка, длина проростка и длина coleoptilia представлены на рисунке 1. Максимальная длина корешка (15,52 см) выявлена в варианте с фоном и КМ, что выше контрольного варианта на 7,1 %. Достаточно высокие результаты отмечены также в варианте с НВЦС и КМ + цеолит, в которых длина корешка составляет 15,19 и 15,24 см. Это больше, чем в контроле на 4,8 и 5,2 % соответственно. Длина корешка в варианте с Азоленом составляет 13,11 см, что ниже контрольного варианта на 9,5 %.

По длине проростка наибольшие показатели имеют варианты с НВЦС и КМ + НВДС (15,28 и 16,21 см соответственно). Это выше контрольного варианта на 14,5 и 21,5 %. Вариант с Азоленом имеет 12,13 см длину ростка, что ниже контрольного варианта на 9,0 %.

Максимальные показатели длины coleoptilia отмечены в вариантах с НВДС, НВЦС и КМ + НВДС – 4,01, 4,12 и 4,08 см, что выше контрольного варианта на 54,8, 59,1 и 57,5 %. Длина coleoptilia в варианте с Азоленом – 3,56, что выше контрольного варианта на 37,4 %.

Следовательно, по биометрическим показателям (длина корешка, длина проростка и длина coleoptilia) лучшим является вариант с НВЦС и КМ + НВДС.

Биомасса корешка и проростка представлена на рисунке 2. Максимальная биомасса корешка выявлена в варианте с КМ + НВДС и КМ + НВЦС, это выше контроля на 50,1 и 34,9 % соответственно. В варианте с Азоленом биомасса корешка ниже контрольного на 7,6 %.

Максимальная биомасса проростка отмечена в варианте с диатомит и КМ + НВДС, что выше контроля на 30,9 и 38,9 % соответственно. Вариант с Азоленом по биомассе проростка ниже контрольного на 5,5 %.

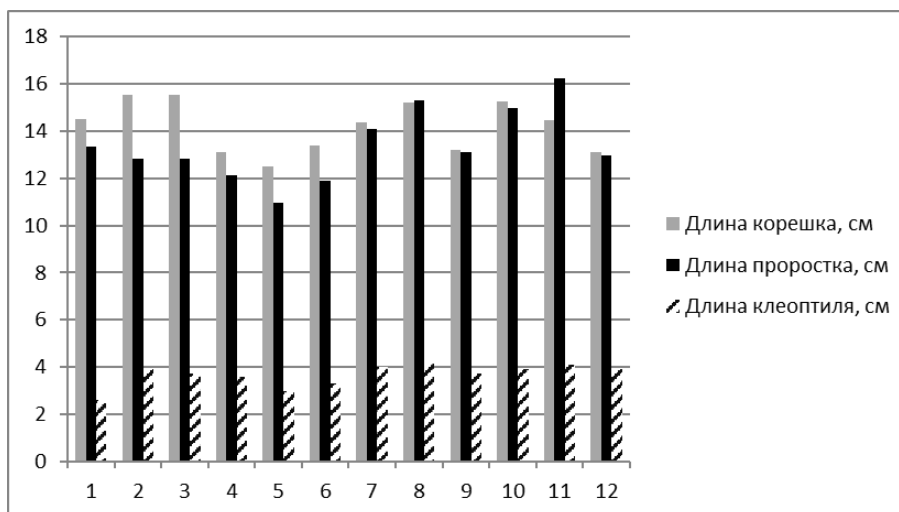


Рисунок 1 – Влияние биопрепаратов на длину корешка, проростка и coleoptilia тест-растения: 1 – контроль без удобрений; 2 – фон; 3 – КМ; 4 – Азолен; 5 – Диатомит; 6 – Цеолит; 7 – НВДС; 8 – НВЦС; 9 – КМ + диатомит; 10 – КМ + цеолит; 11 – КМ + НВДС; 12 – КМ + НВЦС ( $P < 0,05$ )

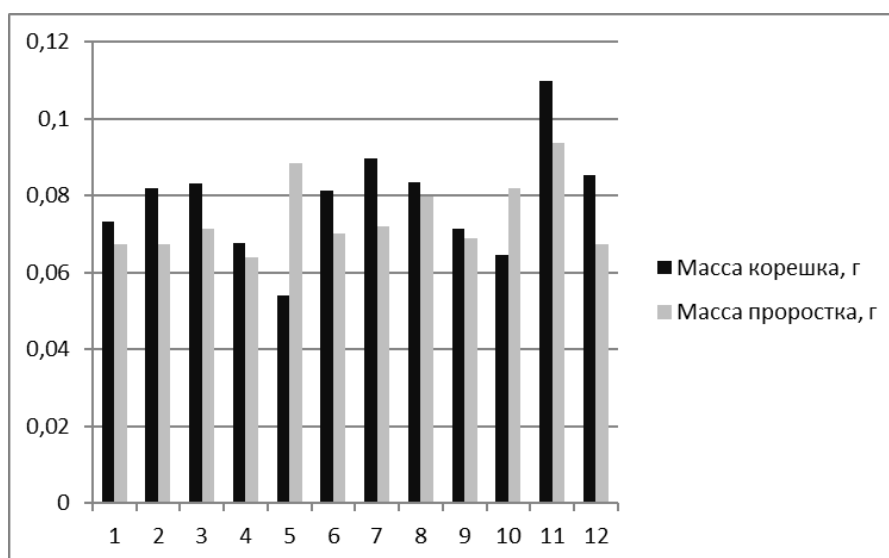


Рисунок 2 – Влияние биопрепаратов на биомассу корешка и проростка тест-растения ( $P < 0,05$ )

По показателю биомассы корешка и проростка лучшим является вариант с КМ + НВДС.

Применение биопрепаратов на основе азотфиксирующих и фосфатмобилизирующих бактерий на различные сельскохозяйственные культуры представлены во многих российских и зарубежных публикациях.

Подобные исследования представлены в статье М.Л. Сидоренко с соавторами [10], где экспериментальные данные по влиянию почвенных микроорганизмов на прорастание семян пшеницы и ячменя. Изучение влияния азотфиксирующих и фосфатмобилизирующих микроорганизмов

на рост и развитие пшеницы выявило увеличение длины побега – на 20,9 %, длины корня – на 83,7 %. В большинстве вариантов обработки семян ячменя привела к увеличению длины побега в 1,8 раза, корня – в 2,7 раза. Аналогичные исследования проведены С.И. Кривошеевым и В.А. Шумаковым [7], при применении биопрепаратов Флор Гумат и Радифарм совместно с микроудобрением Агромикс на проращивание семян озимой пшеницы. При обработке семян Флор Гумат + Агромикс длина корешков увеличилась на 11,1 %, биомасса корня – на 12%, а при обработке, а при обработке Радифарм + Агромикс на 14,3 и 16 % соответственно.

**Заключение.** Таким образом, в процессе биотестирования яровой пшеницы проведена сравнительная оценка консорциума микроорганизмов с промышленным биопрепаратом Азолен и с природными минералами, их наноструктурной водной суспензией. Максимальная энергия прорастания отмечена в двух вариантах – с наноструктурной водно-цеолитной суспензией и консорциумом микроорганизмов. Лучший показатель длины корешка выявлен в двух вариантах – с фоном консорциумом микроорганизмов. Наибольшая длина проростка отмечена в варианте с консорциумом микроорганизмов. Максимальная длина coleoptily установлена в варианте с наноструктурной водно-цеолитной суспензией. Биомасса корешка самая высокая в варианте консорциум микроорганизмов с наноструктурной водно-диатомитной суспензией. Лучший показатель по биомассе проростка имеет вариант, где семена обработаны консорциумом микроорганизмов с наноструктурной водно-диатомитной суспензией. Работа выполнена в рамках Государственного задания № FMEG-2021-0003, регистрационный номер 121021600147-1.

#### ЛИТЕРАТУРА:

1. Алещенкова, З. М. Азотфиксирующие и фосфатмобилизующие бактерии для стимуляции роста сельскохозяйственных культур / З. М. Алещенкова, Г. В. Сафронова, Н. В. Мельников, А. Е. Есенбаева, О. А. Тен // Вестник Башкирского университета. – 2015. – № 20(1). – С. 82-86.
2. ГОСТ 12038-84. Семена сельскохозяйственных культур. Метод определения всхожести. – Москва: Стандартин-форм, 2011. – 31 с.
3. Градова, Н. Б. Влияние микроэлементного состава почв на функциональную активность биопрепаратов, применяемых для повышения плодородия и биоремедиации почв / Н. Б. Градова, Д. П. Иванова // Актуальная биотехнология. – 2016. – № 3(18). – С. 78.
4. Дегтярева, И. А. Предпосевная обработка семян сельскохозяйственных культур диазотрофными и фосфатмобилизующими микроорганизмами / И. А. Дегтярева, А. Х. Яппаров, Д. С. Дмитричева и др. // Вестник Казанского технологического университета. – 2012. – Т. 15, № 7. – С. 133-137.
5. Зотиков, В. И. Эффективность применения Флор Гумата универсального на семенах и вегетирующих растениях / В. И. Зотиков, А. И. Ерохин, М. В. Барбашов // Земледелие. – 2011. – № 8. – С. 44-45.
6. Кошпаева, Т. В. Эффективность действия штаммов бактерий, аборигенных для почв Татарстана и биопрепарата Азолен при биотестировании на яровой пшенице / Т. В. Кошпаева, Д. Т. Миникаев, И. А. Дегтярева // Агрохимический вестник. – 2021. – № 6. – С. 73-77.
7. Кривошеев, С. И. Посевные качества и урожайность озимой пшеницы при предпосевной обработке семян биопрепаратами и микроудобрением / С. И. Кривошеев, В. А. Шумаков // Вестник курс кой государственной сельскохозяйственной академии. – 2019. – № 5. – С. 34-38.
8. Мотина, Т. Ю. Оценка консорциума микроорганизмов с высокой биологической активностью и устойчивостью к пестицидному стрессу / Т. Ю. Мотина, И. А. Дегтярева, А. Я. Давлетшина, И. А. Яппаров, А. Х. Яппаров // Агрохимический вестник. – 2019. – № 1. – С. 46-51.
9. Муравьев, А. А. Зависимость урожайности яровой пшеницы от обработки биопрепаратом / А. А. Муравьев // Инновации в АПК: проблемы и перспективы. – 2019. – № 3(23). – С. 142-147.
10. Сидоренко, М. Л. Прорастание семян злаков под влиянием композиций азотфиксирующих и фосфатмобилизующих бактерий из почв, возделываемых в условиях Дальнего востока / М. Л. Сидоренко, Н. А. Слепцова,

А. Н. Быковская, В. В. Бережная, А. Г. Клыков // Сельскохозяйственная биология. – 2021. – Т. 56. – № 1. – С. 146-157.

11. Espidicar, Z. Differences in nitrogen and phosphorus uptake and yield components between barley cultivars grown under arbuscular mycorrhizal fungus and pseudomonas strains co-inoculation in rainfed condition / Z. Espidicar, M. Yarnia, M. Ansari, B. Mirshekari, H. Asadi Rahmani // Applied Ecology and Environmental Research. – 2017. – № 15(4). – P. 195-216.

12. Fukami, J. Azospirillum: benefits that go far beyond biological nitrogen fixation / J. Fukami, P. Cerezini, M. Hungria // AMB Express. – 2018. – № 8(1). – P. 73.

13. Lissaletta, L. Nitrogen use in the global food system: past trends and future trajectories of agronomic performance, pollution, trade, and dietary demand / L. Lissaletta, G. Billen, Garnier J., Bouwman L., Velazquez E., Mueller N.D., Gerber J.S. // Environmental Research Letters. – 2016. – № 11(9). – P. 1-15.

## КОМПЛЕКСНЫЕ БИОПРЕПАРАТЫ НА ОСНОВЕ АВТОХТОННЫХ ПОЧВЕННЫХ МИКРООРГАНИЗМОВ

Кошпаева Т.В., Кириллова Н.И., Дегтярева И.А.  
Резюме

Проведена сравнительная оценка эффективности действия консорциума микроорганизмов, состоящих из автохтонных diazotrophic (*Azotobacter chroococcum* 5V, *Pseudomonas brassicacearum* 26W) и фосфатмобилизующих бактерий (*Achromobacter xylosoxidans* 5F, *Sphingobacterium multivorum* 6 F), с промышленным биопрепаратом Азолен, основой которого является штамм *Azotobacter vinelandii* ИБ-4. Установлена максимальная энергия прорастания и всхожести семян яровой пшеницы сорта Казанская 560 при применении консорциума микроорганизмов с цеолитом и наноструктурной водно-цеолитной суспензией. Максимальная длина корешка отмечена при использовании консорциума микроорганизмов, а длина проростка – с наноструктурной водно-диатомитной суспензией. Лучший показатель по биомассе корешка и проростка установлен в варианте с консорциумом микроорганизмов и наноструктурной водно-диатомитной более эффективен для улучшения прорастания и роста яровой пшеницы по сравнению с промышленным биопрепаратом Азолен.

## COMPLEX BIOLOGICAL PREPARATIONS BASED ON AUTOCHTHONIC SOIL MICROORGANISMS

Koshpaeva T.V., Kirillova N.I., Degtyareva I.A.  
Summary

A comparative assessment of the effectiveness of the action of a consortium of microorganisms consisting of autochthonous diazotrophic (*Azotobacter chroococcum* 5V, *Pseudomonas brassicacearum* 26W) and phosphate-mobilizing bacteria (*Achromobacter xylosoxidans* 5F, *Sphingobacterium multivorum* 6 F) with the industrial biological product Azolen, based on the strain *Azotobacter vinelandii* IB-4, was carried out. Consortium compositions with natural minerals and their nanostructured counterparts have been created. The maximum energy of germination and germination of seeds of wheat of the Kazanskaya 560 variety was established when using a consortium of microorganisms with zeolite and nanostructured water-zeolite suspension. The maximum length of the root was noted when using a consortium of microorganisms, and the length of the seedling – with a nanostructured water-diatomaceous suspension. The best indicator in terms of root and seedling biomass was established in the variant with a consortium of microorganisms and nanostructured water-diatomaceous earth, more effective for improving the germination and growth of spring wheat compared to the industrial biological product Azolen.



## ВЛИЯНИЕ ПРЕ- И ПОСТНАТАЛЬНОГО ВОЗДЕЙСТВИЯ КОРМОВОЙ ДОБАВКИ «ТАНАМИН Zn» НА МИНЕРАЛЬНЫЙ ОБМЕН И ИНТЕНСИВНОСТЬ РОСТА ТЕЛЯТ-МОЛОЧНИКОВ

Лавринова Е.В. – аспирант, Омельчук А.И. – аспирант,  
Семенютин В.В. – д.б.н., профессор, Артюх В.М. – д.с.-х.н., доцент

ФГБОУ ВО «Белгородский государственный аграрный университет»

**Ключевые слова:** крупный рогатый скот, телята, кровь, минеральный обмен, цинк, кальций, фосфор, магний, интенсивность роста

**Keywords:** cattle, calves, blood, mineral metabolism, zinc, calcium, phosphorus, magnesium, intensity of growth

Потребность молодняка крупного рогатого скота в минеральных веществах, в частности макро- и микроэлементах, особенно высока. Они играют важную роль в питании, росте и развитии животных. К биологически значимым эссенциальным микроэлементам относят цинк, железо, медь, марганец, селен и другие. Недостаток или избыток этих элементов приводит к гипо- или гипермикроэлементозам, а также к заболеваниям различного генеза [1, 9, 18].

Цинк выполняет регуляторные и структурные функции различных белков [8, 20, 21]. Как составная часть ферментов он обладает выраженной каталитической, антиоксидантной активностью, липотропным действием [11, 14]. Без него невозможна работа таких ферментов, как карбоангидраза, щелочная фосфатаза и супероксиддисмутаза [8, 20, 21].

При недостатке цинка снижается мобилизации витамина А из печени, с возможным развитием гиповитаминоза. У телят отмечаются снижение прироста живой массы, заболевания конечностей, повышенная кератинизация, у тёлочек возможна задержка полового созревания [11, 14].

Цинк также участвует в развитии вилочковой железы, а его недостаток приводит к подавлению активности Т-лимфоцитов и, как следствие, снижению иммунитета [8, 20, 21].

Содержание цинка в кормах отличается достаточно высокой вариабельностью, так корнеплоды

содержат незначительное его количество, а бобовые ухудшают всасывание последнего [16].

Цинковая недостаточность у жвачных животных, в том числе и у молодняка, встречается крайне редко, что обусловлено относительно высоким содержанием цинка в травостое пастбищ (естественных и культурных) и сенокосов [12]. В то же время не во всех регионах страны наблюдается полноценность почв по данному химическому элементу. Было установлено, что подавляющая часть пахотных почв (99,8 %) в Белгородской области относится к категории низкообеспеченных подвижными формами цинка [17], поэтому внесение в кормовую базу скота данного химического элемента является весьма актуальной задачей для региона.

Как правило, в производственных условиях цинк применяют в виде неорганических солей: сульфат, карбонат и оксид цинка [14]. Однако всасывательная способность его неорганической формы достаточно низка [11], поэтому последнее время всё чаще его дефицит компенсируют органическими соединениями.

Было выяснено, что у молодняка крупного рогатого скота всасывание цинка происходит интенсивней, чем у взрослых особей, и связано с процессами всасывания меди, железа, кальция и кадмия. В связи с этим увеличение содержания цинка в рационе может привести к уменьшению всасывания других микроэлементов, в

частности железа и меди, нарушению синтеза гемоглобина в организме [8, 22, 23].

Из литературных источников известно, что скармливание телятам неорганических и органических солей цинка способствовало интенсификации обменных процессов в их организме, улучшению цитоархитектоники эпидермиса кожи и волос, а также увеличению среднесуточных приростов живой массы [5, 11].

В последнее время среди ученых и практиков животноводства особый интерес вызывают хелатные соединения микроэлементов. Они являются более приемлемой для организма биологической формой кооперации металл-лиганд. В частности, для цинка – глицин, метионин, лизин, обладающие высокой биодоступностью, что особенно важно для молодняка. За рубежом примерно больше половины компаний используют органические соединения микроэлементов (биоплексы), которые усваиваются лучше неорганических микроэлементов и не снижают действия биологически активных компонентов корма. Например, чаще всего в качестве лигандов для хелатных форм выступают органические кислоты [1, 18].

При изучении динамики минерального обмена у телят в молочный период первого месяца выращивания было выяснено, что у животных значительно увеличивается уровень фосфора, кальция и магния в сыворотке крови [13].

Согласно литературным данным, с ростом и развитием телят отмечается тенденция к накоплению минеральных веществ: их количество в крови в молочный период снижается, а с переходом на смешанное кормление – увеличивается [4].

Таким образом, применение органических минеральных комплексов в кормлении сельскохозяйственных животных более эффективно, чем традиционно используемые в составе

кормов и премиксов минеральные элементы, обладающие низкой биодоступностью. Это позволяет сбалансировать рационы по исследуемому элементу и предотвратить развитие заболеваний, связанных, в том числе, и с особенностями биогеохимических провинций.

Целью исследования являлось изучение влияния кормовой добавки «Танамин Zn» в разные периоды онтогенеза – пренатальный (на коровах) и постнатальный (на телятах) – на минеральный обмен и интенсивность роста телят.

Танамин Zn (далее танамин) представляет собой порошок, в 1 кг которого содержится: цинк 100 г (в форме гидрата хелатного комплекса цинка с глицином), DL-метионин 150 г, L-лизин солянокислый 400 г, экстракт каштана 350 г.

#### **Материал и методы исследований.**

Для реализации цели в колхозе-племзаводе имени В.Я. Горина Белгородской области было проведено три опыта на сухостойных коровах и телятах чёрно-пёстрой породы (Бессоновского типа). Животные во всех опытах получали основной рацион (ОР), соответствующий физиологическому состоянию и возрасту.

В первом опыте изучали влияние пренатального воздействия танамина на телят-молочников. Было сформировано две группы (n=20) коров-аналогов сухостойного периода (по количеству лактаций и живой массе). Животные 1 – контрольной группы (1-К) получали ОР (сухостой 1, сухостой 2), соответствующий физиологическому состоянию высокопродуктивных животных (за 5 лет средний удой по стаду 8400 кг). Коровам 2 группы, помимо ОР, в течение сухостойного периода, скармливали танамин в дозе 20,0 г/гол/сутки. Схема опыта приведена в таблице 1.

Таблица 1 – Схема опыта

Группа	Количество животных, гол.	Рацион кормления	Доза танамина
I-К	20	ОР	-
II	20	ОР+танамин Zn	20,0 г/гол. /сут. до отёла

Контролировали физиологическое состояние полученных от этих коров телят, их живую массу (ЖМ) при рождении и спустя месяц, а также биохимические параметры крови, характеризующие минеральный обмен. Кровь для анализа отбирали в 15- и 30-суточном возрасте (n=5).

Во втором и третьем опытах изучали влияние постнатального воздействия танамина на телят-молочников. Для этого из новорожденных животных-аналогов (по

происхождению, полу, ЖМ и возрасту) во втором опыте было сформировано 4 группы (n=12), а в третьем – 2 группы (n=12). Схемы опытов приведены в таблице 2.

Во втором опыте определяли оптимальную дозу добавки: телятам 2, 3 и 4 групп в течение 30 суток, помимо ОР, скармливали танамина из расчёта 0,025; 0,050 и 0,075 г/кг ЖМ. Действие различных дозировок на организм телят-молочников оценивали по интенсивности роста.

Таблица 2 – Схема опытов

Группа	Количество животных, гол.	Режим введения добавки	Продолжительность опыта, сут.
Опыт 2			
1-К	12	ОР	30
2	12	ОР+Танамина Zn 0,025 г/кг ЖМ	30
3	12	ОР+Танамина Zn 0,050 г/кг ЖМ	30
4	12	ОР+Танамина Zn 0,075 г/кг ЖМ	30
Опыт 3			
1-К	12	ОР	90
2	12	ОР+Танамина Zn 0,05 г/кг ЖМ	90

В третьем опыте изучали влияние оптимальной дозы, установленной во втором опыте, на минеральный обмен. Животные 1 группы получали ОР, а 2 – от рождения до 60-сут. возраста, помимо ОР, танамина в дозе 0,05 г/кг ЖМ.

У телят при рождении, в 30-, 60- (периоды скармливания), а также 90-суточном возрасте (период последствий), помимо показателей минерального обмена в крови, контролировали ЖМ.

Кровь для анализа (во всех опытах) отбирали спустя 3,0-3,5 часа после утреннего кормления (n=5).

Полученные результаты обрабатывали статистически общепринятыми методами с использованием критерия Стьюдента. Результаты считали достоверными со значения  $P \leq 0,05$ .

**Результат исследований.** Скармливание танамина сухостойным коровам (внутриутробное воздействие добавки) показало, что средняя ЖМ телят обеих групп при рождении различалась незначительно. В опытной группе она

составляла  $38,74 \pm 0,29$  кг, а в контрольной –  $37,57 \pm 0,61$  кг (Таблица 4). Разница была недостоверной и составила 1,17 кг, или 3,1 % ( $P > 0,05$ ).

К 30-суточному возрасту средняя ЖМ телёнка в контроле увеличилась на 17,95 кг и достигла  $55,52 \pm 0,72$  кг, а 2 – на 21,42 кг и составила  $60,16 \pm 1,71$  кг. Достоверная разница между группами - 4,64 кг, или 8,4 % ( $P < 0,05$ ).

Относительная скорость роста у телят, на которых в пренатальный период воздействовали танамином, также была выше чем у их аналогов в контроле (55,3 % против 47,8 %). Разница составила 7,5 %.

Параметры крови, характеризующие минеральный обмен, по окончании пренатального воздействия танамином на организм телят-молочников в возрасте 15 и 30 суток, приведены в таблице 5.

Фосфор играет важную роль в энергетическом обмене (макроэргические соединения), входит в состав нуклеиновых кислот, коферментов, формирует буферные системы и др. Из таблицы 5 видно, что концентрация фосфора в крови телят 2 группы в возрасте 15 суток больше по

сравнению с контролем на 13,1 % ( $P<0,05$ ). Обмен фосфора тесно связан с обменом кальция, способствует ретенции кальция в организме и участвует в образовании

костной ткани. В данных временных интервалах опыта нами не показано различий в концентрациях кальция между группами.

Таблица 4 – Параметры живой массы телят после пренатального воздействия танамином

Показатели	Группы	
	1-К	2
	гол.	гол.
ЖМ телят при рождении, кг	37,57±0,61	38,74±0,29
ЖМ телят в возрасте 30 сут., кг	55,52±0,72	60,16±1,71*
Среднесуточный прирост ЖМ, г	661±28	719±20
Относительная скорость роста, %	47,8	55,3

Примечание: \* – здесь и далее разница достоверна по отношению к контрольной группе: \* –  $P<0,05$ ; \* –  $P<0,01$ ; \*\*\* –  $P<0,001$

Таблица 5 – Показатели минерального обмена у телят

Показатели	Группы			
	1-К	2	1-К	2
Возраст телят, сут.	15		30	
Кальций, ммоль/л	2,67±0,11	2,68±0,11	2,62±0,10	2,71±0,09
Фосфор, ммоль/л	2,36±0,06	2,67±0,10*	2,12±0,11	2,19±0,08
Ca/P	1,13	1,00	1,24	1,24
Магний, ммоль/л	0,79±0,03	0,95±0,03**	0,76±0,04	0,81±0,07
Калий, ммоль/л	8,00±0,11	7,74±0,43	6,77±0,49	7,03±0,33
Хлор, ммоль/л	83,28±2,48	79,61±2,71	80,72±3,67	80,64±1,57

Таблица 6 – Параметры живой массы телят при постнатальном воздействии разных доз танамина

Показатель	Группы			
	1-К	2	3	4
ЖМ телёнка, кг:	36,20±0,47	35,68±0,96	36,02±0,72	35,93±0,88
в начале опыта в конце опыта	56,07±0,95	56,63±1,53	58,45±0,39*	58,05±1,19
Относительный прирост живой массы, %	54,9	58,7	62,3	61,6
Среднесуточный прирост ЖМ, г	662±32	699±42	748±21*	737±50

Стоит отметить высокую концентрацию магния в крови телят 2 группы. Его уровень в 15-суточном возрасте был на 20,3 % ( $P<0,01$ ) выше относительно контроля достоверно, а к 30-суточному возрасту - на уровне тенденции. Этот факт особенно важен в связи с тем, что обычно телята-молочники испытывают дефицит магния в молочный период [3, 10]. Магний напрямую связан с обменом

фосфора и кальция, он участвует в поддержании кислотно-щелочного равновесия, терморегуляции, углеводном обмене, активизации ряда ферментов, выполнении основных функций нервно-мышечного аппарата [15, 19].

Остальные исследуемые показатели (калий и хлор) не имели существенных межгрупповых различий, как в 15, так и в 30-суточном возрасте.

Влияние танамина на рост телят-молочников в возрасте 30 суток проиллюстрировано в таблице 6.

После 30 суток скормливания танамина живая масса телят 1 группы увеличилась на 19,87 кг и достигла  $56,07 \pm 0,95$  кг, а 2, 3 и 4 групп – на 20,95, 22,43 и 22,12 кг и составила  $56,63 \pm 1,53$ ;  $58,45 \pm 0,39$  и  $58,05 \pm 1,19$  кг, соответственно. Достоверную разницу мы наблюдали лишь между 1 и 3 опытной группой – 4,2 % ( $P < 0,05$ ).

В результате относительная

скорость роста у телят, которым скормливали танамин в разных дозировках, была выше по сравнению с контролем на 3,8; 7,4 и 6,7 %. Сохранность во всех группах составила 100 %.

Таким образом, нами установлена оптимальная, в условиях эксперимента, доза танамина для телят-молочников, равная 0,05 г/кг ЖМ.

Динамика ЖМ телят при скормливании оптимальной дозы танамина приведена в таблице 7.

Таблица 7 – Параметры живой массы телят при постнатальном воздействии оптимальной дозы танамина

Показатель	Группа	
	1-К	2
Количество животных, гол.:		
в начале опыта	12	12
в конце опыта	11	12
Сохранность, %	91,7	100,0
ЖМ телят разного возраста, кг:		
1 сут.	$34,40 \pm 1,13$	$34,19 \pm 0,76$
30 сут.	$53,75 \pm 1,13$	$55,39 \pm 1,57$
60 сут.	$74,91 \pm 1,11$	$78,04 \pm 1,11$
90 сут.	$99,82 \pm 0,93$	$106,99 \pm 1,14^*$
Относительный прирост ЖМ, %:		
0-30 сут.	56,3	62,0
30-60 сут.	39,4	40,9
60-90 сут. (период последствий)	33,3	37,1
Среднесуточный прирост ЖМ, г:		
0-30 сут.	$645 \pm 41$	$707 \pm 46$
30-60 сут.	$705 \pm 31$	$755 \pm 39$
60-90 сут. (период последствий)	$830 \pm 25$	$965 \pm 54^*$

В данных, приведенных в таблице 7, отсутствуют достоверные различия с контрольной группой по ЖМ и среднесуточному приросту ЖМ в период скормливания добавки телятам в молочный период (от рождения до 60-суточного возраста). Хотя показатели среднесуточного прироста ЖМ телят опытной группы были выше контрольной на уровне тенденции.

К 90-суточному возрасту (эффект последствий) ЖМ телят опытной группы достоверно превышала таковую в контроле на 7,17 кг, или 7,2 %. Это закономерно отразилось и на среднесуточном приросте:

разница с контролем составила 16,3 % ( $P < 0,05$ ).

Сохранность в контрольной группе составила 91,7 %, в опытной – 100 %.

Динамика показателей крови телят-молочников, характеризующая постнатальное влияние танамина на минеральный обмен, приведена в таблице 8.

Из таблицы 8 видна одинаковая динамика уровней кальция в крови телят интактной и опытной групп вне зависимости от скормливания добавки и отсутствие разницы между ними в разные исследуемые периоды. Установлено

достоверное увеличение уровня кальция от рождения до месячного возраста в 1-К и 2 группах на 11,2 % и 14,9 % ( $P<0,05$ ) и его снижение с разной степенью достоверности к 60-суточному возрасту (окончание скармливания танамина) в 1 группе – 16,8 % ( $P<0,001$ ), во 2 – 15,9 % ( $P>0,05$ ).

Как известно, кальций имеет

огромное значение для организма, особенно растущего. Его физиологическая роль не ограничивается участием в остеогенезе и нормальной деятельности нервной системы. Он активизирует многие ферменты, обеспечивает процессы свертывания крови и т.д. [2, 6, 7, 16, 19].

Таблица 8 – Показатели кальция, фосфора, магния, цинка в крови телят-молочников разного возраста при скармливании танамина

Возраст телят, сут.	Группы		Отношение, %
	1-К	2	
Кальций, ммоль/л			
1	2,95±0,10		
30	3,28±0,10 <sup>•</sup>	3,39±0,26	103,4
60	2,73±0,04 <sup>•••</sup>	2,85±0,08	104,4
90	2,75±0,01	2,81±0,05	102,2
Фосфор, ммоль/л			
1	2,59±0,21		
30	2,48±0,08	2,78±0,10*	112,1
60	3,07±0,17 <sup>•</sup>	3,08±0,11	94,1
90	2,40±0,15 <sup>•</sup>	2,82±0,10*	117,5
Магний, ммоль/л			
1	0,99±0,07		
30	0,67±0,05 <sup>••</sup>	0,70±0,06 <sup>•</sup>	104,5
60	0,66±0,03	0,54±0,04*	81,8
90	0,79±0,03 <sup>•</sup>	0,77±0,02 <sup>•••</sup>	97,5
Цинк, мкмоль/л			
1	15,98±2,17		
30	16,95±1,59	23,03±2,10 <sup>••</sup>	135,9
60	20,58±1,97	19,96±1,05	97,0
90	15,44±1,35	16,36±0,82 <sup>•</sup>	106,0

Примечание: <sup>•</sup> – разница достоверна по отношению к предыдущему периоду: <sup>•</sup> –  $P<0,05$ ; <sup>••</sup> –  $P<0,01$ ; <sup>•••</sup> –  $P<0,001$

В период последствия уровень кальция в крови животных обеих групп остался без изменений.

К концу первого месяца жизни (30 сут.) уровень фосфора в крови интактных животных показал тенденцию к снижению на 4,2 %. У телят 2 группы, получавших танамин, показана обратная картина, а именно: увеличение значения этого показателя на 7,3 %. В итоге разница между группами составила 12,1 % ( $P<0,05$ ) в пользу животных опытной группы.

После окончания (60 суток) скармливания добавки концентрация фосфора в обеих группах увеличилась и

достигла одинаковой величины, а в период последствия (90 суток) снизилась. При этом уровень фосфора в крови животных опытной группы был достоверно выше на 17,5 % ( $P<0,05$ ). Необходимо отметить относительную стабильность концентрации фосфора у животных, получавших танамин, и существенное колебание его уровня в 1-К группе относительно предыдущего периода. Эти колебания выражались в достоверном увеличении к концу молочного периода (60-сут.) относительно его середины (30-сут.) на 23,8 % ( $P<0,05$ ) и снижении к 90-сут. возрасту (спустя месяц после

окончания молочного периода) на 21,8 % ( $P < 0,05$ ).

Концентрация магния в крови животных обеих групп от рождения до 30-суточного возраста однонаправленно с разной степенью достоверности снижалась. К окончанию молочного периода (60-сут. возраст), а для опытной группы это и окончание скормливания танамина, уровень магния в контрольной группе относительно 30-сут. не изменился, а в опытной продолжал снижаться на 22,9 %. Разница между контрольной и опытной группой составила 18,2 % ( $P < 0,05$ ) в пользу контроля.

Спустя месяц после окончания молочного периода, а для опытной группы это и период последствий, концентрация магния в обеих группах достоверно увеличилась относительно предыдущего (молочного) периода, в который телята испытывают дефицит магния. В контрольной группе рост концентрации составил 19,7 % ( $P < 0,05$ ), а в опытной – 42,6 % ( $P < 0,001$ ). В итоге величина этого показателя в обеих группах выровнялась.

Содержание цинка в обеих группах до 30-суточного возраста увеличивалось: в 1 группе на 6,1 % ( $P > 0,05$ ), а во 2 – 44,1 % ( $P < 0,05$ ). В итоге разница между группами составила 35,9 % в пользу 2 группы, получавшей танамин.

К 60 суткам – в момент окончания скормливания танамина – концентрации цинка в обеих группах выровнялись, а спустя месяц после отмены добавки (90 суток), снизились на 25 % в 1 группе и на 18,0 % во 2.

**Заключение.** Проведенные нами исследования пре- и постнатального воздействия кормовой добавки «Танамин Zn» показали положительное влияние на минеральный обмен и интенсивность роста телят в раннем онтогенезе.

#### ЛИТЕРАТУРА:

1. Арсеньев, А. Ф. Биологическое значение хелатирования катионов в пищеварительном тракте сельскохозяйственных животных и птиц / А. Ф. Арсеньев, Л. А. Фролова // Сб. науч. тр. МВА. – 1973. – 63. – С. 38-46.
2. Афонский, С. И. Биохимия животных / С. И. Афонский. – Москва: Изд-во «Высшая школа», 1964. – 630 с.
3. Белоусов, Н. М. Минеральное и витаминное питание крупного рогатого скота. Эффективные методы балансирования рационов скота в Западной Сибири: Методические указания / Н. М. Белоусов, Т. В. Лычева // СибНИСХиТ – 2-ое изд. – Томск: ООО «Типограф «Демос», 2016. – 52 с.
4. Брыткова, А. Д. Возрастные изменения содержания микроэлементов в органах и тканях животных / А. Д. Брыткова // Вестник Оренбургского государственного университета. – 2006. – № 2-2 (52). – С. 7-12.
5. Гаглов, А. Ч. Органический цинк в кормлении телят / А. Ч. Гаглов, В. Ф. Энговатов, А. И. Фролов // В сборнике: Инновационные технологии в АПК матер. Межд. науч.-практ. конф. – Мичуринск: Изд-во Мичуринский ГАУ, 2018. – С.37-42.
6. Георгиевский, В. И. Минеральное питание животных / В. И. Георгиевский, Б. Н. Анненков, В. Т. Самохин. – Москва: Колос, 1979. – 471 с.
7. Георгиевский, В. И. Обмен кальция, фосфора и магния у коров при длительном скормливанием им полноценных брикетов / В. И. Георгиевский, Л. П. Князева // Докл. ТСХА. – 1979. – Вып. 255. – С. 38-42.
8. Ермаков, А. М. Хроническая интоксикация препаратами цинка у новорожденных телят на ферме молочных коров Frisona Italiana в итальянском городе Лоди / А. М. Ермаков, М. Ю. Вакуленко // Ветеринария Кубани. – Краснодар. – 2018. – № 6. – С. 21-23.
9. Лавринова, Е. В. Применение хелатных соединений цинка в рационах молодняка крупного рогатого скота / Е. В. Лавринова, А. И. Омельчук, В. В. Семенютин // В сборнике: Матер. XXIV Межд. науч.-производ. конф. «Инновационные решения в аграрной науке – взгляд в будущее». – Майский: Изд-во ФГБОУ ВО Белгородский ГАУ. – 2020. – Т. 1. – С. 128-129.
10. Ламанд, Г. Недостаток микроэлементов в кормлении телят

/ Г. Ламанд // Farm Animals. – 2013. – № 3-4. – С. 84-90.

11. Лобков, В. Ю. Цинк в рационах телят / В. Ю. Лобков, Л. В. Клетикова, А. И. Фролов // Аграрный вестник Верхневолжья. – Иваново: Изд-во ФГБОУ ВО Ивановская ГСХА. – 2019. – № 3(28). – С. 53-60.

12. Макарец, Н. Г. Кормление сельскохозяйственных животных / Н. Г. Макарец. – Калуга: Издательство «Ноосфера», 2012. – 642 с.

13. Пополитова, Ю. С. Динамика минерального обмена у телят в молочный период выращивания / Ю. С. Пополитова, А. Ф. Сапожников // В сборнике: Актуальные проблемы ветеринарии и интенсивного животноводства. Матер. национ. науч.-практ. конф. с межд. участием посвященной памяти доктора биологических наук, профессора Е.П. Ващекина, Заслуженного работника Высшей школы РФ, Почетного работника высшего профессионального образования РФ, Почетного гражданина Брянской области. – Брянск: Изд-во Брянский ГАУ, 2021. – С. 144-148.

14. Стеклова, А. Н. Милиэлемент цинк для животных / А. Н. Стеклова, А. А. Широгорова, В. И. Носкова // В сборнике: Инновационные научные исследования: теория, методология, практика Матер. Межд. (заоч.) науч.-практ. конф. – Нефтекамск: Издательство: Научно-издательский центр «Мир науки». – 2017. – С. 119-122.

15. Топурия, Л. Ю. Состояние минерального обмена у телят раннего возраста под влиянием витадаптина / Л. Ю. Топурия, Г. М. Топурия, И. М. Донник, И. А. Шкуратова // Аграрный вестник Урала. – 2017. – № 11 (165). – С. 47-50.

16. Хенниг, А. Минеральные вещества, витамины, биостимуляторы в кормлении сельскохозяйственных животных / А. Хенниг. – Москва: Колос, 1976. – 560 с.

17. Хижняк, Р. М. Цинк в черноземах Белгородской области / Р. М. Хижняк // Достижения науки и техники АПК. – Москва: Изд-во ООО Редакция журнала «Достижения науки и техники АПК», 2014. – С. 29-32.

18. Худякова, В. В. Применение хелатных соединений в животноводстве / В. В. Худякова // В сборнике: Научные исследования и разработки к внедрению в АПК Матер. регион. науч.-практ. конф. молодых учёных. – Иркутск: Изд-во Иркутский ГАУ. – 2016. – С. 183-189.

19. Четкин, А. В. Биохимия животных / А. В. Четкин и [др.]. – Москва: Высш. Школа, 1982. – 511 с.

20. Cummings, J. E. The ubiquitous role of zinc in health and disease / J. E. Cummings, J. P. Kovacic / J. Vet Emerg Crit Care (San Antonio). – 2009. – № 19(3). – P. 215-240.

21. Fraker, P. J. The dynamic link between the integrity of the immune system and zinc status / P. J. Fraker, L. E. King, T. Laakko, T. L. Vollmer // J. Nutr. – 2000. – P. 1399-1406.

22. Frassinetti, S. The role of zinc in life: a review / S. Frassinetti, G. Bronzetti, L. Caltavuturo, M. Cini, C.D. Croce // J. Environ Pathol. Toxicol. Oncol. – 2006. – P. 597-610.

23. Graham, TW, Holmberg CA, Keen CL, Thurmond MC, Clegg MS. A pathologic and toxicologic evaluation of veal calves fed large amounts of zinc / T. W. Graham, C. A. Holmberg, C. L. Keen, M. C. Thurmond, M. S. Clegg // Vet. Pathol. – 1988. – P. 484-491.



## ВЛИЯНИЕ ПРЕ- И ПОСТНАТАЛЬНОГО ВОЗДЕЙСТВИЯ КОРМОВОЙ ДОБАВКИ «ТАНАМИН Zn» НА МИНЕРАЛЬНЫЙ ОБМЕН И ИНТЕНСИВНОСТЬ РОСТА ТЕЛЯТ-МОЛОЧНИКОВ

Лавринова Е.В., Омельчук А.И., Семенютин В.В., Артюх В.М.  
Резюме

Изучено влияние пренатального (скармливание сухостойным коровам) и постнатального (скармливание телятам-молочникам) воздействия кормовой добавки «Танамин Zn» на минеральный обмен и интенсивность роста телят в раннем онтогенезе. Установлено положительное влияние добавки на интенсивность роста вне зависимости от способа воздействия танамина на организм животных.

Анализ концентрации кальция, фосфора, магния, калия и хлора в крови телят после пренатального воздействия показал достоверное различие с контролем фосфора и магния в 15-суточном возрасте. К 30 суткам данные различия нивелировались.

При изучении динамики кальция, фосфора, магния и цинка в крови телят, получавших добавку от рождения до 60-сут возраста, показана достоверно большая концентрация фосфора и цинка в 30-сут возрасте и магния в 60-сут возрасте. В период последействия (90 сут) данные различия установлены для фосфора.

## INFLUENCE OF PRE- AND POSTNATAL IMPACT OF THE FEED ADDITIVE «TANAMIN Zn» ON MINERAL METABOLISM AND GROWTH INTENSITY OF CALVES OF THE DAIRY PERIOD

Lavrinova E.V., Omelchuk A.I., Semenyutin V.V., Artyukh V.M.  
Summary

The influence of prenatal (feeding to dry cows) and postnatal (feeding to dairy calves) impact of the feed additive «Tanamin Zn» on mineral metabolism and growth rate of calves in early ontogenesis was studied. A positive effect of the additive on the intensity of growth was established, regardless of the method of exposure to tanamine on the animal organism.

Analysis of the concentration of calcium, phosphorus, magnesium, potassium and chlorine in the blood of calves after prenatal exposure showed a significant difference with the control of phosphorus and magnesium at 15 days of age. By day 30, these differences leveled out.

When studying the dynamics of calcium, phosphorus, magnesium and zinc in the blood of calves who received the supplement from birth to 60 days of age, a significantly higher concentration of phosphorus and zinc at 30 days of age and magnesium at 60 days of age was shown. During the aftereffect period (90 days), these differences were established for phosphorus.

## ИММУНОСТИМУЛЯТОРЫ КАК СПОСОБ РЕАЛИЗАЦИИ НЕСПЕЦИФИЧЕСКОЙ РЕЗИСТЕНТНОСТИ ОРГАНИЗМА КОРОВ К МАСТИТУ

Лузова А.В. – аспирант, Семенов В.Г. – д.б.н., профессор,  
Чиргин Е.Д. – д.с.-х.н., доцент, Альдяков А.В. – к.вет.н., доцент,  
Симурзина Е.П. – к.вет.н., ассистент, Обухова А.В. – к.вет.н., ассистент,  
Боронин В.В. – к.вет.н., ассистент

ФГБОУ ВО «Чувашский государственный аграрный университет»

**Ключевые слова:** коровы, мастит, атрофия долей вымени, иммуотропные средства, профилактика

**Keywords:** cows, mastitis, atrophy of udder lobes, immunotropic agents, prevention

Мастит крупного рогатого скота нередко относят к одной из самых важных и сложных проблем в молочном скотоводстве. Заболевание приводит к снижениям производства молока, ухудшению качества молочных товаров, большим расходам на профилактику и лечение мастита, нередко заканчивается выбраковкой животных. Мастит встречается на всех молочно-товарных фермах мира. Всевозможные формы мастита поражают до 15-25% молочного поголовья, а по некоторым данным – до 50 % [6]. На протяжении года до 68 % стада коров могут заболеть маститом, а некоторые животные – два или более раза. Чаще всего мастит наблюдается у высокопродуктивных коров, которые во время болезни и после клинического выздоровления снижают надой молока в среднем на 10-15 %.

Наиболее частой причиной клинического мастита у дойных коров являются условно-патогенные микроорганизмы окружающей среды. Основным возбудителем мастита является золотистый стафилококк, который распространяется при пренебрежении правильной процедурой доения, использованием дезинфицирующих средств для сосков до и после доения, изоляцией больных животных и т.д. [4].

Мастит протекает преимущественно в клинической и субклинической формах. Наихудшая финансовая картина наблюдается при субклинической

(скрытой) форме мастита, частота встречаемости которой на 6-15 раз выше клинической. В случае субклинического мастита может происходить самовыздоровление, но в большинстве случаев (20-30 %) заболевание приобретает клинически выраженное течение [2, 7, 8]. Поэтому, если скрытые формы маститов оставить без должного внимания, болезнь может привести к атрофии паренхимы пораженной доли молочной железы, что чаще всего остается незамеченным, но удой молока при этом снижается больше чем в два раза [5].

Лечение клинического мастита – одно из самых дорогостоящих статей бюджета молочной фермы. Антибиотикотерапия традиционно считается наиболее эффективным методом лечения, однако, несмотря на быстрый наблюдаемый эффект после лечения, часто возникают рецидивы. После устранения явных клинических признаков мастита лечение антибиотиками прекращают, чтобы предотвратить их попадание в молоко [1, 3]. Однако даже после успешного лечения крайне сложно восстановить былую продуктивность. Выбраковка коров из-за атрофии или индукции четвертей вымени на некоторых фермах может достигать 30 % поголовья.

В настоящее время проблема мастита решается специалистами многих дисциплин: этой проблемой занимаются эпизоотологи, микробиологи, зоотехники, фармакологи. Поиск новых методов

лечения и профилактики мастита без применения антибиотиков чрезвычайно актуален и необходим для успешного развития животноводства. Правильное применение иммуностимуляторов может предотвратить выбраковку, как коров, так и молока.

Целью настоящей работы явилось определение целесообразности применения иммуностимуляторов при профилактике и лечении мастита коров.

#### **Материал и методы исследований.**

Исследовательская работа проводилась на базе молочно-товарной фермы Яльчикского района Республики Чувашия ООО «Победа». Объектами исследования стали коровы черно-пестрой породы в периодах сухостоя (за 45 дней до родов) и через 3-5 дней после родов. Для постановки опытов с учетом возраста, физиологического состояния и живой массы были подобраны четыре группы

животных по 10 голов в каждой: первая, вторая и третья опытные, а также контрольная.

Для повышения продуктивного потенциала черно-пестрого крупного рогатого скота, профилактики и лечения клинического мастита мы использовали биопрепараты, разработанные учеными Чувашского государственного аграрного университета: Prevention-N-E и Prevention-N-B-S, а также Мاستинол, гомеопатический лекарственный препарат для лечения мастита в форме раствора для инъекций. Животным первой группы (опытной) внутримышечно применяли Prevention-N-E, второй – Prevention-N-B-S по 10,0 мл трижды за 40, 20 и 10 суток до родов, третьей группы (опытной) – Мاستинол по 5,0 мл через каждые 24 часа на 1-3-е сутки после родов, в контроле препараты не использовались. Схема профилактики мастита приведена в таблице 1.

Таблица 1 – Схема профилактики

Группа, n=10	Наименование препарата	Кратность введения и доза
1 опытная	Prevention-N-E	трижды по 10,0 мл за 40, 20 и 10 суток до родов внутримышечно
2 опытная	Prevention-N-B-S	трижды по 10,0 мл за 40, 20 и 10 суток до родов внутримышечно
3 опытная	Мастинол	5 мл внутримышечно, трехкратно с интервалом 24 часа на 1-3 сутки после родов
Контрольная	Препараты не применялись	

Таблица 2 – Схема лечения

Группа, n=10	Наименование препарата	Кратность введения и доза
1 опытная	Prevention-N-E	40 мл трехкратно с интервалом 72 часа, внутримышечно
2 опытная	Prevention-N-B-S	40 мл трехкратно с интервалом 72 часа, внутримышечно
3 опытная	Мастинол	5 мл трехкратно с интервалом 24 часа, внутримышечно

Аналогичные препараты применяли для лечения клинического мастита, диагностированного у коров в исследуемых группах после родов. Животным первой группы (опытной) внутримышечно применяли Prevention-N-E, второй группы – Prevention-N-B-S по 40 мл трижды через каждые 72 часа, третьей группы (опытной) – Мастинол по 5 мл три раза с интервалом

24 часа. Клиническая схема лечения мастита приведена в таблице 2.

Prevention-N-E – биопрепарат на основе комплекса полисахаридов *Saccharomyces cerevisiae* с добавлением оксациклотетрадекан-2,10-диона (патент Российской Федерации на изобретение № 2602687).

Prevention-N-B-S – биопрепарат на

основе полисахаридов дрожжевых клеток с добавлением бактерицидов групп пенициллинов и аминогликозидов (патент Российской Федерации на изобретение № 2737399).

Мастинол – гомеопатический лекарственный препарат для лечения мастита, содержащий в себе следующие активные компоненты: красавка обыкновенная, переступень белый, лаконос американский и другие.

**Результат исследований.**  
Показатели воздушного бассейна в

помещениях для содержания коров в периоды сухостоя и новотельности в осенне-зимний период на момент исследования варьировались в пределах нормы. Так, температура воздушной среды в коровниках для указанных групп животных оказалась равной  $10,3 \pm 0,36$  и  $15,5 \pm 0,86$  °С, относительная влажность воздуха –  $71,0 \pm 1,32$  и  $68,4 \pm 0,81$  %, скорость потока воздушных масс –  $0,32 \pm 0,16$  и  $0,28 \pm 0,54$  м/с соответственно и т.д. (Таблица 3).

Таблица 3 – Параметры воздушного бассейна в помещениях для животных

Показатель	Помещение для коров в период	
	сухостоя	новотельности
Температура воздуха, °С	$10,30 \pm 0,36$	$15,50 \pm 0,86$
Относительная влажность, %	$71,00 \pm 1,32$	$68,40 \pm 0,81$
Скорость движения воздуха, м/с	$0,32 \pm 0,16$	$0,28 \pm 0,58$
Световой коэффициент	1:14	1:13
Коэффициент естественной освещенности, %	$0,64 \pm 0,87$	$0,66 \pm 0,08$
Концентрация загрязнителей в воздушной среде:		
аммиак, мг/м <sup>3</sup>	$14,70 \pm 0,61$	$8,80 \pm 0,42$
углекислый газ, %	$0,21 \pm 0,55$	$0,15 \pm 0,03$
сероводород, мг/м <sup>3</sup>	$6,30 \pm 0,43$	$4,60 \pm 0,72$
бактериальная обсемененность, тыс./м <sup>3</sup>	$46,70 \pm 1,55$	$35,30 \pm 1,32$
содержание пыли, мг/м <sup>3</sup>	$4,40 \pm 0,34$	$2,80 \pm 0,56$

Таблица 4 – Клинико-физиологическое состояние животных

Группа	Периоды исследований, сут.		Температура тела, °С	Пuls, колеб/мин	Дыхание, дв/мин
	до родов	после родов			
1 опытная	35 – 30	3 – 5	$38,3 \pm 0,13$	$76 \pm 0,98$	$22 \pm 0,55$
	15 – 10		$38,0 \pm 0,17$	$76 \pm 1,24$	$22 \pm 0,41$
	10 – 5		$38,2 \pm 0,09$	$76 \pm 1,93$	$22 \pm 0,51$
			$38,2 \pm 0,35$	$76 \pm 1,93$	$22 \pm 0,66$
2 опытная	35 – 30	3 – 5	$38,1 \pm 0,44$	$76 \pm 0,87$	$21 \pm 1,51$
	15 – 10		$38,2 \pm 0,12$	$77 \pm 0,71$	$22 \pm 0,95$
	10 – 5		$38,2 \pm 0,09$	$77 \pm 0,86$	$21 \pm 0,53$
			$38,1 \pm 0,56$	$77 \pm 0,84$	$22 \pm 0,24$
3 опытная	35 – 30	3 – 5	$38,0 \pm 0,18$	$75 \pm 1,66$	$21 \pm 0,40$
	15 – 10		$38,1 \pm 0,10$	$76 \pm 1,04$	$21 \pm 0,91$
	10 – 5		$37,9 \pm 0,09$	$76 \pm 0,95$	$22 \pm 0,32$
			$38,3 \pm 0,14$	$77 \pm 1,71$	$22 \pm 0,58$
Контрольная	35 – 30	3 – 5	$38,0 \pm 0,14$	$76 \pm 1,09$	$21 \pm 0,82$
	15 – 10		$38,0 \pm 0,10$	$77 \pm 0,87$	$22 \pm 0,65$
	10 – 5		$38,1 \pm 0,06$	$77 \pm 1,73$	$22 \pm 0,40$
			$38,1 \pm 0,11$	$76 \pm 1,73$	$22 \pm 0,80$

Успех борьбы с маститом в первую очередь зависит от своевременной диагностики. Обнаружение хлопьев или сгустков в секрете при осмотре, а также снижение суточного удоя, увеличение паховых лимфатических узлов, повышение местной температуры долей вымени стали основанием для постановки окончательного диагноза – мастит.

Данные таблицы 4 свидетельствуют, что показатели физиологического состояния животных опытных групп после применения схем профилактики оказались в диапазоне рекомендуемых норм, а разница по сравнению с контролем была несущественной ( $P>0,05$ ).

Температура тела животных первой, второй, третьей опытных и контрольной групп в период с 35-30 до 10-5 дней до родов оказалась в рамках физиологических норм и варьировала в интервалах  $38,3\pm 0,13$  -  $38,2\pm 0,09$  °C,  $38,1\pm 0,44$  -  $38,2\pm 0,09$  °C,  $38,0\pm 0,18$  -  $37,9\pm 0,09$  °C,  $38,0\pm 0,14$  -  $38,1\pm 0,06$  °C, соответственно.

Пuls животных первой, второй, третьей опытных и контрольной групп в интервале с 35-30 до 10-5 дней до родов увеличилась с  $76\pm 0,98$  до  $76\pm 1,93$ , с  $76\pm 0,87$  до  $77\pm 0,86$ , с  $75\pm 1,66$  до  $76\pm 0,95$ , с  $76\pm 1,09$

до  $77\pm 1,73$  ударов в минуту соответственно.

Дыхательные движения животных первой, второй, третьей опытных и контрольной групп с 35-30 до 10-5 дней до родов варьировались в следующих интервалах:  $22\pm 0,55$  -  $22\pm 0,51$ ,  $21\pm 1,51$  -  $21\pm 0,53$ ,  $21\pm 0,40$  -  $22\pm 0,32$ ,  $21\pm 0,82$  -  $22\pm 0,80$  вдоха в минуту соответственно ( $P>0,05$ ).

Таким образом, анализ таблицы показал, что разница физиологических показателей подопытных животных была незначительной и биологические препараты, использованные в экспериментах, не влияли на физиологическое состояние коров.

Результаты гематологических анализов приведены в таблице 5. Установлено, что содержание красных кровяных телец в крови коров первой, второй, третьей опытных групп оказалось выше, нежели в контроле. Так, в интервале 35-30 дней до родов содержание эритроцитов в крови было выше в среднем на 1,1 %, за 15-10 дней – на 3,4 %, за 10-5 дней – на 4,4 %, через 3-5 дней после родов – на 10,3 % соответственно.

Таблица 5 – Исследование крови коров

Группа	Периоды исследований, сут		Эритроциты, $\times 10^{12}/л$	Гемоглобин, г/л	Лейкоциты, $\times 10^9/л$
	до родов	после родов			
1 опытная	35 – 30	3 – 5	$5,76\pm 0,44$	$106,0\pm 0,87$	$7,12\pm 0,24$
	15 – 10		$6,08\pm 0,87$	$107,2\pm 0,64$	$7,36\pm 0,44$
	10 – 5		$6,28\pm 0,09$	$107,6\pm 1,06$	$7,76\pm 0,21$
			$6,64\pm 0,69$	$108,4\pm 1,55^*$	$7,62\pm 0,04$
2 опытная	35 – 30	3 – 5	$5,80\pm 0,80$	$105,0\pm 0,27$	$7,14\pm 0,26$
	15 – 10		$6,18\pm 0,88$	$106,6\pm 0,76$	$7,48\pm 0,37$
	10 – 5		$6,24\pm 0,03$	$108,2\pm 1,43^*$	$7,80\pm 0,33$
			$6,70\pm 0,09^*$	$110,4\pm 1,00^{**}$	$7,78\pm 0,85$
3 опытная	35 – 30	3 – 5	$5,84\pm 0,43$	$106,2\pm 1,24$	$7,15\pm 0,19$
	15 – 10		$6,08\pm 0,50$	$105,4\pm 1,82$	$7,14\pm 0,36$
	10 – 5		$5,96\pm 0,33$	$104,8\pm 1,57$	$7,30\pm 0,66$
			$6,10\pm 0,26$	$104,0\pm 1,77$	$7,37\pm 0,26$
Контрольная	35 – 30	3 – 5	$5,74\pm 0,57$	$105,2\pm 1,09$	$7,18\pm 0,29$
	15 – 10		$5,98\pm 0,58$	$104,4\pm 1,55$	$7,15\pm 0,55$
	10 – 5		$5,98\pm 0,09$	$103,8\pm 1,27$	$7,30\pm 0,00$
			$6,08\pm 0,09$	$104,0\pm 1,03$	$7,36\pm 0,85$

\*  $P<0,05$ ; \*\*  $P<0,01$ .

Уровень гемоглобина в первой, второй и третьей опытных группах оказался выше, чем в контрольной группе. Также в определенные периоды исследования разница между гематологическими показателями коров опытных и контрольной групп была статистически важна. К примеру, у животных 1-й и 2-й опытных групп за 15-10 дней до родов концентрация в крови гемоглобина была на 2,8 и 2,1 % выше контроля ( $P>0,05$ ), за 10-5 дней до родов – на 3,6 и 4,1 % ( $P<0,05$ ), а на 3-5-е дни после родов – на 4,3 и 6,3 % ( $P<0,05-0,01$ ). Впрочем, различия, полученные при использовании биологических препаратов Prevention N-E, Prevention N-B-S, несмотря на то, что у животных 2-ой опытной группы были немного выше (на 0,7 % за 10-5 дней до родов и на 1,9 % на 3-5 сутки после родов), но были незначительны.

Таким образом, увеличение числа красных кровяных телец и концентрации гемоглобина, вызванные биопрепаратами Prevention N-E и Prevention N-B-S, свидетельствуют об улучшении кроветворения коров. Препарат Мاستиол, использованный в третьей группе (опытной), подобные возможности не продемонстрировал.

Суммарное количество лейкоцитов в крови животных групп контроля и третьей (опытной) менялось в сроки исследований с  $7,15\pm0,19$  до  $7,30\pm0,66\times10^9/\text{л}$ , с  $7,14\pm0,29$  до  $7,36\pm0,85\times10^9/\text{л}$ , а у коров первой и второй (опытных) групп прогрессировало с  $7,12\pm0,24$  до  $7,76\pm0,21\times10^9/\text{л}$  и с  $7,14\pm0,26$  до  $7,80\pm0,33\times10^9/\text{л}$  соответственно.

В случае, когда лейкоциты в крови животных групп контроля и третьей (опытной) через 3-5 дней после родов повысились на  $0,07\times10^9/\text{л}$  и  $0,08\times10^9/\text{л}$ , в первой и второй (опытных) группах сократились на  $0,15\times10^9/\text{л}$  и на  $0,03\times10^9/\text{л}$  соответственно. К тому же коровы первой и второй (опытных) групп по упомянутому показателю превысили как третью (опытную) группу, так и группу контроля.

Стойкий рост числа лейкоцитов у животных на фоне внутримышечного применения биопрепарата свидетельствует

о повышении показателей клеточного звена неспецифической защиты организма. Более выраженный соответствующий эффект показал биопрепарат Prevention-N-B-S, чем Prevention-N-E, впрочем, данная разница была несущественной ( $P>0,05$ ).

Следовательно, профилактика мастита коров 2-й опытной группы биопрепаратом Prevention-N-B-S оказалась более эффективной, чем в 1-й, 3-й опытных и контрольной группах. Во второй (опытной) группе клинический мастит не был выявлен, в первой группе (опытной) – зафиксирован у одной коровы, в третьей группе (опытной) – у двух коров, в контроле – у трех коров.

Терапия больных маститом коров показала, что выздоровление коровы 1-й опытной группы, лечение которой проводилось Prevention-N-E, произошло через  $4\pm0,08$  дня, что на  $7\pm0,52$  дней меньше, нежели в третьей группе (опытной), где применялся Мاستиол. Атрофия доли вымени наблюдалась у одной коровы в 3-й опытной группе. Следовательно, лечение мастита коров биопрепаратом Prevention-N-E было эффективнее, чем гомеопатическим препаратом Мастиол.

#### **Заключение.**

Обобщая вышеизложенное, мы пришли к выводу, что применение иммуностимуляторов в профилактике и лечении мастита коров целесообразно. Изученные биопрепараты не влияли на физиологическое состояние животных, но способствовали активации показателей клеточного звена неспецифической резистентности организма. Более выраженный эффект показал биопрепарат Prevention-N-B-S, чем Prevention-N-E, впрочем, данная разница была несущественной ( $P>0,05$ ). Примечательно, что только во 2-й опытной группе, где применялся Prevention-N-B-S, больных клиническим маститом коров как до, так и после отела не наблюдалось. Лечение мастита биопрепаратами проводилось в 1-й и 3-й опытных группах, где биопрепарат Prevention-N-E показал более выраженный эффект.

#### **ЛИТЕРАТУРА:**

1. Кондручина, С. Г. Применение

иммунотропных препаратов при профилактике послеродовых осложнений у высокопродуктивных коров / С. Г. Кондручина, Т. Н. Иванова // Современные проблемы и перспективы развития ветеринарной медицины и практического животноводства: мат. междунар. науч.-практ. конф. – Чебоксары. – 2021. – С. 48-54.

2. Семенов, В. Г. Реализация воспроизводительных качеств коров и продуктивного потенциала телят биопрепаратами / В. Г. Семенов, Д. А. Никитин, Н. И. Герасимова, В. А. Васильев // Известия Международной академии аграрного образования. – 2017. – № 33. – С. 172-175.

3. Симурзина, Е. П. Роль дрожжевых и биогенных стимуляторов в регуляции иммунного ответа стельных и новотельных коров / Е. П. Симурзина, Е. Н. Иванова // Современные проблемы и перспективы развития ветеринарной медицины и практического животноводства: мат. междунар. науч.-практ. конф. – Чебоксары. – 2021. – С. 104-110.

4. Степанова, А. В. Применение иммуностимуляторов в профилактике и терапии мастита коров / А. В. Степанова // Молодежь и инновации: мат. XVII всерос. науч.-практ. конф. молодых ученых, аспирантов и студентов. – Чебоксары. – 2021. – С. 279-285.

5. Степанова, А. В. К проблеме профилактики и терапии мастита коров / А. В. Степанова // Современное состояние и перспективы развития ветеринарной и зоотехнической науки: мат. всерос. науч.-практ. конференции с международным участием. – Чебоксары. – 2020. – С. 183-190.

6. Kondruchina, S. G. Effect of immunoprophylaxis on reproduction function of highly productive cows / S. G. Kondruchina, G. A. Larionov, T. N. Ivanova, S. L. Tolstova [et al.] // IOP Conference Series: Earth and Environmental Science 012-037. – 2021. – [file:///C:/Users/79274/Desktop/Downloads/Effect\\_of\\_immunoprophylaxis\\_on\\_reproduction\\_functi.pdf/](file:///C:/Users/79274/Desktop/Downloads/Effect_of_immunoprophylaxis_on_reproduction_functi.pdf/)

7. Semenov, V. Atrophy of quarter udders as a consequence of untimely therapy of cow mastitis / V. Semenov, A. Stepanova, S. Kondruchina, T. Ivanova [et al.] // В книге: Материалы Международной научно-практической конференции. – Чебоксары, 2021. – С. 45.

8. Semenov, V. G. The use of biopreparations in the therapy of mastitis in cows / V. G. Semenov, A. V. Stepanova, S. G. Kondruchina, T. N. Ivanova [et al.] // IOP Conference Series: Earth and Environmental Science 012-038. – 2021. – [https://www.researchgate.net/publication/356887139\\_The\\_use\\_of\\_biopreparations\\_in\\_the\\_therapy\\_of\\_mastitis\\_in\\_cows](https://www.researchgate.net/publication/356887139_The_use_of_biopreparations_in_the_therapy_of_mastitis_in_cows).

## ИММУНОСТИМУЛЯТОРЫ, КАК СПОСОБ РЕАЛИЗАЦИИ НЕСПЕЦИФИЧЕСКОЙ РЕЗИСТЕНТНОСТИ ОРГАНИЗМА КОРОВ К МАСТИТУ

Лузова А.В., Семенов В.Г., Чиргин Е.Д., Альдяков А.В., Симурзина Е.П., Обухова А.В.,  
Боронин В.В.  
Резюме

Предложен способ профилактики и лечения мастита коров с использованием биопрепаратов, разработанных учеными Чувашского ГАУ: Prevention-N-E и Prevention-N-B-S, а также гомеопатического лекарственного препарата для лечения мастита Мاستинол. Наибольший профилактический эффект из числа испытанных биопрепаратов показал Prevention-N-B-S, однако эта разница с препаратом Prevention-N-E была незначительной ( $P>0,05$ ). Лечение коров, профилактика мастита которых с использованием иммуностимуляторов оказалась неэффективной, проводилось в 1-й и 3-й опытных группах. Так, терапия больных маститом коров показала, что выздоровление коровы 1-й опытной группы, лечение которой проводилось Prevention-N-E, произошло через  $4\pm 0,08$  суток, что на  $7\pm 0,52$  суток меньше, чем в 3-й опытной группе, где применялся Мاستинол. Результаты настоящего исследования показали, что применение иммуностимуляторов в профилактике и лечении мастита коров целесообразно. Изученные биопрепараты способствовали активации показателей клеточного звена неспецифической защиты организма. Так, при профилактике мастита коров наиболее выраженный соответствующий эффект из числа испытанных биопрепаратов продемонстрировал Prevention-N-B-S, а при лечении мастита – Prevention-N-E.

## IMMUNOSTIMULATORS AS A WAY TO IMPLEMENT NONSPECIFIC RESISTANCE OF COWS TO MASTITIS

Luzova A.V., Semenov V.G., Chirgin E.D., Aldyakov A.V., Simurzina E.P., Obukhova A.V.,  
Boronin V.V.

### Summary

A method for the prevention and treatment of cow mastitis using biologics developed by scientists of the Chuvash State Agrarian University: Prevention-N-E and Prevention-N-B-S, as well as a homeopathic medicine for the treatment of mastitis Mastinol. Prevention-N-B-S showed the greatest preventive effect among the tested biologics, however, this difference with Prevention-N-E was insignificant ( $P>0.05$ ). Treatment of cows whose mastitis prevention with the use of immunostimulants proved ineffective was carried out in the 1st and 3rd experimental groups. Thus, the therapy of cows with mastitis showed that the recovery of the cow of the 1st experimental group, which was treated with Prevention-Nth, occurred after  $4 \pm 0.08$  days, which is  $7 \pm 0.52$  days less than in the 3rd experimental group, where Mastinol was used. The results of this study have shown that the use of immunostimulants in the prevention and treatment of cow mastitis is advisable. The studied biopreparations contributed to the activation of the indicators of the cellular link of the nonspecific protection of the body. Thus, in the prevention of cow mastitis, Prevention-N-B-S demonstrated the most pronounced corresponding effect from among the tested biopreparations, and in the treatment of mastitis – Prevention-N-E.



## ВЛИЯНИЕ «АЛТАВИМ-РЕЛАСТИМА» НА ГЕМАТОЛОГИЧЕСКИЕ ПОКАЗАТЕЛИ КРОВИ ЦЫПЛЯТ – БРОЙЛЕРОВ

Менькова А.А.<sup>1</sup> – д.б.н., профессор, Кузнецов А.С.<sup>2</sup> – к.э.н,  
Цыганков Е.М.<sup>1</sup> – к.б.н. ассистент, Алейников И.М.<sup>1</sup> – аспирант

<sup>1</sup>ФГБОУ ВО «Брянский государственный аграрный университет»

<sup>2</sup>ВНИИФБиПЖ – филиал ФГБНУ «Федеральный научный центр животноводства – ВИЖ имени академика Л.К. Эрнста»

**Ключевые слова:** водорастворимая добавка «Алтавим-Реластим», гематологические показатели крови, релаксирующее действие, кровоснабжение

**Keywords:** water-soluble supplement, hematological blood indices, relaxing action, blood supply

Птицеводство является одной из наиболее экономически эффективных отраслей сельскохозяйственного производства, первой вставшей на путь индустриализации и обеспечивающей население диетическими продуктами питания. Птица отличается высокой энергией роста, что тесно связано с её скороспелостью и сохранностью [1].

Факторы неспецифической резистентности и иммунологической реактивности обеспечивают устойчивость организма птицы к воздействиям неблагоприятных условий внешней среды [3, 5].

При стрессах в крови птицы снижается содержание эритроцитов и лейкоцитов. Одним из самых характерных изменений в крови птицы при стрессах является снижение лимфоцитов и повышение уровня псевдоэозинофилов [2, 5].

Оценку характера течения стресс-реакции и прогнозирование ее исхода проводят комплексно, по клиническому состоянию животного, динамике

продуктивности, скорости роста, определяют содержание в крови эозинофилов, глюкозы, соотношение количества нейтрофилов к лимфоцитам, показатели естественной иммунологической резистентности организма [4, 6].

### Материал и методы исследований.

В целях изучения влияния на гематологический состав крови цыплят-бройлеров, получавших водорастворимую добавку «Алтавим-Реластин», в весенний период был проведен научно-производственный эксперимент, совместно с обществом ограниченной ответственности «Алта», на базе ЗАО «Куриное Царство».

Для проведения экспериментальных исследований по методу пар-аналогов из клинически здоровой птицы в суточном возрасте были сформированы три группы цыплят по 100 голов в каждой, из партии одного вывода мясного кросса Ross-308. Цыплята-бройлеры через систему поения получали водорастворимую добавку «Алтавим-Реластим» (Таблица 1).

Таблица 1 – Схема выпаивания водорастворимой добавки «Алтавим-Реластим»

Группы	Условия
1 - контрольная группа	ОР
2 — опытная	0,1 грамм на 1 литров воды
3 - опытная	0,2 грамм на 1 литров воды

Во время заселения птичника суточным цыплятам, опытных групп в

течение пяти дней выпаивали, через nipple-систему поения «Алтавим-

Реластим» из расчета 0,1 и 0,2 грамма на 1 л воды. В последующем на 12-е, 27-е сутки в течение 5 дней, за два дня до и три дня после смены рациона кормления. Фазы смены рационов кормления: 1 фаза – 0-13; 2 фаза - 14-28; 3 фаза - 29-37, принятые в хозяйстве.

Для морфологических исследований у цыплят-бройлеров (n=10) брали кровь из подкрыльцовой вены в суточном, 6-, 17-, 32-, 37-суточном возрасте. Морфологические показатели крови

(эритроциты, лейкоциты, гемоглобин) определяли на автоматическом анализаторе VetScan HM 5 Abaxis (США).

**Результат исследований.** Кровь – обеспечивает жизнедеятельность клеток и тканей, доставляет им необходимые питательные вещества и кислород, переносит конечные продукты обмена. Показатели морфологического состава крови, после применения водорастворимой добавки «Алтавим-Реластим», представлены в таблице 2.

Таблица 2 – Морфологические показатели крови цыплят-бройлеров

Показатель	Группы		
	контрольная (n=10)	2 опытная (n=10)	3 опытная (n=10)
Суточный возраст			
Эритроциты, $10^{12}/л$	2,47±0,01	2,48±0,01	2,49±0,01
Лейкоциты, $10^9/л$	21,51±0,07	21,68±0,06	21,71±0,06
Гемоглобин, г/л	81,96±0,30	82,33±0,33	82,34±0,24
6-суточный возраст (I -фаза)			
Эритроциты, $10^{12}/л$	2,67±0,01	2,69±0,01	2,69±0,02
Лейкоциты, $10^9/л$	25,61±0,08	25,74±0,08	25,77±0,09
Гемоглобин, г/л	84,14±0,10	84,19±0,10	84,22±0,09
17-суточный возраст (переход с I фазы на II фазу)			
Эритроциты, $10^{12}/л$	2,90±0,01	2,93±0,01*	2,94±0,01**
Лейкоциты, $10^9/л$	27,98±0,05	28,26±0,08*	28,32±0,06**
Гемоглобин, г/л	86,08±0,03	86,15±0,04	86,17±0,04
32-суточный возраст (переход с II фазы на III фазу)			
Эритроциты, $10^{12}/л$	3,61±0,03	3,71±0,03*	3,73±0,02**
Лейкоциты, $10^9/л$	31,03±0,06	31,38±0,10*	31,47±0,10**
Гемоглобин, г/л	90,06±0,03	90,11±0,10	90,24±0,08
37 - суточный возраст			
Эритроциты, $10^{12}/л$	4,03±0,02	4,04±0,03	4,07±0,03
Лейкоциты, $10^9/л$	36,01±0,01	36,04±0,02	36,10±0,03
Гемоглобин, г/л	110,05±0,05	110,16±0,05	110,20±0,05

\*P<0,05, \*\*P<0,01, \*\*\* P<0,001 между группами данного периода

В суточном и 6-ти суточном возрасте в морфологическом составе крови достоверной разницы не было установлено. Все исследуемые морфологические показатели соответствовали физиологическим нормативам.

При переходе с 1 фазы на 2 фазу кормления, в крови цыплят-бройлеров опытных групп, отмечено достоверное

повышение количества эритроцитов. В 2-ой опытной группе количество эритроцитов увеличилось на 1,1 %, а в 3-ей опытной группе на 1,2 %, по сравнению с контролем.

На 17-е сутки исследований в опытных группах цыплят-бройлеров (при переходе с 1 фазы на 2 фазу), установлено достоверное повышение количества лейкоцитов на 1 и 1,2 % по отношению к

контрольной группе.

При смене рациона кормления (с 2-фазы на 3-фазу) в крови 32-х суточных цыплят-бройлеров опытных групп отмечен достоверный рост количества эритроцитов. Во 2-ой опытной группе на 2,70 %, в 3-ей на 3,30 %, по сравнению с контролем.

В опытных группах цыплят-бройлеров, при переходе на 3 фазу рациона кормления отмечено, достоверное увеличение количества лейкоцитов на 1,2 и 1,40 % по сравнению с контрольной группой того же периода.

В крови цыплят-бройлеров 37-суточного возраста в морфологическом составе крови достоверной разницы не было установлено.

**Заключение.** Выпаивание водорастворимой добавки «Алтавим-Реластим» цыплятам-бройлерам опытных групп за 2 дня до и 3 дня после смены рациона кормления (старт-рост; рост-финиш) способствовало умеренному повышению количества эритроцитов, лейкоцитов. На 17-е сутки исследований в опытных группах цыплят-бройлеров, установлено достоверное увеличение количества эритроцитов на 1,1 и 1,2 %, лейкоцитов на 1 и 1,2 %. При переходе на 3 фазу кормления, в крови 32-х суточных цыплят-бройлеров опытных групп, установлено достоверное увеличение количества эритроцитов и лейкоцитов: во 2-ой и 3-ей опытной группе на 2,70 и 3,30 %, лейкоцитов на 1,2 и 1,40 %. Данное повышение может свидетельствовать об релаксирующем механизме действия добавки «Алтавим-Реластима».

Для снижения расстройств нервной системы и интенсивности стресса, а также для нормализации дыхательной активности

тканей рекомендуем применять водорастворимую добавку «Алтавим-Реластим» в исследуемых дозах.

#### ЛИТЕРАТУРА:

1. Бессарабов, Б. Ф. Гематологические показатели и здоровье птиц / Б. Ф. Бессарабов // Животноводство России. – 2009. – № 3. – С. 17-18.
2. Кондрахин, И. П. Методы ветеринарной клинической лабораторной диагностики: Справочник / Под ред. проф. И.П. Кондрахина. – Москва: КолосС, 2004. – 520 с.
3. Azad, M. A. K. Electrolysed reduced water decreases reactive oxygen species-induced oxidative damage to skeletal muscle and improves performance in broiler chickens exposed to medium-term chronic heat stress / M. A. K. Azad, M. Kikusato, I. Zulkifli, M. Toyomizu // British Poultry Science. – 2013. – № 54. – P. 503-509.
4. Berchieri-Ronchi, C. B. Oxidative stress status of highly prolific sows during gestation and lactation / C. B. Berchieri-Ronchi, S. W. Kim, Y. Zhao [et al.] // Animal. – 2011. – № 5. – P. 1774-1779.
5. Cruzat, V. F. Oral supplementations with free and dipeptide forms of l-glutamine in endotoxemic mice: effects on muscle glutamine-glutathione axis and heat shock proteins / V. F. Cruzat, L. C. Pantaleão, J. Donato // Journal of Nutritional Biochemistry. – 2014. – № 25. P. 345-352.
6. Williams, A. M. Effects of a controlled heat stress during late gestation, lactation, and after weaning on thermoregulation, metabolism, and reproduction of primiparous sows / A. M. Williams, T. J. Safranski, D. E. Spiers // J. Anim. Sci. – 2013. – № 91. – P. 2700-2714.

## ВЛИЯНИЕ «АЛТАВИМ-РЕЛАСТИМА» НА ГЕМАТОЛОГИЧЕСКИЕ ПОКАЗАТЕЛИ КРОВИ ЦЫПЛЯТ-БРОЙЛЕРОВ

Менькова А.А., Кузнецов А.С., Цыганков Е.М., Алейников И.М.  
Резюме

В данной статье представлено научно-практическое обоснование влияния водорастворимой добавки «Алтавим-Реластим» на морфологические показатели крови цыплят-бройлеров кросса Ross-308. В результате выпаивания водорастворимой добавки «Алтавим-Реластим» за 2 дня до и 3 дня после перехода с одной фазы кормления на другую, установлено, достоверное повышению количества эритроцитов, лейкоцитов в опытных группах цыплят-бройлеров. Так при первом переходе на вторую фазу кормления в опытных группах 17-суточных цыплят-бройлеров количество эритроцитов имело достоверную разницу на 1,1 и 1,2 % по сравнению с контролем. Так же у 17-суточных цыплят-бройлеров опытных групп отмечено достоверное увеличение количества лейкоцитов на 1 и 1,2 %. При втором переходе на третью фазу кормления в опытных группах цыплят-бройлеров, установлено достоверное повышение количества эритроцитов и лейкоцитов. Во 2-ой и 3-ей опытных группах 32-суточных цыплят-бройлеров количество эритроцитов было достоверно выше на 2,7 и 3,3 % по сравнению с контрольной группой. На 32 сутки исследований в опытных группах, установлено достоверное повышение количества лейкоцитов на 1,2 % и 1,4 %. Данное повышение морфологического состава крови 17- и 32-суточных цыплят-бройлеров, характеризуется седативным проявлением водорастворимой добавки «Алтавим-Реластим». Эффект, которой заключается в подавлении активности нервного возбуждения и нормализации дыхательной активности тканей.

## EFFECT OF "ALTAVIM RELASTIMA" ON HEMATOLOGICAL BLOOD INDICES OF CHICKENS-BROILERS

Menkova A.A., Kuznetsov A.S., Tsygankov E.M., Aleinikov I.M.  
Summary

This article presents a scientific and practical substantiation of the effect of the water-soluble additive "Altavim-Relastim" on the morphological parameters of the blood of broiler chickens of the Ross-308 cross. As a result of drinking water-soluble additive "Altavim-Relastim" 2 days before and 3 days after the transition from one feeding phase to another, a significant increase in the number of erythrocytes and leukocytes in the experimental groups of broiler chickens was established. So during the first transition to the second phase of feeding in the experimental groups of 17-day-old broiler chickens, the number of erythrocytes had a significant difference by 1.1 and 1.2 % compared to the control. Also, in 17-day old broiler chickens of the experimental groups, a significant increase in the number of leukocytes by 1 and 1.2 % was noted. During the second transition to the third feeding phase in the experimental groups of broiler chickens, a significant increase in the number of erythrocytes and leukocytes was established. In the 2nd and 3rd experimental groups of 32-day old broiler chickens, the number of erythrocytes was significantly higher by 2.7 and 3.3 % compared to the control group. On the 32nd day of research in the experimental groups, a significant increase in the number of leukocytes was established by 1.2 and 1.4 %. This increase in the morphological composition of the blood of 17 and 32-day old broiler chickens is characterized by sedative manifestation of the water-soluble additive "Altavim-Relastim". The effect, which is to suppress the activity of nervous excitement and normalize the respiratory activity of tissues.

## ВЛИЯНИЕ ПРИМЕНЕНИЯ ЭНРОФЛОКСАЦИНА НА ДИНАМИКУ ЛЕЙКОЦИТАРНЫХ ИНДЕКСОВ В КРОВИ УТЯТ

Моисеева А.А.<sup>1</sup> – н.с., Присный А.А.<sup>1,2</sup> – д.б.н., гл. н. с.,  
Скворцов В.Н.<sup>1</sup> – д.вет.н., руководитель филиала, Горбанёва А.С.<sup>1</sup> – мл.н.с.

<sup>1</sup>Белгородский филиал ФГБНУ «Федеральный научный центр – Всероссийский научно-исследовательский институт экспериментальной ветеринарии имени К.И. Скрябина и Я.Р. Коваленко Российской академии наук»

<sup>2</sup>ФГАОУ ВО «Белгородский государственный национальный исследовательский университет»

**Ключевые слова:** утята, кровь, лейкоцитарная формула, лейкоцитарные индексы, фторхинолоны, энрофлоксацин

**Keywords:** ducklings, blood, leukocytic formula, leukocytic indices, fluoroquinolones, enrofloxacin

Непрерывный контроль состояния здоровья птиц в условиях современных птицефабрик является важной задачей, решение которой влияет на объем и качество получаемой продукции. Зачастую, на организм поголовья оказывает действие комплекс технологических факторов, таких как, например, повышенная плотность посадки, способствующая увеличению загрязненности воздуха микрофлорой, в результате чего возникают инфекционные заболевания, способные быстро распространяться, охватывая большое количество животных [9, 13, 16, 18].

Вышеуказанные факторы, как следствие, обуславливают снижение продуктивности птиц и ухудшение их физиологического состояния в целом. С целью стабилизации инфекционной обстановки среди птицепоголовья, проводят лечебные и профилактические мероприятия, с применением антибактериальных препаратов различных групп. Одними из используемых лекарственных средств являются фторхинолоны, отличающиеся особым механизмом действия, а также широким спектром активности, что определяет эффективное решение проблем в терапии патологий микробного происхождения [15, 21].

Актуальным антибактериальным препаратом в птицеводстве является

представитель фторхинолонов энрофлоксацин, изначально синтезированный для терапии инфекционных болезней птиц. Кроме того, лекарственное средство способно влиять как на грамотрицательные, так и на некоторые грамположительные микроорганизмы [10].

Тем не менее, несмотря на выявленные достоинства энрофлоксацина, мало изучено его воздействие непосредственно на физиологическое состояние отдельных видов птиц, в особенности, в их ранний возрастной период. В частности, крайне мало данных о влиянии препарата на показатели системы крови утят. Так, важным фактором диагностических исследований, отражающим физиологический статус, является изучение лейкоцитарных индексов, представляющих собой интегральные показатели лейкограммы, позволяющие оценить степень воспалительного процесса, механизмы и уровень компенсации устойчивости организма, прогноз и направление воспалительных процессов, а также выявить эндогенную интоксикацию [1].

В связи с вышесказанным, целью нашего исследования являлось выявление динамики лейкоцитарных индексов утят при использовании энрофлоксацина.

**Материал и методы исследований.**

В осуществленном опыте были задействованы утята суточного возраста породы «Башкирская», разделенные на 1 (контроль) и 2 (опыт) группы, подобранные с учетом принципа аналогов. В ходе эксперимента все исследуемое поголовье получало рацион, сбалансированный по основным питательным и биологически активным веществам. Кроме того, утятам 2 группы на протяжении 10 суток выпаивали энрофлоксацин в дозе 200 мг/л, в то время как 1 группе давали обычную питьевую воду. Затем производили отбор крови

методом внутрисердечной пункции на 1, 3, 5, 7, 9 и 11 сутки после отмены препарата. Стабилизацию отобранных проб крови проводили с использованием 3,8 % цитрата натрия.

В мазках крови окрашенных по Романовскому-Гимзе исследовали лейкограмму, используя метод подсчета отдельных видов лейкоцитов, после чего определяли индексы по следующим формулам.

Индекс Кребса (ИК) [5]:

$$ИК = \frac{ПЭ}{Л},$$

где ПЭ – псевдозозинофилы, Л – лимфоциты.

Лейкоцитарный индекс (ЛИ) [11]:

$$ЛИ = \frac{Л}{ПЭ},$$

где ПЭ – псевдозозинофилы, Л – лимфоциты.

Индекс иммунореактивности (ИИР) [8]:

$$ИИР = \frac{Л+Э}{М},$$

где Л – лимфоциты, М – моноциты, Э – эозинофилы.

Лейкоцитарный индекс интоксикации (ЛИИ) [14]:

$$ЛИИ = \frac{ПЭ}{Б+Э+Л+М},$$

где ПЭ – псевдозозинофилы, Б – базофилы, Э – эозинофилы, Л – лимфоциты, М – моноциты.

Индекс сдвига лейкоцитов крови (ИСЛК) [19]:

$$ИСЛК = \frac{Б+Э+ПЭ}{Л+М},$$

где Б – базофилы, Э – эозинофилы, ПЭ – псевдозозинофилы, Л – лимфоциты, М – моноциты.

Лимфоцитарно-гранулоцитарный индекс (ИЛГ) [20]:

$$ИЛГ = \frac{Л}{Б+Э+ПЭ},$$

где Л – лимфоциты, Б – базофилы, Э – эозинофилы, ПЭ – псевдозозинофилы.

Статистическая обработка цифрового материала проведена с использованием программы SPSS Statistic 17.0, достоверность полученных результатов оценивали при помощи непараметрического критерия Манна-Уитни.

#### **Результат исследований.**

Лейкоцитарные индексы являются показателями системы крови, изменяющимися при многих физиологических реакциях. Кроме того, их данные способны отражать неспецифическую и специфическую резистентность организма, а также свидетельствовать о наличии эндогенной интоксикации [3, 17]. В результате

проведенных исследований, нами обнаружено, что энрофлоксацин вызывал достоверное изменение практически всех индексов только на третьи и седьмые сутки.

Так, индексы эндогенной интоксикации (ЛИИ и ИСЛК) были повышены на третьи (на 34 и 31 %) и седьмые сутки (72 и 59 % соответственно), а ИЛГ в аналогичные промежутки времени был достоверно снижен на 35 и 70 % (Таблица 1). Обнаруженные данные, вероятно, отражают присутствие небольшого количества токсических веществ в кровяном русле [2], не являющихся причиной серьезных расстройств, кроме того, в дальнейшем достоверных изменений выявлено не было.

Таблица 1 – Значения лейкоцитарных индексов крови цыплят, у.е.

Сутки	Группа	ЛИИ	ИСЛК	ИЛГ
1	1	1,56±0,19	1,95±0,25	0,55±0,11
	2	1,33±0,16	1,77±0,22	0,59±0,08
3	1	1,04±0,09	1,33±0,13	0,77±0,08
	2	1,58±0,08**	1,94±0,08**	0,50±0,02**
5	1	1,66±0,21	1,98±0,22	0,53±0,08
	2	1,27±0,08	1,57±0,08	0,62±0,03
7	1	0,54±0,11	1,01±0,35	1,43±0,32
	2	1,96±0,23**	2,48±0,34**	0,43±0,07**
9	1	1,78±0,19	2,29±0,21	0,44±0,04
	2	1,56±0,18	2,21±0,31	0,48±0,06
11	1	2,35±0,22	3,25±0,26	0,30±0,03
	2	2,28±0,17	2,93±0,18	0,30±0,02

\*\* – Статистически достоверные различия между значениями параметров в контрольной и группах опыта по U-критерию Манна-Уитни при  $P<0,01$ .

Легкую степень интоксикации подтверждают и другие зафиксированные данные, так, например, достоверное увеличение ЛИИ не выходило за пределы референтных значений, установленных исследователями (от 1,0 до 2,0) [7].

Установлено, что ИСЛК наиболее полно отражает уровень реактивности организма, чем общее количество

лейкоцитарных клеток в крови [17]. Опираясь на полученные значения индекса, не превышающие 1,99 у.е. [7], выявлено, что даже при повышении данных, ИСЛК находится в пределах нормы, что вероятно, свидетельствует об отсутствии ингибирующего воздействия энрофлоксацина на иммунную реактивность организма утят.

Таблица 2 – Значения лейкоцитарных индексов крови цыплят, у.е.

Сутки	Группа	ИК	ЛИ	ИИР
1	1	1,92±0,26	0,60±0,12	22,2±4,41
	2	1,64±0,21	0,67±0,09	37,2±3,84*
3	1	1,23±0,12	0,86±0,09	37,7±4,37
	2	1,87±0,09**	0,54±0,03**	30,7±4,26
5	1	1,92±0,23	0,58±0,09	36,7±3,24
	2	1,50±0,07	0,67±0,03	27,9±5,08
7	1	0,76±0,24	1,92±0,48	49,8±8,41
	2	2,41±0,32**	0,46±0,07**	28,3±0,15
9	1	2,19±0,22	0,48±0,05	29,8±2,31
	2	2,04±0,29	0,54±0,07	34,6±4,15
11	1	3,11±0,26	0,33±0,03	28,3±2,09
	2	2,87±0,21	0,36±0,02	25,7±2,82

\*\* – Статистически достоверные различия между значениями параметров в контрольной и группах опыта по U-критерию Манна-Уитни при  $P<0,01$ ; \* – статистически достоверные различия между значениями параметров в контрольной и группах опыта по U-критерию Манна-Уитни при  $P<0,05$ .

Практически аналогичный непродолжительный эффект обнаружен при исследовании индексов неспецифической реактивности. Так, на

третьи и седьмые сутки зафиксировано увеличение ИК на 34 и 68 %, а также падение ЛИ на 37 и 76 % (Таблица 2). Повышение ИК, вероятно, отражает

небольшую активизацию фагоцитарных процессов, в то время как снижение ЛИ, возможно, отражает некоторый непродолжительный сдвиг в обмене веществ организма птиц [4, 10].

Зарегистрировано единовременное увеличение ИИР на 40 % в сравнении с контролем, произошедшее на первые сутки после отмены препарата. Подобный сдвиг ИИР может отражать возможный рост секреции лимфокинов, стимулирующих функциональную активность эозинофилов, псевдоэозинофилов и базофилов [6]. Индексы неспецифической резистентности аналогично вышеуказанным показателям эндогенной интоксикации так же не выходили за пределы установленных норм.

**Заключение.** Несмотря на выявленные изменения, как индексов эндогенной интоксикации, так и неспецифической резистентности, сдвиги данных не являются ярко выраженными, а также подтверждающими негативное воздействие применения энрофлоксацина. Кроме того, достоверные отличия индексов в крови утят опытной группы не превышали обозначенные нормы. В целом, основываясь на установленных результатах, можно предположить, что использование энрофлоксацина в дозе 200 мг/л не оказывает отрицательного эффекта на физиологический статус утят.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Банзаракшеев, В. Г. Лейкоцитарные индексы как способ оценки эндогенной интоксикации организма / В. Г. Банзаракшеев // *Acta Biomedica Scientifica*. – 2010. – № 3. – С. 390-391.

2. Васильцова, И. В. Влияние детоксикантов растительного происхождения на аккумуляцию антропогенных загрязнителей (свинца и кадмия) в организме крыс: автореф. дисс. канд. биол. наук: 03.03.01 / Васильцова Ирина Васильевна. – Красноярск, 2011. – 24 с.

3. Гаркави, Л. Х. Адаптационные реакции и резистентность организма / Л. Х. Гаркави, Е. Б. Квакина, М. А. Уколова. – Ростов н/Д : Изд-во Рост. ун-та, 1990. – 223 с.

4. Ермашкевич, Е. И. О возможности

применения лейкоцитарных индексов в комплексной диагностике субклинических гепатозов у кур-несушек / Е. И. Ермашкевич, Л. В. Клепикова, А. Н. Мартынов, Н. Н. Якименко // *Успехи современной науки и образования*. – 2016. – № 7. – С. 161-165.

5. Забудский, Ю. И. Современные методы диагностики состояния стресса у сельскохозяйственных птиц / Ю. И. Забудский // *Труды II Международной Ирано-Российской конференции «Сельское хозяйство и природные ресурсы»*. – Москва, 2002. – С. 134-135.

6. Захаров, Ю. М. Эритробластический островок / Ю. М. Захаров, А. Г. Рассохин. – Москва: Медицина, 2002. – 279 с.

7. Земсков, А. М. Клиническая иммунология / А. М. Земсков, В. М. Земсков, А. В. Караулов. – Москва: ГЭОТАР-Медиа, 2005. – 264 с.

8. Иванов, Д. О. Лейкоцитарные индексы клеточной реактивности как показатель наличия гипо- и гиперэргического вариантов неонатального сепсиса / Д. О. Иванов, Н. П. Шабалов, Н. Н. Шабалова [и др.] // *Опыт лечения детей в многопрофильной детской больнице*. – Санкт-Петербург, 2002. – С. 22-28.

9. Кавтарашвили, А. Ш. Физиология и продуктивность птицы при стрессе / А. Ш. Кавтарашвили, Т. Н. Колокольникова // *Сельскохозяйственная биология*. – 2010. – № 4. – С. 24-37.

10. Кобец, Т. В. Интегральные лейкоцитарные индексы как критерий оценки тяжести течения эндогенной интоксикации и эффективности проводимого лечения у детей с атопическим дерматитом / Т. В. Кобец, Е. В. Гостищева, А. А. Кобец // *Вестник физиотерапии и курортологии*. – 2012. – № 3. – С. 72-74.

11. Козинец, Г. И. Исследование системы крови в клинической практике / Г. И. Козинец, В. А. Макаров. – М.: Триада-Х, 1997. – С. 204-243.

12. Моисеева, А. А. Влияние



энрофлоксацина на показатели красной крови цыплят при экспериментальном сальмонеллезе / А. А. Моисеева, А. А. Присный // Ученые записки Казанской государственной академии ветеринарной медицины имени Н.Э. Баумана. – 2020. – Т. 243 (III). – С. 171-175.

13. Никулина, Н. П. Повышение эффективности птицеводческих хозяйств в условиях формирования рынка: дисс. канд. эк. наук: 08.00.05 / Никулина Наталья Павловна. – Москва, 2000. – 140 с.

14. Островский, В. К. Лейкоцитарный индекс интоксикации при острых и воспалительных заболеваниях легких / В. К. Островский, Ю. М. Свитич, В. Р. Вебер // Вестник хирургии. – 1983. – Т. 131. – № 11. – С. 21-24.

15. Присный, А. А. Лейкограмма крови цыплят под влиянием энрофлоксацина при экспериментальном сальмонеллезе / А. А. Присный, А. А. Моисеева // Ученые записки Казанской государственной академии ветеринарной медицины имени Н.Э. Баумана. – 2020. – Т. 243 (III). – С. 200-205.

16. Сайфутдинова, А. В. Лейкоциты и их информативность в оценке напряженности стресс – реакции у кур-несушек / А. В. Сайфутдинова, М. А. Дерхо // Известия Оренбургского государственного аграрного университета. – 2019. – № 1 (75). – С. 136-139.

17. Сидоренко, Г. Г. Динамика лейкоцитарных индексов под влиянием препарата «Адаптовит» / Г. Г. Сидоренко, Г. В. Хонина // Вестник Омского государственного аграрного университета. – 2014. – № 2. – С. 52-53.

18. Чугунова, Е. О. Зараженность сальмонеллами продукции птицеводства / Е. О. Чугунова, Н. А. Татарникова, Т. С. Прохорова, О. Г. Мауль // Современные проблемы науки и образования. – 2014. – № 6. – С. 18-23.

19. Шевченко, С. И. Значимость гематологических показателей в диагностике аутоиммунных заболеваний щитовидной железы / С. И. Шевченко, Ю. И. Ткач, Ж. П. Ярина // Здравоохранение Казахстана. – 1986. – № 6. – С. 41-43.

20. Яблучанский, Н. И. Индекс сдвига лейкоцитов как маркер реактивности организма при остром воспалении / Н. И. Яблучанский // Лабораторное дело. – 1983. – № 1. – С. 60-61.

21. Moiseeva, A. A. Leukocytes differential under effect of ciprofloxacin in experimental colibacillosis in chickens / A. A. Moiseva, A. A. Prisnyi, A. M. Gulyukin, T. V. Stepanova // IOP Conference Series: Earth and Environmental Science. – 2020 – Vol. 548 – P. 42044.

## ВЛИЯНИЕ ПРИМЕНЕНИЯ ЭНРОФЛОКСАЦИНА НА ДИНАМИКУ ЛЕЙКОЦИТАРНЫХ ИНДЕКСОВ В КРОВИ УТЯТ

Моисеева А.А., Присный А.А., Скворцов В.Н., Горбанёва А.С.  
Резюме

В статье приведены результаты опыта по изучению воздействия энрофлоксацина на динамику показателей лейкоцитарных индексов эндогенной интоксикации и неспецифической резистентности в крови утят, на основании которых можно косвенно судить о состоянии физиологического статуса птиц. Утята были разделены на две группы, в которых 1 – контрольная (птицы получали чистую воду), 2 – опытная (на протяжении десяти суток выпаивали энрофлоксацин с водой в дозе 200 мг/л). Отбор крови проводили на 1, 3, 5, 7, 9, 11 сутки после отмены препарата. Осуществляли подсчет лейкоцитарной формулы, на основе которой находили значения индекса иммунореактивности (ИИР), индекса Кребса (ИК), лейкоцитарного индекса (ЛИ), лимфоцитарно-гранулоцитарного индекса (ИЛГ), лейкоцитарного индекса интоксикации (ЛИИ), индекс сдвига лейкоцитов крови (ИСЛК). В результате произведенных исследований обнаружена достоверная динамика практически всех индексов на третьи и седьмые сутки после отмены препарата, что, возможно, вызвано воздействием энрофлоксацина. Так, например, индексы эндогенной интоксикации (ЛИИ и ИСЛК) увеличены на третьи (на 34 и 31 %) и седьмые сутки (72 и 59 % соответственно), а ИЛГ в аналогичные промежутки времени был достоверно ниже на 35 и 70 %, ЛИ на 37 и 76 %, а ИК повышен на 34 и 68 %. Однако зарегистрированные сдвиги не являлись продолжительными, а изменение ИИР вовсе было единовременным. Кроме того, все зафиксированные отличия в крови утят опытной группы не выходили за пределы референсных значений.

## EFFECT OF ENROFLOXACIN ON DYNAMICS OF LEUKOCYTIC INDICES IN DUCKLING BLOOD

Moiseeva A.A., Prisnyi A.A., Skvortsov V.N., Gorbaneva A.S.  
Summary

Herein we present the results of the experiment aimed at studying the effect of enrofloxacin on dynamics of leukocytic indices of endogenous intoxication and of indices of non-specific resistance in duckling blood; aforementioned indices indirectly reveal the state of physiological status of birds. We divided the ducklings into 2 groups, Group I was assigned as control (they received pure drinking water), Group II was assigned as experimental (they received enrofloxacin via drinking water at concentration 200 mg/L for 10 consecutive days). Blood samples were drawn at Day 1, Day 3, Day 5, Day 7 and Day 9 after the drug withdrawal. WBC differential was performed and then we calculated index of immunoreactivity (IIR), Krebs index (KI), leukocyte index (LI), lymphocyte-granulocyte index (LGI), leukocyte index of intoxication (LII), leukocyte shift index (LSI). In the course of all the tests we observed reliable changes in practically all the indices on Day 3 and Day 7 after the drug withdrawal, which could be caused by action of enrofloxacin. For instance, indices of endogenous intoxication (LII and LSI) increased on Day 3 (by 34 and 31 % respectively) and on Day 7 (by 72 and 59 % respectively); on the same days LGI decreased reliably by 35 and 70 %, while LI decreased by 37 and 76 % and KI increased by 34 and 68 %. But the changes we registered were not lasting and the change in IIR occurred only once. However, all the registered changes in blood of ducklings in experimental group did not leave reference intervals.

**ПРЕПОДАВАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ «ЦИТОЛОГИЯ, ГИСТОЛОГИЯ И  
ЭМБРИОЛОГИЯ» ДЛЯ СТУДЕНТОВ, ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО СПЕЦИАЛЬНОСТИ  
6.05.01 ВЕТЕРИНАРИЯ С УЧЁТОМ ЦИФРОВИЗАЦИИ**

**Муллагаев О.Т.** — д.вет.н., профессор, **Константинова И.С.** — к.б.н., доцент,  
**Булатова Э.Н.** — к.вет.н., доцент

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

**Ключевые слова:** цитология, гистология, эмбриология, цифровизация, цифровые технологии

**Keywords:** cytology, histology, embryology, digitalization, digital technologies

В настоящее время невозможно представить высококвалифицированного специалиста ветеринарного профиля, не владеющего современными технологиями в области цифровизации. На кафедре анатомии, патологической анатомии и гистологии ФГБОУ ВО Казанская ГАВМ цифровые технологии успешно внедрены в освоение дисциплины базовой части Б1.О.13 «Цитология, гистология и эмбриология животных».

**Материал и методы исследований.**

При подготовке рабочей программы дисциплины Б1.О.13 «Цитология, гистология и эмбриология» по направлению 36.05.01 «Ветеринария», проведен анализ имеющихся в данной области и внедренных в производство цифровых технологий.

**Результат исследований.**

Министерство сельского хозяйства Российской Федерации в рамках осуществления ведомственного проекта «Цифровое сельское хозяйство» разработало комплекс мероприятий по внедрению цифровых технологий и платформенных решений в АПК. Целью данного проекта является создание системы подготовки специалистов сельского хозяйства и формирования у них компетенций в области цифровой экономики, включая работу с цифровыми продуктами и цифровыми технологиями [2]. Подготовка таких специалистов в Российской Федерации и Республике Татарстан осуществляется в одном из

старейших вузов страны ФГБОУ ВО «Казанская государственная академия ветеринарной медицины имени Н.Э. Баумана». Обучение цифровым технологиям в академии начинается уже с первых курсов, они включены в основные образовательные программы ФГБОУ ВО Казанской ГАВМ по направлению 36.05.01 «Ветеринария» и разработаны в соответствии с ФГОС ВО, утвержденным приказом Министерства образования и науки РФ от 22.09.17 № 974. На кафедре анатомии, патологической анатомии и гистологии ФГБОУ ВО Казанская ГАВМ цифровизации успешно внедрена в освоение дисциплины базовой части Б1.О.13 «Цитология, гистология и эмбриология животных».

Изучение дисциплины осуществляется во втором и третьем семестрах, по очной, очно-заочной и заочной формам обучения. Объем дисциплины составляет 8 зачетных единиц, т.е. 288 часов. При очной форме обучения большая часть деятельности приходится на контактную работу обучающегося с преподавателем, которая проводится в виде лекций и практических занятий, и только часть времени отводится самостоятельной работе студента [1, 4].

Дисциплина «Цитология, гистология и эмбриология» формирует у студентов основополагающие морфологические знания о функционировании, адаптации организма и закономерностях его развития в онтогенезе

на субклеточном, клеточном, тканевом и органном уровнях. При этом студент должен овладеть навыками использования современной микроскопической техники и анализа изображений с помощью цифровых комплексов.

Лекционные занятия проводятся в лекционном зале второго учебного здания академии с использованием технических средств обучения, имеющих возможность выхода в интернет. В связи с тем, что дисциплина в настоящее время изучает строение организма животных на микроскопическом уровне, становится актуальным использование цифрового комплекса, представленного микроскопом и персональным компьютером с установленным специальным программным обеспечением. Материал о современных методах исследования подробно излагается во вводной лекции «Введение. Предмет, цифровые методы исследования, введение роботизированной микроскопии в ветеринарии. Клеточная теория и ее положения» [9, 10, 11]. Учитывая, что знания, полученные студентами, в дальнейшем будут использованы при изучении смежных дисциплин, темы расширены информацией

об элементах цифровизации, внедренных в практику. Например, «Особенности эмбриогенеза и цифровизация эмбрионального развития птиц и млекопитающих на производстве» [5, 6], «Общая характеристика опорно-трофических тканей. Кровь. Цифровые комплексы исследований, используемые для изучения клинических и биохимических показателей крови» [8], «Хрящевая и костная ткань. Изучение тканей с использованием дополненной реальности», «Органы пищеварительной системы. Общая характеристика. Цифровое ультразвуковое исследование органов пищеварительной системы», «Печень и поджелудочная железа. Морфология органов с учетом цифрового ультразвукового исследования» [7], «Органы дыхания. Цифровое ультразвуковое исследование воздухоносных путей и респираторного отдела» [3] и т.д.

Лекционный материал дисциплины закрепляется на практических занятиях. Студенты учатся определять ткани и органы по гистологическим препаратам (Рисунок 1, 2).

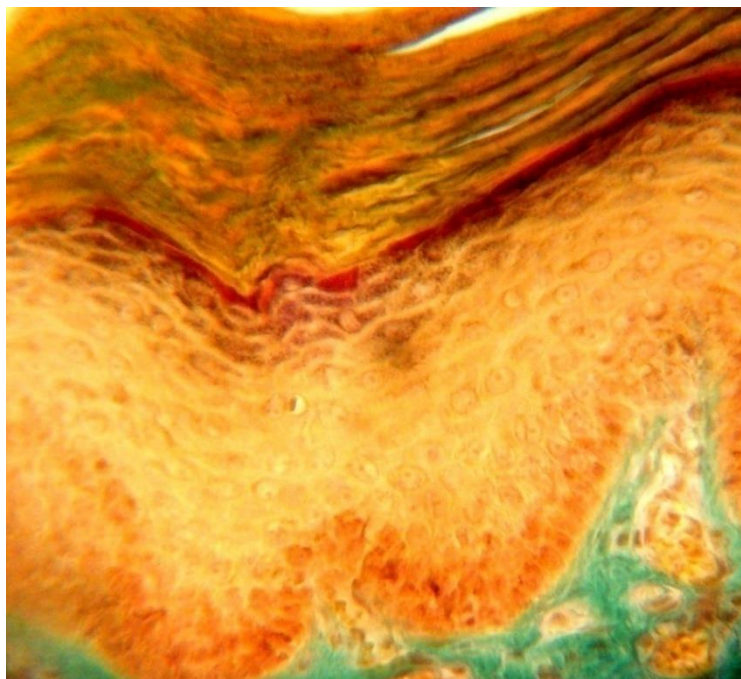


Рисунок 1 – Многослойный плоский ороговевающий эпителий мякisha пальца человека. Окраска железным гематоксилином и пикрофуксином. Ув. х 140. Фотография выполнена с использованием программного обеспечения ПО AltamiStudio 647506673331 для микроскопа Альтами БИО 1

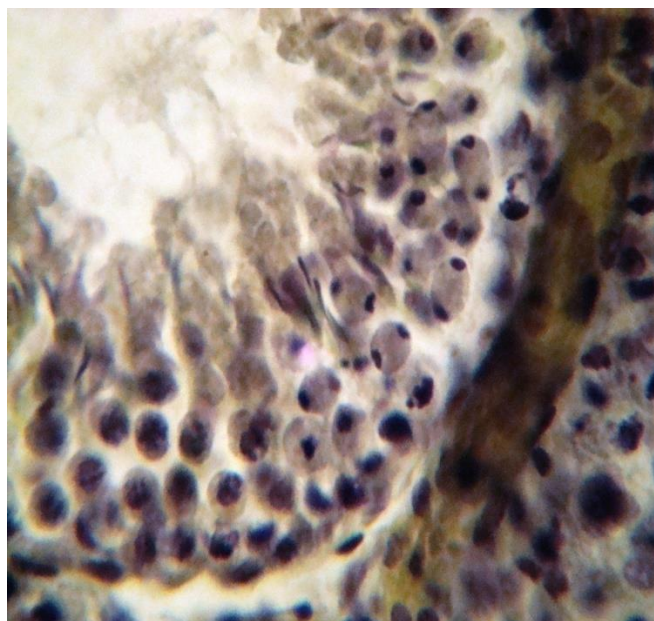


Рисунок 2 – Сперматогенный эпителий извитых канальцев семенника кота. Окраска пикроиндигокармином. Ув. x280

Демонстрировать фотографии с изображением гистологических структур тканей и органов на кафедре анатомии, патологической анатомии и гистологии возможно во всех учебных аудиториях, оснащенных современными световыми микроскопами и телевизорами. Окуляры микроскопов усовершенствованы сотрудниками кафедры, к ним прикреплена указка, благодаря которой преподаватель постоянно контролирует изучение студентами материала, подходя к каждому обучающемуся. ФГБОУ ВО «Казанская государственная академия ветеринарной медицины имени Н.Э. Баумана» в ближайшее время планирует, используя цифровые комплексы, обеспечить демонстрацию изображений от каждого студенческого микроскопа на общий экран, что позволит студентам оценивать структуру ткани или органа не только на своем гистологическом препарате, но и иметь возможность сравнивать морфологию органов на других микропрепаратах.

Проводить анализ объектов наблюдения с использованием сервисов google и др., должны знать и использовать программные обеспечения: [openmicroscopy.org/bio-formats](http://openmicroscopy.org/bio-formats), Дианел®-Микро, Altamistudio и др., сохранять промежуточные и конечные результаты

исследования на цифровых носителях информации и в облачных хранилищах студенты могут, выполняя самостоятельную работу по разделам дисциплины «Общая гистология» «Частная гистология». А самостоятельно сделанные микрофотографии, обучающиеся могут обработать в одной из цифровых программ.

**Заключение.** Исходя из вышеизложенного, преподавание дисциплины «Цитология, гистология и эмбриология», дополненная широкими возможностями использования цифровых технологий, позволит более эффективно сформировать у студентов соответствующие компетенции.

#### ЛИТЕРАТУРА:

1. Барсуков, Н. П. Цитология, гистология, эмбриология [Электронный ресурс]: учебное пособие / Н. П. Барсуков. – Санкт-Петербург: Лань, 2019. — 248 с.
2. ГОСТ 7.1-2003. Ведомственный проект «Цифровое сельское хозяйство»: официальное издание. – Москва: ФГБНУ «Росинформагротех», 2019. – 48 с.
3. Константинова, И. С. Основы цитологии, общей гистологии и эмбриологии животных [Электронный ресурс]: учебное пособие / И. С. Константинова, Э. Н. Булатова, В. И. Усенко. – Санкт-Петербург: Лань, 2015. — 240 с.

4. Муллакаев, О. Т. Патоморфологические изменения органов новорожденных поросят при заражении кормов микотоксинами для свиноматок / О. Т. Муллакаев, В. И. Усенко, И. С. Константинова, Э. Н. Булатова // В сборнике: BIO Web of Conferences International-Scientific-Practical Conference «Agriculture and Food Security: Technology, Innovation, Markets, Human Resources» (FIES 2020) – 2020 – 27.00080.

5. Муллакаев, О. Т. Учебно-методическое пособие «Эмбриология» / О. Т. Муллакаев, В. И. Усенко, И. С. Константинова, Э. Н. Булатова [и др.] / Учебное пособие Издательство «Вестфалика», 2017. – 52 с.

6. Усенко, В. И. Морфологическая характеристика печени и поджелудочной железы у крыс после сочетанного введения полиоксидония и димеосфона / В. И. Усенко, М. Р. Бектимирова, Э. Н. Булатова // Научно-теорет. Медицинский журнал «Морфология». Санкт-Петербург. – 2020. – Т. 157. – № 2-3. – С. 217.

7. Усенко, В. И., Влияние раздельного

и сочетанного введения полиоксидония с натрия аденозинтрифосфатом на белковый профиль крови крыс / В. И. Усенко, М. Р. Бактемирова, Д. Е. Дорджиева // Материалы Международной научно-практической современной аграрной конференции, посвященной памяти д.в.н., проф. Пионтковского В. И. «Актуальные проблемы и тенденции развития науки и ветеринарии 18.06.2021. – Костанай. – 2021. – С. 110-115.

8. Штейн, Г. И., Методические проблемы цифровой микрофлуориметрии / Г. И. Штейн, А. Я. Гудкова, Б. Н. Кудрявцев // Цитология. – 2019. – Т. 61. – № 8. – С. 649-657.

9. Штейн, Г. И., Методические проблемы цифровой цитофотометрии / Г. И. Штейн, В. Г. Пантелеев, Б. Н. Кудрявцев // Цитология. – 2016. – Vol. 58(3). – Р. 234-242.

10. Lambert, T. J. Assessing camera performance for quantitative microscopy / T. J. Lambert, J. C. Waters // Methods Cell Biol. – 2014. – Vol. 123. – Р. 35-54.

#### ПРЕПОДАВАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ «ЦИТОЛОГИЯ, ГИСТОЛОГИЯ И ЭМБРИОЛОГИЯ» ДЛЯ СТУДЕНТОВ, ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО СПЕЦИАЛЬНОСТИ 36.05.01 ВЕТЕРИНАРИЯ С УЧЕТОМ ЦИФРОВИЗАЦИИ

Муллакаев О.Т., Константинова И.С., Булатова Э.Н.

##### Резюме

В настоящее время невозможно представить высококвалифицированного специалиста ветеринарного профиля, не владеющего современными технологиями в области цифровизации. На кафедре анатомии, патологической анатомии и гистологии Казанская ГАВМ цифровые технологии успешно внедрены в освоение дисциплины базовой части Б1. О.13 «Цитология, гистология и эмбриология животных».

#### TEACHING DISCIPLINE "CYTOLOGY, HISTOLOGY AND EMBRYOLOGY" FOR STUDENTS TRAINING ON THE SPECIALTY 36.05.01 VETERINARY CARE WITH DIGITALIZATION

Mullakaev O.T., Konstantinova I., Bulatova E.

##### Summary

Currently, it is impossible to imagine a highly qualified veterinary specialist who does not have knowledge of modern technologies in the field of digitalization. At the department of anatomy, pathological anatomy and histology of the Kazan State Academy of Veterinary Medicine digital technologies are successfully implemented in the development of the discipline of the basic part of B1.O.13 "Cytology, histology and embryology of animals".

## ВЛИЯНИЕ СПОСОБА ВЫРАЩИВАНИЯ И КОРМЛЕНИЯ С ПРИМЕНЕНИЕМ КОРМОВОЙ ДОБАВКИ НА МЯСНУЮ ПРОДУКТИВНОСТЬ И КАЧЕСТВО ПРОДУКЦИИ ПЕРЕПЕЛОВОДСТВА

Муртазаев К.Н. – аспирант, Кощаев А.Г. – д.б.н, профессор, Лысенко Ю.А. – д.б.н., н.с.,  
Лунева А.В. – к.б.н., доцент, Жолобова И.С. – д.вет.н, профессор,  
Меренкова Н.В. – к.с.-х.н., доцент

ФГБОУ ВО «Кубанский государственный аграрный университет имени И. Т. Трубилина»

**Ключевые слова:** кормовая добавка, перепела, сохранность, живая масса, прирост, мясная продуктивность, кровь, мясо, химический состав, дегустация

**Keywords:** feed additive, quail, safety, live weight, growth, meat productivity, blood, meat, chemical composition, tasting

На сегодняшний день, одним из перспективных направлений в птицеводстве является перепеловодство, так как мясная продукция данного вида сельскохозяйственной птицы отличается высокодиетическими свойствами от классического бройлерного производства [8].

Правильно сбалансированное питание сельскохозяйственных животных, в том числе птицы – это основа для получения высококачественной продукции. Всё это можно достичь за счет внедрения новых технологий в системе кормления и содержания птицы. Используя качественные корма и кормовые добавки можно получить большую скорость роста и развитие птицы, что также положительно сказывается на качестве получаемого мяса и яйца [10].

Как и другая любая сельскохозяйственная птица перепела нуждаются в правильном и сбалансированном рационе, особенно по уровню белка, чего можно добиться за счет применения комплексных кормовых добавок. При этом следует отметить, что выбор условий содержания перепелов также отражается на показателях сохранности и продуктивности птицы [9].

Таким образом, всесторонний подход к выбору условий содержания и кормления при использовании кормовых добавок в птицеводстве, в частности, перепеловодстве, для получения

качественной и безопасной продукции является перспективным и актуальным направлением.

Проведенные исследования являются продолжением ранее опубликованных материалов К. Н. Муртазаева и др. Целью работы являлось изучение влияния способа выращивания и кормления с применением кормовой добавки на мясную продуктивность перепелов, а также качество продукции.

Исследование выполнено при финансовой поддержке Кубанского научного фонда в рамках научного проекта № МФИ-20.1/80.

### Материал и методы исследований.

Эксперименты по выращиванию и кормлению птицы проводились в крестьянско-фермерском хозяйстве Краснодарского края. Исследования по изучению морфо-биохимических показателей крови птицы и убойных показателей осуществлялись в научно-испытательном центре токсико-фармакологических исследований и разработки лекарственных средств ветеринарного применения, кормовых добавок и дезинфектантов (НИЦ Ветфармбиоцентр), оценка качества мясной продукции перепеловодства проводилась в лаборатории кафедры биотехнологии, биохимии и биофизики, являющиеся структурными подразделениями ФГБОУ ВО «Кубанский



государственный аграрный университет имени И. Т. Трубилина».

Объектом исследований являлись белые перепела породы Техасс мясного направления продуктивности. Условия содержания и кормовые рационы для

птицы соблюдались согласно рекомендациям ВНИТИП [1, 7]. Перепела содержались напольным способом и в производственных клеточных батареях (Рисунок 1, 2).



Рисунок 1 – Содержание экспериментальных групп перепелов клеточным способом



Рисунок 2 – Содержание экспериментальных групп перепелов напольным способом

Дополнительно в рацион птицы, независимо от способа содержания, вводили кормовые добавки, представляющие собой автолизат биомассы грибной культуры *Cephaliophora tropica*, насыщенный микроэлементами, предназначенная для балансирования рационов по незаменимым микроэлементам, быстрого повышения и надежного поддержания на высоком уровне продуктивности животных и птицы (торговое название «Альбит-Био»).

По принципу групп-аналогов было сформировано четыре группы перепелов по 50 голов в каждой: две контрольные группы, которые получали стандартный сбалансированный по возрастным периодам комбикорм для перепелов, из которых первая контрольная содержалась клеточным способом и вторая контрольная, содержалась напольным способом; две опытные группы, которых кормили стандартным сбалансированным по возрасту перепелов комбикормом и



дополнительно вводили в систему поения исследуемую кормовую добавку «Альбит-БИО», из которых первая опытная группа содержалась клеточным способом и вторая опытная группа – напольным способом.

Продолжительность научно-хозяйственного опыта составила 56 дней. Схема эксперимента представлена в таблице 1.

Таблица 1 – Схема научно-хозяйственного эксперимента

Группа	Условия содержания, гол		Условия кормления
	клеточное	напольное	
1-я контрольная		–	Основной рацион (ОР)
1-я опытная		–	ОР + 0,13 мл/л Альбит-Био
2-я контрольная	–		Основной рацион (ОР)
2-я опытная	–		ОР + 0,13 мл/л Альбит-Био

Один раз в семь дней в каждой экспериментальной группе определяли живую массу птицы путем индивидуального взвешивания. Прирост массы перепелов учитывали с первых суток и до последнего дня опыта. Сохранность и падеж подопытной птицы учитывали каждый день, как и потребление перепелами комбикормов. В конце экспериментов по анализу съеденного корма и рассчитанному приросту вычисляли показатель конверсии корма [6].

Для изучения морфологических и биохимических показателей крови от десяти перепелов из каждой сформированной группы проводился забор биоматериала путем декапитации в специальные вакуумные пробирки. Анализ общих показателей цельной крови перепелов проводили в соответствии со стандартными методиками. Эритроциты, лейкоциты и тромбоциты (кровяные пластинки) подсчитывали в двухкамерной сетке Горяева. Уровень гемоглобина в эритроцитах определяли на настольном анализаторе *H.C. Hb*, а также рассчитывали среднее содержание анализируемого показателя в эритроцитах (ССГЭ). Биохимический анализ сыворотки крови птиц осуществляли на биохимическом анализаторе Stat fax 4500 в соответствии с инструкцией к прибору и химическим реагентам. Использовали реагенты для определения в сыворотке крови перепелов уровня общего белка и билирубина, альбуминов, холестерина, мочевины, фосфора, кальция, аспартатаминотрансферазы (АлАТ) и

аспартатаминотрансферазы (АсАТ).

С целью определения показателей мясной продуктивности птицы в конце исследований проводили убой перепелов при этом рассчитывали результаты убойного выхода потрошенной тушки.

Показатели качества мясной продукции перепеловодства оценивали по массовой доле влаги в мышцах согласно ГОСТ 9793-2016 [5], по уровню жира (ГОСТ 23042-2015) [2], белка (ГОСТ 25011-2017) [3] и общей золы (ГОСТ 31727-2012) [4]. Определяли индекс качества мяса перепелов подопытных групп расчетным способом, а именно путем отношения уровня жира к белку мяса птицы. Вкусовые качества мяса птиц определялись органолептическим анализом бульона и вареных мышц перепелов исследуемых групп.

Биометрическую обработку полученных числовых значений осуществляли с помощью программного обеспечения фирмы Microsoft Office Excel 2013 в операционной системе Windows 10. Критерий достоверности определяли по таблице Стьюдента. Разницу считали достоверной при  $P < 0,05$ .

#### Результат исследований.

Результаты сохранности, живой массы, прироста перепелов, поедаемости и конверсии корма в разрезе подопытных групп представлены в таблице 2 и на рисунках 3, 4.

Данные изучения хозяйственных показателей перепелов Техасской породы в условиях крестьянско-фермерского хозяйства продемонстрировали, что

независимо от способа содержания птицы наилучшие результаты были получены в опытных группах, которые дополнительно в рационе получали исследуемую кормовую добавку Альбит-Био. Отмечено, что жизнеспособность перепелов в 1-й и 2-й опытных группах была максимальной и составила 94,0 % (погибло по 3 головы), в

то время как в 1-й контрольной группе за период эксперимента погибло 7 голов птиц, а во 2-й контрольной – 6 перепелов, что соответственно составило 86,0 и 88,0 %. Гибель перепелов в экспериментальных группах была естественной и связана, в большей степени, с травматизмом птицы в ранние периоды.

Таблица 2 – Хозяйственные показатели при выращивании перепелов Техасской породы (n=50)

Показатель	Условия содержания			
	клеточное		напольное	
	группа			
	1-я контрольная	1-я опытная	2-я контрольная	2-я опытная
Сохранность, %	86,0	94,0	88,0	94,0
Прирост живой массы за период выращивания (1–56 дней)				
Одной головы, г	333,81	377,41	348,63	394,53
Затраты комбикорма за период выращивания (1–56 дней)				
На одну голову, г	1074,46	1112,48	1093,46	1121,76
На 1 кг прироста, кг	3,22	2,95	3,13	2,84

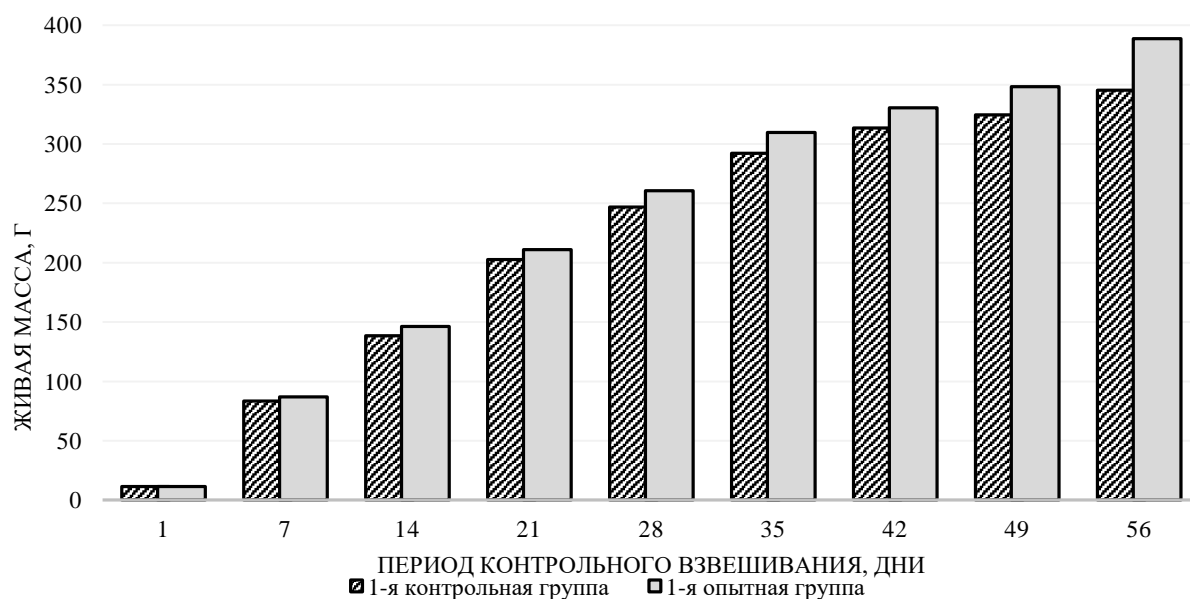


Рисунок 3 – Изменение динамики живой массы контрольных и опытных перепелов с 1-х суток и до 56-и дней в условиях клеточных батарей, г

При изучении еженедельной динамики живой массы перепелов выявлено, что в опытных группах к 7-дневному возрасту наблюдалось незначительное повышение массы птицы, которое продолжалось до 28-дневного возраста, так как далее было выявлено статистически достоверное изменение массы экспериментальной птицы опытных групп по сравнению с контрольными, что

было связано непосредственно с применением кормового грибного автолизата в рационе птиц. Так на 7-е сутки масса перепелов в 1-й опытной группе была выше, чем в 1-й контрольной группе на 3,44 г, а во 2-й опытной группе по сравнению со 2-й контрольной на 5,24 г. На 21-е сутки эксперимента была зафиксирована аналогичная положительная динамика в опытных группах, которая выражалась в

повышении живой массы птиц 1-й опытной группы по сравнению с 1-й контрольной группой на 8,24 г или 4,1 %, а во 2-й опытной по сравнению со 2-й контрольной группой на 9,08 г или 4,4 %. Разница между опытными группами также была на стороне второй опытной – 4,98 г или 2,4 %. Первые результаты, подтверждающие достоверное влияние кормовой добавки Альбит-Био на изучаемый хозяйственный показатель у перепелов, проявились при взвешивании птицы на 28-й день. Так в 1-й опытной группе статистически выше была масса птицы, чем в 1-й контрольной группе на 5,6 % ( $P \leq 0,05$ ), а во 2-й опытной группе выше на 7,6 % с аналогичной 2-й контрольной группой ( $P \leq 0,05$ ), а по сравнению с 1-й опытной группой на 10,44 г (4,0 %). На 35-е сутки эксперимента живая масса перепелов в 1-й контрольной группе составила  $292,14 \pm 2,16$  г, а 1-й опытной –  $309,74 \pm 1,94$  г, что соответственно выше на 6,0 % в пользу опытной ( $P \leq 0,05$ ). Аналогичные данные установлены во 2-й опытной группе по сравнению со 2-й контрольной, где живая масса птиц составила  $318,48 \pm 1,88$  г и  $299,48 \pm 1,83$  г, что также достоверно выше на 19,0 г или 6,3 % ( $P \leq 0,05$ ). Разница между 1-й и 2-й опытными группами была на стороне последней и составила 8,74 г или 2,8 %. На

42-е сутки научно-исследовательской работы изменения живой массы перепелов в разрезе исследуемых групп также оставались в пользу опытных групп независимо от условий содержания птиц. Между живой массой перепелов 1-й и 2-й опытных групп наибольшая разница была на стороне птиц, содержащихся напольным способом, и составила 11,47 г или 3,5 %. При проведении взвешивания птиц на 49-й день эксперимента живая масса перепелов 1-й опытной группы превысила 1-ю контрольную на 7,4 %, а во 2-й опытной по сравнению со 2-й контрольной группой на 8,9 %, разница в обоих случаях имела достоверные различия ( $P \leq 0,05$ ). На конец исследований (56-е сутки) при проведении контрольного взвешивания птиц экспериментальных групп были получены окончательные данные, свидетельствующие о том, что анализируемый показатель (живая масса) в 1-й опытной группе составил  $388,73 \pm 2,97$  г против  $345,28 \pm 3,03$  г в 1-й контрольной, а во 2-й опытной –  $405,81 \pm 2,74$  г против  $359,52 \pm 2,62$  во 2-й контрольной группе ( $P \leq 0,05$ ). Живая масса перепелов опытной группы, содержащихся напольным способом, превысила живую массу птицы опытной группы, содержащихся в клеточных условиях на 4,4 %.

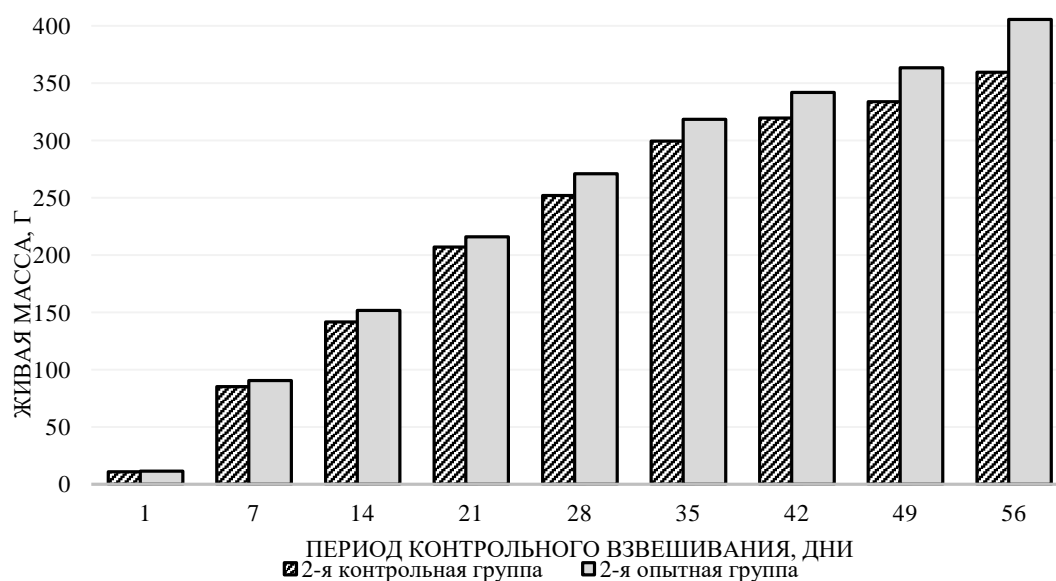


Рисунок 4 – Изменение динамики живой массы контрольных и опытных перепелов с 1-х суток и до 56-и дней, содержащихся напольным способом, г

Прирост в опытных группах, независимо от способа содержания превосходил исследуемый показатель в контрольных группах и составил 377,41 г (1-я опытная группа) и 394,53 г (2-я опытная группа), что соответственно выше, чем в 1-й контрольной на 43,6 г (13,1 %) и 2-й контрольной – 47,9 г (13,7 %). Результаты анализа прироста живой массы птиц между опытными группами продемонстрировали, что во 2-й опытной группе исследуемый показатель был выше, чем в 1-й опытной группе на 17,12 г или 4,5 %. Среднесуточные приросты, соответственно, также были выше в опытных группах по сравнению с контрольными и составили 5,96 г (1-я контрольная группа), 6,73 г (1-я опытная группа), 6,23 г (2-я контрольная группа) и 7,05 г (2-я опытная группа).

Важным показателем для любого хозяйства является экономическая эффективность отрасли, которая складывается из ряда данных, одним из которых являются затраты кормов на прирост живой массы птицы (конверсия корма). При анализе данного показателя, который характеризовался массой комбикорма, пошедшего на кормление перепелов за весь эксперимент, установлено, что птица 1-й контрольной группы, в среднем, употребила 1074,46 г корма, 1-й опытной – 1112,48 г, 2-й контрольной – 1093,46 г и 2-й опытной группы – 1121,76 г, что соответственно дало следующие значения конверсии – 3,22; 3,95; 3,13 и 2,84 кг. Расход

комбикорма на прирост (конверсия) в 1-й опытной группе был ниже, чем в 1-й контрольной на 8,4 %, а во 2-й опытной на 9,3 % по сравнению со 2-й контрольной. Разница между опытными группами – 0,11 кг или 3,7 % в пользу 2-й опытной.

Таким образом, научно-хозяйственные эксперименты продемонстрировали, что применение в рационе перепелов грибного автолизата Альбит-Био способствует улучшению хозяйственных показателей птицы, повышается сохранность, живая масса птиц, её прирост, при одновременном снижении затрат комбикормов на прирост птицы. Также полученные в эксперименте данные показали, что применение Альбит-Био в рационе перепелов, содержащихся напольным способом, более эффективно, так как исследуемые хозяйственные показатели имели наилучшую тенденцию, чем при клеточном содержании.

Объективным показателем изучения физиологического действия любой кормовой добавки на организм животного, в том числе перепелов, является её влияние на морфологические и биохимические показатели крови. Для этого в конце экспериментов проводилось посмертное взятие крови у перепелов всех групп путем декапитации у десяти птиц из каждой группы и дальнейший анализ крови на отдельные морфологические и биохимические показатели. Результаты морфологических показателей крови перепелов представлены в таблице 3.

Таблица 3 – Морфологические показатели крови перепелов (n = 10)

Показатель	Группа			
	условия содержания			
	клеточное		напольное	
	1-я контрольная	1-я опытная	2-я контрольная	2-я опытная
Эритроциты, $10^{12}/л$	3,48±0,09	3,59±0,08	3,45±0,12	3,57±0,11
Гемоглобин, г/л	114,29±2,49	126,06±3,02	115,54±2,88	126,88±3,11
ССГЭ, пг	32,84±0,81	35,11±1,06	33,48±0,97	35,54±0,99
Тромбоциты, $10^9/л$	116,42±2,72	123,80±2,81	118,43±2,64	125,12±2,65
Лейкоциты, $10^9/л$	17,87±0,76	18,32±0,67	18,76±0,58	18,19±0,60

Результаты изучения отдельных показателей общего анализа крови птиц

показали (Таблица 3), что условия содержания перепелов не имели

значимого влияния на их физиологическое состояние, а использование в рационе грибного автолизата оказало положительное стимулирующее действие на анализируемые показатели, однако ни в одной из экспериментальных групп полученные данные не имели достоверной разницы. Эритроцитов у птиц 1-й и 2-й опытных групп было выше, чем в контрольных группах на 3,2 и 3,5 %. Значение гемоглобина выше 10,3 и 9,8 %, соответственно. ССГЭ в 1-й опытной

группе составило  $35,11 \pm 1,06$  пг (выше, чем в 1-й контрольной на 6,9 %), а во 2-й опытной группе –  $35,54 \pm 0,99$  пг (выше, чем во 2-й контрольной на 6,2 %. Количество тромбоцитов составило 123,80 и  $125,12 \times 10^9/\text{л}$  (1-я и 2-я опытные группы), против 116,42 и  $118,43 \times 10^9/\text{л}$  в контрольных группах. Значение лейкоцитов составило  $17,87\text{--}18,76 \times 10^9/\text{л}$ .

Результаты анализа сыворотки крови перепелов отражены в таблице 4.

Таблица 4 – Биохимические показатели сыворотки крови перепелов (n = 10)

Показатель	Группа			
	условия содержания			
	клеточное		напольное	
	1-я контрольная	1-я опытная	2-я контрольная	2-я опытная
Общий белок, г/л	$30,34 \pm 0,45$	$35,32 \pm 0,40^*$	$31,22 \pm 0,55$	$36,09 \pm 0,51^{**}$
Холестерин, мМ/л	$4,27 \pm 0,10$	$4,20 \pm 0,08$	$4,24 \pm 0,09$	$4,19 \pm 0,11$
Мочевина, мМ/л	$1,79 \pm 0,02$	$1,77 \pm 0,03$	$1,80 \pm 0,01$	$1,79 \pm 0,01$
Билирубин, мкМ/л	$0,23 \pm 0,005$	$0,22 \pm 0,006$	$0,23 \pm 0,004$	$0,21 \pm 0,007$
АсАТ, Ед/л	$316,21 \pm 7,49$	$319,39 \pm 7,23$	$320,11 \pm 7,59$	$321,07 \pm 7,76$
АлАТ, Ед/л	$25,27 \pm 0,77$	$26,48 \pm 0,72$	$27,33 \pm 0,59$	$26,51 \pm 0,87$
Фосфор, мМ/л	$2,41 \pm 0,08$	$2,58 \pm 0,07$	$2,39 \pm 0,04$	$2,55 \pm 0,06$
Кальций, мМ/л	$1,61 \pm 0,02$	$1,73 \pm 0,05$	$1,67 \pm 0,03$	$1,74 \pm 0,04$

\* – Разница с 1-й контрольной группой достоверна ( $P \leq 0,05$ ), \*\* – Разница со 2-й контрольной группой достоверна ( $P \leq 0,05$ )

Из таблицы 4 видно, что использование в рационе перепелов кормовой добавки оказало положительное влияние на организм птицы, в частности обмен белков. Так, достоверно был повышен уровень общего белка в сыворотке крови птиц 1-й и 2-й опытных групп по сравнению с контрольными на 16,4 и 15,6 % ( $P \leq 0,05$ ). Значение холестерина в сыворотке крови птиц 1-й и 2-й опытных групп было незначительно ниже по сравнению с контрольными группами и составило 4,20 и 4,19 мМ/л против 4,27 и 4,24 мМ/л в контроле. Значение мочевины составило в разрезе групп 1,77–1,80 мкМ/л, билирубина – 0,21–0,23 мкМ/л, уровень внутриклеточных ферментов – 316,21–321,07 Ед/л (АсАТ) и 25,27–27,33 Ед/л (АлАТ), фосфор – 2,39–2,58 мМ/л и кальций – 1,61–1,74 мМ/л.

При оценке морфо-биохимического статуса крови перепелов исследуемых групп следует отметить, что применение в рационе птиц кормовой добавки, независимо от способа содержания, способствовало в крови опытных групп птиц усилению её насыщению кислородом, за счет более высокого показателя гемопоза, что соответственно ускоряет окислительно-восстановительные процессы в организме, вследствие чего в организме птиц опытных групп активизируется метаболизм и обмен энергии, а также наблюдается улучшение белкового обмена, что в целом отражается на высоких хозяйственных показателях при выращивании перепелов.

Долю нарощенной мышечной ткани определяли по показателю убойного выхода потрошенной тушки перепелов экспериментальных групп. Результаты представлены на рисунке 5.

Установлено, что самые высокие показатели убойного выхода были выявлены во 2-й опытной группе – 75,6 %, где перепелов содержали напольно с применением кормовой добавки Альбит-Био, затем в 1-й опытной группе – 73,7 %, где перепела содержали в клеточных батареях с использованием в рационе соответствующего грибного автолизата, далее во 2-й контрольной группе – 73,3 % и 1-й контрольной группе – 72,5 %. Разница между опытными группами составила

1,9 % в пользу 2-й экспериментальной.

Таким образом, наилучшее значение анализируемого показателя выявлено во 2-й опытной группе, где подопытные перепела содержались напольным способом с применением в рационе кормовой добавки Альбит-Био.

Качественную оценку мяса перепелов определяли изучением его химического состава, результаты которого отражены в таблице 5.

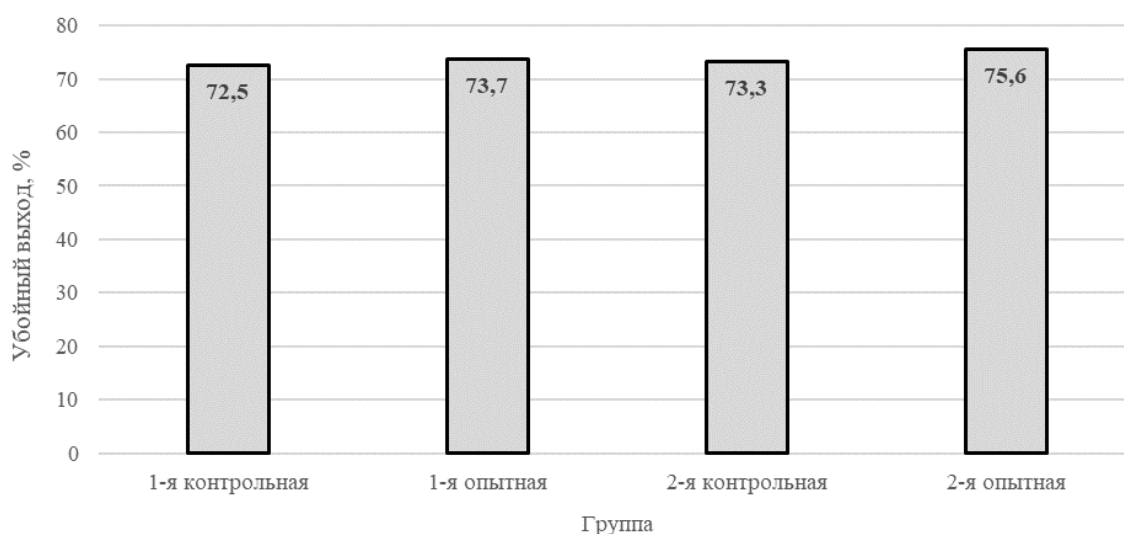


Рисунок 5 – Показатели убойного выхода тушек перепелов экспериментальных групп

Таблица 5 – Результаты химического состава мяса перепелов контрольных и опытных групп, используемых в эксперименте (n = 10)

Показатель	Группа			
	1 контрольная	1 опытная	2 контрольная	2 опытная
<b>Мышцы бедра и голени (ножные)</b>				
Влага, %	73,54±1,32	72,97±1,52	73,11±1,48	72,17±1,31
Белок, %	21,54±0,48	22,23±0,61	22,04±0,55	23,31±0,64
Жир, %	4,44±0,13	4,30±0,16	4,35±0,09	4,00±0,17
Зола, %	0,48±0,01	0,50±0,02	0,50±0,02	0,52±0,01
Индекс качества мяса	0,21	0,19	0,20	0,17
<b>Грудные мышцы</b>				
Влага, %	71,07±1,19	70,73±1,23	70,85±0,97	70,09±1,30
Белок, %	24,89±0,60	25,43±0,57	25,20±0,68	26,22±0,72
Жир, %	3,44±0,09	3,22±0,09	3,35±0,11	3,05±0,13
Зола, %	0,60±0,01	0,62±0,02	0,60±0,02	0,64±0,02
Индекс качества мяса	0,14	0,13	0,13	0,12

При анализе химического состава мышц перепелов исследуемых групп выявить достоверных изменений не удалось, однако полученные данные продемонстрировали положительное

влияние использования в рационе птицы грибного автолизата независимо от условий содержания. Особое внимание следует обратить на уровень белка и жира в мясе перепелов, так как данные показатели

оказывают большое влияние на диетические свойства продукции и вкусовые характеристики. Так установлено, что уровень белка в ножной части мяса перепелов в 1-й опытной группе выше, чем в 1-й контрольной на 0,69 %. Во 2-й опытной группе исследуемый показатель был выше, чем во 2-й контрольной на 1,27 %. Содержание жира в мясе перепелов опытных групп было ниже, чем в аналогичных контрольных на 0,14 и 0,35 %. Наилучший показатель индекса качества мяса перепелов по ножным мышцам был выявлен во 2-й опытной группе, который составил 0,17 ед, затем в 1-й опытной – 0,19 ед, во 2-й контрольной – 0,20 и в 1-й контрольной – 0,21 ед.

Аналогичная картина была установлена при анализе химического состава грудных мышц перепелов исследуемых групп. Белка в мышцах перепелов 1-й опытной группы было выше,

чем в 1-й контрольной группе на 0,54 %, а во 2-й опытной группе на 1,02 % (по сравнению со 2-й контрольной). Содержание жира в грудном мясе птиц 1-й контрольной группы составило 3,44 %, а в 1-й опытной – 3,22 %, что ниже на 0,22 % по сравнению с контрольной группой. Во 2-й контрольной группе данный показатель составил 3,35 %, а во 2-й опытной – 3,05 %, что ниже на 0,30 %, соответственно. Результаты расчета индекса качества мяса грудного мяса продемонстрировали, что в 1-й контрольной группе данный показатель составил 0,14 ед, в 1-й опытной и во 2-й контрольной – 0,13 ед, а самое лучшее значение в разрезе исследуемых групп зафиксировано во 2-й опытной группе, которое составило 0,12 ед.

Осуществлялась органолептическая оценка мяса птицы путем дегустации (Таблица 6).

Таблица 6 – Дегустационная оценка мяса перепелов и бульона (n = 10)

Показатель	Группа			
	1-я контрольная	1-я опытная	2-я контрольная	2-я опытная
Мышцы бедра и голени (ножные)				
Аромат	4,9±0,1	4,9±0,2	4,9±0,2	5,0±0,1
Вкус	4,9±0,2	4,9±0,1	4,9±0,2	5,0±0,1
Нежность	4,8±0,2	4,9±0,2	4,9±0,2	4,9±0,2
Сочность	4,8±0,1	4,9±0,2	4,8±0,1	4,9±0,2
Грудные мышцы				
Аромат	4,8±0,1	4,9±0,2	4,9±0,2	4,9±0,1
Вкус	4,9±0,1	4,9±0,2	4,9±0,2	5,0±0,2
Нежность	4,8±0,1	4,8±0,1	4,8±0,1	4,8±0,2
Сочность	4,8±0,2	4,8±0,1	4,8±0,1	4,8±0,1
Бульон из мышц				
Аромат	4,9±0,1	5,0±0,2	4,9±0,2	5,0±0,2
Вкус	4,9±0,2	4,9±0,2	4,9±0,1	5,0±0,2
Прозрачность	4,8±0,2	4,8±0,1	4,8±0,1	4,8±0,1
Наваристость	4,7±0,2	4,8±0,1	4,8±0,2	4,9±0,1

При изучении вкусовых качеств мяса перепелов, аромата, нежности и сочности дегустационной комиссией установлено, что мясо птиц было получено от здоровой птицы, так как не было зафиксировано посторонних запахов или вкусов, которые могли быть связаны с дачей кормовой добавки. Установлено, что мясо птиц анализируемых групп было ароматным, вкусным, нежным и сочным, однако

дегустаторами было отдано предпочтение мясу перепелов 2-й опытной группы. Так по аромату и вкусовым качествам мясо перепелов 2-й опытной группы заслужило оценку 5,0. Бульон из мяса птиц всех групп также комиссией был оценен высокими значениями, однако, по их мнению, бульон, полученный от 2-й опытной группы, был более ароматный, вкусный и наваристый, что скорее всего связано с наилучшим

химическим составом по уровню жира и белка.

**Заключение.** Результаты научно-хозяйственных и лабораторных экспериментов по изучению влияния способа содержания и кормления перепелов Техасской породы мясного направления с применением в составе рациона грибного кормового автолизата показали, что независимо от способа содержания перепелов, наилучшие результаты были выявлены в опытных группах, где использовалась кормовая добавка Альбит-Био. При этом наилучшие результаты исследований были зафиксированы у птиц, которых содержали напольным способом, что способствовало повышению сохранности перепелов, их живой массы, приросту, снижается конверсия комбикорма, улучшаются морфо-биохимические показатели крови экспериментальной птицы, а также улучшается химический состав мяса перепелов и вкусовые качества.

#### ЛИТЕРАТУРА:

1. Белякова, Л.С. Выращивание и содержание перепелов яично-мясного направления / Л. С. Белякова, Е. А. Овсейчик, Т. С. Окунева // Методические наставления. – ВНИТИП, Сергиев Посад, 2015. – 46 с.
2. ГОСТ 23042-2015. Мясо и мясные продукты. Методы определения жира. Введ. 2017-01-01. – М.: Стандартинформ, 2019. – 12 с.
3. ГОСТ 25011-2017. Мясо и мясные продукты. Методы определения белка. Введ. 2018-01-07. – М.: Стандартинформ, 2018. – 16 с.
4. ГОСТ 31727-2012. Мясо и мясные продукты. Метод определения массовой доли общей золы. Введ. 2013-01-07. – М.: Стандартинформ, 2013. – 8 с.
5. ГОСТ 9793-2016. Мясо и мясные продукты. Методы определения влаги. Введ. 2018-01-01. – М.: Стандартинформ, 2018. – 11 с.
6. Егоров И. А. Методика проведения научных и производственных исследований по кормлению сельскохозяйственной птицы / И. А. Егоров, В. А. Манукян, Т. Н. Ленкова, Т. М. Околелова [и др.] // Молекулярно-генетические методы определения микрофлоры кишечника: рекомендации. – Сергиев Посад: ВНИТИП, 2013. – 52 с.
7. Кочетова, З. И. Перепеловодство – выращивание и содержание / З. И. Кочетова, Л. С. Белякова // Методические рекомендации. – ВНИТИП, Сергиев Посад, 2010. – 83 с.
8. Engineering and development of probiotics for poultry industry / A.G. Koshchayev, Y.A. Lysenko, M.P. Semenenko, E.V.Kuzminova [et al.] // Asian Journal of Pharmaceutics. – 2018. – Т. 12. № 4. – P. 1179-1185.
9. Koshchayev, A. The study of the effectiveness of the use of a new feed supplement Albit-bio in the diet of quail / A. Koshchayev, A. Luneva, K. Murtazaev, Y. Lysenko, R. Adv. Omarov // Anim. Vet. Sci. – 2020. – V. 8(12). – P. 1333-1339.
10. The use of probiotics for improving the biological potential of broiler chickens / L. N. Skvortsova, A. G. Koshchayev, V. I. Shcherbatov, Y. A. Lysenko [et al.] // International Journal of Pharmaceutical Research. – 2018. – Т. 10. – № 4. – P. 760.

### ВЛИЯНИЕ СПОСОБА ВЫРАЩИВАНИЯ И КОРМЛЕНИЯ С ПРИМЕНЕНИЕМ КОРМОВОЙ ДОБАВКИ НА МЯСНУЮ ПРОДУКТИВНОСТЬ И КАЧЕСТВО ПРОДУКЦИИ ПЕРЕПЕЛОВОДСТВА

Муртазаев К.Н., Кощаев А.Г., Лысенко Ю.А., Лунева А.В., Жолобова И.С., Меренкова Н.В.  
Резюме

Авторами работы проведены исследования по изучению влияния клеточного и напольного способов содержания перепелов Техасской породы, а также условий кормления с применением в их рационе кормовой добавки на основе биомассы грибной культуры



*Cephalophora tropica*, насыщенной полезными микроэлементами и аминокислотами, на показатели сохранности, прироста, поедаемости комбикорма, мясной продуктивности, морфобioхимические данные крови, а также качество продукции перепеловодства. Результаты научно-хозяйственных экспериментов продемонстрировали, что, независимо от способа выращивания птицы, наилучшие данные были получены в группах, в рационе которых была исследуемая кормовая добавка. При этом оптимальным условием содержания перепелов для получения максимально положительных результатов является напольный способ. Так установлено, что в данной группе птиц сохранность перепелов составила 94,0 %, живая масса на 56-й день исследований составила 405,81 г, что на 12,9 % выше, чем в контрольной группе и на 4,4 % по отношению к одноименной опытной группе, конверсия ниже на 3,7-9,3 %. Выявлено, что грибной автолизат в опытных группах оказал положительное влияние на морфологические и биохимические показатели крови анализируемых перепелов, так как установлена стимуляция гемопоэза, а также достоверно усиливается обмен белков в организме птиц. Самые высокие показатели убойного выхода потрошенной тушки зафиксированы во 2-й опытной группе – 75,6 %, где перепелов содержали напольным способом с применением кормовой добавки Альбит-Био. При анализе качества мяса птицы установлено, что у перепелов опытных групп оно было более полноценным, диетическим и по результатам дегустационной оценки получило наивысший балл.

#### THE INFLUENCE OF THE METHOD OF CULTIVATION AND FEEDING WITH THE USE OF FEED ADDITIVES ON MEAT PRODUCTIVITY AND THE QUALITY OF QUAIL PRODUCTS

Murtazaev K. N., Koshchaev A. G., Lysenko Yu. A., Luneva A. V., Zholobova I. S.,  
Merenkova N.V.  
Summary

The authors of the work conducted researches to study the influence of cellular and outdoor methods of keeping Texas breed quails, as well as feeding conditions with the use of a feed additive based on the biomass of the mushroom culture *Cephalophora tropica*, saturated with useful trace elements and amino acids, on the parameters of preservation, growth, feed consumption, meat productivity, morphobiochemical blood data, as well as quality products of quail farming. The results of scientific and economic experiments demonstrated that, regardless of the method of poultry cultivation, the best data were obtained in groups whose diet included the feed additive under study. At the same time, the optimal condition for keeping quails to obtain the most positive results is the outdoor method. Thus, it was found that in this group of birds, the safety of quails was 94.0 %, the live weight on the 56 th day of the study was 405.81 g, which is 12.9 % higher than in the control group and 4.4 % compared to the experimental group of the same name, the conversion rate is lower by 3.7-9.3 %. It was revealed that the mushroom autolysate in the experimental groups had a positive effect on the morphological and biochemical parameters of the blood of the analyzed quails, since the stimulation of hematopoiesis was established, and protein metabolism in the body of birds was significantly enhanced. The highest rates of slaughter yield of the gutted carcass were recorded in the 2<sup>nd</sup> experimental group – 75.6 %, where quails were kept in the outdoor way using the feed additive Albit-Bio. When analyzing the quality of poultry meat, it was found that in quails of the experimental groups it was more complete, dietary and received the highest score according to the results of the tasting evaluation.

## ОПЫТ БОРЬБЫ И СОВРЕМЕННЫЕ МЕТОДЫ КОНТРОЛЯ ОЗДОРОВЛЕНИЯ ХОЗЯЙСТВ ОТ ЛЕЙКОЗА КРУПНОГО РОГАТОГО СКОТА

Мусин Р.Р. – студент, Зиннатов Ф.Ф. – к.б.н., доцент, Якупов Т.Р. – д. вет. н., доцент

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

**Ключевые слова:** лейкоз крупного рогатого скота, ВЛКРС, методы диагностики, ПЦР, ИФА

**Keywords:** bovine leukemia, BLV, diagnostic methods, PCR, ELISA

Лейкоз крупного рогатого скота распространен в большинстве регионов с развитым молочным животноводством и занимает лидирующее положение среди инфекционных патологий этого вида животных. На долю лейкоза крупного рогатого скота приходится более 50 % от других нозологий. Болезнь поражает в первую очередь высокопродуктивных коров, что представляет серьёзную угрозу генофонду крупного рогатого скота не только в России, но и в других странах мира. Такая широкая распространённость, а также отсутствие средств профилактики и терапии определяют актуальность научных исследований в борьбе с лейкозом крупного рогатого скота [1].

На современном этапе борьбы с лейкозом животных, основой профилактических и оздоровительных мероприятий является своевременная и точная диагностика этой инфекции. Основу диагностики лейкоза крупного рогатого скота составляют серологические методы, которые основаны на обнаружении в сыворотке крови животных специфических антител к антигенам ВЛКРС.

Однако механизм развития эпизоотии лейкоза крупного рогатого скота имеет свои закономерности и научно обоснованный путь борьбы, который сводится к разрыву эпизоотической цепи между источником возбудителя инфекции и восприимчивым организмом [2, 3]. На основе разделения стада на серонегативные и серопозитивные группы, ГУВ КМ РТ предложен комплекс профилактических мероприятий по обеспечению стойкого

благополучия стад по лейкозу. В зависимости от степени инфицирования скота разработаны схемы оздоровительных мероприятий для хозяйств с инфицированностью крупного рогатого скота: до 6 % (Схема 1); до 30 % (Схема 2) и более 30 % (Схема 3). Согласно схемам оздоровительных мероприятий, хозяйства считаются оздоровленными после изолирования всех серопозитивных животных и получения 2-х подряд негативных результатов серологического исследования [4].

Целью настоящей работы являлось изучение эффективности оздоровительных мероприятий по схеме № 2 и разработке систем мероприятий по дальнейшему контролю за эпизоотическим состоянием по лейкозу коров в хозяйствах.

**Материал и методы исследований.** Исследования проводились на базе ООО «Аксу-Агро» в период с 2018 по 2021 гг., где инфицированность стада с ВЛКРС была около 30 %. Использовали схему оздоровления № 2 утвержденный ГУВ КМ РТ.

РИД исследования проводили с использованием набора для серологической диагностики лейкоза крупного рогатого скота (ТУ 10-19-442-87).

Для постановки ПЦР использовали тест-систему «ЛЕЙКОЗ» для выявления ДНК провируса лейкоза крупного рогатого скота в биологическом материале методом полимеразной цепной реакции (ПЦР). Тест-система «ЛЕЙКОЗ» предназначена для выявления ДНК провируса лейкоза крупного рогатого скота в цельной крови

крупного рогатого скота у животных старше 14-дневного возраста. Исследования проводились в Республиканской ветеринарной лаборатории.

Иммуноферментный анализ проб сывороток крови и молока проводили в непрямом твердофазном варианте с использованием коммерческих наборов реактивов производства Курской

биофабрики.

**Результат исследований.** С начала оздоровительных мероприятий с 2018 по 2021 годы проведены серологические исследования более 15 тыс. проб сывороток крови от различных групп крупного рогатого скота

В таблице 1 представлены сравнительный анализ результатов РИД за эти годы.

Таблица 1 – Сравнительный анализ результатов РИД

Показатель	2018			2019			2020			2021		
	всего	РИД+	%	всего	РИД+	%	всего	РИД+	%	всего	РИД+	%
Всего	3165	881	28	3473	1116	32	2699	379	14	3253	0	0
Коровы	1595	762	48	1668	934	56	1130	375	33	1392	0	0
Нетели	188	18	9	130	6	5	922	0	0	108	0	0
Телки 12-20	544	78	14	803	120	15	374	0	0	403	0	0
Телки 8-11	372	23	6	606	56	9	0			0		

По результатам исследований, к началу оздоровительных мероприятий инфицированность всего поголовья составила 28 %. Последовательное проведение всех мероприятий, предусмотренных «схемой оздоровления №2», позволили свести показателей РИД положительных проб к нулю.

Согласно «Правилам по профилактике и борьбе с лейкозом крупного рогатого скота, утвержденные приказом Министерства сельского хозяйства и продовольствия Российской Федерации № 359 от 11.05.1999г.» особое внимание в оздоровленных хозяйствах должно уделяться мерам профилактики и контроля за эпизоотическим состоянием по лейкозу.

В настоящее время, наряду с серологическими методами исследования, в диагностике лейкоза крупного рогатого скота и в качестве индикатора инфицированности животных ВЛКРС при проведении противолейкозных мероприятий регламентировано применение полимеразной цепной реакции (ПЦР) [6, 8].

По плану оздоровительных мероприятиях ПЦР исследования используются для телят от 14-30-дневного возраста в целях экономии средств и не допущения на выращивание инфицированного ремонтного молодняка до 6 мес. возраста.

Совместно с Республиканской ветеринарной лабораторией за 2020-21 годы всего исследованы методом ПЦР 1873 пробы крови от телок разных возрастов. Результаты исследований представлены в таблице 2.

Если в 2020 году и в первой половине 2021 года в группе телят до 30-дневного возраста выявляются ПЦР положительные животные, то, как видно из табличных данных, во второй половине 2021 года таких животных нет.

Причиной положительных ПЦР тестов у телят являлось не выявленные РИД исследованиями инфицированные коровы – матери. M.J. Vander Maatan и др. еще с 1978 года [9] доказывают, что телята заражаются вирусом лейкоза крупного рогатого скота в основном в первые часы жизни после рождения, если их кормить молозивом от больных коров-матерей.

Таблица 2 – Результаты ПЦР исследований проб крови за 2020 и 2021 г.

Показатель	2020г.		2021 (январь-июль)		2021 (сентябрь-декабрь)	
	всего проб	ПЦР +	всего проб	ПЦР +	всего проб	ПЦР +
Телки 4-7 мес.	487	0	306	0	30	0
Телята до 30 дней. возраста	539	44	453	12	58	0
Всего	1026	44	759	12	88	0

Общеизвестно, что чувствительность РИД недостаточно высокая и намного уступает методам ИФА. Исходя из этого принципа и для дополнительного контроля эффективности оздоровительных мероприятий, пробы сывороток крови от всего взрослого поголовья крупного рогатого скота исследовали в ИФА. Всего исследовано 1300 проб. Будучи все РИД отрицательными 17 проб в ИФА показали положительные результаты.

В целях выбора критерия оценки эффективности оздоровительных мероприятий и для дальнейшего контроля за эпизоотическим состоянием проводили сравнительные исследования по ИФА сыворотки крови и молока у выявленных инфицированных коров. Об эффективности ИФА молока в диагностике лейкоза крупного рогатого скота отмечается и другими исследователями [5,7, 10].

Результаты исследований представлены в таблице 3.

Таблица 3 – Результаты сравнительного исследования сыворотки крови и молока инфицированных коров

№ проб	Титр антител	
	ИФА сыворотки крови	ИФА молока
1.	1:216	1:8
2.	1:72	1:8
3.	1:72	-
4.	1:648	1:4
5.	1:216	-
6.	1:216	1:8
7.	1:72	1:16
8.	1:648	1:16
9.	1:648	1:8
10	1:216	-
11	1:72	1:16
12	1:216	1:8
13	1:648	1:8
14	1:216	1:4
15	1:72	1:8
16	1:72	-
17	1:216	1:8
18	-	-
19	-	-

Полученные результаты свидетельствуют о более низкой эффективности ИФА молока в диагностике лейкоза крупного рогатого скота по

сравнению с ИФА сывороток крови. Так, 4 пробы (№ 3, № 5, № 10, № 16) в иммуноферментном анализе молока были отрицательные. Однако, если учесть то, что

все пробы были отрицательные в РИД, то ИФА для выявления специфических антител в молоке по чувствительности не уступает РИД исследованиям. Поэтому данный метод как способ контроля за эпизоотической ситуацией по лейкозу в хозяйстве вполне может быть использован.

**Заключение.** Работа по введению здорового поголовья и изолированное содержание РИД положительных животных, согласно комплексному плану профилактических мероприятий по обеспечению стойкого благополучия стад по лейкозу дает существенное снижения вновь выявленных вирусоносителей и больных животных. Однако разработка и совершенствование мероприятий по контролю за эпизоотической ситуацией и эффективности оздоровления хозяйства от лейкоза крупного рогатого скота остается актуальной проблемой в животноводстве.

Если учесть доступность и простоту выполнения данного метода, а также трудности, связанные с взятием крови и созданием стрессовых ситуаций для животных, то исследования проб молока и сборного молока являются привлекательными для оценки благополучия хозяйств (мониторинга) по лейкозу крупного рогатого скота.

#### ЛИТЕРАТУРА:

1. Зубова Т. В. Современные методы и опыт борьбы с лейкозом крупного рогатого скота / Т. В. Зубова, В. А. Плешков, А. Н. Миронов // В мире научных открытий. – 2018. – Т. 10. – № 5. – С. 119-131.

2. Макаров, В. В. Лейкоз крупного рогатого скота / В. В. Макаров // Российский ветеринарный журнал. – 2020. – № 2(6). – С. 18-25

3. Мандыгра, Н. С. Эпизоотический процесс и эпизоотологическая эффективность мероприятий по борьбе с лейкозом крупного рогатого скота / Н. С. Мандыгра // Материалы международной научной конференции. –

Харьков. – 1995. – С. 20-23.

4. Правила по профилактике и борьбе с лейкозом крупного рогатого скота, утвержденные приказом Министерства сельского хозяйства и продовольствия Российской Федерации № 359 от 11.05.1999 г.

5. Якупов, Т. Р. Возможности ИФА молока в диагностике лейкоза крупного рогатого скота / Т. Р. Якупов, Н. З. Хазипов, А. М. Алимов, Б. В. Камалов // Ученые записки Казанской государственной академии ветеринарной медицины им. Н.Э. Баумана. – 2010. – Т. 201. – С. 133-136.

6. Якупов, Т. Р. Молекулярно-генетические и иммунохимические методы в диагностике, индикации и идентификации возбудителей туберкулеза и лейкоза крупного рогатого скота: автореф. дис. ... док. вет. наук: 06.02.02 / Якупов Талгат Равилович. – Казань, 2011. – 49 с.

7. Nguyen, V. K. evaluation of an enzyme-linked immunesorbent assay for detection of antibodies to bovine leukemia virus in serum and milk / V. K. Nguyen, R. F. Maes // J. Clin. Microbiol. – 1992. – 31(4). – P. 979-981.

8. Ruggiero, V. J. Controlling bovine leukemia virus in dairy herds by identifying and removing cows with the highest proviral load and lymphocyte counts / V. J. Ruggiero, B. Norby, O. J. Benitez [et al.] // J. Dairy Sci. – 2019. – Vol. 02(10). – P. 9165-9175.

9. Van der Maatan, M. J. Susceptibility of cattle to bovine leukemia virus infection by various routes of exposure. In: Advances in comparative leukemia/ M. J. Van der Maatan, J. M. Miller // Research. – 1978. – Amsterdam. – P. 29-32.

10. Yakupov, T. R. Diagnostic role of circulating immune complexes during cow leukemia T. R. Yakupov, M. M. Valiev, F. F. Zinnatov [et al.] // Bioscience Biotechnology research communications. – 2020. – 13(S15) – P. 27-29.

## ОПЫТ БОРЬБЫ И СОВРЕМЕННЫЕ МЕТОДЫ КОНТРОЛЯ ОЗДОРОВЛЕНИЯ ХОЗЯЙСТВ ОТ ЛЕЙКОЗА КРУПНОГО РОГАТОГО СКОТА

Мусин Р.Р., Зиннатов Ф.Ф., Якупов Т.Р.  
Резюме

В статье представлены методы диагностики и результаты изучения эффективности оздоровительных мероприятий и разработки систем мероприятий по дальнейшему контролю за эпизоотическим состоянием по лейкозу коров. Описана необходимость использования ИФА тестов, как более чувствительных, так как причиной положительных ПЦР тестов у телят являлось не выявленные РИД исследованиями инфицированные с ВЛКРС коровы–матери. Как один из критериев оценки эффективности оздоровительных мероприятий и для дальнейшего контроля за эпизоотическим состоянием рекомендуется ИФА молока.

## EXPERIENCE IN FIGHTING AND MODERN METHODS OF CONTROL OF IMPROVEMENT OF FARMS FROM CATTLE LEUKEMIA

Musin R.R., Zinnatov F.F., Yakupov T.R.  
Summary

Diagnostic methods and the results of studying the effectiveness of recreational activities and the development of systems of measures for further control of the epizootic state of cow leukemia the article presented. The necessity of using ELISA tests, as more sensitive, is described, since the reason for positive PCR tests in calves was mothers infected with VLCR that were not detected by RID studies. Milk ELISA is recommended as one of the criteria for evaluating the effectiveness of health-improving measures and for further monitoring of the epizootic state.

## ОПТИМИЗАЦИЯ СОСТАВА ПИТАТЕЛЬНОЙ СРЕДЫ ПРОБИОТИЧЕСКОГО ШТАММА *B. SUBTILIS* GA24 – ПРОДУЦЕНТА КОРМОВЫХ ФЕРМЕНТОВ

Мухаммадиев Риш.С.<sup>1,2</sup> – к.б.н., н.с., Валиуллин Л.Р.<sup>2,4</sup> – к.б.н., зав. сектором,  
Мухаммадиев Рин.С.<sup>2</sup> – к.б.н., н.с., Мухаммадиева А.С.<sup>3</sup> – аспирант,  
Сайфуллин А.С.<sup>2</sup> – к.б.н., н.с., Глинушкин А.П.<sup>1</sup> – д.с.-х.н., член-корреспондент РАН,  
директор

<sup>1</sup>ФГБНУ «Всероссийский научно-исследовательский институт фитопатологии»

<sup>2</sup>ФГБНУ «Федеральный центр токсикологической, радиационной и биологической безопасности»

<sup>3</sup>ФГБОУ ВО «Казанская государственная академия ветеринарной медицины имени Н.Э. Баумана»

<sup>4</sup>ФГБОУ ВО «Казанский государственный аграрный университет»

**Ключевые слова:** ксиланазы, протеазы, бактерии вида *Bacillus subtilis*

**Keywords:** xylanases, proteases, bacteria of species *Bacillus subtilis*

Эффективность отрасли сельского хозяйства, специализирующей на промышленном производстве яиц и мяса птицы, обуславливается многими факторами, основным из которых является полноценное кормление со сбалансированным рационом питания и усвояемость питательных веществ кормов [1, 8]. В рацион сельскохозяйственной птицы преимущественно включают семена зерновых и зернобобовых культур, представляющие собой главные источники питательных соединений и энергии. Тем не менее, они в своем составе содержат антипитательные факторы – некрахмалистые полисахариды, которые способны ухудшать перевариваемость корма, снижать его конверсию, а также негативно воздействовать на кишечную микробиоту, определяющих здоровье и продуктивность птицы, качество получаемой от них продукции [8, 12].

Для противодействия негативным свойствам структурных полисахаридов современные подходы безопасного кормления птицы включают применение биологически активных средств на основе экзогенных ферментов и микроорганизмов, действие которых нацелено на восполнение энзимной активности пищеварительных секретов желудочно-кишечного тракта и нормализацию микробного кишечного

баланса животных [12, 14]. Вследствие этого данные биопрепараты следует рассматривать в качестве альтернативы стимуляторам роста и продуктивности (кормовым антибиотикам) сельскохозяйственных животных.

В последнее время наибольший интерес представляют пробиотические штаммы споровых бактерий вида *Bacillus subtilis*, которые способны активно секретировать широкий спектр внеклеточных ферментов гидролитического действия (ксиланаз, целлюлаз, амилаз, пектиназ, фитаз, протеаз и липаз) в связи с перспективами создания на их основе энзимно-пробиотических комплексов [5, 6]. Так, способностью продуцировать гидролитические ферменты характеризуется пробиотический штамм *B. subtilis* 945, составивший основу добавки к корму бацелл [2]. Различные штаммы *B. subtilis* – продуценты экстрацеллюлярных гидролаз изучаются как основа препаратов, которые направлены на снижение вязкости содержимого желудочно-кишечного тракта сельскохозяйственных птиц и ингибирования роста вызывающих некротический энтерит *Clostridium perfringens* [8].

Эффективность процесса расщепления структурных полисахаридов

индивидуальными штаммами микроорганизмов, главным образом, обусловлена уровнем активности образуемых ими гидролазных комплексов [2, 7]. В связи с этим энзимологами постоянно проводятся исследования, ориентированные на поиск наиболее продуктивных микробных штаммов и разработку эффективных стратегий повышения образования ими кормовых ферментов.

Цель исследования – оптимизация состава питательной среды для повышения продукции кормовых ферментов глубинной культуры *B. subtilis* GA24.

#### **Материал и методы исследований.**

В работе применяли пробиотический штамм *B. subtilis* GA24 из коллекции микроорганизмов Всероссийского научно-исследовательского института фитопатологии (ФГБНУ ВНИИФ). Культуру бациллярного штамма поддерживали пересевами на мясо-пептонной агаризованной среде (МПА). Хранение бациллы осуществляли в пробирках со скошенной питательной средой при температуре 4°C, пересев – через 6-8 недель.

Пробиотический штамм *B. subtilis* GA24 выращивали на жидкой минеральной питательной среде [7, 9]. В качестве индукторов синтеза кормовых ферментов использовались ксиланаза и пептон. Исследуемый продуцент культивировали в конической колбе на качалке (180 об./мин) в аэробных условиях при 36°C в течение 36 ч. Биомассу бациллы отделяли путем центрифугирования (10 тыс. g) в течение 8 мин [10]. Культуральный супернатант применяли для оценки ее на активность ксиланаз и протеаз.

Установление активности ксиланазы пробиотического штамма проводили согласно калориметрическому методу, который основан на определении восстанавливающих углеводов, образующихся при их воздействии на субстрат ксилан [11, 12]. При этом за единицу гидролазной активности принимали определенное количество ферментов, которое в стандартных условиях катализирует процесс

расщепления субстрата с образованием 1 мкмоль восстанавливающих сахаров. Активность протеазы устанавливали согласно универсальной методике с применением в качестве субстрата казеина [8]. При этом за 1 единицу активности фермента принимали определенное его количество, катализирующее отщепление 1 мкмоль тирозина в опытных условиях. Гидролазную активность ферментов выражали в Ед./мл.

Статистическую обработку экспериментальных данных проводили стандартным методом вариационной статистики с использованием программы Microsoft Office Excel 2010.

**Результат исследований.** Согласно современным представлениям, продукция внеклеточных ферментов в условиях глубинного культивирования микроорганизмов представляет собой процесс, регуляция которого обусловлена источниками их питания [9, 12]. При этом химическая природа источников, их соотношение в культуральной среде способны оказывать существенное влияние на уровень и спектр (состав) синтезируемых микроорганизмами экзоферментов. Анализ данных литературы показывает, что лучшими источниками углеродного и азотного питания, которые могут способствовать наибольшей секреции ксиланаз и протеаз штаммами споровых бактерий вида *Bacillus subtilis*, служат ксилан и пептон [9, 13]. В связи с этим, нами были проведены исследования влияния различных концентраций вышеуказанных углерод- и азотсодержащего субстратов на синтез кормовых ферментов пробиотического штамма *B. subtilis* GA24 в условиях его глубинного культивирования.

Результаты исследования показали, что наибольшее повышение активности ксиланаз и протеаз пробиотического штамма *B. subtilis* GA24 отмечается при внесении в культуральную среду ксилана в концентрации 1,0 % и пептона в концентрации 0,75 % (Таблица 1).

Исследована зависимость динамики накопления кормовых ферментов и микробной биомассы в условиях



глубинного культивирования штамма *B. subtilis* GA24 на среде, содержащей

ксилан 10,0 г/л и пептон 7,5 г/л. Результаты исследования представлены на рисунке 1.

Таблица 1 – Влияние состава культуральной среды на продукцию кормовых ферментов пробиотического штамма *B. subtilis* GA24

Ксилан, г/л	Пептон, г/л	Активность ксиланаз, Ед/мл	Активность протеазы, Ед/мл
5,0	2,5	4,6±0,1	30,3±0,7
5,0	5,0	5,0±0,1	40,5±1,0
5,0	7,5	5,3±0,1	46,2±1,2
10,0	2,5	8,7±0,2	33,6±0,8
10,0	5,0	9,4±0,2	44,9±1,1
10,0	7,5	9,9±0,3	51,3±1,3

\*Различия между вариантами статистически значимы ( $P < 0,05$ ). Установление активности ферментов проводили на первые сутки культивирования

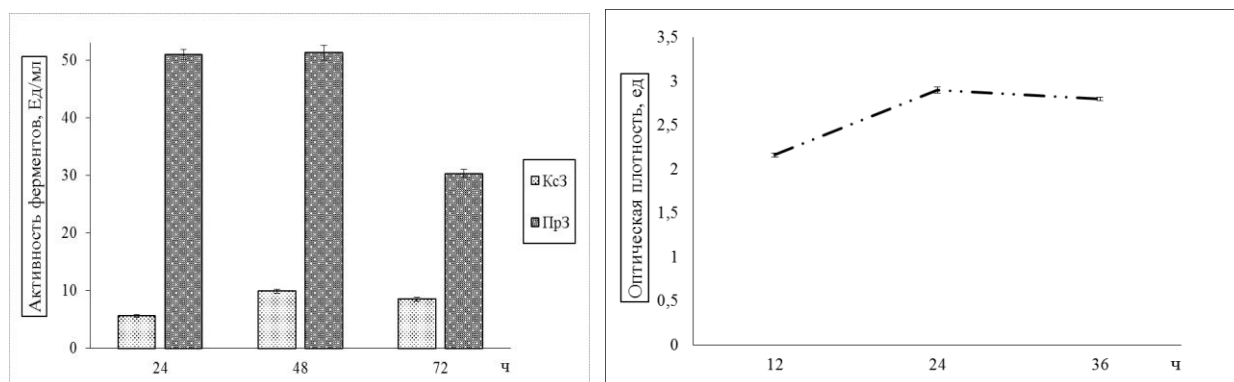


Рисунок 1 – Динамика накопления ксиланаз (Кс3) и протеаз (Пр3) (слева), микробной биомассы (справа) в условиях глубинного культивирования штамма *B. subtilis* GA24 на среде, содержащей ксилан 10,0 г/л и пептон 7,5 г/л (различия между значениями протеазной активности и роста бациллы на 12-е и 24-е ч культивирования не значимы)

Как видно из рисунка, активная секреция протеаз изучаемым штаммом в культуральную среду происходит в первые 12 часов его роста и к 24 часам выращивания достигает значения гидролазной активности (51,3±1,3) Ед/мл. Ферментативная активность ксиланаз возрастала в первые 24 часа выращивания бациллярного штамма, параллельно с повышением выхода микробной биомассы культуры. При этом ксиланазная активность составила (9,9±0,3) Ед/мл.

Результаты нашего исследования согласуются с данными зарубежных авторов, установившие максимальные значения активности ксиланаз в культуральной жидкости бактерий рода *Bacillus* в конце экспоненциальной фазы и достаточно высокий уровень активности данного фермента во время стационарной фазы роста культуры [13, 14]. В литературе

также имеются сведения, что в условиях глубинного выращивания бацилл активное накопление протеолитических ферментов происходит в конце фазы экспоненциального роста [9].

**Заключение.** Результаты по оптимизации содержания углерод- и азотсодержащего субстратов в условиях глубинного культивирования пробиотического штамма *B. subtilis* GA24 показали, что наибольшее повышение активности ксиланаз и протеаз бациллы отмечается при внесении в среду ксилана в концентрации 1,0 % и пептона в концентрации 0,75 % - (9,9±0,3) и (51,3±1,3) Ед/мл, соответственно. Дальнейшее изучение способности данного штамма к продукции кормовых ферментов открывает возможности применения его в биотехнологических исследованиях, а также для создания биопрепарата,

объединяющего свойства пробиотика и кормового фермента.

Исследование выполнено при поддержке гранта Президента Российской Федерации № МК-2439.2022.5 («Новые подходы с использованием пробиотиков, метабитиков и бактериальных ферментов для коррекции вызванных действием патогенных факторов микробиологических нарушений кишечника молодняка сельскохозяйственной птицы»).

#### ЛИТЕРАТУРА:

1. Артемьева, Е. А. Определение анатомической активности Биоспорина на штаммах возбудителей особо опасных болезней / Е. А. Артемьева, Л. А. Мельникова, А. П. Родионов, А. К. Галиуллин // Вопросы нормативно-правового регулирования в ветеринарии. – 2021. – № 3. – С. 36-39.
2. Валиуллин, Л. Р. Бактерии – антагонисты возбудителей кишечных инфекций и продуценты комплекса целлюлаз как основа для создания добавок, объединяющих функции пробиотика и кормового фермента / Л. Р. Валиуллин, С. Риш. Мухаммадиев, Рин. С. Мухаммадиев [и др.] // Достижения науки и техники АПК. – 2021. – Т. 35. – № 9. – С. 60-66.
3. Гибадуллин А. Р. Нормирование биологических контаминантов при выращивании сельскохозяйственных культур, определение острой токсичности микотоксина из группы трихотеченов / А. Р. Гибадуллин // В сборнике: студенческая наука – аграрному производству. материалы 79-ой студенческой (региональной) научной конференции. – Казань. – 2021. – С. 39-43.
4. Егоров В. И. Эффективность применения сорбентов при хронической интоксикации цыплят имидаклопридом / В. И. Егоров, Д. В. Алеев, К. Ф. Халикова [и др.] // Ветеринария. – 2021. – № 3. – С. 55-58.
5. Маланьев А. В. Клинико-гематологические и биохимические показатели крови на фоне отравления цианопиретроидами и лечении / А. В. Маланьев, К. Ф. Халикова, Г. Р. Ямалова [и др.] // Ветеринарный врач. – 2020. – № 5. – С. 46-53.
6. Мухаммадиев, Р. С. Ферментативная активность гидролаз штаммов микроорганизмов, перспективных для создания на их основе кормовых добавок и биологических консервантов / Р. С. Мухаммадиев, Р. С. Мухаммадиев, И. Г. Каримуллина [и др.] // Сборник научных трудов национальной научно-практической конференции «Состояние, проблемы и перспективы развития современной науки». – 2021. – С. 127-133.
7. Семёнов Э. И. Случаи массового отравления животных, птиц и рыб в некоторых регионах российской федерации и стран СНГ / Э. И. Семёнов, А. М. Трemasова, Л. Е. Матросова, И. Р. Кадиков [и др.] // Ветеринария. – 2021. – № 8. – С. 39-44.
8. Феоктистова, Н. В. Биопрепараты микробного происхождения в птицеводстве / Н. В. Феоктистова, А. М. Марданова, М. Т. Лутфуллин [и др.] // Учен. зап. Казан. ун-та. Сер. Естеств. науки. – 2018. – Т. 160 – С. 395-418.
9. Хайруллин Д. Д. Влияние увмк "лизунец" на интерьерные показатели молочных коз / Д. Д. Хайруллин, Ш. К. Шакиров, А. Р. Кашаева [и др.] // Ученые записки Казанской государственной академии ветеринарной медицины им. Н.Э. Баумана. – 2020. – Т. 243. – № 3. – С. 273-276.
10. Abo-State, M. Optimization of cellulase(s) and xylanase production by thermophilic and alkaliphilic *Bacillus* isolates / M. Abo-State, M. Ghaly, E. Abdellah // American-Eurasian J. Ari. & Environ. Sci. – 2013. – Vol. 13. – № 4. – P. 553-564.
11. Ho, H. L. Xylanase production by *Bacillus subtilis* using carbon source of inexpensive agricultural wastes in two different approaches of submerged fermentation (SmF) and solid state fermentation (SsF) / H. L. Ho // Journal of Food Processes & Technology. – 2015. – Vol. 6. – № 4. – P. 1-9.
12. Kiarie, E. The role of added feed enzymes in promoting gut health in swine and poultry / E. Kiarie, L. F. Romero, C. M. Nyachoti // Nutr. Res. Rev. – 2013. –

Vol. 26. – № 1. – P. 71-88.

13. Matos, M. Production of xylanases by *Bacillus subtilis* E44 under submerged fermentation conditions / M. Matos, A. Valdivia, Z. Rodríguez [et al.] // Cuban J. Agric. Sci. – 2018. – Vol. 52. – № 3. – P. 329-

336.

14. Park, Y. H. Application of probiotics for the production of safe and high-quality poultry meat / Y. H. Park, F. Hamidon, Ch. Rajangan // Korean J. Food Sci. Anim. Resour. – 2016. – Vol. 36. – № 5. – P. 567-576.

#### ОПТИМИЗАЦИЯ СОСТАВА ПИТАТЕЛЬНОЙ СРЕДЫ ПРОБИОТИЧЕСКОГО ШТАММА *B. SUBTILIS* GA24 – ПРОДУЦЕНТА КОРМОВЫХ ФЕРМЕНТОВ

Мухаммадиев Риш.С., Валиуллин Л.Р., Мухаммадиев Рин.С., Мухаммадиева А.С.,  
Сайфуллин А.С., Глинушкин А.П.  
Резюме

Работа посвящена исследованию оптимизации состава питательной среды для повышения продукции кормовых ферментов штаммом *B. subtilis* GA24. Наибольшее повышение активности ксиланаз и протеаз бациллы отмечали при внесении в среду ксилана в концентрации 1,0 % и пептона в концентрации 0,75 % ( $9,9 \pm 0,3$  и  $51,3 \pm 1,3$  Ед/мл, соответственно). Дальнейшее изучение способности данного штамма к продукции кормовых ферментов открывает перспективу создания биопрепарата, объединяющего свойства пробиотика и кормового фермента, для птицеводства.

#### OPTIMIZATION OF NUTRIENT MEDIUM COMPOSITION OF PROBIOTIC STRAIN *B. SUBTILIS* GA24 - PRODUCER OF FORAGE ENZYMES

Mukhammadiev Rish.S., Valiullin L.R., Mukhammadiev Rin.S., Mukhammadieva A.S.,  
Saifullin A.S., Glinushkin A.P.  
Summary

The article presents the results of studies on optimizing the composition of the nutrient medium to increase the production of feed enzymes by the *B. subtilis* GA24 strain. The greatest increase in the activity of xylanases and proteases of bacilli was observed when xylan at a concentration of 1.0% and peptone at a concentration of 0.75% were added to the medium. Further study of the ability of this strain to produce feed enzymes opens up the prospect of creating a biological product that combines the properties of a probiotic and a feed enzyme for poultry farming.

## ВЛИЯНИЕ НОРАДРЕНАЛИНА НА СОКРАТИМОСТЬ МИОКАРДА У КРЫСЯТ С ХРОНИЧЕСКОЙ БЛОКАДОЙ ТРИПТОФАНГИДРОКСИЛАЗЫ В ЭМБРИОНАЛЬНОМ ПЕРИОДЕ ОНТОГЕНЕЗА

Недорезова Р.С.<sup>1</sup> - аспирант, Файзрахманов Р.Н.<sup>1</sup> – д.б.н., доцент,  
Нигматуллина Р.Р.<sup>2</sup> – д.б.н., профессор

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

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

**Ключевые слова:** сила сокращения миокарда, онтогенез, механизмы регуляции, норадреналин, серотонин

**Keywords:** myocardial contractility, ontogenesis, regulatory mechanisms, norepinephrine, serotonin

Триптофангидроксилаза – это скорость, лимитирующая специфический фермент синтеза серотонина [7, 11]. Доказано влияние 5-НТ как на формирование сердечно-сосудистой системы в эмбриональном периоде [4, 6, 9, 10], так и на функции сердца в различные периоды постнатального онтогенеза [3, 5, 6, 9, 10]. Выключение активности триптофангидроксилазы введением парахлор-фенил-аланина (РСПА) приводит к снижению концентрации серотонина в крови [1]. Установлено, что активация серотонином 5-НТ<sub>2</sub> рецепторов и норадреналином альфа<sub>1</sub>-адренорецепторов приводит к образованию одних и тех же вторичных посредников в кардиомиоцитах, что приводит к повышению силы сокращения миокарда [2].

Несмотря на то, что 5-НТ относится к важнейшим сигнальным молекулам, участвующим в регуляции развития сердечно-сосудистой системы, до сих пор практически отсутствуют данные о влиянии снижения его концентрации в эмбриональном периоде развития на адренергическую регуляцию инотропной функции сердца в раннем постнатальном онтогенезе.

Цель: изучение влияния блокады триптофангидроксилазы в эмбриональном периоде на реакцию силы сокращения миокарда на норадреналин в раннем постнатальном онтогенезе крыс.

### Материал и методы исследований.

Исследование проведено на беременных самках крыс линии Вистар и их потомстве в возрасте 7 и 14 дней. Беременным самкам, начиная с 11 дня беременности в течение 10 дней, внутривбрюшинно вводили: 1 группе (эксперимент) – блокатор синтеза серотонина РСПА (p-chlorophenylalanine; Sigma) в дозе 100 мкг/кг; 2 группе (контроль) – в те же сроки и в том же объеме физиологический раствор. У потомства каждой группы в возрасте 7 и 14 дней проводили исследование инотропной функции миокарда. Животные содержались в условиях вивария, при свободном доступе к пище и воде.

Сократимость миокарда в эксперименте *in vitro* изучали на полосках миокарда левого желудочка. Эксперименты проводились на установке PowerLab (ADInstruments), датчик силы MLT 050/D (ADInstruments). В качестве наркоза использовали 25% раствор уретана (Sigma) из расчета 800 мг/кг массы животного, который вводился внутривбрюшинно. Амплитудно-временные характеристики сокращения рассчитывали по методике S. Laer [8]. Инотропную реакцию миокарда в ответ на норадреналин (Norepinephrine bitartrate, Sigma) в концентрациях 0,1  $\mu$ M, 1,0  $\mu$ M и 10,0  $\mu$ M рассчитывали в процентах от исходного показателя.

### Результат исследований.

Исходные показатели силы сокращения

миокарда левого желудочка статистически значимо снижены у крысят экспериментальной группы как в 7-, так и в 14-дневном возрасте, соответственно на 50 и 30 %. Норадреналин в концентрациях 0,1  $\mu\text{M}$ , 1,0  $\mu\text{M}$  и 10,0  $\mu\text{M}$  статистически значимо увеличивает силу сокращения у контрольной группы 7- и 14-дневных крысят. В миокарде крысят 7- и 14-

дневного возраста экспериментальной группы наблюдается увеличение силы сокращения на НА в концентрациях 0,1  $\mu\text{M}$  и 1,0  $\mu\text{M}$ . Однако у экспериментальных крысят при увеличении концентрации НА до 10,0  $\mu\text{M}$  сила сокращения не увеличивается в 7-дневном возрасте и даже снижается у крысят 14-дневного возраста (Рисунок 1).

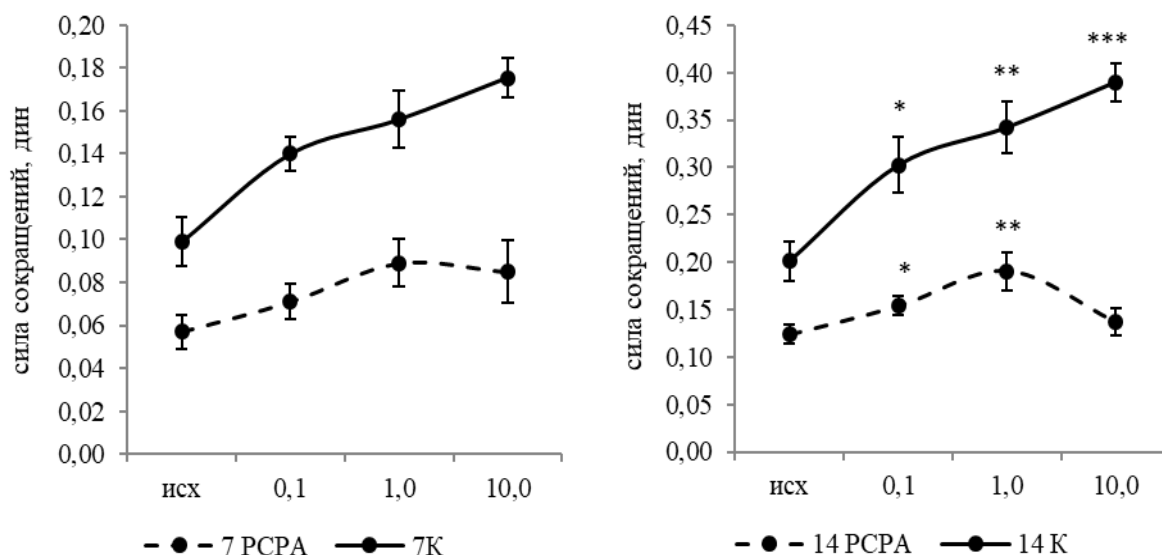


Рисунок 1- Влияние норадреналина на силу сокращения миокарда левого желудочка (F, дин) у крысят 7- и 14-дневного возраста с блокадой синтеза серотонина. Примечание: \* – статистически значимые различия по сравнению с исходными данными (\* $P < 0,05$ , \*\* $P < 0,01$ , \*\*\* $P < 0,001$ ). Контроль беременным самкам вводили физиологический раствор; РСРА – беременным самкам вводили блокатор синтеза серотонина пара-хлор-фенил-аланин

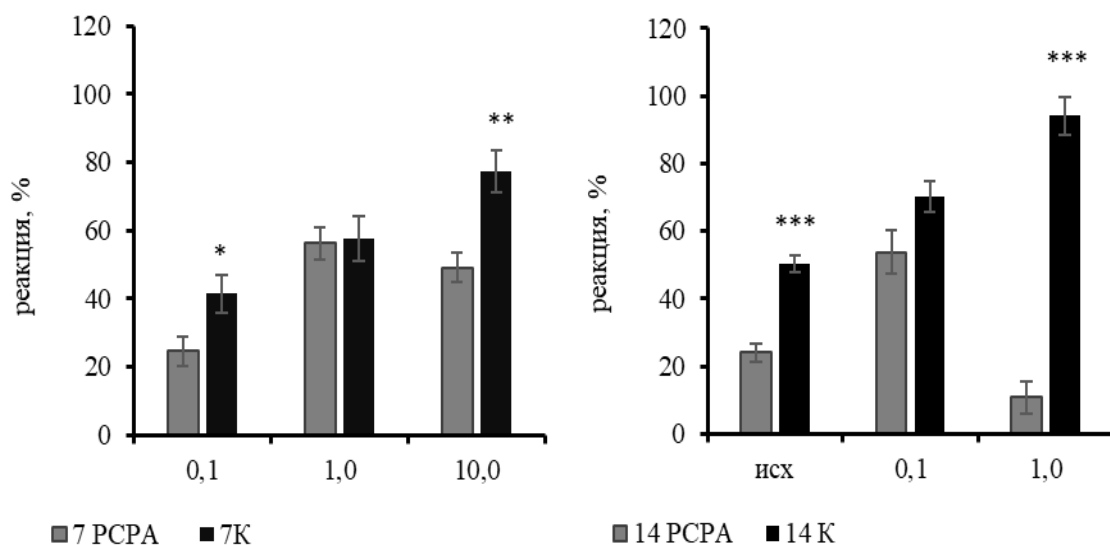


Рисунок 2 - Реакция силы сокращения миокарда левого желудочка на норадреналин у крысят 7- и 14-дневного возраста с блокадой синтеза серотонина. Примечание: \* – статистически значимые различия реакции контрольных и экспериментальных крысят (\* $P < 0,05$ , \*\* $P < 0,01$ , \*\*\* $P < 0,001$ ).

В 7-дневном возрасте реакция на НА в концентрации 0,1  $\mu\text{M}$  у крысят экспериментальной группы снижена почти в два раза по сравнению с контролем и составляет соответственно 24,5 и 41,4% (Рисунок 2). При воздействии НА в концентрации 1,0  $\mu\text{M}$  реакции одинаковы в обеих группах и составляют 56-57 %. Дальнейшее увеличение концентрации НА вызвало рост реакции в контрольной группе до 77 %, а в экспериментальной группе произошло снижение реакции, и она составила 49 %.

У экспериментальных крысят 14 – дневного возраста реакция на НА в концентрации 0,1  $\mu\text{M}$  составляет 24 %, что в два раза меньше по сравнению с реакцией у контрольных животных ( $P < 0,001$ ). Максимальные реакции миокарда у экспериментальных крысят 7- и 14-дневного возраста составляют 53-56 % на НА в концентрации 1,0  $\mu\text{M}$ . У экспериментальных крысят 14-дневного возраста при повышении концентрации НА до 10,0  $\mu\text{M}$  происходит существенное снижение положительной инотропной реакции до 11 %. Одновременно, у контрольной группы животных происходит рост реакции до 94 %.

Показано, что применение РСРА, который блокирует фермент синтеза серотонина, приводит к снижению концентрации серотонина в крови крыс [1]. Полученные в нашем исследовании данные свидетельствуют о том, что снижение концентрации серотонина в эмбриональном периоде онтогенеза, приводит к снижению силы сокращения миокарда у крысят в постнатальном онтогенезе. Этот результат может быть объяснен вовлечением серотонина через 5-HT<sub>2</sub> рецепторы в формирование миокарда, в установление структуры саркомеров [9]. В процессе роста крысят с первой по 2 неделю развития происходит снижение дефицита сократительной функции миокарда на 20%. Вероятно, в развитие сократимости миокарда начинают влиять адренергические влияния, реализуемые через бета-адренорецепторы. Известно, что в миокарде крысят в раннем постнатальном онтогенезе в регуляции

сократимости миокарда принимают участие помимо бета-АР и альфа1-адренорецепторы, соотношение регуляторных влияний составляет 3:1 [2]. В нашем исследовании показано снижение реакции на активацию альфа1-адренорецепторов при действии норадреналина в концентрации 0,1  $\mu\text{M}$ . Вероятно, происходит снижение количества и чувствительности альфа1-АР. Обращает внимание, что высокие концентрации НА 1,0  $\mu\text{M}$  вызывают незначительную реакцию силы сокращения, что вероятно может быть связано со снижением количества кальциевых каналов в кардиомиоцитах или на мембранах саркоплазматического ретикулума у экспериментальных крысят. Хорошо известно, что именно ионы кальция являются ключевым связующим звеном между возбуждением и последующим сокращением кардиомиоцитов.

**Заключение.** Блокада синтеза серотонина в эмбриональном периоде онтогенеза сопровождается снижением силы сокращения миокарда левого желудочка у крысят в 7- и 14-дневном возрасте. У крысят с блокадой синтеза серотонина в эмбриональном периоде онтогенеза реакция силы сокращения миокарда левого желудочка на норадреналин снижена в 2-8 раз в 7- и 14-дневном возрасте.

#### ЛИТЕРАТУРА:

1. Насырова, Д. И. Мозг – один из источников серотонина в крови у крыс в перинатальном периоде развития // Д. И. Насырова, Н. А. Уртикова, А. Я. Сапронова, М. В. Угрюмов // Онтогенез. – 2009. – Т. 40. – № 1. – С. 55-64.
2. Нигматуллина, Р. Р. Клеточно-молекулярные механизмы функционирования и регуляции сердца / Р. Р. Нигматуллина, С. Н. Земскова, А. Л. Зефирова. – Казань: КГМУ, 2004. – 100 с.
3. Нигматуллина, Р. Р. Роль серотонина в морфофункциональных изменениях миокарда неполовозрелых крыс в моделях легочной и системной артериальной гипертензии / Р. Р. Нигматуллина, М. Д. Чибирева, Д. Ф.

Билалова, и др. // Acta Naturae (русскоязычная версия). – 2016. – № S1. – P. 96.

4. Ahmet, U. U. Ca<sup>2+</sup>-currents in human induced pluripotent stem cell-derived cardiomyocytes effects of two different culture conditions / U. U. Ahmet, M. Ingra, B. Kaja, [et al.] // Front Pharmacol. – 2016. – Vol. 7. – P. 300.

5. Azmitia, C. Plasticity of fetal and adult CNS serotonergic neurons: role of growth-regulatory factors / C. Azmitia, M. Frankfurt, M. Davila [et al.] // Ann N. Y. Acad Sci. – 1990. – Vol. 600. – P. 343-363.

6. Hegde, S. S. Peripheral 5-HT<sub>4</sub> receptors. / S. S. Hegde, R. M. Eglen // FASEB J. – 1996. – Vol. 10. – № 12. – P. 1398-1407.

7. Koe, B. K. Chlorophenylalanine: a specific depletor of brain serotonin / B. K. Koe, A. P Weissman // J. Pharmacol Exp Ther. – 1966. – Vol. 154. – № 3. – P.499-516.

8. Laer, S. Receptor mechanisms

involved in the 5-HT-induced inotropic action in the rat isolated atrium / S. Laer, F. O. Remmers, H. Scholz [et al.] // Br. J. Pharmacol. – 1998. – № 123. – P. 1182–1188.

9. Nebigil, C. G. Serotonin 2B receptor is required for heart development / C. G. Nebigil, D. S. Choi, A. Dierich [et al.] // Proceedings of the National Academy of Sciences (USA). – 2000. – Vol. 97. – I. 17. – P. 9508-9513.

10. Nebigil, C. G. Ablation of Serotonin 5-HT<sub>2B</sub> Receptors in Mice Leads to Abnormal Cardiac Structure and Function / C. G. Nebigil, P. Hickel, N. Messaddeq // Circulation. – 2001. – Vol. 103. – P.2973-2979.

11. Pratelli, M. Serotonergic neurotransmission manipulation for the understanding of brain development and function: Learning from Tph2 genetic models / M. Pratelli, M. Pasqualetti // Biochimie. – 2019. – № 161. – P. 3-14.

#### ВЛИЯНИЕ НОРАДРЕНАЛИНА НА СОКРАТИМОСТЬ МИОКАРДА У КРЫСЯТ С ХРОНИЧЕСКОЙ БЛОКАДОЙ ТРИПТОФАНГИДРОКСИЛАЗЫ В ЭМБРИОНАЛЬНОМ ПЕРИОДЕ ОНТОГЕНЕЗА

Недорецова Р.С., Файзрахманов Р.Н., Нигматуллина Р.Р.

Резюме

Исследовали влияние блокатора фермента синтеза серотонина пара-хлор-фенил-аланина (ПСПА) в эмбриональном периоде онтогенеза на реакцию силы сокращения миокарда левого желудочка на норадреналин в раннем постнатальном онтогенезе крысят в возрасте 7 и 14-дней. Установили, что у крысят с блокадой синтеза серотонина в эмбриональном периоде онтогенеза на 50 и 30% снижена сила сокращения миокарда левого желудочка, а также реакция силы сокращения миокарда на норадреналин меньше в 2-8 раз по сравнению с контрольной группой в 7- и 14-дневном возрасте.

#### THE EFFECT OF NOREPINEPHRINE ON MYOCARDIAL CONTRACTILITY IN RATS WITH CHRONIC TRYPTOPHANHYDROXYLASE BLOCKADE IN THE EMBRYONIC PERIOD OF ONTOGENESIS

Nedorezova R.S., Fayzrakhmanov R.N., Nigmatullina R.R.

Summary

The effect of the serotonin synthesis enzyme blocker para-chlorophenyl-alanine (PCPA) in the embryonic period of ontogenesis on the reaction of the left ventricular myocardial contraction force to norepinephrine in early postnatal ontogenesis of rats aged 7 and 14 days was studied. It was found that in rats with a blockade of serotonin synthesis in the embryonic period of ontogenesis, the force of contraction of the left ventricular myocardium was reduced by 50 and 30%, as well as the reaction of the force of myocardial contraction to norepinephrine was 2-8 times less compared to the control group at 7 and 14 days of age.

## МОНИТОРИНГ ПОРАЖЕНИЯ РЫБ МЕТАЦЕРКАРИЯМИ В ВОДОЕМАХ РЕСПУБЛИК ЧУВАШИЯ И МАРИЙ ЭЛ

Никитин Д.А. – д.вет.н., профессор, Семенов В.Г. – д.б.н., зав. каф.,  
Косяев Н.И. – д.вет.н., профессор, Тихонов А.С. – д.филос.н. профессор,  
Михайлова Р.В. – д.филос.н. профессор, Касьянов А.А. – студент

ФГБОУ ВО «Чувашский государственный аграрный университет»

**Ключевые слова:** постодиплостомоз, окунь, плотва, судак, берш

**Keywords:** postdiplostomiasis, perch, roach, walleye, bersh

Постодиплостомоз – инвазионное заболевание рыб, возбудителем является метацеркарий дигенетического сосальщика *Posthodiplostomum cuticola* из семейства *Diplostomatidae*. Постодиплостомоз встречается во многих водных средах с ненадлежащей работой по оздоровлению рыбы [2, 3, 4]. Употреблять больную особь опасно, поэтому необходимо иметь представление о внешнем виде зараженной рыбы, о том в каких водоемах она может встречаться и можно ли ее употреблять [1, 5]. Больная рыба покрывается темными пятнами различных размеров. Пятна появляются при активности личинок гельминтов. Из-за специфического вида это заболевание также называют «черно-пятнистой заразой». Тело рыбы на фоне патогенного действия паразитов сильно деформируется, позвоночник искривляется, и особь теряет свою былую подвижность. Маневренность сильно снижается по сравнению со здоровыми обитателями водоема.

Цель настоящей работы – мониторинг распространения постодиплостомоза в водоемах Чувашской Республики и Республики Марий Эл, анализ видового состава и доли поражения рыбы.

**Материал и методы исследований.** Исследовательская работа выполнена в период с мая 2020 по сентябрь 2021 гг. Объектами исследования были водоемы республик Чувашия и Марий Эл и выловленная на них рыба. Местонахождение исследованных водоемов обозначено на рисунке 1.

Среди выловленных рыб был проведен анализ видового состава и процент пораженности постодиплостомозом. В последующем была проведена ветеринарно-санитарная экспертиза всей выловленной рыбы. Согласно пункту 3.9 Правил ветеринарно-санитарной экспертизы пресноводной рыбы и раков (утв. Главным управлением ветеринарии Госагропрома СССР 16 июня 1988 г.) пораженная постодиплостомозом рыба после зачистки пораженных участков допускалась к переработке на кулинарные изделия с термической обработкой, экземпляры с высокой степенью поражения утилизировали. Больная рыба не рекомендовалась к солению, копчению, маринованию и вялению. Доброкачественную рыбу допускали к использованию без ограничений.

**Результат исследований.** Анализ пораженности постодиплостомозом и результаты ветеринарно-санитарной оценки выловленной рыбы представлены в таблице 1.

В реке Волга в черте г. Чебоксары (Рисунок 1:1) преимущественно были выловлены окунь и плотва. При этом доля поражения окуней постодиплостомозом составила 80 %, независимо от размеров рыбы, а доля поражения плотвы – 40 %.

В акватории Чебоксарского залива (Рисунок 1:2) улов рыбаков характеризовался наличием большого количества разнообразной подверженной постодиплостомозу рыбы, в основном окуней, плотвы и карася. Тем не менее, метацеркариями были поражены лишь



окунь (60-70 %). Плотва и карась, пораженные постодиплостомозом, выловлены не были.

В островной части реки Волга (рисунок 1:3) среди выловленной рыбы поражением постодиплостомозом характеризовались в основном окунь (70 %) и плотва (30 %). В той же акватории, в области песчаных отмелей с сильным течением воды доля поражения окуня была значительно ниже, в пределах 10 %, но заболевание было отмечено у 20 % выловленного судака.

В акватории реки Рыкша в окрестности деревни Атлашево Чебоксарского района (рисунок 1:4) улов рыбаков характеризовался пораженными постодиплостомозом окунями, плотвой, пескарями и уклейкой. Замечено, что пораженная рыба ищет укрытие и встречается в основном в местах со слабым течением (омуты, заливы), что, скорее всего, связано с неспособностью рыбы преодолевать сильное течение, которым характеризуется река Рыкша.

На реке Сура около города Ядрин (рисунок 1:5), среди выловленной рыбы встречались пораженные постодиплостомозом окунь, плотва, судак и

берш. Замечено, что больший процент поражения был у окуня (70 %) и плотвы (50 %), выловленной на мелководье. Доля поражения судака и берша, выловленных с глубины, составила порядка 10-20 %.

При ловле рыбы на пруду в окрестностях деревни Сархорн Чебоксарского района (рисунок 1:6) среди большого разнообразия выловленной рыбы (каarp, карась, окунь, щука, верхоплавка, плотва) поражен постодиплостомозом был окунь в пределах 70 % особей и плотва – 20 %.

В пруду около деревни Малые Коснары Чебоксарского района (рисунок 1:7) среди выловленных окуней, карасей и ротанов, поражены были лишь окуни, в количестве 5 из 15. В то же время среди окуней, выловленных на пруду у деревни Байгеево Цивильского района (Рисунок 1:7.1), из 15 особей пораженными оказались 11 рыб. Больший процент пораженности рыбы в пруду Байгеево, скорее всего, объясняется тем, что на этом водоеме обитает и гнездится гораздо больше рыбоядных птиц, являющихся дефинитивными хозяевами гельминтов, чем около деревни Малые Коснары.



Рисунок 1 – Местонахождение обследованных водоемов

Таблица 1 – Пораженность постодиплостомозом и результаты ветеринарно-санитарной экспертизы рыбы

№	Вид выловленной рыбы	Кол-во, голов	Здоровые особи, шт.	Пораженные постодиплостомозом особи, шт.		
				всего	пригодные в пищу после зачистки пораженных участков и термической обработки	непригодные в пищу
1	окунь	15	3	12	9	3
	плотва	10	6	4	4	0
2	окунь	20	8	12	10	2
	плотва	8	8	0	0	0
	карась	5	5	0	0	0
3	судак	10	8	2	2	0
	окунь	19	6	13	9	4
	плотва	30	21	9	7	2
4	окунь	12	5	7	7	0
	плотва	6	5	1	1	0
	пескарь	5	3	2	1	1
	уклейка	8	6	2	2	0
5	окунь	18	5	13	12	1
	берш	7	6	1	0	1
	судак	6	4	2	2	0
	плотва	14	7	7	5	2
6	кап	5	5	0	0	0
	карась	4	4	0	0	0
	окунь	14	3	11	10	1
	щука	3	3	0	0	0
	верхоплавка	8	8	0	0	0
	плотва	10	8	2	2	0
7	окунь	15	10	5	5	0
	карась	7	7	0	0	0
	ротан	6	6	0	0	0
7.1	окунь	11	1	10	10	0
	карась	4	3	1	1	0
8	плотва	4	4	0	0	0
	ерш	5	5	0	0	0
	кап	4	4	0	0	0
	карась	7	7	0	0	0
	окунь	20	13	7	5	2
9	окунь	12	7	5	5	0
10	окунь	15	4	11	10	1
	плотва	8	6	2	2	0
	красноперка	9	3	6	6	0
	сопа	4	4	0	0	0
	лещ	3	3	0	0	0
	густера	20	15	5	5	0
	язь	10	9	1	0	1
	пескарь	6	6	0	0	0
11	синец	4	4	0	0	0
	окунь	40	0	40	30	10
12	окунь	14	12	2	2	0
	ротан	9	9	0	0	0
13	окунь	50	50	0	0	0
14	голавль	8	8	0	0	0
	окунь	24	6	18	15	3
	щука	8	7	1	1	0
	плотва	12	12	0	0	0
	уклея	20	20	0	0	0
	карась	10	10	0	0	0
15	ерш	8	3	5	4	1
	окунь	20	9	11	11	0
16	окунь	30	15	15	15	0

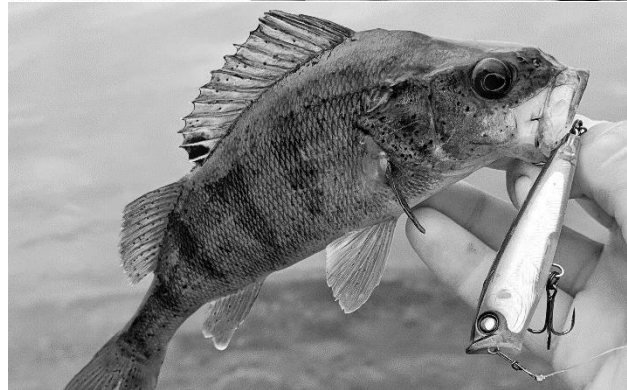


Рисунок 2 – Окунь: здоровый (сверху слева) и пораженный метацеркариями (сверху справа и нижний ряд)

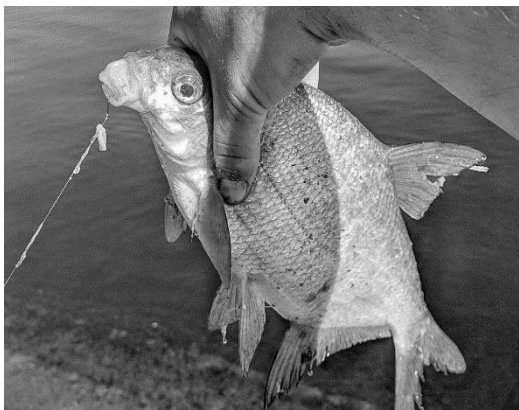


Рисунок 3 – Лещи: здоровый (слева) и пораженный метацеркариями (справа)



Рисунок 4 – Ерши: здоровый (слева) и пораженный метацеркариями (справа)





Рисунок 5 – Щуки: здоровая (слева) и пораженная метацеркариями (справа)

На пруду вблизи деревни Большой Чигирь Чебоксарского района (рисунок 1:8) среди большого разнообразия выловленных рыб (плотва, ерш, карась, карп, окунь) пораженным оказался окунь среднего размера. Из 20 пойманных особей пораженными оказались 7, среди не хищных рыб заболевание выявлено не было.

В акватории пруда около деревни Пикшики Красноармейского района (рисунок 1:9) были выловлены окуни, в количестве 12 штук. В части водоема с глиняно-песчаным закоряженным дном выловленная рыба была здорова, тогда как из 6 рыб, выловленных на участках с илистым дном, 5 было поражено заболеванием.

Весной 2021 года на небольшой реке Кокшага (рисунок 1:10), протекающей вблизи поселка Куяр Медведевского района Республики Марий Эл, было выловлено большое разнообразие рыб: окунь, плотва, красноперка, сопа, лещ, густера, язь, пескарь, синец. Река славится сильным течением и был замечен интересный факт, вся «белая» рыба была чистая, но стоило найти небольшой закруток, где течение отсутствует, так сразу же нашлись представители и хищных и мирных особей с заболеванием. Особенно подвержены были красноперка и некрупный окунь.

В конце зимы 2020-2021 года был исследован пруд рядом с деревней Эльбарусово Мариинско-Посадского района Чувашской Республики (рисунок

1:11). Был выловлен окунь, в количестве 40 штук. Вся рыба была поражена «заболеванием черных точек», попадались экземпляры, где уже происходила деформация тела (искривление позвоночника).

На пруду Сергач вблизи города Ядрин Чувашской Республики (рисунок 1:12) удалось поймать окуней в количестве 14 штук. Из них заболевание выявлено всего у 2. Водоем небольшой, но глубокий. В нем помимо окуней водится такая всеядная рыба, как ротан. Вероятно, большая глубина и наличие ротана уберегли водоем от развития постодиплостомоза у особей, в нем обитающих. В последующем планируется более детальное изучение этого водоема.

Озеро Кумляр находится в труднодоступном районе Республики Марий Эл (рисунок 1:13). Водоем со всех сторон окружен лесом, имеет большую глубину и в нем кристально-чистая вода. Установлено, что, несмотря на наличие большого числа птиц-переносчиков постодиплостомоза, из более, чем 50 выловленных окуней, все особи были здоровы. Причина благополучия водоема до конца не ясна, скорее всего, это связано с наличием подводных ключей, сохраняющих низкую температуру воды в озере.

Вблизи села Устье Аликовского района (рисунок 1:14), есть небольшой мелководный пруд, в котором обитает много разнообразной рыбы. Были выловлены голавль, плотва, окунь, щука, уклейка, карась. Поражены

постодиплостомозом оказались в основном хищные виды, преимущественно окунь (около 80 % выловленных особей).

В акватории устья реки Свияга, около остров-града Свияжск (рисунок 1:15) было выловлено более 50 особей рыб разных видов. Из 20 выловленных окуней, пораженными оказались 11, а из 8 ершей – 5. Следует отметить, что пораженный метецеркариями ерш, ранее на других водоемах не встречался.

Интерес представляет залив реки Волга около села Владимирское Горномарийского района Республики Марий Эл (рисунок 1:16). В этом месте Волга делает своеобразный поворот, образуя некий водоворот и обуславливая отсутствие течения. Особенностью акватории рассматриваемой области является наличие «подводных озер» – мест, где глубина достигает 7-8 метров при фоновой глубине 2-5 метров. Установлено, что все окуни, выловленные с большой глубины, были здоровы, тогда как среди особей, выловленных в зонах с глубиной до 4 метров, процент поражения постодиплостомозом был довольно велик (до 50 %).

**Заключение.** Проведенным исследованием установлено, что среди рассмотренных водоемов, практически все неблагополучны по постодиплостомозу. В них обитает большое число пораженных рыб. Если съесть такую рыбу, то можно заразиться глистной инвазией. Но при правильной обработке и приготовлении блюд заражение маловероятно. Нельзя есть сырую или малосоленую рыбу. Также она не должна долго храниться в холодильнике. Лучше всего готовить рыбные блюда сразу

из свежепойманной рыбы.

#### ЛИТЕРАТУРА:

1. Зимарева, С. С. Сравнительная оценка качества пресноводной рыбы в норме и при постодиплостомозе / С. С. Зимарева, Р. Ш. Тайгузин // Известия Оренбургского государственного аграрного университета. – Оренбург, 2012. – № 3 (35). – С. 261-263.

2. Медведева, А. М. Анализ состояния рыбоводных хозяйств и рыбопромысловых водоемов Краснодарского края по заразным болезням прудовых рыб / А. М. Медведева, А. А. Лысенко, О. Ю. Черных, А. В. Пошивач, И. М. Калошкина // Ветеринария Кубани. – Краснодар, 2021. – № 1. – С. 26-29.

3. Теряева, И. Ю. Ихтиопатологическое благополучие в некоторых водных объектах Алтайского края / И. Ю. Теряева, Л. В. Веснина // Вестник Новосибирского государственного аграрного университета. – Новосибирск, 2016. – № 3 (40). – С. 113-118.

4. Швецова, Е. А. Инвазированность рыб паразитарными болезнями на территории Вологодской области / Е. А. Швецова, А. Н. Тазаян, Т. С. Тамбиев, М. С. Кривко // Вестник Донского государственного аграрного университета. – Пос. Персиановский. – 2021. – № 1 –1(39). – С. 5-10.

5. Шинкаренко, А. Н. Постодиплостомоз в популяциях промысловых рыб Волгоградской области / А. Н. Шинкаренко, С. Н. Федоткина // Российский паразитологический журнал. – Москва. – 2011. – № 2. – С. 17-20.

## МОНИТОРИНГ ПОРАЖЕНИЯ РЫБ МЕТАЦЕРКАРИЯМИ В ВОДОЕМАХ РЕСПУБЛИК ЧУВАШИЯ И МАРИЙ ЭЛ

Никитин Д.А., Семенов В.Г., Косяев Н.И., Тихоновт А.С., Михайлова Р.В., Касьянов А.А.  
Резюме

Исследовательская работа выполнена в период с мая 2020 по сентябрь 2021 г. Объектами исследования были водоемы республик Чувашия и Марий Эл и выловленная на них рыба. Среди выловленных рыб был проведен анализ видового состава и процент пораженности постодиплостомозом. В последующем была проведена ветеринарно-санитарная экспертиза всей выловленной рыбы. Согласно пункту 3.9 Правил ветеринарно-санитарной экспертизы пресноводной рыбы и раков (утв. Главным управлением ветеринарии Госагропрома СССР 16 июня 1988 г.) вся выловленная рыба после зачистки пораженных участков допускалась к переработке на кулинарные изделия с термической обработкой, пораженная постодиплостомозом рыба не рекомендовалась к солению, копчению, маринованию и вялению. Доброкачественную рыбу допускали к использованию без ограничений. Проведенным исследованием установлено, что среди рассмотренных водоемов, практически все неблагоприятны по постодиплостомозу. В них обитает большое число пораженных рыб. Если съесть такую рыбу, то можно заразиться глистной инвазией.

## MONITORING OF FISH LESIONS BY METACERCARIAE IN THE RESERVOIRS OF THE REPUBLIC OF CHUVASHIA AND MARI EL

Nikitin D.A., Semenov V.G., Kosyaev N.I., Tikhonov A.S., Mikhailova R.V., Kasyanov A.A.  
Summary

The research work was carried out in the period from May 2020 to September 2021. The objects of the study were the reservoirs of the republics of Chuvashia and Mari El and the fish caught on them. Among the caught fish, the analysis of the species composition and the percentage of postdiplostomiasis was carried out. Subsequently, a veterinary and sanitary examination of all the fish caught was carried out. According to paragraph 3.9 of the Rules of veterinary and sanitary examination of freshwater fish and crayfish (approved by the Main Veterinary Department of the USSR State Agrarian Industry on June 16, 1988), all fish caught after stripping the affected areas were allowed to be processed into culinary products with heat treatment, fish affected by postdiplostomosis was not recommended for salting, smoking, pickling and drying. Good-quality fish were allowed to be used without restrictions. The conducted research has established that among the considered reservoirs, almost all are unfavorable for postdiplostomosis. They are home to a large number of affected fish. If you eat such a fish, you can get infected with a worm infestation.

## СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ МЕТОДИКИ НОРМИРОВАНИЯ ТРУДА ВЕТЕРИНАРНЫХ СПЕЦИАЛИСТОВ ОВЦЕВОДЧЕСКИХ СПЕЦХОЗОВ, ПРЕДПРИЯТИЙ КОНЕВОДСТВА И СЕВЕРНОГО ОЛЕНЕВОДСТВА

Никитин И.Н. – д.вет.н., профессор, Трофимова Е.Н. – д.вет.н., доцент,  
Акмуллин А.И. – д.вет.н., профессор

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

**Ключевые слова:** ветеринарный специалист, овцеводческий спецхоз, коневодство, оленеводство

**Keywords:** veterinary specialist, sheep-flow specialhoz, horse breeding, reindeer herding

Система ветеринарного обслуживания сельскохозяйственных животных, в том числе овец, лошадей и северных оленей систематически совершенствуется. Применяются современные методы и средства осуществления диагностических, профилактических, оздоровительных, лечебных и ветеринарно-санитарных мероприятий, которые существенно влияют на нормы и нормативы затрат труда ветеринарных специалистов. В связи с вышеизложенным Департамент ветеринарии Министерства сельского хозяйства Российской Федерации периодически уточняет, дополняет и изменяет рекомендации по нормированию труда ветеринарных специалистов. Коллективом ученых ФГБОУ ВО «Казанская государственная академия ветеринарной медицины имени Н.Э. Баумана» разработаны такие рекомендации в 2014 г., которые были рассмотрены и одобрены Научно-техническим Советом Министерства сельского хозяйства Российской Федерации 26 декабря 2014 г. С учетом последних изменений нормативно-правового регулирования в ветеринарии и достижений в этой области Департамент ветеринарии МСХ РФ поручил коллективу ФГБОУ ВО «Казанская ГАВМ» провести актуализацию действующих Рекомендаций по нормированию труда ветеринарных специалистов. В настоящей работе представлена часть разработанных

Рекомендаций, используемых в сфере ветеринарного обслуживания овцеводческих спецхозов, предприятий коневодства и оленеводства.

**Материал и методы исследований.** Материалом исследований явились исходные данные по ветеринарному обслуживанию овцеводческих спецхозов в субъектах Приволжского федерального округа (Республики Татарстан, Чувашской республики, Республики Марий-Эл, Самарской области), коневодческих предприятий республик Татарстан, Башкортостан, Марий-Эл, Чувашии, оленеводческих хозяйств Республики Саха (Якутия), представленные органами исполнительной власти соответствующих субъектов Российской Федерации и личных публикаций сотрудников, аспирантов ФГБОУ ВО «Казанская государственная академия ветеринарной медицины имени Н.Э. Баумана», а также опубликованных материалов сотрудников других научных учреждений [2-11]. В процессе нормирования труда ветеринарных специалистов применяли монографический, статистический и расчетно-конструктивный методы. При разработке норм труда использовали поэлементный и суммарный методы изучения затрат рабочего времени на осуществление различных трудовых процессов при проведении ветеринарных мероприятий.

**Результат исследований.** Ветеринарный врач-руководитель

ветеринарной службы овцеводческого спецхоза выполняет следующие виды работ: руководство деятельностью ветеринарных специалистов спецхоза; обеспечение ветеринарной службы спецхоза необходимыми материально-техническими средствами в соответствии с установленными нормами; обеспечение рациональной организации работы лечебно-санитарных пунктов (при их наличии); разработка планов противозпизоотических, лечебно-профилактических и ветеринарно-санитарных мероприятий; выезды в служебные командировки в вышестоящие ветеринарные учреждения и другие организации; контроль за выполнением планов ветеринарных мероприятий; контроль за искусственным осеменением овец; контроль за соблюдением требований ветеринарного законодательства; чтение лекций, проведение бесед, семинаров, совещаний; составление заявок на ветеринарные средства и препараты; ведение документов ветеринарного учета в электронном и бумажном вариантах; составление ветеринарных отчетов и их представление в вышестоящие организации; оформление ветеринарных сопроводительных документов.

Ветеринарные врачи и операторы выполняют следующие работы: групповой и индивидуальный осмотр овец в кошарах, лечебно-санитарных пунктах; проведение диагностических исследований на инфекционные болезни овец; взятие соскобов кожи для исследования на чесоточные клещи; отбор проб кала, спермы, кормов, мяса для лабораторных исследований; осмотр туш и органов вынужденно убитых животных; вскрытие трупов животных, взятие патматериала; проверка качества дезинфекции; иммунизация овец против инфекционных болезней; дегельминтизация овец против инвазионных болезней; купка овец против чесотки; обработка конечностей овец в дезинфицирующих растворах; лечение овец, больных незаразными болезнями; регистрация проведенных мероприятий; проведение хирургических операций, манипуляций; дезинфекция, дезинсекция и

дератизация помещений.

К работам, выполняемым главным ветеринарным врачом коневодческого предприятия относятся: руководство работой ветеринарной службы; разработка планов ветеринарных мероприятий; составление отчетов, заявок, других документов; оформление пропусков на въезды в хозяйство и выезды из хозяйства; проведение диагностических исследований, предохранительных прививок, дегельминтизаций и других ветеринарных обработок; кастрация жеребцов; консультация обслуживающего персонала, работа с информационными системами и цифровыми программами.

К работам, выполняемым ветеринарным врачом-лаборантом относятся: прием проб для исследований; проведение бактериологических, биологических, биохимических, гематологических, копрологических исследований; оформление результатов исследований, внесение в электронную базу; ведение журналов учета лабораторных исследований; подготовка приборов, оборудования, реактивов для лабораторных исследований; поддержание в надлежащем порядке рабочего места; сбор и правильная утилизация биологического материала; правильное хранение использование и реактивов.

К работам, выполняемым операторами по ветеринарно-санитарной обработке помещений, относятся: дезинфекция, дератизация, дезинсекция помещений.

Ветеринарные мероприятия, обеспечивающие профилактику болезней оленей, безопасность в ветеринарно-санитарном отношении продукции северного оленеводства осуществляют владельцы оленей.

При отсутствии ветеринарных специалистов ветеринарные мероприятия в оленеводческих хозяйствах проводят учреждения государственной ветеринарной службы субъекта по договорам с оленеводческими хозяйствами. Выпас оленей осуществляется на просторах тундры. В поисках пищи олени преодолевают большие расстояния. То, что



они являются полудикими животными, следует учитывать при оказании ветеринарной помощи.

Основные ветеринарные мероприятия направлены на профилактику инфекционных и инвазионных болезней оленей. Ветеринарные специалисты преодолевают большие расстояния от одного стада оленей до другого для проведения ветеринарных мероприятий.

Руководитель ветеринарной службы оленеводческого хозяйства выполняет следующие виды работ: разработка планов противоэпизоотических, лечебно-профилактических, ветеринарно-санитарных мероприятий; организация и непосредственное участие в проведении противоэпизоотических мероприятий; организация ветеринарно-санитарных мероприятий на территории оленеводческого хозяйства; организация лечения больных животных; контроль за качеством кормов; составление заявок на препараты, инструменты и другие средства ветеринарного назначения, и их закупка;

организация ветеринарного учета и отчетности по единой государственной информационной системе в области ветеринарии; составление ветеринарных сопроводительных документов; анализ ветеринарно-санитарного и эпизоотического состояния хозяйства, заболеваемости и сохранности поголовья животных.

Ветеринарные специалисты, обслуживающие оленей, осуществляют: индивидуальный и групповой осмотр оленей; лечение больных оленей; вакцинацию и обработку оленей против инфекционных и инвазионных болезней; исследование оленей на беременность; проведение мероприятий по профилактике бесплодия; учет расхода и использования медикаментов и других средств ветеринарного назначения.

Результаты расчетов затрат рабочего времени ветеринарных специалистов на выполнение трудовых процессов в сфере обслуживания овец, лошадей и северных оленей представлены в таблицах 1-6.

Таблица 1 – Расчет затрат рабочего времени на выполнение трудового процесса при дегельминтизации овец против диктиокаулеза

Трудовые приёмы	Затраты времени, минут (на 100 овец)	
	ветврача	оператора
Подготовка антигельминтиков	0,87	15,36
Подготовка средств труда	-	4,12
Дегельминтизация (подкожное введение препарата)	-	55,76
Завершение работы	2,13	16,76
Всего	3,00	92,00

Таблица 2 – Расчет затрат рабочего времени на проведение купки овец против чесотки

Трудовые приёмы	Затраты времени, минут (на 100 овец)	
	ветврача	оператора
Подготовка средств труда	0,59	7,92
Процесс купки овец	21,62	53,15
Завершение работы	1,85	2,93
Всего	24,00	64,00

Установлено, что при выполнении трудового процесса по дегельминтизации овец против диктиокаулеза ветеринарный врач 29 % рабочего времени затрачивает на подготовку антигельминтиков и 71 % – на завершение работы; оператор по

обработкам овец основное рабочее время (60,6 %) затрачивает на непосредственное осуществление дегельминтизации (подкожное введение препарата); на завершение работы – 18,2; подготовку антигельминтиков – 16,7 и подготовку

средств труда – 4,5 %.

При проведении купки овец против чесотки ветеринарный врач затрачивает

рабочее время на трудовой процесс купки – 90 %, завершение работы – 7,7 и подготовку средств труда – 2,3 %.

Таблица 3 – Расчет затрат рабочего времени на выполнение трудового процесса при рентгенологическом исследовании конечности лошади

Трудовые приёмы	Затраты времени, мин.
Регистрация лошади	0,5
Анамнез, клинический осмотр	2,0
Одевание фартука,	0,7
Подготовка и включение рентгенаппарата	1,9
Рентгенография	2,8
Переход в проявочную комнату	0,2
Включение компьютера и проявочной машины	3,6
Регистрация лошади в электронной базе	1,0
Проявление снимков, расшифровка и выдача заключения	8,4
Выключение аппарата, снятие фартука,	1,2
Консультация и дача рекомендации	6,4
Завершение исследований	3,0
Всего	31,7

Таблица 4 – Расчет затрат рабочего времени на выполнение трудового процесса при проведении вакцинации лошадей против сибирской язвы

Трудовые приёмы	Затраты времени, мин. (1 гол.)
Подготовка вакцины: получение, осмотр, разведение	2,8
Подготовка средств труда	2,7
Переход в конюшню	2,2
Вакцинация	11,0
Переходы	3,1
Консультация обслуживающего персонала	2,5
Обезвреживание остатков вакцины	0,4
Завершение вакцинации	2,3
Всего	27,0

Таблица 5 – Расчет затрат рабочего времени ветеринарного специалиста при клиническом осмотре оленей, постановке диагноза, назначении лечения

Трудовые приёмы	Затраты времени, мин. (1 гол.)
Подготовка средств труда	0,8
Сбор анамнеза	2,0
Проведение клинического осмотра, установление первичного диагноза, назначение лечения	6,0
Уборка рабочего места	0,5
Консультация владельца	3,2
Всего	12,5

При рентгенологическом исследовании конечностей лошади ветеринарные специалисты затрачивают

рабочее время на проявление снимков, расшифровку и выдачу заключений 26,5 %, консультацию и дачу рекомендации – 20,2,

включение компьютера и проявочной машины – 11,3, остальные трудовые приемы – от 1,5 до 9,5 %.

На выполнение трудового процесса при вакцинации лошади против сибирской язвы ветеринарный специалист затрачивает рабочее время в объеме 27 мин., в том числе на процесс вакцинации – 40,7 %, переходы – 11,5, подготовку вакцины – 10,4,

подготовку средств труда – 10, остальные трудовые приемы – от 1,5 до 9,2 %.

При клиническом осмотре северных оленей, постановке диагноза и назначении лечения на (основной трудовой прием) затрачивается рабочего времени 48 %; консультацию владельца – 25,6, сбор анамнеза – 16, подготовку средств труда – 6,4 и уборку рабочего места – 4 %.

Таблица 6 – Расчет затрат рабочего времени ветеринарных специалистов на выполнение трудового процесса при кастрации оленя открытым способом

Трудовые приёмы	Затраты времени, мин.
Личная подготовка ветеринарного специалиста	0,5
Подготовка инструментов	2,2
Осмотр и фиксация оленя	4,8
Подготовка операционного поля	1,5
Осуществление кастрации	9,0
Санация операционного поля	2,3
Завершение работы	3,1
Консультация владельца	1,6
Всего	25,0

На кастрацию оленя открытым способом ветеринарный врач затрачивает 25 мин., в том числе на осуществление хирургической операции – 36 %; осмотр и фиксацию – 19,2; подготовку инструментов – 8,8, санацию операционного поля – 9,2, завершение работы – 12,4, остальные трудовые приемы – от 2 до 6,4 %.

#### **Заключение.**

Усовершенствованные рекомендации по нормированию труда ветеринарных специалистов в условиях овцеводческих спецхозов, предприятий коневодства и оленеводства обеспечивают разработку научно-обоснованных затрат рабочего времени, оптимальное планирование штатов наемных ветеринарных работников, рациональное использование трудовых ресурсов ветеринарных специалистов в указанных специализированных предприятиях.

#### **ЛИТЕРАТУРА:**

1. Трудовой Кодекс Российской Федерации, от 21.12.2001, части 1, 2 (с дополнениями и изменениями).

2. Акмуллин, А. И. Нормирование управленческого труда в ветеринарной службе сельского района / А. И. Акмуллин,

Р. А. Файзрахманов // Ученые записки Казанской ГАВМ. – 2020. – Т. 240. – С. 7-11.

3. Акмуллин, А. И. Типовые нормы времени на ветеринарное обслуживание животных в сельскохозяйственных предприятиях и крестьянских хозяйствах / А. И. Акмуллин // Международная НПК, материалы докладов. – Москва. – 1999. – С.55-56.

4. Акмуллин, А. И. Эффективность использования рабочего времени ветеринарных специалистов овцеводческих спецхозов / А. И. Акмуллин, М. Н. Васильев // Научные труды Казанского ветинститута. – 1987. – С. 38-41.

5. Гончаров, П. И. Нормирование труда ветеринарных специалистов / П. И. Гончаров // Математические методы и ЭВМ в ветеринарии. - Рига, 1979. – С. 44-48.

6. Гутовец, А. Ю. Разработка норм времени на лечение лошадей при различных патологических процессах / А. Ю. Гутовец / Ученые записки Казанской ГАВМ им. Н.Э. Баумана. – 2009. – Т. 193. – С. 73-78.

7. Дресвянникова, С. Г.

Рекомендация по нормированию труда работников Государственной ветеринарной службы Российской Федерации / С. Г. Дресвянникова, И. Н. Никитин, М. Н. Васильев, Е. Н. Трофимова // Вопросы нормативно-правового регулирования в ветеринарии. – 2015. – № 3. – С. 46-50.

8. Никитин, И. Н. Нормирование труда ветеринарных специалистов / И. Н. Никитин / Учебник «Организация и экономика ветеринарного дела. – СПб, Лань, 2014. – С. 85-95.

9. Никитин, И. Н. Нормирование труда ветеринарных работников

овцеводческих спецхозов / И. Н. Никитин, А. И. Акмуллин // Научные труды Казанского ветеринарного института. – 1988. – С.79-84.

10. Никитин И. Н. Нормирование труда работников Государственной ветеринарной службы Республики Саха (Якутия) / И. Н. Никитин, А. И. Акмуллин, Е. Н. Трофимова [и др.] // Вопросы нормативно-правового регулирования в ветеринарии. – 2019 – № 4. – С. 36

11. Трофимова, Е. Н. Нормирование труда ветеринарных специалистов в городе / Е. Н. Трофимова // Ветеринария. – 2012. – № 1. – С. 12-15.

### СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ НОРМИРОВАНИЯ ТРУДА ВЕТЕРИНАРНЫХ СПЕЦИАЛИСТОВ ОВЦЕВОДЧЕСКИХ СПЕЦХОЗОВ, ПРЕДПРИЯТИЙ КОНЕВОДСТВА И СЕВЕРНОГО ОЛЕНЕВОДСТВА

Никитин И.Н., Трофимова Е.Н., Акмуллин А.И.  
Резюме

Усовершенствованные рекомендации по нормированию труда ветеринарных специалистов в условиях овцеводческих спецхозов, предприятий коневодства и оленеводства обеспечивают разработку научно-обоснованных затрат рабочего времени ветеринарных специалистов, оптимальное планирование штатов наемных ветеринарных работников в указанных специализированных животноводческих предприятиях, рациональное использование кадрового потенциала хозяйств.

### IMPROVING THE RATIONALIZATION OF THE LABOR OF VETERINARY SPECIALISTS OF SHEEP-PODIC SPECIAL BOSSES, ENTERPRISES OF HORSE BREEDING AND REINDEER HERDING

Nikitin I.N., Trofimova E.N., Akmullin A.I.  
Summary

Improved recommendations on the standardization of the labor of veterinary specialists in the conditions of sheep-flow special bosses, enterprises of horse breeding and reindeer herding ensure the development of scientifically based work hours of veterinary specialists, the optimal planning of the states of veterinary workers in these specialized livestock enterprises, the rational use of personnel potential of farms.

## ПЕРВЫЙ ВЫПУСК ВЕТЕРИНАРНЫХ ВРАЧЕЙ В КАЗАНСКОМ ВЕТЕРИНАРНОМ ИНСТИТУТЕ

**Никитин И.Н.** – д.вет.н., профессор, **Харисова Ч.А.** – зав. библиотекой

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

**Ключевые слова:** ветеринарный врач, студент, институт, история

**Keywords:** veterinary doctor, student, institute, history

История Казанской государственной академии ветеринарной медицины имени Н.Э. Баумана насчитывает полтора века. Опубликованы множество научных статей и десятки книг, посвященных истории института [1-14]. В существующей литературе имеются достаточно много неодинаковых освещений одних и тех же исторических фактов, начиная от первого периода его становления и развития. В настоящей работе произведена попытка обобщить исторические данные о первом приеме студентов, их обучении и выпуске.

**Материал и методы исследований.** Материалом исследований являются документы Государственного архива Республики Татарстан, публикации в «Ученых записках» академии, журналах «Ветеринария», «Вестник общественной ветеринарии» и справочных изданиях академии.

**Результат исследований.** После издания указа Императора России Александра II 31 мая 1873 года 16 месяцев велась подготовка к приему студентов: аренда частного дома, его приспособление к занятиям, приобретение учебных и научных оборудований, приборов, инструментов и других материальных средств для проведения образовательной деятельности; комплектование штатов института профессорами и преподавателями, приглашение опытных преподавателей Казанского императорского университета для преподавания общеобразовательных дисциплин.

4 октября 1874 г. официально была открыта деятельность Казанского

ветеринарного института. Зачислено 102 студента, с разным уровнем знаний. Утвержден первый штат преподавателей института в количестве 14 человек, 3 ординарных профессора, 1 экстраординарный профессор, 4 доцента, 1 прозектор, 1 помощник прозектора, 1 учебный кузнец, 2 ассистента клиники, 1 лаборант фармации. Были назначены на должности профессоров П.Т. Зейфман, И.Н. Ланге, А.О. Стржедзинский, профессор Казанского университета И.Г. Навалихин.

В процессе обучения был большой отсев студентов из-за недостаточного усвоения теоретических и практических знаний, неудовлетворительного материального обеспечения и ряда других причин.

Во многих источниках отмечено, что первый выпуск ветеринарных фельдшеров состоялся в количестве 5 человек в 1877 г. и 45 ветеринарных врачей в 1878 г.

В Государственном архиве и статье профессора Г.И. Гумилевского, посвященной 50-летию образования института фигурируют число ветеринарных врачей первого выпуска в количестве 37 человек.

Среди ветеринарных врачей первого выпуска были будущий профессор Г.И. Гумилевский и Герой Труда Н.В. Тукмачев.

Тукмачев Николай Васильевич, 1854 года рождения. В 1874 г. стал студентом Казанского ветеринарного института в первом наборе среди 102 зачисленных. В 1878 г. в числе 37 выпускников первого выпуска получил диплом ветеринарного

врача и был направлен на работу в Сибирь. Работал в Омской и Енисейских губерниях участковым ветеринарным врачом в течение 23 лет. В 1901 г. был назначен ветеринарным врачом Балаганского уезда Иркутской губернии. В зоне обслуживания уездного ветеринарного врача находилась территория с Запада на Восток 400 км, с юга на север 370 км. В 1904 году в связи с мобилизацией на действительную военную службу ветеринарного врача Нижне-Удинского уезда. Территория этого уезда была закреплена для ветеринарного обслуживания за ветеринарным врачом Н.В. Тукмачевым. Зона его обслуживания почти удвоилась. В 1907 г. его назначают помощником губернского ветеринарного инспектора. На этой должности он проработал до Октябрьской революции и продолжал эту работу в новых земельных органах молодой Советской губернии. Сразу же после создания земельного отдела он был назначен на должность помощника заведующего ветеринарным подотделом Иркутского губернского земельного отдела.

В ноябре 1920 г., по его просьбе, он был переведен на работу ветеринарным врачом Иркутского ветеринарного участка, где проработал до глубокой старости. Участковые работники, сельская интеллигенция высоко ценили его за большие знания, ясную мысль, любовь к делу и горячее усердие в общественной работе. Ещё в конце 80-х годов Котельническим уездным земским собранием Николай Васильевич был избран единогласно почетным мировым судьей (это звание считалось демократическим). По постановлению Иркутского уездного сельскохозяйственного Совета в 1925 г. было решено ходатайствовать о присвоении Н.В. Тукмачеву почетного звания «Герой труда» и предоставлении ему персональной пенсии. Ходатайство было поддержано Медикосантрудом Иркутской губернии, уездным исполкомом и губернским исполнительным комитетом и направлено во Всероссийский Центральный исполнительный комитет. Решением высшего органа Советской

власти России ему в 1926 году было присвоено звание «Герой труда». Несмотря на свой преклонный возраст он поехал на свои средства в 1924 году в г. Казань на празднование 50-летия Казанского ветеринарного института. Среди гостей юбилейного торжества было всего два выпускника института 1878 года – Н.В. Тукмачев и профессор физиологии Г.И. Гумилевский. Н.В. Тукмачев был самым старым ветеринарным врачом – казанцем в СССР и был избран в состав Президиума юбилейного заседания Ученого Совета. После возвращения из Казани он продолжал работать участковым ветеринарным врачом, являлся для молодых коллег примером честного и добросовестного служения любимой профессии, трудолюбивым и грамотным пропагандистом среди крестьян Иркутского уезда. В 1928-1929 годах он читал лекции в Иркутском окружном доме крестьянина, проводил беседы в деревнях на самые разнообразные политические, ветеринарные темы.

Заведующий Иркутским окружным ветподотделом В.П. Смирнов в годовом отчете за 1926-1927 года, характеризуя работу ветеринарных кадров, писал: «Н.В. Тукмачев 50 лет прослужил родной ветеринарии. В возрасте 74 лет он работал на участке совершая служебные прогулки до 10 верст пешком, вел большую просветительскую работу».

Григорий Иосифович Гумилевский (1850-1929), ветеринарный врач, выпускник первого выпуска Казанского ветеринарного института. Сын священника. Был оставлен ассистентом клиники, дополнительно подрабатывал сверхштатным ассистентом кафедры фармакологии и помощником прозектора по анатомии.

В 1882 г. защитил магистерскую диссертацию на тему: «Влияние сокращения мышц задних конечностей на кровообращение последних». Работал в лаборатории профессора И.М. Догеля. Был командирован за границу. После возвращения в Казань он занял кафедру физиологии и гистологии. В 1895 г. ему присвоено звание ординарного профессора.

Несколько лет избирался ученым секретарем Совета института. В 1887 г. стал членом-учредителем общества ветеринарных врачей, созданного при Казанском ветеринарном институте. Неоднократно избирался делегатом губернских съездов ветеринарных врачей, совместных ветеринарных и медицинских съездов. Принимал участие в борьбе с чумой скота в Казанской губернии. Награжден орденом Святой Анны IV степени. В 1905 г. перешел на должность директора Харьковского ветеринарного института. В последние годы жил в Казани, оставив службу из-за преклонного возраста. Был убежденным ревнителем ветеринарии и всю жизнь упорно, с успехом боролся за её лучшее будущее.

В реформах высшего ветеринарного образования 1916 году Г.И. Гумилевский принимал горячее участие и значительно содействовал её осуществлению.

5 июня 1923 года в возрасте 75 лет после непродолжительной болезни старейший представитель русской научной ветеринарии, профессор Казанского и Харьковского ветеринарных институтов Григорий Иосифович Гумилевский скончался. Студентов первого приема Казанского ветеринарного института обучали профессор П.Т. Зейфман, И.Н. Ланге, А.О. Стржедзинский, К.Г. Блюмберг.

Петер Товьевич Зейфман (1823-1903), ветеринарный терапевт, хирург, фармаколог и эпизоотолог, магистр ветеринарных наук, доктор медицины, профессор. Окончил Варшавскую ветеринарную школу (1848), медицинский факультет Варшавского университета (1869), референт Главного врачебного управления Королевства Польского с 1862 г., профессор кафедры ветеринарии сельскохозяйственного института в Пуловек, директор Варшавской высшей школы ветеринарии с 1869 г., доцент Варшавского университета, первый директор Казанского ветеринарного института (1874-1881 гг.), основатель кафедры частной патологии и терапии незаразных болезней Казанского ветеринарного института. Установил

тесные связи с Казанским университетом, привлек к работе в институте видных университетских профессоров. В период его работы ректором были созданы 8 кафедр, анатомический и зоологический музеи, физиологическая и химическая лаборатории, ветеринарная клиника. Преподавал студентам терапию, хирургию, акушерство, клиническую диагностику.

Иван Николаевич Ланге (1845-1912 гг.), эпизоотолог, ветеринарный микробиолог, магистр ветеринарных наук (1873), профессор (1874). Окончил ветеринарное отделение Медико-хирургической академии в Петербурге. В 1874 г. назначен экстраординарным профессором Казанского ветеринарного института, был директором института (1881-1905). Был инициатором и руководителем строительства собственных зданий Казанского ветеринарного института, издания «Ученых записок» института, автором вакцины против сибирской язвы. Лично участвовал в ликвидации сибирской язвы в России. Преподавал студентам гистологию, повальные болезни, ветеринарную полицию, бактериологию.

Адольф Осипович Стржедзинский (1823-1881), ветеринарный анатом, магистр ветеринарных наук (1855), профессор (1874). Окончил Санкт-Петербургскую медико-хирургическую академию. Работал в этой академии прозектором кафедры физиологии и физиологической анатомии (1855-1874), экстраординарным профессором Казанского ветеринарного института с 1874 года. Основал кафедру анатомии и был её заведующим (1874-1881). Создал кабинет и разработал учебную программу. Под его научным руководством работали Г.И. Гумилевский, Г.А. Чуловский. Автор учебника анатомии домашних животных и дворовых птиц. Неоднократно проходил стажировку за границей.

Константин Густавович Блюмберг (1850-1897), ветеринарный патологоанатом, магистр ветеринарных наук (1871), профессор (1886). Окончил Дерптское ветеринарное училище с защитой диссертации на соискание ученой

степени магистра ветеринарных наук. Был доцентом Дерптского ветеринарного института, заведующим кафедрой патологической анатомии Казанского ветеринарного института (1876-1897). Вел курсы патологической анатомии и судебной ветеринарии. Автор первого учебника патологической анатомии.

Иван Григорьевич Навалихин (1841-1884), физиолог, гистолог, доктор медицинских наук (1872), профессор (1878). Окончил медицинский факультет Казанского университета и оставлен на кафедре физиологии. В 1872 г. защитил докторскую диссертацию на тему: «Напряжение мозга и его взаимные отношения с кровообращением». В 1874-1876 гг. проходил стажировку за границей. С 1876 г. работал в Казанском ветеринарном институте, заведующим кафедрой физиологии. Пополнял физиологический кабинет богатыми коллекциями анатомических, гистологических, эмбриологических препаратов. Впервые внес в учебный процесс научный эксперимент.

**Заключение.** Первый выпуск ветеринарных врачей Казанского ветеринарного института заложил успешное начало полуторавековой истории учебной и научной деятельности ФГБОУ ВО «Казанская государственная академия ветеринарной медицины имени Н.Э. Баумана». Имена ветеринарных врачей первого выпуска Н.В. Тукмачева и Г.И. Гумилевского золотыми буквами записаны в истории ветеринарного образования и ветеринарной практики в Иркутской и Казанской губерниях.

#### ЛИТЕРАТУРА:

1. Викторов, К. Р. К истории Казанского ветеринарного института по поводу 50-летнего существования (1874-1924) / К. Р. Викторов // «Ученые записки КВИ». – 1926. – Т. 37. – Вып. I – С. 5-28.

2. Викторов, К. Р. К 50-летию юбилею Казанского ветеринарного института / К. Р. Викторов // Практическая ветеринария и коневодство. – 1925. – № 3. – С. 241-249.

3. Гизатуллин, Х. Г. Казанский ветеринарный институт – старейший очаг

ветеринарной науки и образования / Х. Г. Гизатуллин // Ветеринарно-медицинские науки. – Болгария: София, 1965. – Т. 2. – № 3. – С. 232-238.

4. Гизатуллин, Х. Г. 100 лет в строю / Х. Г. Гизатуллин // Ученые записки КГАВМ. – 1973. – Т. 75. – С. 33-41.

5. Гумилевский Г. И. Несколько слов по случаю исполняющегося 20-летия Казанскому ветеринарному институту / Г. И. Гумилевский // Ученые записки КВИ. – 1899. – Т. 16. – С. 9.

6. История Казанского государственного ветеринарного института имени Н.Э. Баумана (1873-1973): Очерки / Под ред. Х.Г. Гизатуллина, О.В. Несмелова. – Казань: Татарское книжное издательство, 1973. – 316 с.

7. Казанская государственная академия ветеринарной медицины (1873-2006 гг.): Биографический словарь ученых / Под ред. Г.Ф. Кабирова. – Казань, 2006. – 152 с.

8. Казанская государственная академия ветеринарной медицины имени Н.Э. Баумана. 1873-2013 / Под ред. Г.Ф. Кабирова, И.Н. Никитина. – Казань: Идел-Пресс, 2012. – 360 с.

9. Казанский ветеринарный институт им. Н.Э. Баумана: Справочник. – Казань, 1967. – 29 с.

10. Казанский ордена Ленина ветеринарный институт имени Н.Э. Баумана / Под ред. Х. Г. Гизатуллина, О. В. Несмелова. – Казань, 1993. – 180 с.

11. Кисельков И. С. 50 лет работы / И. С. Кисельков // Ветеринарный труженик. – Иркутск, 1926. – № 5, 6.

12. Никитин И. Н. Казанской государственной академии ветеринарной медицины имени Н.Э. Баумана – 130 лет / И. Н. Никитин // История ветеринарии Татарстана. – Казань, 2002. – С. 197-233.

13. Павловский Е. Н. 75 лет Казанскому ветеринарному институту / Е. Н. Павловский // Ученые записки КВИ. – 1949. – Т. 56. – с. 7-18.

14. Студенцов А. П. Казанский государственный ветеринарный институт им. Н.Э. Баумана (1873-1953) // А. П. Суденцов, И. М. Сабин // Ученые записки КВИ. – 1956. – Т. 63. – С. 3-183.



## ПЕРВЫЙ ВЫПУСК ВЕТЕРИНАРНЫХ ВРАЧЕЙ В КАЗАНСКОМ ВЕТЕРИНАРНОМ ИНСТИТУТЕ

Никитин И.Н., Харисова Ч.А.  
Резюме

История Казанского ветеринарного института начиналась с первого выпуска ветеринарных врачей в 1878 г., когда завершили учебу и получили диплом ветеринарного врача 37 студентов, успешно освоивших полный курс ветеринарных наук. Два ветеринарных врача этого выпуска Н.В. Тукмачев, Г.И. Гумилевский вошли в историю своими практическими и научными достижениями. Большой вклад в подготовку первого выпуска ветеринарных врачей внесли профессора П.Т. Зейфман, И.Н. Ланге, А.О. Стржедзинский, К.Г. Блюмберг, И.Г. Навалихин.

## THE FIRST GRADUATION OF VETERINARY DOCTORS OF THE KAZAN STATE ACADEMY OF VETERINARY MEDICINE NAMED AFTER N.E. BAUMAN

Nikitin I.N., Kharisova Ch.A.  
SUMMARY

The history of the Kazan State Academy of Veterinary Medicine named after N.E. Bauman started when the first veterinarians graduated from it in 1878. That year 37 students mastered the full course of sciences and got Diploma of Veterinary doctor. Two alumnus Tukmachev N.V. and Gumilevskii G.I. have taken them in history of Veterinary sciences by their Practical and scientific achievements.

Professors Zeifman P.T., Lange I.N, Strzhedzinskii A.O., Blumberg K.G., Navalikhin I.G. made an outstanding contribution to preparing the first veterinary doctors.

## ДОКЛИНИЧЕСКАЯ ОЦЕНКА КОМПЛЕКСНОГО СРЕДСТВА «N-98» НА БЕЛЫХ МЫШАХ

**Новоселов О.Н.** – аспирант, **Медетханов Ф.А.** – д.б.н., доцент,  
**Конакова И.С.** – к.вет.н., ассистент

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

**Ключевые слова:** комплексное средство, сырье, природное происхождение, лабораторные животные, белые мыши, токсикологическая безопасность

**Keywords:** complex agent, raw materials, natural origin, laboratory animals, white mice, toxicological safety

В условиях современного животноводства химиотерапевтические препараты при лечении животных, страдающих различными патологиями, оказывают помимо терапевтического действия ряд нежелательных побочных эффектов на состояние и функциональность многих органов животных. Также в последнее время идет тенденция к ограничению использования и антибактериальных препаратов. По этим двум причинам возникает потребность в поиске альтернативных средств лечения животных в условиях современного животноводства.

Альтернативой могут быть представлены комплексные средства на основе сырья природного происхождения, которые обладают противовоспалительной, антибактериальной, иммуномодулирующей и другой активностью. Группы органических веществ (алкалоиды, сапонины, эфирные масла, карбоновые кислоты, фенолы и др.) и биологически активные вещества, входящие в состав комплексных средств, приближены к составным веществам клеток различных тканей животного организма. Ввиду этого, средства на основе природного сырья способны оказать терапевтический эффект с наименьшими побочными действиями.

Но прежде, чем применять данные средства, требуется определение их токсикологической безопасности на лабораторных животных. Поэтому целью

настоящих исследований является определение параметров острой токсичности комплексного средства под лабораторным шифром «N-98» при интрагастральном и внутримышечном введении белым мышам.

### Материал и методы исследований.

Экспериментальная часть работы по определению параметров острой токсичности проходила в пределах вивария ФГБОУ ВО КГАВМ имени Н.Э. Баумана. Параметры острой токсичности определяли в соответствии с руководством по «Надлежащей лабораторной практике» ТКП 125 – 2008 (02040) и «Руководству по экспериментальному (доклиническому) изучению новых фармакологических веществ» [1; 3 с. 45]. Эксперименты на животных проводили в соответствии с правилами, принятыми Европейской Конвенцией по защите позвоночных животных, используемых для экспериментальных и иных научных целей [4], и Приказом МЗ СССР № 755 от 12.08.1977 [2].

Теоретическая и аналитическая часть работы выполнена в условиях кафедры фармакологии, токсикологии и радиобиологии Казанской ГАВМ имени Н.Э. Баумана.

Объектом исследования являлось средство на основе сырья природного происхождения под лабораторным шифром «N-98».

Параметры острой токсичности комплексного средства «N-98» определяли

на 32 лабораторных мышах с исходной массой тела 19-24 г., выдержанные в условиях карантина на протяжении 14 суток. Комплексное средство вводили интрагастрально и внутримышечно в максимально допустимых дозах для данного вида животных.

При интрагастральном введении были сформированы 1 опытная и 1 контрольная группы, в каждой из которых содержались по 4 самца и 4 самки белых мышей. При этом внутрижелудочное введение комплексного средства осуществляли после предварительной 12-часовой голодной диеты лабораторных животных. Мышам опытной группы комплексное средство «N-98» вводили с

помощью атравматического зонда однократно в объеме 0,5 мл, что соответствует максимальной дозе для данного вида животных. Лабораторным мышам контрольной группы вводился физиологический раствор в соответствующей дозировке.

При внутримышечной инокуляции также были сформированы опытная и контрольная группы, в каждой из которых содержались по 4 самца и 4 самки белых мышей. Комплексное средство «N-98» вводилось внутримышечно в каудальную часть бедра в дозе 0,5 мл однократно. Мышам контрольной группы инъецировался физиологический раствор в соответствующей дозировке (Таблица 1).

Таблица 1 – Схема использования средства «N-98» белым мышам при определении параметров острой токсичности

Группа	Количество животных в группе/ использованное средство	Гендерная принадлежность		Способ введения	Доза, мл	Кратность введения
		самец	самка			
1 – опытная	8/ «N-98»	4	4	per os	0,5	1
2 – опытная	8/ «N-98»	4	4	в/м	0,5	1
3-контрольная	8/физраствор	4	4	per os	0,5	1
4-контрольная	8/физраствор	4	4	в/м	0,5	1

**Результат исследований.** В ходе проводимого эксперимента установлено, что отклонения в физиологических показателях лабораторных животных опытной и контрольной групп до включения в опыт не имели существенных различий. Но после интрагастрального введения и внутримышечной инокуляции были отмечены особенности в их поведении.

В частности, белые мыши опытной группы при пероральном введении были угнетены, отмечались болевые реакции в виде корчей, при этом мыши перемещались из стороны в сторону, сбивались в кучу. Наравне с этим отмечалось угнетение дыхательных движений вплоть до их кратковременного прекращения (5...7 сек). Восстановление дыхания произошло к концу первого часа наблюдения.

По истечению первых суток проводимого эксперимента наблюдались

восстановление поведения, потребление корма и груминг лабораторных животных. Изменения со стороны слизистых оболочек и волосяного покрова не установлены.

При внутримышечной инокуляции объекта исследования животные были встревожены, забивались в угол, дыхание при этом становилось поверхностным и учащенным. Нормализация физиологических процессов происходила в течение первых 30 минут после инокуляции, а спустя первые 4...6 часов животные становились активными, осуществляли груминг и потребляли корм.

Помимо оценки поведенческих реакций было изучено влияние комплексного средства «N-98» на показатели массы тела. В ходе эксперимента установлено, что средство на основе сырья природного происхождения не ингибирует массу тела белых мышей как при внутреннем, так и при

внутримышечном введении. Результаты взвешивания представлены в таблице 2, из которой видно, что разница между группами по абсолютному приросту массы

тела была достоверно не различимой.

При анализе сохранности животных гибель мышей не наблюдалась ни в одной из групп (Таблица 3).

Таблица 2 – Динамика массы тела белых мышей после однократного введения «N-98» ( $M \pm m$ ;  $n=8$ )

Группа	Вводимый компонент	Масса тела, г			
		пероральное введение		внутримышечное введение	
		До	14 сутки	До	14 сутки
1	Физиологический раствор	21,1 $\pm$ 0,6	21,9 $\pm$ 0,8	23,3 $\pm$ 1,0	23,9 $\pm$ 0,8
2	«N-98»	22,4 $\pm$ 0,5	23,1 $\pm$ 0,4	23,0 $\pm$ 1,1	23,4 $\pm$ 0,9

Таблица 3 – Определение острой токсичности средства «N-98» на белых мышах

Группа	Вводимый компонент	Способ введения	Объем вводимой жидкости, мл	Количество животных в группе	Пало животных	Выжило животных
1	Физиологический раствор	в/ж	0,5	8	0	8
		в/м	0,5	8	0	8
2	«N-98»	в/ж	0,5	8	0	8
		в/м	0,5	8	0	8

На 14 сутки проводимого эксперимента произведено вскрытие лабораторных животных с патологоанатомической оценкой внутренних органов. Визуально отмечено отсутствие характерных патологических изменений в макроструктуре органов.

**Заключение.** Комплексное средство под лабораторным шифром «N-98» является безопасным в токсикологическом отношении при внутрижелудочном и внутримышечном введении, поскольку не вызывает гибели белых мышей, при этом нормализация физиологических процессов наступает в течение первого дня проводимого эксперимента и отмечается отсутствие ингибирующего влияния объекта исследования на прирост массы тела лабораторных животных. Также отсутствуют изменения в макроструктуре внутренних органов на момент вскрытия. Согласно классификации Л.И. Медведь, Ю.С. Кагана, Е.И. Спыну (1964) средство может быть отнесено к IV классу опасности (вещества малоопасные),

#### ЛИТЕРАТУРА:

1. Надлежащая лабораторная практика: Технический кодекс

установившейся практики (ТКП) 125 - 2008 (02040). Утвержден постановлением Министерства здравоохранения Республики Беларусь от 28.03.2008 г. №56. – 39 с.

2. Приказ МЗ СССР № 755 от 12.08.1977 «Правила проведения работ с использованием экспериментальных животных». – [http://primatologia.ru/images/NII/GLP/3\\_2\\_prikaz\\_minzdrawa\\_o\\_merakh\\_zhivotnyh.pdf](http://primatologia.ru/images/NII/GLP/3_2_prikaz_minzdrawa_o_merakh_zhivotnyh.pdf).

3. Хабриев, Р. У. Руководство по экспериментальному (доклиническому) изучению новых фармакологических веществ / Под общей редакцией Р. У. Хабриева. – 2 изд., перераб. и доп. – Москва: ОАО «Издательство «Медицина», 2005. – 832 с.

4. 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. – [https://www.researchgate.net/publication/233428185\\_DIRECTIVE\\_201063EU\\_on\\_the\\_protection\\_of\\_animals\\_used\\_for\\_scientific\\_purposes](https://www.researchgate.net/publication/233428185_DIRECTIVE_201063EU_on_the_protection_of_animals_used_for_scientific_purposes).

## ДОКЛИНИЧЕСКАЯ ОЦЕНКА КОМПЛЕКСНОГО СРЕДСТВА «N-98» НА БЕЛЫХ МЫШАХ

Новоселов О.Н., Медетханов Ф.А., Конакова И.А.  
Резюме

В данной статье приведены результаты исследования острой токсичности комплексного средства под лабораторным шифром «N-98» на белых мышах. Дана оценка их общего состояния на момент интрагастрального и внутримышечного введения средства на основе сырья природного происхождения и в течение 14 суток после его использования, а также показатели массы тела и результаты вскрытия с последующим описанием состояния внутренних органов.

На основе полученных данных сделано заключение, что комплексное средство под лабораторным шифром «N-98» в токсикологическом отношении безопасно для белых мышей, так как не вызывает их гибели и характерных патологических изменений их органов на момент вскрытия.

## PRECLINICAL EVALUATION OF THE COMPLEX DRUG "N-98" ON WHITE MICE

Novoselov O.N., Medetkhanov F.A., Konakova I.A.  
Summary

This article defines the parameters of acute toxicity of a complex agent under the laboratory code "N-98" on white mice. An assessment of their general condition is carried out at the time of intragastric and intramuscular injections of the drug based on raw materials of natural origin and within 14 days after administration, as well as body weight indicators are measured and an autopsy of white mice is performed with a further description of the state of internal organs.

Based on the data obtained, the author concludes that this complex agent is toxicologically safe when used on mice, since it does not cause their death and characteristic pathological changes in their organs during autopsy.

## ВЕТЕРИНАРНО-САНИТАРНАЯ ЭКСПЕРТИЗА МЕДА, РЕАЛИЗУЕМОГО В РОЗНИЧНОЙ СЕТИ

Очирова Л.А. – к.вет.н., доцент, Гармаева Б.Ц. – к.вет.н., ст. преподаватель

ФГБОУ ВО «Бурятская государственная сельскохозяйственная академия имени В.Р. Филиппова»

**Ключевые слова:** ветеринарно-санитарная экспертиза, мед, запах, вкус, цвет, микроскопические исследования, медовые кристаллы, сахарные кристаллы

**Keywords:** veterinary and control examination, honey, smell, taste, color, microscopic studies, honey crystals, sugar crystals

Мед натуральный в соответствии с ГОСТ 25629-2014 представляет собой природный сладкий продукт питания, полученный в результате жизнедеятельности пчел, выработанный из нектара растений или выделений живых частей растений, или выделений насекомых, паразитирующих на живых частях растений, которые пчелы собирают, преобразуют, смешивая с производимыми ими особыми веществами, складывают в ячейки сотов, обезвоживают, накапливают и оставляют в сотах для созревания [2].

Мед бывает следующих видов: цветочный (монофлорный, полиморный), падевый и смешанный. Цветочный мед пчелы собирают из нектара с одного или разных видов растений. Падевый мед может быть животного (сладкие выделения тлей, древенцов, листоблошек и других насекомых) или растительного происхождения (выпот растительных соков – медвяная роса). Смешанный мед получается при переработке пчелами нектара, собранного с различных растений [3, 7].

Мед обладает антибактериальными, бактерицидными, противовоспалительными и противоаллергическими свойствами. Лечебному эффекту меда способствуют его богатый состав: мед содержит сахара, минеральные вещества, микроэлементы, витамины, ферменты, биологически активные вещества, витамины Н, К, пантотеновую и фолиевую кислоты, хлор, цинк, алюминий, бор, кремний, хром,

литий, никель, свинец, олово, титан, осмий, так необходимые организму. Мед используют как общеукрепляющее, тонизирующее, восстанавливающее силы средство [5, 7].

В розничной сети ассортимент меда представлен разными производителями под разными названиями. Изобилие меда на наших прилавках не означает, что он качественный, поэтому целью нашей работы явилось определение качества меда [1, 6], реализуемого в торговой сети.

**Материал и методы исследований.** Исследования проводились ФГБОУ ВО «Бурятская государственная сельскохозяйственная академия им. В.Р. Филиппова». Всего было исследовано 11 образцов меда. Все образцы были закуплены в розничной сети города и для удобства проведения исследований пронумерованы (Таблица 1). Отбор проб меда проводили на основании ГОСТ 19792-2017. Органолептические и микроскопические исследования проводили в соответствии с ГОСТ 19792-2017 и ГОСТ 31769-2012. Наличие механических примесей проводили методом фильтрования.

**Результат исследований.** Нами проведены органолептические и микроскопические исследования меда. Органолептические исследования меда проводили по 7 показателям, согласно ГОСТ определяли: цвет, аромат, вкус, консистенцию, кристаллизацию, признаки брожения и наличие механических примесей (Таблица 2).

Таблица 1 – Номера образцов меда для исследований

№ п/н	Наименование	Изготовитель	Адрес изготовителя	Место сбора
1	Мед липовый	ООО «Медовый дом»	Новгородская область, Батецкий район, д. Мойка	Новгородская область
2	Цветочный натуральный, 500 г	ИП Артющенко Н.В.	Республика Бурятия, г. Улан-Удэ, ул. Моховая, 3а	Краснодарский край
3	Липовый «Прочный мед»	ИП Прочин А.А.	Республика Башкортостан, г. Мелеуз, ул. Техническая, д. 28, кв. 30	Республика Башкортостан
4	Мед цветочный без разогрева	ИП Елагин В.В.	Алтайский край, шипуновский р-н, с. Тугозвонovo, ул. Забайкальская, 5	Алтайский край
5	Домашний	С Кабанского района	ЛПХ	Республика Бурятия
6	Мед гречишный «Потапыч»	ИП Макевнин А.Н.	Ростовская область, Боковский район, станица Боковская	Ростовская область
7	Мед натуральный цветочный	ОО «ТД Воял»	Новосибирская область, Г. Новосибирск, ул. Петухова, д. 79	Новосибирская область
8	Мед разнотравье «Потапыч»	ИП Макевнин А.Н.	Ростовская область, Боковский район, станица Боковская	Ростовская область
9	Домашний	С Бичурского района	ЛПХ	Республика Бурятия
10	Гречишный «Алтай»	ООО «Республиканский пчелоцентр»	Республика Бурятия, г. Улан-Удэ, ул. Буйко 20а	Алтайский край
11	Домашний	С Тункинского района	Республика Бурятия, Тункинский район	Республика Бурятия

Таблица 2 – Результаты органолептических исследований меда

№ п/н	Цвет	Аромат	Вкус	Консистенция	Кристаллизация	Признаки брожения	Наличие механических примесей
1	Светло-желтый	Нежный	Сладкий	Плотная	Крупнозернистая	Отсутствует	Отсутствует
2	Янтарно-желтая	Сильный	Слабый	Плотная	Мелкозернистая	Отсутствует	Отсутствует
3	Светло-коричневый	Насыщенный	Слабый	Жидкая	Отсутствует	Отсутствует	Отсутствует
4	Светло-коричневый	Слабый	Менее выраженный	Плотная	Мелкозернистая	Отсутствует	Отсутствует
5	Светло-желтый	Слабый	Безвкусный	Жидкая	Отсутствует	Отсутствует	Отсутствует
6	Коричневый	Слабый	Сладкий	Жидкая	Отсутствует	Отсутствует	Отсутствует
7	Коричневый	Слабый	Сладковатый	Плотная	Мелкозернистая	Отсутствует	Отсутствует
8	Светло-коричневый	Слабый	Плиторный	Вязкой	Отсутствует	Отсутствует	Отсутствует
9	Светло-коричневый	Насыщенный	Слабый	Плотная	Крупнозернистая	Отсутствует	Отсутствует
10	Темно-коричневая	Насыщенный	Слабый	Вязкая	Отсутствует	Отсутствует	Отсутствует
11	Желтый	Слабый	Сладкий	Жидкая	Отсутствует	Отсутствует	Отсутствует

Органолептическими исследованиями было установлено, что 2 образца меда имели светло-желтый цвет, 1

– янтарно-желтый, 4 – светло-коричневый, 2 – коричневый, 1 – темно-коричневый и 1 – желтый. При исследовании меда 6 проб

имели слабовыраженный и 5 – сильный насыщенный аромат. Вкус меда был в 5 случаях слабым, 1 – менее выраженный, 2 – сладкий, 1 – приторный, 1 – безвкусный и 1 – сладковатый. При определении консистенции меда было выявлено, что 5 проб имели плотную, 4 – жидкую и 2 – вязкую консистенцию. Кристаллизация в 6

образцах меда отсутствовала. Признаки брожения и наличие механических примесей во всех пробах меда не обнаружены.

Микроскопическими исследованиями выявляли наличие кристаллов и определяли ботанический состав меда (Рисунок 1, 2, 3).



Рисунок 1 – Пыльцевое зерно зверобоя изящного



Рисунок 2 – Пыльцевое зерно сосны обыкновенной



Рисунок 3 – Пыльцевое зерно акантиса высокого и медовые кристаллы

По результатам микроскопических исследований нами выявлено, что в образцах: № 3 (Липовый «Прочный мед» – производитель ИП Прочин), № 6 (Мед гречишный «Потапыч» - ИП Макевнин), № 10 (Гречишный мед «Алтайский» - ООО «Республиканский пчелоцентр») обнаружены сахарные кристаллы. В образцах № 4 (Мед цветочный без разогрева – ИП Елагин), № 5 и № 11 (домашний выработанные в ЛПХ), наряду с сахарными, обнаружены и медовые кристаллы и 5 образцов содержали медовые кристаллы. Во всех пробах были обнаружены пыльцевые зерна медоносных растений.

**Заключение.** Проведенными исследованиями было установлено, что 6 исследованных образцов меда, реализуемых в розничной сети, не соответствовали требованиям действующих нормативных правовых документов, а именно производителей: ИП Прочин проба № 3 и ИП Макевнин № 6 имели жидкую консистенцию при

микроскопическом исследовании обнаружены сахарные кристаллы; ИП Елагин № 4 содержал кроме медовых кристаллов и сахарные; из ЛПХ граждан республики под № 5 и № 11 меда имели жидкую консистенцию и обнаружены сахарные и медовые кристаллы; в образце № 5 – только сахарные кристаллы.

Проведенные исследования касаются конкретных исследованных образцов, а не всей аналогичной продукции, выпускаемой предприятиями-изготовителями.

#### ЛИТЕРАТУРА:

1. Будаева, А. Б. Органолептические и микроскопические исследования меда / А. Б. Будаева, Л. А. Очирова // Мат. IX межд. научно-практ. конф. п. Молодежный, 2020. – С. 369-378.

2. ГОСТ 25629-2014. Пчеловодство. Термины и определения. Bee-keeping. Terms and definitions: межгосударственный стандарт: издание официальное: принят Межгосударственным советом по стандартизации, метрологии и



сертификации (протокол от 30 июля 2014 г. № 68-П): взамен ГОСТ 25629-83: дата введения 2015-06-01 / подготовлен Государственным научным учреждением Научно-исследовательским институтом пчеловодства Российской академии сельскохозяйственных наук. – Москва: Стандартиформ, 2019. – IV. 12 с.

3. ГОСТ 19792-2017. Мед натуральный. Технические условия. Honeynatural. Specification: межгосударственный стандарт: издание официальное: принят Межгосударственным советом по стандартизации, метрологии и сертификации (протокол от 30 августа 2017 г. № 102-П): введен впервые: дата введения 2019-01-01 / разработан Федеральным государственным бюджетным научным учреждением «Научно-исследовательский институт пчеловодства» и Обществом с ограниченной ответственностью «Аналитический центр Апис». – Москва: Стандартиформ, 2017. – III. 12 с.

4. ГОСТ 31769-2012. Мед. Метод определения частоты встречаемости пыльцевых зерен. Honey. Determination of the relative frequency of pollen: межгосударственный стандарт: издание официальное: принят Межгосударственным советом по стандартизации, метрологии и сертификации (протокол от 1 октября 2012 г. № 51): введен впервые: дата введения

2013-07-01 / подготовлен Рабочей группой, состоящей из представителей Общества с ограниченной ответственностью «Тенториум» и Общества с ограниченной ответственностью «Центр исследований и сертификации «Федерал». – Москва: Стандартиформ, 2019. – III. 15 с.

5. Очирова, Л. А. Ветеринарно-санитарная экспертиза меда, реализованного на ярмарке в «Сибэкспоцентре» города Иркутска / Л. А. Очирова, Т. Л. Хунданова, А. Б. Будаева. – Текст: непосредственный // Ученые записки Казанской государственной академии ветеринарной медицины им. Н.Э. Баумана. – 2015. – Т. 224. – № 4. – С. 163-166.

6. Сидоренко, Ю. А. Ветеринарно-санитарная экспертиза и оценка меда / Ю. А. Сидоренко, Н.Г. Курочкина. Текст: непосредственный // Молодежь и наука. – 2017. – № 1. – С. 65.

7. Участие в проведении ветеринарно-санитарной экспертизы продуктов и сырья животного происхождения. Ветеринарно-санитарная экспертиза меда: учебно-методическое пособие / Л. А. Очирова, А. Б. Будаева, Э. Б. Бадлуев // Министерство сельского хозяйства Российской Федерации, Бурятская ГСХА им. В. Р. Филиппова. – Улан-Удэ: ФГБОУ ВО БГСХА, 2020. – 163 с.

## ВЕТЕРИНАРНО-САНИТАРНАЯ ЭКСПЕРТИЗА МЕДА, РЕАЛИЗУЕМОГО В РОЗНИЧНОЙ СЕТИ

Очирова Л.А., Гармаева Б.Ц.  
Резюме

Для подтверждения качества меда, мы провели исследование 11 образцов. Нами проведены органолептические исследования по 7 показателям. Определяли: цвет, аромат, вкус, консистенцию, кристаллизацию, признаки брожения и наличие механических примесей. Цвет меда варьировал от светло-желтого до темно-коричневого, аромат в 7 образцах был слабым, в 4 – сильным и даже насыщенным. Вкус от слабого до приторно-сладкого. При определении консистенции меда было выявлено, что 45,5 % имели плотную, 36,4 % - жидкую и 18,1 % - вязкую консистенцию. Кристаллизация у 54,5 % меда отсутствовала. Признаки брожения и наличие механических примесей во всех пробах меда не обнаружены.

Микроскопическими исследованиями нами было выявлено наличие медовых (сахарных) кристаллов, а также пылевых зерен медоносных растений. При проведении исследований установили, что 3 меда имели сахарные и медовые, 3 - только сахарные и 5 - только медовые кристаллы. Во всех пробах были обнаружены пылевые зерна медоносных растений.

## VETERINARY AND CONTROL EXAMINATION OF HONEY SOLD IN THE RETAIL NETWORK

Ochirova L.A., Garmaeva B.Ts.  
Summary

To confirm the quality of honey, we conducted a study of 11 samples. We conducted organoleptic studies on 7 indicators. The following were determined: color, aroma, taste, consistency, crystallization, signs of fermentation and the presence of mechanical impurities. The color of honey varied from light yellow to dark brown, the aroma in 7 samples was weak, in 4 – strong and even saturated. The taste ranges from mild to sweetly sweet. When determining the consistency of honey, it was revealed that 45.5% had a dense, 36.4% - liquid and 18.1% - viscous consistency. Crystallization was absent in 54.5% of honey. Signs of fermentation and the presence of mechanical impurities were not found in all honey samples.

Microscopic studies have revealed the presence of honey (sugar) crystals, as well as pollen grains of honey plants. During the research, it was found that 3 of honey had sugar and honey, 3 - only sugar and 5 - only honey crystals. Pollen grains of honey plants were found in all samples.

## СПОСОБ ДЕКОНТАМИНАЦИИ РОСТОВЫХ СРЕД И СТИМУЛЯЦИИ МЕТАБОЛИЗМА КУЛЬТУР КЛЕТОК С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ $\gamma$ -ЛУЧЕЙ

**Плотникова Э.М.** – д.вет.н., гл. н.с., доцент, **Низамов Р.Н.** – д.вет.н., гл. н.с., профессор,  
**Фазлиахметов Р.Г.** – соискатель, **Нестерова И.А.** – мл.н.с.,  
**Гайнутдинов Т.Р.** – к.б.н., вед. н.с., **Майорова Е.Н.** – к.б.н., ст. н.с.

ФГБНУ «Федеральный центр токсикологической, радиационной и  
биологической безопасности»

**Ключевые слова:** культура клеток, микроорганизмы, ростовые и культуральные среды, ионизирующее излучение, деконтаминация, стерилизация

**Keywords:** cell culture, microorganisms, growth and culture media, ionizing radiation, decontamination, sterilization

Производство лечебно-профилактических препаратов требуют применения ростовых сред, свободных от контаминантов микроорганизмов различных видов и штаммов. Важное значение при культивировании клеток имеет чувствительность и устойчивость к различным факторам внешней среды: температуре, давлению, ионизирующим излучениям, концентрации солей, pH, токсикантам, антибиотикам, фитонцидам, эндотоксинам и т.д.

Изучение радиочувствительности микроорганизмов напрямую связано с использованием ионизирующей радиации для лучевой стерилизации медицинских инструментов, препаратов и обработки пищевой продукции [4].

Радиационная обработка с целью стерилизации плазмы крови, а также ее замороженной и лиофилизированной фракций, способствовала сохранению биологической активности препаратов. Учитывая изложенное, замороженную и лиофилизированную сыворотку крови, а также и  $\gamma$ -глобулин подвергали радиационной обработке  $\gamma$ -лучами в дозах  $1,5-2,5 \times 10^6$  Р. Установлено, что облучение существенно снижает активность иммунного  $\gamma$ -глобулина. Гамма-облучение полностью переводит протеины в нерастворимое состояние, и агрегируют иммуноглобулин класса G.

Установлено, что одним из механизмов противолучевой защиты на

фоне применения радиопротекторов, в частности иммуотропных препаратов, является усиление активности макрофагов, моноцитов и нейтрофилов, ограничивающих экспансию условно-патогенной микрофлоры в условиях депрессии кроветворной и иммунной системы [6]. Облучение плазмы крови и отдельных ее фракций ускоренными электронами в дозе  $1 \times 10^6$  Р вызывает полное уничтожение вируса гепатита, снижает концентрацию альбумина и увеличивает содержание  $\gamma$ -глобулина, одновременно снижая концентрацию фибриногена, т.е. меняет соотношение белковых фракций. Доза  $\gamma$ -квантов  $^{137}\text{Cs}$   $2 \times 10^6$  Р вызывает полную инактивацию специфических антител в облученной плазме крови иммунизированных людей. Радиостерилизация плазмы в дозах  $1-2 \times 10^6$  Р понижает содержание титра комплемента на 43 % и увеличивает протромбиновое время.

Облучение фибриногена  $\gamma$ -лучами в дозе  $5 \times 10^5$  Р и более заметно снижает его растворимость и активность, а облучение в дозе  $1,5-3,5 \times 10^6$  Р снижает свертывающую активность тромбина. Влияние радиации в дозах до 5 Мрад на фибринную губку не меняет ее гемостатические свойства.

Влияние ионизирующего эффекта на активность антител открывает возможность радиационной стерилизации лечебных, профилактических и диагностических сывороток крови. По

данным исследователей, изучавших влияние облучения в дозах 0,6 и  $1,5 \times 10^6$  Р на антитоксические, анафилактические и электрофоретические свойства противодифтерийных сывороток, радиооблучение частично денатурирует сывороточные белки крови, уменьшает анафилактические свойства сыворотки и заметно снижает титр антитоксина. На наличие денатурации указывает повышение ее вязкости, изменение соотношения белковых фракций сыворотки и изменение их электрофоретической характеристики. Облучение с целью стерилизации диагностических сывороток незначительно снижает титр агглютининов. При этом иммунные свойства не теряют превентивность после лучевого воздействия. На лиофильно высушенные сыворотки радиация не оказывает существенного влияния. По-видимому, с уменьшением стерилизующей дозы изменения, возникающие в белковых растворах, сыворотке и плазме крови, в препаратах крови несущественны. Поэтому уменьшение доз не обеспечивает полной стерилизации. Учитывая изложенное, для стерилизации препаратов крови и сывороток используют комбинированные способы, которые при снижении дозы облучения не уменьшали бы бактерицидного эффекта ионизирующих излучений. Такое условие соблюдается при применении комбинированного терморadiационного способа стерилизации, когда производится одновременное прогревание и облучение. При терморadiационном способе стерилизации предусматривается прогревание объекта от плюс 50 °С до плюс 55 °С, и облучение в дозах  $1,5-2 \times 10^6$  Р. При таких условиях, когда тепловое и радиационное воздействия не вызывают изменений или эти изменения незначительны, мало влияют на качество и биологическую активность препарата.

В качестве лечебных препаратов использовались высушенные и растертые в порошок ткани и щитовидной железы – источника действующего начала – тиреоидина. Облучение в дозе 2 Мрад не оказывает влияния на свойства такого

препарата и стерилизует его, если количество микроорганизмов не превышает 100 м.к. на 1 г препарата [5].

Действие малых доз ионизирующих излучений на скорость обменных процессов и скорость пролиферации приводит к наблюдаемым эффектам в виде увеличения числа и живой массы тела животных.

Вышесказанное явилось основанием для проведения настоящих исследований по разработке способа деконтаминации ростовых сред и стимуляции метаболизма культур клеток с использованием  $\gamma$ -лучей.

#### **Материал и методы исследований.**

Работа выполнена в структурном подразделении ФГБНУ «ФЦТРБ-ВНИВИ». Объектами исследований служили: ростовая среда, среда 199, мясопептонный бульон (МПБ), мясопептонный агар (МПА), среда Китт-Тароцци, среда Сабуро, MDBK – перевиваемая линия клеток почки эмбриона КРС, полученная S. Madin, N. Darby (1958).

Перевиваемые КК поддерживали общепринятым методом последовательных переносов в соответствии с «Инструкцией по приготовлению питательных сред и культур клеток» [5].

Культуры клеток, выращенные на вышеуказанных средах, подвергали радиостерилизации в дозах 0,05; 1; 2; 3; 4; 5; 6; 7 Гр. Стерильность использованных в опытах объектов определяли путем посева на МПБ, среды Китт-Тароцци, Сабуро. Деконтаминацию искусственно и спонтанно контаминированных ростовых сред проводили на  $\gamma$ -установке «Исследователь» с источником излучения  $^{60}\text{Co}$  в дозах от  $1 \times 10^3$  до  $2,5 \times 10^4$  Гр.

Учитывая результаты предыдущих радиомикробиологических исследований, свидетельствующих о стимулирующем действии малых доз ионизирующих излучений на рост и развитие микроорганизмов, простейших, клеток и тканей млекопитающих, настоящие исследования проводили по изучению влияния  $\gamma$ -квантов на репродуктивную активность культур клеток.

В работе использовали КК эмбриона почек КРС (MDBK). Для культивирования

клеток применяли стандартную полную среду MEM, содержащую 10 % сыворотку крови КРС с добавлением пенициллина, стрептомицина по 100000 ЕД/см<sup>3</sup>.

Выращивание проводили в стандартном СО<sub>2</sub>-инкубаторе при температуре плюс 37 °С в атмосфере с 5 %-ным содержанием СО<sub>2</sub>. Пересев клеток проводили каждые 2-3 суток в фазе экспоненциального роста.

Перед началом основных опытов по определению оптимальных доз γ-лучей для деконтаминации питательных сред проводили исследования по изучению радиочувствительности тест-микробов и вирусов в условиях *in vitro*.

В опытах использовали референтные и вакцинные штаммы микроорганизмов из семейства аспорогенных и спорогенных бактерий, микоплазм, грибов и вирусов, которые разводили на физиологическом растворе в концентрациях  $1 \times 10^5$  -  $1 \times 10^8$  м.к./см<sup>3</sup> (микроорганизмы) и 1-5 lg ТЦД/50 см<sup>3</sup> (вирусы). Опыты проводили в суспензионных (водные суспензии микроорганизмов) условиях с белковой защитой (добавление в субстрат 10 %

сыворотки крови КРС) и без нее. Тест-штаммы испытуемых микроорганизмов, содержащихся в водных суспензиях и в условиях защиты, подвергали воздействию γ-лучей на установке «Исследователь» в диапазоне доз от 1 до 30 кГр.

Через 1, 2 и 3 ч после радиационного воздействия из каждой пробирки делали посевы на соответствующие питательные среды, которые термостатировали при температуре плюс 37 °С в течение 7 сут., регистрируя наличие или отсутствие роста использованных микроорганизмов. Инактивацию вирусов определяли путем титрования на культуре клеток MDBK по общепринятой методике.

**Результат исследований.** В начале исследований использовали среду, состоящую из 0,5 %-ного гидролизата лактальбумина (ГЛА) на растворе Хэнкса 90 % и 10 %-ной сыворотки крови КРС с добавлением соответствующих антибиотиков. При этом были использованы образцы ГЛА и сывороток, облученных в дозах от 0,1 до  $6,0 \times 10^4$  Гр.

Результаты радиомикробиологических исследований представлены в таблице 1.

Таблица 1 – Радиочувствительность контаминантов питательных сред к γ-лучам в зависимости от их концентрации и наличия белковой защиты в субстрате

Наименование вида и штамма бактерии, вируса	Доза γ-лучей, инактивирующая тест-микроб, содержащийся в водных суспензиях, кГр			Концентрация вирусов, × lg ТЦД/см <sup>3</sup>	
	без белковой защиты в субстрате		при наличии белковой защиты в субстрате		
	концентрация микробов в суспензии, × м.к./см <sup>3</sup>				
	1×10 <sup>3</sup>	1×10 <sup>8</sup>	1×10 <sup>8</sup>	1,0	5,0
<i>E.coli</i> «ПЛ-6»	2,5	3,0	3,5	-	-
<i>E.coli</i> «17»	2,7	3,3	4,1	-	-
<i>St.aureus</i> «209»	1,9	2,2	3,3	-	-
<i>M.agalactia</i> «7»	1,2	2,0	3,2	-	-
<i>Sacch.serevisiae</i> «А-7», «192»	3,9	4,3	4,7	-	-
<i>B.subtilis</i> «3»	23,0	25,0	30,0	-	-
Вирус ИРТ (ТК-А)	-	-	20,0	4,9	9,5
Вирус ПГ-3 (ТМ-50)	-	-	15,1	5,9	6,9

Представленные в таблице данные свидетельствуют о том, что тест-микробы и вирусы проявляют вариабельную чувствительность к γ-лучам, которая зависит от штамма, концентрации, а также

наличия белковой защиты. Анализ данных таблицы показывает, что использованные в опытах микроорганизмы по радиочувствительности образуют следующий убывающий ряд: *M. agalactia*

«7»  $\gamma$ -лучей – (1,2-2,0) > *St. aureus* «209» – (1,9-2,2 кГр) > *E.coli* «ПЛ-6» – (2,5-3,0 кГр) > *E.coli* «17» – (2,3-3,3 кГр) > *Sacch. Serevisiae* «А 7» и «192» > Вирус ИРТ «ТК-А» (доза – 4,9-9,5 кГр > Вирус ПГ– 3 «ГМ-50» – (5,1-6,9 кГр > *B. subtilis* «3» спороцидная доза – (23-25 кГр >. Присутствие белковой защиты в субстрате резко (в 1,1-2,2 раза) усиливает радиорезистентность используемых микроорганизмов, зависит от вида и штамма микроорганизмов.

При радиационном воздействии на микроорганизмы в дозе  $2,0 \times 10^4$  Гр последовала частичная гибель контаминанта *St. aureus* – в посевах из проб

облученных сред наблюдался рост тест штаммов. В качестве тест-культуры в опытах использовали клетки почек эмбриона КРС – MDBK, которые выращивали на подвергнутых  $\gamma$ -облучению в вышеуказанных дозах ГЛА с содержанием 10 % сыворотки крови КРС. С каждой комбинацией облученных компонентов проведено по 9-12 опытов. В качестве контроля использовали среду, состоящую из необлученных ГЛА и сыворотки крови КРС.

Результаты изучения пролиферативной активности культуры MDBK представлены в таблице 2.

Таблица 2 – Пролиферативная активность клеток MDBK, выращенных в облученных  $\gamma$ -лучами ростовых средах

Доза облучения сывороток и ГЛА, Гр	Посевная концентрация клеток (млн кл./см <sup>3</sup> )	Максимальное накопление клеток (млн кл./см <sup>3</sup> )	Время максимального накопления клеток (ч)	Индекс пролиферации
$0,1 \times 10^4$	$0,4 \pm 0,25$	$1,5 \pm 0,01$	48	$3,88 \pm 0,11$
$0,5 \times 10^4$	$0,4 \pm 0,05$	$1,48 \pm 0,05$	48	$3,81 \pm 0,13$
$1,0 \times 10^4$	$0,4 \pm 0,03$	$1,46 \pm 0,03$	48	$3,79 \pm 0,13$
$5,0 \times 10^4$	$0,4 \pm 0,05$	$1,43 \pm 0,01$	48	$3,75 \pm 0,17$
$6,0 \times 10^4$	$0,4 \pm 0,05$	$1,10 \pm 0,05$	48	$3,11 \pm 0,11^*$
Контроль	$0,4 \pm 0,05$	$1,55 \pm 0,03$	48	$3,91 \pm 0,13$
Примечание – * $P < 0,05$				

Данные таблицы показывают, что лучевая обработка питательных сред  $\gamma$ -лучами в дозе  $0,1-3,0 \times 10^4$  Гр отрицательного влияния на рост и размножение клеток MDBK не оказывала.

При этом индекс пролиферации (ИП) клеток составлял 3,59. На средах, облученных в дозе  $0,1 \times 10^4$  Гр, ИП клеток составлял  $3,81-0,5 \times 10^4$  Гр;  $3,79-1,0 \times 10^4$  Гр;  $3,75-3,0 \times 10^4$  Гр и  $3,11-6,01 \times 10^4$  Гр, соответственно. ИП клеток, выращенных на облученных в дозах  $0,1-3,0 \times 10^4$  Гр средах, незначительно в  $1,0$ ;  $1,0^2$ ;  $1,0^3$  и  $1,0^4$  раза. При этом  $P < 0,05$  уступал контролю, что свидетельствует об отсутствии ростибирующей способности у облученных в указанных дозах ростовых сред. В отличие от указанных сред облученные в дозе  $6,0 \times 10^4$  Гр среды оказывали ингибирующее действие на рост и развитие клеток, снижая их концентрацию в 1,41 раза ( $P < 0,01$ ), а

индекс пролиферации в 1,26 раза ( $P < 0,05$ ).

Радиоконтаминация ростовых сред (сыворотка крови КРС, ГЛА) в дозах от  $0,1$  до  $3,0 \times 10^4$  Гр не оказывала отрицательного влияния на основные их характеристики – внешний вид, pH, содержание белка, липидов, альбуминов и глобулинов, что нашло подтверждение при выращивании культур клеток MDBK, т.е. накопление клеток и их пролиферативная активность не отличались от контроля.

На следующем этапе изучали кариологическую стабильность двукратно облученных  $\gamma$ -лучами клеток MDBK. Результаты исследований показали, что облучение клеток культуры MDBK в дозах  $0,05$  Гр приводило к значительному увеличению выживаемости облученных как контактирующих (монослой), так и одиночных (суспензия) клеток.

Однако при радиационном воздействии в дозах от  $2$  Гр и выше

последовало постепенное снижение выживаемости клеток, а при дозах 9-10 Гр наблюдалось значительное (в 1,83 и 2,42 раза) усиление гибели клеток.

Таким образом, малые дозы  $\gamma$ -лучей (0,05-1 Гр) оказывали стимулирующее действие на КК, более высокие дозы (6-10 Гр) усиливали гибель клеточной популяции, а при радиооблучении в диапазоне доз от 1 до 5 Гр существенного увеличения гибели клеток не наблюдалось.

Установлено, что при обработке КК гамма-лучами в монослое в диапазоне доз от 0,05 до 1 Гр, наблюдалось увеличение выживаемости облученных клеток в 1,02 раза по сравнению с контролем. Начиная с дозы облучения 6 Гр, последовало уменьшение выживаемости клеток в монослое, которое составляло 99 % при дозе 6 Гр; 91 % при 7 Гр; 77,3 % при 8 Гр; 61,5 % при 9 Гр и 53,1 % при 10 Гр по сравнению с контролем.

Учитывая, что повторное воздействие на культивируемые клетки (лимфоциты) вначале малыми (0,1 Гр), а затем большими дозами (5 Гр) приводит не только к существенному увеличению выживаемости облученных клеток, но и стимуляции их репродуктивной способности [6], проводили следующую серию опытов по изучению возможности стимулирующего действия  $\gamma$ -лучей на культуру клеток MDBK при повторном облучении малыми дозами.

Одиночные и контактирующие клетки, выращенные на среде MEM с 10 %-ной сывороткой крови КРС с добавлением вышеуказанных антибиотиков по 100 ЕД/см<sup>3</sup>, подвергали двукратному облучению по схеме: вначале в дозе 0,05 Гр, затем через 3 минуты в дозе 5,95 Гр (общая доза – 6 Гр). Результаты экспериментов показали, что повторное радиационное воздействие на клетки в малой дозе (0,05 Гр) оказывает адаптирующий эффект, который приводит к развитию радиорезистентности к повторному облучению в более высоких дозах (5,95-6 Гр) с повышением их выживаемости. Полученные данные свидетельствуют о том, что предварительное облучение культуры

клеток MDBK в малой дозе индуцирует развитие благоприятной адаптивной реакции на ионизирующую радиацию в высоких (в 119 раз превышающих малую) дозах. Учитывая, что повышение выживаемости под воздействием малых доз облучения могло найти отражение и на репродуктивной способности клеток в популяции, проводили следующую серию опытов по изучению влияния двукратного облучения на динамику их роста на фоне двукратного облучения. При этом в качестве критериев оценки стимулирующего действия малых доз  $\gamma$ -лучей использовали концентрацию клеток в процессе культивирования и индекс пролиферации, поскольку эти показатели наряду с урожаем являются определяющими при расчете эффективности масштабирования клеток в биотехнологии. Установлено, что использование метода двукратного последовательного облучения культур MDBK  $\gamma$ -лучами в дозе 0,05 Гр и последующее облучение в дозе 5,95 Гр (летальная доза) оказывало стимулирующее действие на репродукцию клеток, увеличивая концентрацию клеток в 1,77 раза с индексом пролиферации 3,2 по сравнению с контролем.

**Заключение.** Таким образом, в результате проведенных радиомикробиологических и биотехнологических исследований разработан способ деконтаминации питательных сред, контаминированных вегетативной и спорогенной микрофлорой путем облучения их гамма-лучами в дозах от 1,2 до 3,3 Гр (вегетативной формы микроорганизмов), от 4,9 до 9,5 Гр (вирусы) и от 23 до 25 кГр (спорогенные бациллы). Результаты радиобиологических исследований показали, что двукратное облучение клеток культур MDBK в малых (первое воздействие) и высоких (повторное) дозах предотвращало развитие мутагенного эффекта  $\gamma$ -лучей.

#### ЛИТЕРАТУРА:

1. Ауэрбах, Ш. Проблемы мутагенеза / Ш. Ауэрбах. – Москва: Мир, 1978. – 463 с.
2. Дьяконов, Л. П. Животная клетка

в культуре / Л. П. Дьяконов, В. И. Ситьков. – Москва: «Компания Спутник +», 2009. – 656 с.

3. Кузин, А. М. Идеи радиационного гормезиса в атомном веке / А. М. Кузин. – Москва: Наука, 1995. – 158 с.

4. Курбангалеев, Я. М. Сохранность и безопасность кормов, подвергнутых радиационной обработке // Сборник материалов международной научно-практической конференции «Актуальность проблемы ветеринарной медицины» / Я. М. Курбангалеев, Г. В. Конюхов, Р. Н. Низамов, Э. И. Семенов, Р. М. Потехина. – Казань, 2018. – С. 72-76.

5. Курносов, А. Н. Изучение активности некоторых диспергирующих смесей при перфузионной дезагрегации почек поросят / А. Н. Курносов, В. Н. Опарин // Вопросы ветеринарной вирусологии, микробиологии и эпизоотологии: тезисы докладов научной конференции ВНИИВВиМ. – Покров, 1978.

– С. 18-19.

6. Низамов, Р. Н. Концептуальные основы конструирования иммунотерапевтических средств при многофакторной экопатологии: монография / Р. Н. Низамов, Ж. Р. Насыбуллина, К. Н. Вагин, Р.Р. Гайнуллин, Н. М. Василевский, Э. М. Плотникова. – Казань: ФГБНУ «ФЦТРБ-ВНИВИ», 2021. – 362 с.

7. Okada, M. Single exposure to low dose rate of causes a change in the life expectancy and stability of the genome of primary human cells / M. Okada, A. Okabe, Yu. Uchihori // Br. J. Cancer. – 2007. – Vol. 96 – № 11. – P. 1707-1710.

8. Plotnikova, E. M. Correction of genetic instability of the genome by fractional irradiation of MDBK cells / E. M. Plotnikova, R. N. Nizamov, R. G. Fazliakhmetov, I. A. Arkharova [et al.] // International journal of research in pharmaceutical sciences. – 2020. – Vol. 11. – № 2. – P. 1879-1882.

#### СПОСОБ ДЕКОНТАМИНАЦИИ РОСТОВЫХ СРЕД И СТИМУЛЯЦИИ МЕТАБОЛИЗМА КУЛЬТУР КЛЕТОК С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ $\gamma$ -ЛУЧЕЙ

Плотникова Э.М., Низамов Р.Н., Фазлиахметов Р.Г., Нестерова И.А., Гайнутдинов Т.Р.,  
Майорова Е.Н.  
Резюме

Установлено, что облучение ростовых сред в дозах 0,05 Гр и 5-10 Гр оказывает ростостимулирующий эффект, увеличивая численность клеточной популяции в 1,5-2 раза. Однако такие исследования единичны и малоинформативны, что диктует необходимость усовершенствования методов деконтаминации ростовых сред и стимуляции роста культур клеток, обеспечивающих максимальную вируспродуцирующую активность. Целью представленной работы является подбор оптимальных доз  $\gamma$ -лучей для деконтаминации ростовых сред и стимуляцию метаболизма культур клеток.

#### METHOD FOR DECONTAMINATION OF GROWTH MEDIA AND STIMULATION OF METABOLISM OF CELL CULTURES USING $\gamma$ -RAYS

Plotnikova E.M., Nizamov R.N., Fazliakhmetov R.G., Nesterova I.A., Gainutdinov T.R.,  
Mayorova E.N.  
Summary

It was found that irradiation of growth media at doses of 0.05 and 5-10 Gy has a growth-stimulating effect, increasing the number of the cell population by 1.5-2 times. However, such studies are isolated and uninformative, which dictates the need to improve the methods of decontamination of growth media and stimulation of cell culture growth, providing maximum virus-producing activity. The aim of the presented work is to select optimal doses of gamma rays for decontamination of growth media and stimulation of cell culture metabolism.



**ВЛИЯНИЕ КРЕМНИЙСОДЕРЖАЩЕЙ ПОРОДЫ НА СОХРАННОСТЬ КАРТОФЕЛЯ**

**Прищепенко Е.А.** – к.с.-х.н., руководитель, **Рахманова Г.Ф.** – к.с.-х.н., ст. н.с.,  
**Дегтярева И.А.** – д.б.н., доцент, гл. н.с., **Сидоров В.В.** – мл. н.с.

Татарский НИИ АХП – обособленное структурное подразделение ФИЦ КазНЦ РАН

**Ключевые слова:** картофель, кремнийсодержащая порода, хранение, опудривание, фитофтороз, фузариоз, мокрая гниль

**Keywords:** potato, silicon-bearing rocks, storage, powdering, late blight, fusarium, wet rot

Картофель – одна из важнейших сельскохозяйственных культур, имеющих продовольственное, техническое и кормовое значение. Благодаря высокой урожайности, с единицы площади он дает почти в 3 раза больше протеина, чем пшеница, и в 1,2 раза, чем кукуруза. Кроме клубней, на корм скоту идут ботва, пригодная для силосования, а также отходы переработки [1]. По перевариваемости органического вещества кормовой картофель занимает первое место среди растительных кормов. Усваиваемость его животными достигает 85-96 %. При урожае клубней 150 ц/га и ботвы 80 ц/га общая кормовая ценность картофеля составляет 5,5 тысяч кормовых единиц. Скармливание 1 т картофеля свиньям обеспечивает 50-60 кг прироста, коровам – получение 280-300 кг молока [8].

Площади выращивания картофеля в промышленном секторе картофелеводства Российской Федерации (РФ) в 2020 году, по данным Росстата, в хозяйствах всех категорий составили 280,9 тыс. га, что на 8,0% (на 24,4 тыс. га) меньше чем в 2019 году. Республика Татарстан (РТ) относится к числу субъектов РФ, благоприятных по природно-климатическим условиям для возделывания картофеля и овощей, что определяет ее важное народнохозяйственное значение в регионе. Посевная площадь картофеля в Татарстане составляет около 5957 га [4].

Ухудшению качества и порче картофеля могут способствовать повреждение клубней вредителями (проволочники, личинки хрущей и т.д.) и болезнями (фитофтороз, фузариоз и др.),

ненадлежащие условия хранения, транспортировки к картофелехранилищу, использование необоснованных норм пестицидов. При этом потери могут составлять от 20 до 30%, а в отдельные годы – до 50 % [3, 7].

Природные кремнийсодержащие породы (диатомит, цеолит, бентонит и др.) относятся к одной из групп биологически активного и экологически безопасного минерального сырья. Благодаря своим уникальным свойствам (сорбционным, бактерицидным) они в качестве антисептического средства широко используются при хранении сельскохозяйственной продукции [2].

В связи с этим целью исследований являлось изучение влияния кремнийсодержащей породы на сохранность клубней картофеля.

**Материал и методы исследований.** В полевых опытах (2018-2019 гг.) изучали влияние обработки картофеля Ризопланом и диатомитом по схеме: 1) контроль; 2) Ризоплан, 1 л/т; 3) диатомит, 40 кг/га; 4) Ризоплан, 1 л/т + диатомит, 40 кг/га; 5) диатомит, 60 кг/га. Диатомит применяли в виде суспензии, состоящей из рыхлой породы в смеси с дистиллированной водой. Высаживали клубни массой 60-80 г.

В первой декаде сентября, когда полученный урожай закладывали на хранение, проводили опудривание цеолитом из расчета 10 кг на тонну клубней. Контрольный вариант не обрабатывали. Для хранения использовали складское помещение ООО АФ «Нармонка» Лаишевского муниципального района РТ. Режим хранения

предусматривал поддержку температуры воздуха в пределах +2-4°C и относительной влажности – 97 %. Способ хранения – в синтетических сетках на деревянных поддонах.

Учет картофеля на наличие болезней (фитофтороз, фузариоз, мокрая гниль) выполняли перед закладкой на хранение и после окончания методами клубневого анализа в соответствии с ГОСТ 33996-2016.

Повторность вариантов 5-кратная.

Использовали диатомит Инзенского месторождения Ульяновской области РФ с химическим составом (в оксидной форме, % на абсолютно сухое вещество): SiO<sub>2</sub> – 83,5, в т.ч. SiO<sub>2</sub> аморфный – 42,0; Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub> – 7,74; Fe<sub>2</sub>O<sub>3</sub> – 2,4; K<sub>2</sub>O – 1,25; MgO – 0,56; CaO – 0,48; SO<sub>3</sub> – 0,32; TiO<sub>2</sub> – 0,28; FeO – 0,13; P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> – 0,05; Na<sub>2</sub>O – 0,02; MnO – 0,01, а также цеолит Татарско-Шатрашанского месторождения РТ с размерами фракций – 0-40 мкм. Химический состав цеолита, %: SiO<sub>2</sub> – 65,8; CaO – 17,16; Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub> – 6,19; Fe<sub>2</sub>O<sub>3</sub> общ. – 2,65; MgO – 1,45; K<sub>2</sub>O – 1,43; TiO<sub>2</sub> – 0,35; Na<sub>2</sub>O – 0,16; P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> – 0,13; MnO < 0,01, п.п.п. – 4,6; минеральный состав, %:

клиноптилолит – 20,0-30,0, монтмориллонит – 20,0-30,0, опал-кристобалит – 28,0-36,7, кальцит – 10,6-21,0, кварц – 4,6-11,3 [6].

Статистическую обработку результатов проводили с помощью электронных таблиц Microsoft Office Excel.

### Результат исследований.

Повышение качества картофеля, закладываемого на хранение, – важнейший фактор, определяющий его сохранность. До обработки картофеля цеолитом более 90 % здоровых клубней отмечено в вариантах, обработанных перед посадкой Ризопланом и в процессе роста растений диатомитом: 97,8 % – диатомит, 40 кг/га; 97,3 % – диатомит, 60 кг/га; 94,9 % – Ризоплан, 1 л/т. В контрольном варианте количество здоровых клубней составило 84,4 %, в варианте Ризоплан, 1 л/т + диатомит, 40 кг/га – 83,5 %. При этом среди исследуемых вариантов наибольшее количество клубней, поврежденных болезнями, отмечено в контроле – 15,6 % и при сочетании обработок Ризопланом и диатомитом – 16,5 % (Таблица 1).

Таблица 1 – Влияние цеолита на сохранность клубней картофеля при хранении, %.

Вариант	Здоровые		Пораженные болезнями		Фитофтороз		Фузариоз (сухая гниль)		Мокрая гниль		Потемнение мякоти (серая пятнистость)	
					в том числе							
	до	после	до	после	до	после	до	после	до	после	до	после
Контроль	84,4	79,0	15,6	21,0	0	4,7	1,1	5,1	0	1,3	0	9,9
Ризоплан, 1 л/т	94,9	86,3	5,1	13,7	0	2,9	0,5	1,5	0	0	0	9,3
диатомит, 40 кг/га	97,8	76,4	2,2	23,6	0,5	2,8	1,1	3,4	0	0	0	17,4
Ризоплан, 1 л/т + диатомит, 40 кг/га	83,5	66,1	16,5	33,9	0	14,3	3,1	4,8	0	2,2	0	12,6
диатомит, 60 кг/га	97,3	88,1	2,7	11,9	0	0	0,4	0,9	0	5,0	0	6,0
Р < 0,05												

После хранения картофеля количество здоровых клубней по вариантам опыта снизилось на 4,5-21,4 % к исходным значениям. Количество здоровых клубней в контрольном варианте снизилось на 5,4 %. В вариантах, с предпосадочной обработкой клубней Ризопланом увеличение количества поврежденного картофеля составило 8,6 %, при опрыскивании растений в период вегетации диатомитом в дозах 40 и 60 кг/га – 21,4 и 9,2 % соответственно. При сочетании обработки клубней Ризопланом и некорневой обработки диатомитом в дозе 40 кг/га количество здоровых клубней уменьшилось на 17,4 %. Опудривание клубней цеолитом позволило повысить сохранность клубней на 7,3 и 9,1 % в вариантах с отдельными обработками Ризопланом и диатомитом (60 кг/га) по сравнению с контролем соответственно.

При этом максимальное количество, пораженных болезнями клубней отмечено в варианте совместной обработки Ризопланом и диатомитом (40 кг/га) – 33,9 %. Минимальное количество пораженных клубней наблюдались в вариантах диатомит (60 кг/га) – 11,9 % и Ризоплан – 13,7%. Опудривание клубней цеолитом также позволило снизить пораженность болезнями в вариантах с Ризопланом на 7,3 % и диатомитом (60 кг/га) на 9,1 % в период хранения картофеля по сравнению с контролем.

Наибольшую зараженность фитофторозом 14,3 % отмечали у клубней в вариантах с обработкой Ризопланом в сочетании с диатомитом. Наименьший прирост пораженности фитофторозом – на 2,9 и 2,8 %, наблюдали в вариантах, в которых применяли по отдельности Ризоплан и диатомит в дозе 40 кг/га соответственно. Отсутствие инфицированных клубней отмечали у картофеля, растения которого были обработаны одним диатомитом в дозе 60 кг/га. Применение цеолита позволило полностью избежать зараженности фитофторозом в варианте с некорневой обработкой растений диатомитом (60 кг/га), а также снизить зараженность по сравнению с контролем на 1,8 и 1,9 % в

вариантах с Ризопланом и с диатомитом (40 кг/га) соответственно.

Максимальное фузариозное увядание культуры на 4,0 % установлено в контрольном варианте по сравнению с исходным значением. Минимальные признаки увядания на 0,5 %, наблюдали у клубней, растения которых в период вегетации были обработаны диатомитом в дозе 60 кг/га. Во всех вариантах опыта картофельные клубни, опудренные цеолитом перед закладкой на хранение, отличались меньшей пораженностью фузариозом на 0,3-4,2 % по сравнению с контролем.

Заражению мокрой бактериальной гнилью был подвержен картофель в контрольном варианте – 1,3 %; в варианте Ризоплан + диатомит (40 кг/га) – 2,2 %; диатомит (60 кг/га) – 5,0 %. В остальных вариантах опыта установлено отсутствие инфицированных клубней. После хранения обработанных клубней цеолитом не выявлено зараженности мокрой гнилью в отдельных вариантах Ризоплан и диатомит (40 кг/га).

Недобор качественного урожая связан и с потемнением (серая пятнистость) мякоти клубней картофеля. Наименьшее потемнение – 6,0 % отмечали у картофеля, обработанного по вегетации диатомитом в дозе 60 кг/га. Наибольшее развитие серой пятнистости наблюдали у клубней в вариантах с обработками как одним диатомитом (40 кг/га), так и Ризопланом в сочетании с диатомитом, количество пораженных клубней увеличилось на 17,4 и 12,6% относительно исходных значений соответственно. При этом опудривание клубней цеолитом не оказало существенного воздействия на данный показатель. Незначительное снижение серой пятнистости в сравнении с контролем на 0,6% отмечено в варианте Ризоплан, на 3,9 % – в варианте диатомит (60 кг/га).

Фузариозное увядание и сухая гниль клубней приводят к потерям урожая при вегетации и в процессе хранения картофеля [10]. В статье Y.A. Akosah et al. (2021) отмечено, что популяции *Fusarium* относятся к доминантным группам микромицетов (их доля в ризосфере и

ризоплане составляет 10,3 и 9,9 % соответственно), а основным возбудителем трахеомикозной инфекции и сухой гнили картофеля в РТ является *Fusarium oxysporum* [9].

Использование природных минералов при хранении картофеля представлено в работе Н.Н. Толкуновой и Г.Я. Воронцовской (2005), которые рекомендуют применять цеолиты как защитное покрытие для корнеплодов. Цеолиты, изолируя каждый корнеплод, лишают патогенные микроорганизмы благоприятных условий для развития [5].

**Заключение.** Опудривание клубней цеолитом является перспективным приемом для сохранности урожая картофеля. Во время хранения именно предварительная обработка растений диатомитом (60 кг/га) подавляет фитофтороз, фузариоз и серую пятнистость. Отсутствие мокрой гнили отмечено при обработке Ризопланом и диатомитом.

Можно констатировать, что при использовании кремнийсодержащей породы снижается заболеваемость картофеля, а это может исключать обработку посевов фунгицидами и в итоге сохранить окружающую среду.

Работа выполнена в рамках Государственного задания № FMEG-2021-0003, регистрационный номер 121021600147-1.

#### ЛИТЕРАТУРА:

1. Мельничук, Д. И. Растениеводство. Клубнеплоды и корнеплоды: учебно-методическое пособие / Д. И. Мельничук, В. А. Рылко. – Горки: БГСХА, 2020. – 78 с.

2. Применение цеолитсодержащих пород в земледелии и растениеводстве / под общ. ред. Е.А. Прищепенко. – Казань: Центр инновационных технологий, 2021. – 252 с.

3. Прищепенко, Е. А. Влияние предпосадочной обработки клубней картофеля на пораженность фитофторозом и урожайность культуры / Е. А. Прищепенко, Л. М.-Х. Биккинина // Защита и карантин растений. – 2020. – № 4. – С. 21-23.

4. Россия в цифрах. 2020: Крат.стат.сб./Росстат. – Москва. – 2020. – 550 с.

5. Толкунова, Н. Н. Способ увеличения лежкоспособности корнеплодов / Н. Н. Толкунова, Г. Я. Воронцовская // Пищевая промышленность – 2005. – № 12. – С. 66.

6. Цеолиты Поволжья. – [Электронный ресурс] – URL: <https://zeol.ru/>. (Дата обращения 01.11.2021).

7. Чиж Т. В. Влияние гамма-излучения на продолжительность хранения и показатели качества картофеля / Т. В. Чиж, Н. Н. Лой, О. С. Губарева, В. К. Кузнецов, Н. В. Урсу, С. Н. Гулина // Сборник докладов международной научно-практической конференции: Радиационные технологии в сельском хозяйстве и пищевой промышленности, состояние и перспективы. – 2018. – 238-242.

8. Яковлева, Н. А. Формирование аналитического обеспечения устойчивости и состояние производства картофеля в Орловской области / Н. А. Яковлева // Вестник аграрной науки. – 2020. – № 3(84). – С. 167-176.

9. Akosah, Y. A. *Fusarium oxysporum* strains from wilting potato plants: Potential causal agents of dry rot disease in potato tubers / Y. A. Akosah, S. G. Vologin, M. T. Lutfullin, G. F. Hadieva [et al.] // Research on Crops. – 2021. – V. 22. – P. 49-53.

10. Rampersad, S. N. Pathogenomics and Management of *Fusarium* Diseases in Plants [Text] / S. N. Rampersad // Pathogens. – 2020. – V.9. – № 5. – P. 340.

## ВЛИЯНИЕ КРЕМНИЙСОДЕРЖАЩЕЙ ПОРОДЫ НА СОХРАННОСТЬ КАРТОФЕЛЯ

Прищепенко Е.А., Рахманова Г.Ф., Дегтярева И.А., Сидоров В.В.

### Резюме

В полевых опытах изучено влияние обработки картофеля диатомитом (Инзенское месторождение Ульяновской области Российской Федерации) в дозах 40 и 60 кг/га и Ризопланом (1 л/т). При закладке картофеля на хранение проведено опудривание цеолитом (Татарско-Шатрашанское месторождение Республики Татарстан) из расчета 10 кг на тонну клубней. До и после хранения проведено сравнение устойчивости клубней к заражению фитофторозом, фузариозом, мокрой гнилью и развитию серой пятнистости. Во время хранения отмечено, что именно предварительная обработка растений диатомитом (60 кг/га) подавляет фитофтороз, фузариоз и серую пятнистость. Отсутствие мокрой гнили отмечено при обработке растений Ризопланом и диатомитом. Установлено, что опудривание клубней цеолитом является перспективным приемом для сохранности картофеля.

## INFLUENCE OF SILICON-CONTAINING ROCK ON KEEPING OF POTATOES

Prishchipenko E.A., Rakhmanova G.F., Degtyareva I.A., Sidorov V.V.

### Summary

In field experiments, the effect of treating potatoes with diatomite (Inzenskoye deposit of the Ulyanovsk region of the Russian Federation) at doses of 40 and 60 kg/ha and Rizoplan (1 l/t) was studied. When laying potatoes for storage, dusting with zeolite (Tatarsko-Shatrashanskoye field of the Republic of Tatarstan) was carried out at the rate of 10 kg per ton of tubers. Before and after storage, tubers were compared to infection with late blight, fusarium, soft rot and the development of gray spot. During storage, it was noted that it was the pre-treatment of plants with diatomite (60 kg/ha) that suppresses late blight, fusarium and gray spotting. The absence of wet rot was noted during the treatment of plants with Rizoplan and diatomaceous earth. It has been established that dusting tubers with zeolite is a promising technique for the preservation of potatoes.

## СИСТЕМА ЦИФРОВОГО ЗРЕНИЯ – НЕЗАМЕНИМЫЙ ПОМОЩНИК ПРИ ВЫРАЩИВАНИИ ОТКОРМОЧНОГО МОЛОДНЯКА СВИНЕЙ

**Рахматов Л.А.** – к.б.н., доцент, **Загидуллин Л.Р.** – к.б.н., доцент, зав. кафедрой механизации имени Н.А. Сафиуллина, **Папаев Р.М.** – к.б.н., доцент,  
**Гирфанов А.И.** – к.вет.н., доцент, **Шагивалиев Л.Р.** – к.э.н., доцент,  
**Ежкова А.М.** – д.б.н., профессор, проректор по научной работе и цифровой трансформации

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

**Ключевые слова:** свиньи, каннибализм, искусственный интеллект, цифровое зрение  
**Keywords:** pigs, cannibalism, artificial intelligence, digital vision

В период с 2014 по 2019 год производство свиней на убой в живом весе увеличилось на 30 % или на 1,2 миллиона тонн. Свиноводство имеет высокую концентрацию в Центральном федеральном округе. Здесь сосредоточено более 50 % производства свинины от общего объема в стране. Регионы, которые обеспечивают наибольший прирост: Белгородская, Курская, Воронежская, Тамбовская, Орловская области и др. На втором месте Приволжский федеральный округ с долей примерно 16 %. К 2025 году общее производство свиней оценочно должно составить 6 миллионов тонн в живом весе – это плюс почти 2 миллиона тонн к уровню 2019 года [2, 3]. Эта задача может быть достигнута не только за счет совершенствования селекционно-племенной работы, улучшения кормления и условий содержания, но и путем внедрения современных систем машинного зрения. В будущем эти системы будут не заменимым помощником всего персонала свиноводческого подкомплекса [5, 6, 7]. Система цифрового зрения способна ранней диагностике заболеваний,

предупреждению нарушений в системе кормления, позволит ветеринарным специалистам получению и обработке большого массива данных, с возможными вариантами принятия конкретных решений в кратчайшие сроки [8-11]. Таким образом внедрение в различные отрасли сельского хозяйства систем машинного зрения, являются актуальными и значительно сократят стоимость трудозатрат на производство готовой продукции.

**Материал и методы исследований.** На основании совместной работы научного коллектива Казанской ГАВМ, информационного отдела Белгородского НОЦ, Центра технологий искусственного интеллекта института проблем управления им. В.А. Трапезникова РАН (ИПУ РАН), были разработаны и внедрены в работу на экспериментальной площадке по откорму свиней в ООО «Агро Белогорье» система цифрового зрения «Айболит». Для совершенствования уже имеющегося оборудования, в цехе откорма использовались камеры 4K IP-КАМЕРА STC-IPM12550A/STC-IPM12650A (Рисунок 1).



Рисунок 1 – 4K IP-КАМЕРА STC-IPM12550A/ STC-IPM12650A

Для работы в удаленном режиме нескольких пользователей, использовали программу Bitvise SSH client, где осуществляли обучение нейронной сети по выделенным паттернам, имеющие практическое значение для завершающей стадии откорма молодняка свиней.

После установки комплекса камер в цехе откорма, с возможностью просмотра двух боксов, обучение нейросети программного комплекса проходило в 2 этапа:

1. Сбор и накопления материала для обучения системы;
2. Обучение системы для выявления основных нарушений в поведении животных, при содержании в станках мелкогрупповым способом.

**Результат исследований.** Основной целью обучения нейросети стало фиксация нетипичного поведения среди свиней. Среди которых, опущенный хвост животного может быть симптомом ряда заболеваний и травм, в том числе и показателем того, что животные кусают хвост (Рисунок 1). Таким образом, кончик хвоста поднят под углом 45 градусов относительно позвоночного столба – здоровое животное, либо опущен вниз – больное животное.

Доктор Рик Д'Эт, специалист по поведению животных в Шотландском сельском колледже (SRUC), сказал: «Наши результаты показывают, что в дополнение к кусанию хвоста изменения в положении хвоста свиней также связаны с другими признаками неблагополучия у животных [4].

Хвост характеризует крепость конституции и состояние здоровья свиней. Он должен быть толстым у корня и постепенно сужаться к концу. Поднятый вверх, он свидетельствует о хорошем состоянии здоровья животных.

Одним из основных разновидностей нетипичного поведения свиней, является канибализм. Канибализм – это поедание свиньями своих павших собратьев. Предшественником канибализма, служат внутри групповые акты агрессии длительного характера, гибель ослабленных животных из-за

перенесенных заболеваний различной этиологии и многое другое.

Среди многих видов поведения в условиях группового содержания животных определенное значение имеет антагонизм. Постоянное беспокойство, причиняемое стаду агрессивным животным, отрицательно сказывается на эффективности производства. Антагонизм может проявляться в форме драк, которые чаще всего возникают между животными. Поза, принимаемая во время драки, одинакова у всех животных, независимо от пола [1]. Для свиней характерны два типа агрессивного поведения: укусы и удары головой (Рисунки 2-4).

Ожесточенные драки происходят между незнакомыми свиньями. Вначале они кружат друг около друга. В это время происходит взаимная оценка сил. Голова и уши подняты, животные издают громкое хрюканье. При нападении они кусаются, нанося удары рылом (в области лопаток), скрежещут зубами, выделяют много слюны в виде пены. Нападающая свинья старается схватить противника за ухо или ногу, напирая на него головой или туловищем. Оба противника стараются занять более выгодное положение и атаковать спереди.

Побежденный получает травмы различной тяжести, пытается убежать. Победитель преследует. При аномальных формах агрессии убивает.

Причиной данного поведения могут быть: высокая плотность размещения животных; незнакомые животные; конкуренция за корм, воду, сквозняки; высокая концентрация вредных газов. Негативные последствия: снижение привесов, удлинение сроков откорма у всего поголовья в клетке, рост инфекционных заболеваний. Для предотвращения или возможного уменьшения агрессивных форм поведения в станке со свиньями используют игрушки в виде цепей, погремушек и многое другое.

Все выше изложенные возможные причины возникновения нетипичных форм поведения свиней, присутствуют на крупных промышленных свиноводческих предприятиях и избежать их не представляется возможным. В связи с

высоким уровнем автоматизации производственных процессов отрасли, значительно снижены трудозатраты и поголовье свиней на откорме, более чем 200 голов, может обслуживать один человек, который не всегда может

своевременно выявить больных или ослабленных после драк животных. Поэтому внедрение машинного зрения в свиноводческую отрасль, является актуальным.



Рисунок 1 – Опущенный хвост у поросенка в санитарной клетке

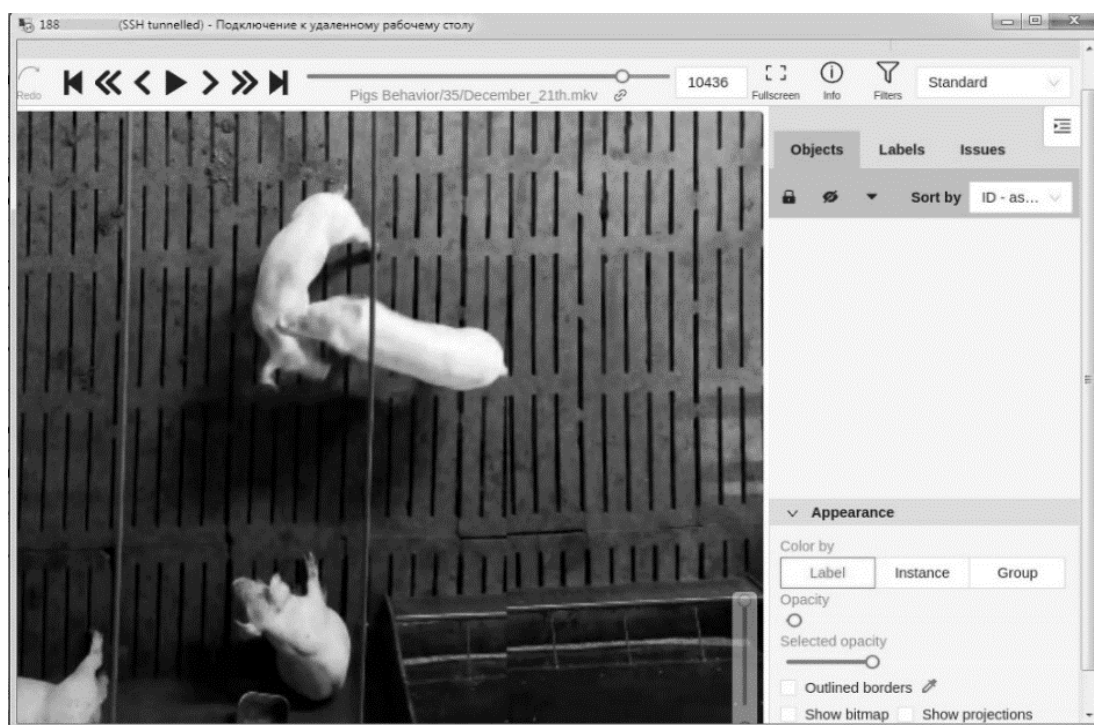


Рисунок 2 – Укусы в область головы, с целью травмирования ушей



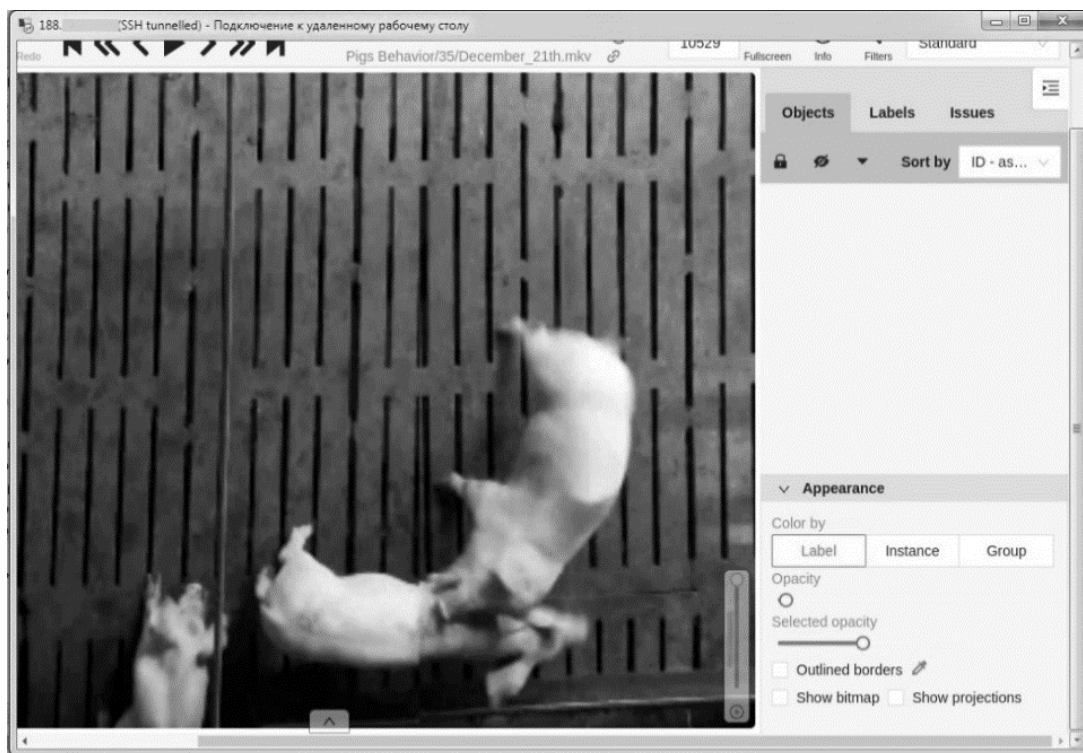


Рисунок 3 – Укусы в область средней части туловища

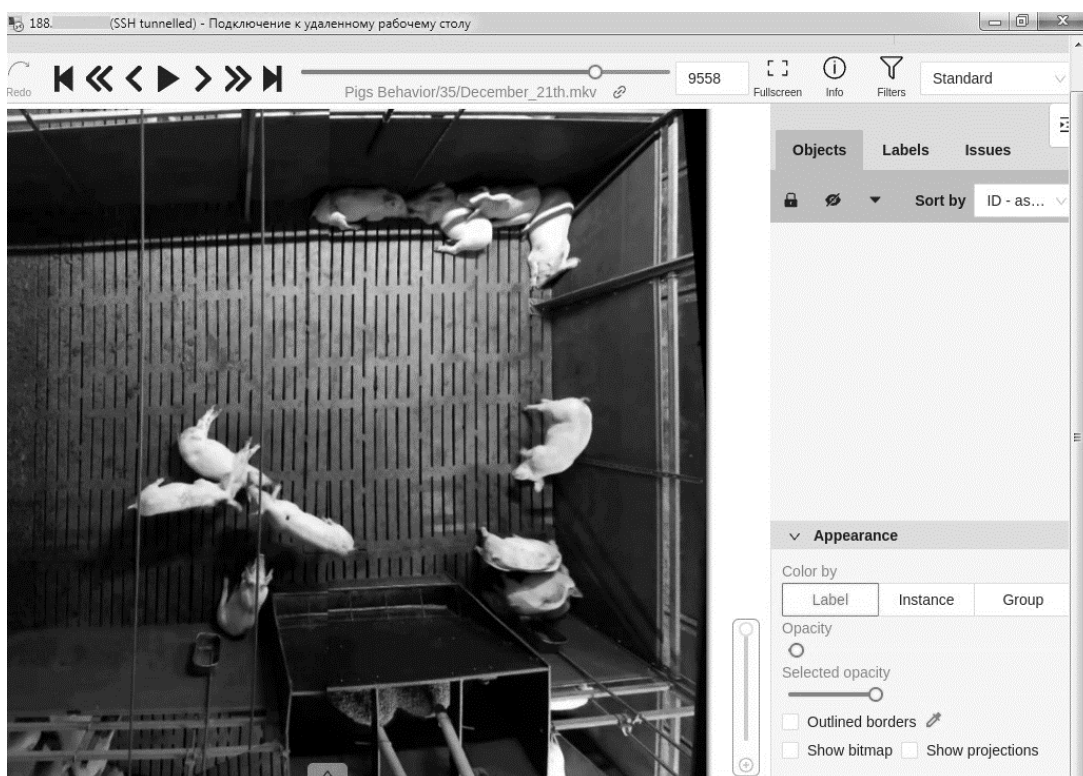


Рисунок 4 – Возможные негативные последствия продолжительных форм агрессивного поведения – убийство и канибализм

Системы цифрового зрения, при правильном обучении нейросети, могут выполнять не только сигнальную функцию, для оперативного реагирования ветеринарных специалистов, но и прогностическую, способствуя

предупреждению участвовавших фактов агрессивного поведения свиней внутри одной группы в станке.

**Закключение.** Основным фактором успешного обучения нейросети, служат многочисленные факторы повторений

произошедших событий хронических или аномальных форм агрессивного поведения, которые случаются не более чем 1-2 % за весь период выращивания. Таким образом, для успешной работы в этом направлении могут выбираться два пути: 1. Длительное, которое предполагает установку систем над несколькими станками и фиксация происходящих событий в течении всего периода выращивания, где нетипичное поведение может и не наблюдаться в плоть до отправки свиней на убой; 2. Быстрое, когда при закладке бюджета на исследования, предусматриваются денежные средства предназначенные на убытки комплекса, от изменений систем содержания или моделирования ситуаций, увеличивающих количество нетипичного поведения и снижающие показатели продуктивных качеств свиней внутри хозяйства.

Практическая значимость исследования заключается в возможности использования полученных результатов руководителями и специалистами свиноводческих комплексов для оперативного и стратегического планирования и принятия решений в производстве.

#### ЛИТЕРАТУРА:

1. Комлацкий, В. И. Этология свиней / В. И. Комлацкий. – Санкт-Петербург. – Издательство «Лань», 2005. – 368 с.
2. Красновская, Е. Развитие экспорта: решительный ответ на серьезный вызов / Е. красновская // Свиноводство. – 2021. – № 1. – С. 8.
3. Рахматов, Л. А. Оценка и отбор свиноматок по молочной продуктивности при селекции на интенсивность роста: автореферат диссертации на соискание ученой степени кандидата биологических наук / Рахматов Ленар Адхамович // Казанская государственная академия ветеринарной медицины им. Н.Э. Баумана. – Казань, 2011. – 18 с.
4. Рик, Д. 3D-камеры помогают следить за здоровьем поросят на свинофермах / Д. Рик. –

[https://piginfo.ru/news/3d-kamery-pomogayut-sledit-za-zdorovem-porosyat-na-svinoferмах/?fbclid=IwAR0I60KXgfbad6y6qgYpn1z\\_blfo4upCdrqGDsjqrbLJwp8KwuzsoHn21uE](https://piginfo.ru/news/3d-kamery-pomogayut-sledit-za-zdorovem-porosyat-na-svinoferмах/?fbclid=IwAR0I60KXgfbad6y6qgYpn1z_blfo4upCdrqGDsjqrbLJwp8KwuzsoHn21uE). – 19.03.2022

5. Nasirahmadia, A. Implementation of machine vision for detecting behaviour of cattle and pigs // A. Nasirahmadia, S.A. Edwardsa, B. Sturma // *Livestock Science*. – 2017. – V. 202. – P. 25-38. – <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S1871141317301543?via%3Dihub>
6. Francisco, A. F. A. Image Analysis and Computer Vision Applications in Animal Sciences: An Overview / A. F. A. Francisco, J. R. R. Dórea1, G. J. M. Rosa / *Front. Vet. Sci.* – 2020. – <https://doi.org/10.3389/fvets.2020.551269>
7. Parsons D. J. Real-time control of pig growth through an integrated management system / D.J. Parsons, D.M. Green, C.P. Schofield, C.T. Whittemore // *Biosyst. Eng.* – 2007. – V. 96 (2). – P. 257-266. – <https://doi.org/10.1016/j.biosystemseng.2006.10.013>.
8. White, R. P. The effectiveness of a visual image analysis (VIA) system for monitoring the performance of growing finishing pigs / R.P. White, C.P. Schofield, D.M. Green [et al.] // *Anim. Sci.* – 2004. – V. 78(3) – P. 409-418. – <https://doi.org/10.1017/S1357729800058811>.
9. Vander Waal, K. Translating big data into smart data for veterinary epidemiology / K. Vander Waal, R. B. Morrison, C. Neuhauser [et al.] // *Front. Vet. Sci.* – 2017. – P. 110. – <https://doi.org/10.3389/fvets.2017.00110>
10. Fernández-Carrión, E. Motion-based video monitoring for early detection of livestock diseases: the case of African swine fever / E. Fernández-Carrión, M. Martínez-Avilés, B. Ivorra [et al.] // *PLoS One*. – 2017. V. 12(9). – <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0183793>
11. Wolfert, S. Big data in smart farming—a review / S. Wolfert, L. Ge, C. Verdouw, M.J. Bogaardt // *Agric. Syst.* – 2017. – V. 153. – P. 69-80. – <https://doi.org/10.1016/j.agry.2017.01.023>.

## СИСТЕМА ЦИФРОВОГО ЗРЕНИЯ – НЕЗАМЕНИМЫЙ ПОМОЩНИК ПРИ ВЫРАЩИВАНИИ ОТКОРМОЧНОГО МОЛОДНЯКА СВИНЕЙ

Рахматов Л.А., Загидуллин Л.Р., Папаев Р.М., Гирфанов А.И., Шагивалиев Л.Р., Ежкова А.М.  
Резюме

Внедрение систем искусственного интеллекта с использованием цифрового зрения в свиноводстве, активно внедряются ведущими мировыми странами. Результатом совместной работы информационного отдела Белгородского НОЦ, Центра технологий искусственного интеллекта института проблем управления им. В.А. Трапезникова РАН (ИПУ РАН) и научного коллектива Казанской ГАВМ, стало создание и внедрение в работу, на экспериментальной площадке по откорму свиней в ООО «Агро Белогорье», системы цифрового зрения «Айболит».

## DIGITAL VISION SYSTEM IS AN ESSENTIAL ASSISTANT IN GROWING FATTENING YOUNG PIGS

Rakhmatov L.A., Zagidullin L.R., Papaev R.M., Girfanov A.I., Shagivalliev L.R., Ezhkova A.M.  
Summary

The introduction of artificial intelligence systems using digital vision in pig breeding is being actively implemented by the world's leading countries. For the first time in Russia, thanks to the joint work of the information department of the Belgorod REC, the Center for Artificial Intelligence Technologies of the Institute of Management Problems named after. V.A. Trapeznikov of the Russian Academy of Sciences (IPU RAS) and the scientific team of the Kazan GAVM, was created and put into operation, at the experimental site for fattening pigs in Agro Belogorye LLC, the Aibolit digital vision system.

## МОЛОЧНОЕ КОЗОВОДСТВО: ЗНАЧЕНИЕ, СОСТОЯНИЕ И ПЕРСПЕКТИВЫ РАЗВИТИЯ В РОССИИ

Сафина А.К. – аспирант, Гайнуллина М.К. – д.с.-х.н., профессор

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

**Ключевые слова:** козы, поголовье, породы, молоко

**Keywords:** goats, livestock, breeds, milk

Во многих странах, в том числе и в России, козоводство является одной из самых перспективных отраслей животноводства. Тому есть несколько причин. Во-первых, козье молоко имеет уникальный химический состав. Во-вторых, рыночная стоимость продукции довольно высокая. Третья же причина заключается в том, что спрос на данную продукцию на мировом рынке остается устойчивым [8]. Особо актуально развитие отечественного молочного козоводства в сложившейся экономической ситуации в связи с санкциями США и ЕС.

В козьем молоке содержится повышенное количество сухих и минеральных веществ. Аминокислоты, кальций, фосфор, кобальт, витамины А, В, С и Д делают его состав по-настоящему уникальным [1]. В 100 граммах козьего молока содержится 66,7 Ккал. Оно состоит на 86,8 % из воды и на 13,2 % из сухого вещества. В сухом веществе содержание жиров – 4,5 %, белков – 3,0 %, лактозы – 4,9 %, углеводов – 1,6 %, минеральных веществ – 0,8 %. Молоко богато минеральными веществами, витаминами, ферментами и гормонами [8]. Оно используется в качестве заменителя ряда добавок, которые люди потребляют ежедневно [12]. Примечательно и то, что козье молоко усваивается легче, чем, например, коровье или кобылье. Исследования показывают, что оно может быть применено при лечении воспалений. При длительном употреблении козьего молока кости становятся крепче. В этом оно намного эффективнее коровьего молока. Так как козы не подвержены таким

болезням как чума, оспа и туберкулез, употребление козьего молока в натуральном виде более безопасно, чем, например, того же коровьего [1, 10, 11].

По сравнению с другими направлениями животноводства, молочное козоводство в России развивается быстрыми темпами. При этом основное поголовье находится в личных подсобных хозяйствах. Поэтому многие производители предпочитают реализовать продукцию, в основном, в не переработанном виде. У нас в стране имеется лишь несколько крупных козих ферм, где молоко перерабатывается, изготавливаются сливки, масло, сметана, кефир, творог, сыры. Но произведенная ими продукция не может полностью удовлетворить спрос потребителей. Поэтому в настоящее время Россия импортирует значительную долю козьего молока из европейских стран [8]. Мы полагаем, импортозамещение данной продукции имеет хорошие перспективы в нашей стране.

В связи с этим целью данных исследований является изучение состояния и перспектив развития молочного козоводства в Российской Федерации.

**Материал и методы исследований.** За основу проведения исследований взяты труды отечественных и зарубежных исследователей и ученых, публикации аналитического характера, связанные с проблемами развития молочного козоводства в мире и России. В исследованиях использовались абстрактно-логический метод и сравнительный анализ.

**Результат исследований.** По данным Продовольственной и сельскохозяйственной организации ООН (ФАО), на начало 2020 г. в мире насчитывалось более 200 основных пород коз и множество внутрипородных типов, которые разводятся в 198 странах на всех континентах [7]. Выделяют молочные, шерстные, мясные и пуховые породы коз [1].

В настоящее время наиболее востребованными являются козы молочных пород. Пуховое и шерстное козоводство находится в кризисе, особенно в тяжелом положении – уникальная пуховая оренбургская порода коз. При отсутствии государственной программы развития пухового и шерстного козоводства, обеспеченной финансированием, невозможно сохранить имеющиеся отечественные уникальные породы пуховых и шерстных коз [3].

Во всем мире для производства молока разводятся следующие породы молочных коз: зааненская, горьковская, альпийская, тоггенбургская, оберхазли, ламанча, англо-нубийская, русская белая, золотая гернсийская, мурсиана-гранадина.

В настоящее время разведением коз занимаются во всех зоогеографических регионах земного шара, козы фермы можно встретить в 169 странах. В мире насчитывается 361 зарегистрированная порода [2]. По данным ФАО, сегодня из 750 млн. гол. коз 150 млн. гол. являются животными молочного направления. Ежегодно поголовье коз в мире увеличивается на 5 млн. голов. Это происходит в основном за счет молочных и мясных пород [8].

Большими темпами растет козоводство в развивающихся странах. Это объясняется тем, что создание небольшой фермы коз не требует больших вложений. К тому же, риск уйти в убыток тоже минимален. Козы – очень выносливые животные. Они легко адаптируются к разным условиям, хорошо себя чувствуют и в жару, и в холод. Эти животные довольно неприхотливы, за ними легко ухаживать. Поэтому в менее развитых странах козоводство является хорошей

альтернативой другим видам животноводства [4].

Как мы уже отметили, увеличение поголовья приводит к росту производства молока коз. Например, за 2010-2018 гг. рост объема производства козьего молока составил 9 %. В том числе в Азии козьего молока произвели больше на 8,0 %, в Африке – на 11,8%, в Америке – на 32,9%, в Европе – на 3,2 % [1]. Количественные показатели за 2018 год таковы: в мире произведено 18,7 млн. тонн козьего молока (в Азии – 10,6 млн. т; в Африке – 4,58, в Европе – 2,7, в Америке – 0,8 млн. т). Наиболее высокими темпами производство козьего молока увеличивалось в Турции – в 2 раза, в Индии – на 32,7 %, в Пакистане – на 23,8 %. Но есть и страны с отрицательной динамикой. Например, в Бангладеш, Сомали, Судане, Мали, Греции, Испании козьего молока стали производить меньше. Но это не помешало им оставаться лидерами в данной отрасли. До сих пор ведущими странами мира по производству козьего молока являются Индия (6 млн. тонн), Бангладеш (1,1 млн. тонн), Судан (1,5 млн. тонн) [1].

В Российской Федерации ситуация такова. В нашей стране коз разводят для получения молока, мяса, шерсти, пуха и шкуры. Поголовье овец и коз в хозяйствах всех категорий составляет 24 млн. 863,7 тыс. голов (по состоянию на 1 июля 2020 года). Это на 212,1 тыс. голов меньше, чем на тот же период 2019 года [3]. Козоводство в нашей стране, в основном, развивается в личных и крестьянских (фермерских) хозяйствах. По данным Росстата, более 91 % животных сосредоточено именно там. Такой концентрации в личных хозяйствах нет ни в одной другой отрасли животноводства [5].

В 2019 г. в российских сельскохозяйственных фермах появились новые породы коз, а именно породы тувинская грубошерстная, мурсиана-гранадина, алтайская белая пуховая, русская белая. Но общее число поголовья породных животных сократилось на 14,3 % [3].

В сельскохозяйственных организациях нашей страны, в основном,

разводят молочные и пуховые породы коз. Так поголовье пуховых коз к 2020 году составляло 25,6 тыс. голов. Это 26,3 % от численности всех пород. Шерстных пород коз еще больше – 28,6 тыс. голов (29,3 % численности всех пород), а грубошерстных коз – 7,2 тыс. (7,4 %). Наблюдается тенденция сокращения пуховых пород. К началу 2020 г. поголовье коз горноалтайской, советской шерстной, нубийской пород уменьшилось. При этом почти половина, а именно 42,2 % поголовья коз, которые содержатся в сельскохозяйственных организациях, не проходили идентификацию, т.е. они не имеют уникального буквенно-цифрового идентификационного номера [3]. Это во многом определяет низкие технологические показатели производства продукции козоводства.

Поволжье можно назвать зоной пухового козоводства. В Воронежской, Ростовской областях, в Дагестане, в Южном Урале и Западной Сибири так же разводят пуховых коз. В этих регионах популярны такие породы как оренбургская, придонская, горноалтайская. Часто можно встретить и их помесей [4]. Северный Кавказ и Республику Тыва можно отнести к зоне шерстнопухового козоводства. Здесь популярны породы пуховых коз придонского типа. Они получены от скрещивания местных коз с придонскими. Также в этой зоне много коз советской шерстной породы [4].

Молочные козы популярны в Центральном, Центрально-Черноземном, Северо-Западном, Волго-Вятском экономических районах. В некоторых республиках Северного Кавказа также существуют фермы, занимающиеся молочным козоводством [4].

С каждым годом увеличивается количество племенных хозяйств по разведению коз молочных пород. Объемы производства козьего молока в России сохраняются. По данным Национального союза производителей молока, в год в России производится около 250 тонн козьего молока [5]. Однако за период с 2010 по 2018 год объем производства козьего молока в России практически не изменился

[1].

В России, несмотря на продолжающееся увеличение поголовья коз молочных пород, нерешенной остается проблема развития племенной базы отечественного молочного козоводства. Доля племенных животных в племенных организациях к общей численности молочных коз составляет всего 1,8 %. Численность племенных животных составляет 12,3 тыс. гол [6]. Для сбалансированного развития отрасли их доля должна составлять не менее 15 % [8].

Основными факторами, сдерживающими развитие молочного козоводства, являются: слабая отечественная база племенных животных молочного направления продуктивности и дефицит коз для создания новых ферм в сельскохозяйственных организациях; отсутствие до последнего времени норм оценки и форм племенного учета; негативные последствия принятия правил ветеринарной регионализации, препятствующие распространению племенных животных и генетического материала по территории страны [6].

В недалеком прошлом в России молочных коз с высокой молочной продуктивностью практически не было. Основное поголовье с хорошим удоем появилось с ввозом высокомолочных коз зааненской и тоггенбургской пород. Особое влияние они оказали на коз Сибири и центральных районов России [7].

Для производства молока в России разводят 4 породы коз: зааненскую, альпийскую, нубийскую, мурсиано-гранадина. Как сообщает племенная служба регионов России, к началу 2020 года в сельскохозяйственных организациях насчитывалось 35,97 тыс. голов молочных коз. Из них 82,7 % приходится именно на зааненскую породу. Поголовье данной породы коз с 2010 по 2018 гг. увеличилось на 15,3 %. Лидером по разведению зааненских коз является Республика Марий Эл. На территории этого региона в 2019 г. поголовье данной породы коз составило 5 тыс. голов [3].

Зааненская порода коз является наиболее распространенной и в мире.

Данная порода была выведена в Швейцарии очень давно, уже более 500 лет назад. Здесь собрано основное поголовье зааненских коз [7]. Это – крупная и скороспелая порода. При хороших условиях разведения характеризуется высокой плодовитостью. У коз этой породы крепкое здоровье, к тому же, они отличаются долголетием. Взрослые матки высотой могут достигать 75-77 см, а козлы – 82-85 см. Живая масса маток – 50-60 кг, козлов – 70-80 кг. Туловище длинное и широкое. Зааненские короткошерстные козы имеют белую масть. Они отличаются крепким телосложением. Вымя может быть шарообразным или грушевидным, с двумя крупными сосками, большое и развитое. Молочная продуктивность коз этой породы достигает 1000-1200 кг молока [8].

Стоит отметить, что в последние годы проводится много исследований по разведению коз молочных пород. Ежегодно проводятся конференции и симпозиумы международного уровня. Создаются фонды, различные ассоциации по исследованию коз. Развитием и продвижением продукции занимаются советы, сообщества высокого уровня. В России есть потребность широкого развития молочного козоводства, с производством разной продукции из молока коз и выходом на большие объемы. Для этого необходимо научное обеспечение данной отрасли, причем, по всем направлениям, начиная с селекции и разведения, заканчивая переработкой молока и разработкой нормативной документации. Развитие козоводства и увеличение объемов производства молочной продукции были закреплены и в отраслевой целевой программе Министерства сельского хозяйства Российской Федерации [4].

Надо подчеркнуть, что в России есть регионы, где создаются фермы промышленного типа, которые занимаются разведением молочных коз. Например, в Ленинградской области – ЗАО «Приневское», в Московской – СПК «Красная Нива», в Республике Мари Эл – племенное хозяйство «Лукоз» [5]. Эти хозяйства не только производят молоко, но

и частично удовлетворяют спрос на племенную продукцию. Стоит отметить, что в настоящее время спрос значительно превышает предложение [4].

Козоводство и в нашей республике набирает обороты. Сейчас в Республике Татарстан насчитывается около 53 тысяч голов коз. Молочных коз разводят в основном в личных подсобных дворах и крупных хозяйствах, таких как «ЛукозСаба» Сабинского района, ЛПХ «Козий рай» Бугульминского района, ЛПХ «Козья Слобода» Арского района.

При исследовании состояния козоводства в ООО «ЛукозСаба» Сабинского района Республики Татарстан нами установлено, что в хозяйстве насчитывается около 2000 зааненской породы коз, из них 900 голов дойных коз. Живая масса коз, в зависимости от возраста, достигает 54-64 кг. При рождении козочки весят 4,0 кг, в 2-хмесячном возрасте их масса составляет 9-10 кг. Удой за лактацию достигает 600-800 кг. Массовая доля жира в молоке – 4,04 %, массовая доля белка – 2,94 %, плотность – 26,6 °А и лактозы – 4,35 %.

**Заключение.** В сложившейся экономической ситуации в связи с санкциями США и ЕС развитие молочного козоводства в России становится актуальным. По нашим оценкам и оценкам специалистов, потребление козьего молока и молочных продуктов будет продолжать расти, так как козье молоко очень питательное, обладает терапевтической ценностью.

Российское молочное козоводство обладает высоким потенциалом. Объем производства сырого козьего молока в России небольшой для такой огромной страны. Поэтому конкуренция в данном направлении животноводства отсутствует. Растет потребность в козьем сыре, молочных продуктах и детском питании на его основе. Учитывая все вышеизложенные факты, можно сделать вывод, что молочное козоводство – одна из наиболее прибыльных и перспективных отраслей животноводства. У населения есть потребность в продуктах питания из козьего молока, а, следовательно,

бесспорна необходимость дальнейшего развития данной отрасли. Мы считаем, что молочное козоводство могло бы помочь обеспечить сырьевую и продовольственную безопасность нашей страны в сложившейся экономической ситуации на молочном рынке.

Следовательно, необходимо увеличить поголовье и производство козьего молока, повысить эффективность молочного козоводства в стране, совершенствовать селекционно-племенную работу, создать фермы промышленного типа, которые приведут к увеличению молочной продуктивности в племенных хозяйствах. Планируется, что в племенных заводах по разведению зааненских коз удой за первую лактацию увеличится на 18,7 %, за вторую – на 5,9 %, за третью лактацию и выше – на 2,0 %. Большее увеличение удоя за первую лактацию объясняется совершенствованием селекционной работы, повышением скороспелости животных и улучшением качества кормления. Это позволит осеменять коз в 8-12 мес. при достижении живой массы 38-40 кг. Такие же тенденции наблюдаются на промышленных фермах за рубежом. Все вышеперечисленное будет способствовать улучшению качественных показателей молока, а именно увеличению содержания жира и белка в молоке. Ожидается, что среднее содержание жира возрастет на 0,20 %, белка - на 0,25 %. Удой за лактацию в племенных организациях по разведению коз альпийской породы будет несколько ниже, чем у коз зааненской породы, на 4,5-9,2 % при более высоком содержании жира и белка на 0,20 % и 0,25 % соответственно. Для этого нужно ускорить темпы совершенствования существующих пород и методов кормления, ухода за животными, а также внедрять современные технологии и интенсивный уровень производства козьего молока.

#### ЛИТЕРАТУРА:

1. Ерохин, А. И. Динамика поголовья коз и производства козьего молока и мяса в мире и в России / А. И. Ерохин, Е. А. Карасев, С. А. Ерохин // Овцы, козы, шерстяное дело. – 2020. – №

4. – С. 22-25.

2. Забелина, М. В. Молочная продуктивность, качество и жирнокислотный состав липидов молока коз русской породы / М. В. Забелина // Овцы, козы, шерстяное дело. – 2018. – № 3. – С. 35-39.

3. Инновационные технологии содержания мелкого рогатого скота / Ю. А. Юлдашбаев [и др.] // Инновационные технологии содержания мелкого рогатого скота: аналит. обзор. – Москва: ФГБНУ «Росинформагротех», 2020. – 80 с.

4. Лукин, И. И. Продуктивные качества и биологические показатели местных молочных коз и коз чешской породы, разводимых в условиях Московской области: автореф. дис. ... канд. с-х наук: / Лукин Иван Ильич; Российский ГАУ. – Москва. – 2021. – 19 с.

5. Рева, М. В. Состояние и перспективы молочного козоводства / М. В. Рева // Сборник материалов II Международной научно-практической конференции «Приоритетные направления развития образования и науки», Чебоксары, 30 июля 2017 года, В 2-х томах. Чебоксары: ООО Центр научного сотрудничества "Интерактив плюс". Чебоксары, 2017. – С. 257-258.

6. Состояние и прогноз развития молочного козоводства в Российской Федерации / С. И. Новопашина [и др.] // Овцы, козы, шерстяное дело. – 2020. – № 1. – С. 13-15.

7. Тощев, В. К. Основы зоотехнии: козоводство / В. К. Тощев. – Москва: Юрайт, 2021. – 360 с.

8. Хайруллина, Г. Ф. Состояние и перспективы развития молочного козоводства / Г. Ф. Хайруллина, М. К. Гайнуллина // Ученые записки Казанской государственной академии ветеринарной медицины им. Н.Э. Баумана. – 2017. – Т.231. – №3. – С. 147-149.

9. Шувариов, А. С. Молочная продуктивность и технологические свойства молока коз в зависимости от разных факторов / А. С. Шувариов, О. Н. Пастух // Материалы международной научной конференции, посвященной 130-



летию Н.И. Вавилова. – Москва, 2018. – С. 131-133.

10. Getaneh, G. Review on Goat Milk Composition and Its Nutritive Value / G. Getaneh, A. Mebrat, A. Wubie, H. Kendie // J. Nutr. Health. Sci. 2016. – V. 3(4). – P. 401.

11. Sachin, S. L. Goat Milk in Human Nutrition and Health – A Review / S. Lad. Sachin, K. D. Aparnathi, M. Mehta Bhavbhuti // Int. J. Curr. Microbiol. App. Sci. – 2017. – V. 6(5). – P. 1781-1792.

## МОЛОЧНОЕ КОЗОВОДСТВО: ЗНАЧЕНИЕ, СОСТОЯНИЕ И ПЕРСПЕКТИВЫ РАЗВИТИЯ В РОССИИ

Сафина А.К., Гайнуллина М.К.  
Резюме

В статье представлены данные о состоянии и перспективах развития молочного козоводства в Российской Федерации для получения высококачественных продуктов. В нынешней экономической ситуации, в связи с санкциями США и ЕС, развитие молочного козоводства в России становится актуальным. По нашим оценкам и оценкам экспертов, потребление козьего молока и молочных продуктов будет продолжать расти, так как молочное козоводство – одна из наиболее прибыльных отраслей животноводства и могла бы помочь обеспечить сырьевую и продовольственную безопасность нашей страны в сложившейся экономической ситуации на молочном рынке.

## DAIRY GOAT BREEDING: SIGNIFICANCE, STATE AND PROSPECTS OF DEVELOPMENT IN RUSSIA

Safina A.K., Gainullina M.K.  
Summary

The article presents data on the state and prospects of development of dairy goat breeding in the Russian Federation for obtaining high-quality products. In the current economic situation, due to US and EU sanctions, the development of dairy goat breeding in Russia is becoming relevant. According to our estimates and expert estimates, the consumption of goat milk and dairy products will continue to grow, as dairy goat breeding is one of the most profitable branches of animal husbandry and could help ensure the raw materials and food security of our country in the current economic situation in the dairy market.

**СЛУЧАЙ ОСТРОГО КЛОСТРИДИОЗА У ГИМАЛАЙСКОГО МЕДВЕДЯ В НЕВОЛЕ**

**Сивкова Т.Н.**<sup>1</sup> – д.б.н., **Волков С.В.**<sup>1</sup> – к.вет.н., доцент,  
**Бессонова Е.М.**<sup>2</sup> – ветеринарный врач, **Шкарина В.М.**<sup>2</sup> – ветеринарный врач

<sup>1</sup>ФГБОУ ВО «Пермский государственный аграрно-технологический университет  
имени академика Д.Н. Прянишникова»

<sup>2</sup>МАУК «Пермский зоопарк»

**Ключевые слова:** гималайский медведь, зоопарк, клостридиоз, *Clostridium septicum*, токсикоинфекция, патологические изменения

**Keywords:** asian black bear, zoo, toxycoinfection, *Clostridium septicum*, pathology changers

В настоящее время экологическая обстановка во всем мире продолжает ухудшаться, что приводит к исчезновению и уменьшению популяции многих видов живых организмов, особенно крупных млекопитающих. В связи с этим работа зоопарков становится всё более актуальной, так как эти организации выполняют не только важную просветительскую функцию, но и способствуют сохранению и выживанию ценных видов животных, одним из которых является гималайский медведь.

Гималайский медведь (белогрудый или уссурийский) – *Ursus tibetanus* G. Cuvier, с 1823 по 1983 г. был внесен в Красную книгу СССР, в настоящее время относится к охотничьим видам, однако численность его сокращается в результате усиления антропогенного воздействия и конкуренции с бурым медведем и тигром [6, 7]. По данным на 2015 год его численность составила 6400 особей без учета содержащихся в неволе.

Обеспечение жизни и здоровья зоопарковых животных является одной из глобальных целей ветеринарной науки и практики, в связи с чем, изучение их заболеваний имеет высокую степень актуальности, а каждый имеющийся случай падежа следует рассматривать для предотвращения возникновения новых патологий.

Целью настоящей работы стало описание случая падежа самки гималайского медведя в условиях зоопарка.

**Материал и методы исследований.**

Материалом для исследования послужил труп самки гималайского медведя, павшей в МАУК «Пермский зоопарк». Патологоанатомическое вскрытие проводили согласно ГОСТ Р 57547-2017 с фотофиксацией обнаруженных изменений.

Для гистологического исследования были отобраны образцы печени, селезенки, почки и сердца, которые фиксировали 10 %-ным нейтральным формалином и подвергали стандартной обработке. Окраску гистосрезов проводили гематоксилином-эозином, а также по Граму. Микропрепараты просматривали на микроскопе Meiji (Япония) с увеличением X40, X100, X400 и X1000 и фотографировали с помощью камеры Vision (Канада).

Также кусочки тканей и внутренних органов отправили в Испытательную лабораторию ГБУВК «Пермский ветеринарный диагностический центр» для исследования на сальмонеллез (МУ 4.2.2723-10) и анаэробы (ГОСТ 26503-85).

**Результат исследований.** Самка гималайского медведя по кличке Мотильда, рожденная в январе 1998 г., была изъята из естественной среды, прожила всю жизнь в условиях зоопарка и пала 27 октября 2021 года в возрасте 32 лет, что значительно больше продолжительности жизни в неволе, которая составляет около 25 лет [9]. При жизни у неё диагностировали и лечили хронический панкреатит, хроническую почечную недостаточность. Накануне

гибели состояние животного было нормальным, активность и аппетит в норме.

При наружном осмотре трупа выявили отсутствие трупного окоченения, видимые слизистые оболочки синюшные. Масса тела 200 кг, упитанность выше среднего, в связи с тем, что в природе масса самок составляет 120-140 кг [9].

Внутренний осмотр показал, что при анатомически правильном расположении органов в брюшной полости имеется небольшое количество несвернувшейся жидкости красного цвета. Печень темно-вишневого цвета, плотной консистенции, края органа тупые и закругленные. С разреза печени обильно стекает кровь, из сосудов и ходов печени выходят пузырьки газа. Желчный пузырь без изменений.

Почки серо-коричневого цвета, плотной консистенции, капсула снимается легко. В паренхиме имеются многочисленные точечные и полосчатые кровоизлияния. Граница коркового и мозгового вещества выражена недостаточно чётко.

Селезёнка длиной до 30 см, шириной – 10 см, при толщине 5 см. Поверхность органа гладкая, темно-вишнёвого цвета с зеленоватым оттенком. Консистенция тестоватая, при сдавливании крепитирует. С разреза обильно стекает кровь с пузырьками газа.

При осмотре пищеварительной системы установлено, что пищевод пустой, желудок заполнен остатками пищи, слизистая оболочка его серо-розовая, складчатая с небольшим количеством слизи. Тонкий отдел кишечника сильно вздут, пустой, на серозной оболочке имеется большое количество точечных и полосчатых кровоизлияний. Слизистая красного с участками темно вишневого цвета, в то время как толстая кишка наполнена небольшим количеством содержимого. Слепая кишка сильно вздута, слизистая серого цвета. Гельминты не обнаружены.

Яичники нормального размера [3], матка имеет рога диаметром 1 см, её серозная оболочка серо-розовая, в полости обнаружено небольшое количество сметанообразной слизи белого цвета.

Слизистая оболочка серого цвета рыхлой консистенции.

В грудной полости органы расположены анатомически правильно, содержат небольшое количество жидкости красного цвета. Сердце округлой формы, верхушка сглажена. В перикардальной полости содержится незначительное количество прозрачной жидкости. На эпикарде имеются участки белого цвета. Миокард плотный, на его разрезе и на эндокарде обнаружено множество точечных кровоизлияний. Соотношение толщины стенок правого и левого желудочков 1:2.

Легкие не спавшиеся, тестоватой консистенции, имеют участки розового и бордового цвета с резкими границами. Просматриваются множественные точечные кровоизлияния.

Таким образом, патологоанатомический диагноз соответствовал следующему: сплениит, ишемия миокарда, катарально-геморрагический энтерит, гипертрофия миокарда, газовая эмболия сосудов печени, эндометрит. Заключение – смерть животного наступила в результате острой сердечной недостаточности вследствие интоксикации, вероятно вызванной анаэробной микрофлорой.

Для микробиологических исследований из отобранных проб внутренних органов (печени, селезенки и сердца) были проведены посевы в жидкую питательную среду Китта-Тароцци, в которой зарегистрировали интенсивное помутнение и обильное газообразование. При посеве на глюкозно-кровяной агар Цейссlera отмечали появление нежного бесцветного, вуалеобразного налета с микроскопически изрезанными краями, а также зону гемолиза III формы вокруг колоний. Патологоанатомическое вскрытие трупов морских свинок, зараженных выделенной культурой, показало характерные патологоанатомические изменения для *Cl. septicum*: в подкожной жировой клетчатке выявлено большое количество пузырьков газа, вздутый кишечник, наличие большого количества транссудата в грудной полости и

перикарде. При проведении биохимической идентификации вида установлен рост колоний на питательных средах с глюкозой, салацином и мальтозой и отсутствие роста на средах с сахарозой, маннитом, глицерином и галактозой. По результатам лабораторных испытаний выделенный микроорганизм идентифицирован как *Cl. septicum*. Данный анаэроб является возбудителем злокачественного отека животных различных видов, а также браздота овец. Микроорганизм патогенен и для человека, являясь одним из самых распространённых

возбудителей газовой гангрены [1,13].

Наличие сальмонелл в патологическом материале согласно проведенной лабораторной диагностике по МУ 4.2.2723-10 не подтверждено.

Микроскопия гистологических срезов органов показала присутствие во всех образцах грамположительных микроорганизмов с крупной терминально расположенной спорой (Рисунок 1). Морфологическое описание установленных клостридий соответствовало таковым для *Cl. septicum* [4, 5, 13, 15, 16].

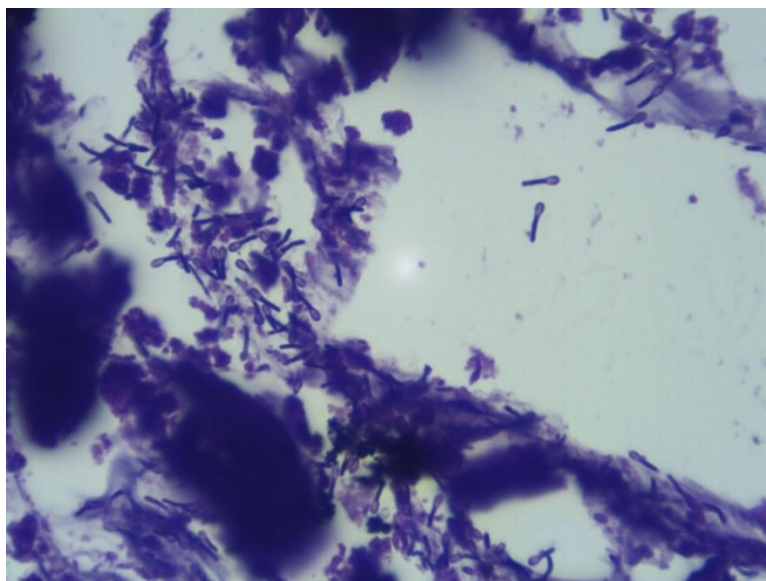


Рисунок 1 – *Cl. septicum* в тканях гималайского медведя. Окраска по Граму. Увел. X1000

*Cl. septicum* продуцирует не менее четырех растворимых экзотоксинов: альфа-токсин – летальный, некротический, гемолитический; бета-токсин – гемолизин; гамма-токсин – гиалуронидаза; дельта-токсин – гемолизин, лизирующий эритроциты животных [1], а также токсин СРА – металлофосфолипазу С цинка, обладающей фосфолипазной и сфингомиелазной активностью. Данный токсин нарушает функцию мембран клеток, что приводит к их лизису и некрозу тканей.

В результате действия гистолитических токсинов в паренхиматозных органах произошел быстрый посмертный лизис клеток, вследствие чего интерпретировать микропрепараты печени, селезенки и почек стало невозможным. Однако в тканях данных органов при использовании

увеличения x1000 хорошо визуализируются бактерии *Cl. septicum*.

При исследовании гистопрепаратов сердца в наружном и внутреннем листках перикарда отмечается полнокровие сосудов и воспалительная инфильтрация нейтрофилами. Хорошо визуализируются массивные наложения фибрина на эпикарде, имеющие вид переплетающихся нитей, интенсивная нейтрофильная инфильтрация эпикарда. При этом грануляционная ткань представлена фибробластами с образованием незначительного количества волокнистых структур. В миокарде прослеживаются массивные очаги некроза мышечных волокон, выражена фрагментация миофибрилл, в некоторых полях зрения – диффузная гранулоцитарная инфильтрация с преобладанием эозинофилов. Также

отмечается отек стромы и в результате – разрыхление волокон миокарда. В эндокарде сформированные очаги фибринозного некроза, в толще фибрина, выявлены скопления грамм положительных кластридий. Сосуды эндокарда полнокровны, во всех полях зрения присутствует воспалительный инфильтрат с преобладанием макрофагов, часто – глыбчатый распад кардиомиоцитов.

Гистологическая картина патологических процессов в сердце характерна для острого экссудативного фибринозного перикардита (Рисунок 2), острого эозинофильного миокардита и

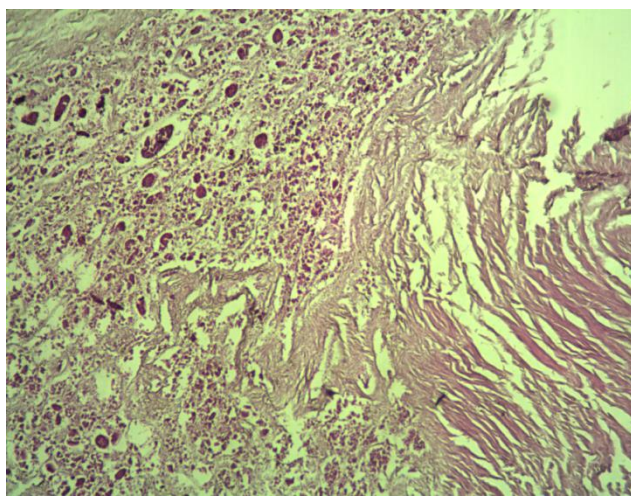


Рисунок 2 – Острый экссудативный фибринозный перикардит. Окраска Гематоксилин-Эозин. Увел. X100

Известно, что *Cl. septicum* широко распространен в окружающей среде и может бессимптомно обитать в кишечнике человека и животных. К предрасполагающим факторам развития спонтанной газовой гангрены относят рак толстой кишки, дивертикулит, желудочно-кишечные операции, лейкомию, лимфопролиферативные нарушения. У павшей самки гималайского медведя диагностировали катарально-геморрагический энтерит, который мог послужить «входными воротами инфекции». Смертность от спонтанной гангрены колеблется от 67 до 100 %, при этом большинство случаев гибели происходит в течение 24 ч после начала заболевания. Клинические признаки проявляются в виде сильной боли, быстро

септического эндокардита (Рисунок 3). Данные патологии привели к диастолической дисфункции, снижению сократимости миокарда, и как следствие, систолической дисфункции левого желудочка в результате угнетения процесса активного расслабления, желудочковой аритмии, разрушению клапанов сердца и к острой сердечной недостаточности.

Гистологическое заключение о смерти: смерть животного наступила в результате септического шока, вызванного инфекцией кластридиями, и прогрессирующей сердечной недостаточности.

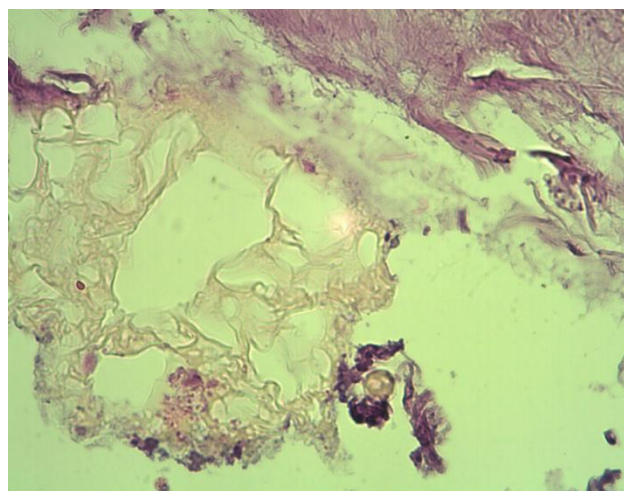


Рисунок 3 – Септический эндокардит. Окраска Гематоксилин-Эозин. Увел. X100

прогрессирующей инфекции мягких тканей, а также газообразованием [8].

Падеж животных в условиях неволи проанализирован ранее на примере зооконвейера Российского государственного цирка и составил 1,45 % от общего поголовья. Первое место среди причин смерти цирковых животных занимает патология инфекционного характера (55,0 %): кишечная инфекция, пневмония, генерализованный кандидоз [11].

В природных условиях животные зачастую заражаются как инфекциями, так и инвазиями. Так на Дальнем Востоке у медведей было выявлено 10 патогенов, в том числе *Candidasp.*, *Toxoplasma gondii*, *Trichinellasp.*, *Dirofilaria immitis*, вирус болезни Ауэски (псевдобешенство), доля

серопозитивных животных при этом превысила 30 % [10]. Помимо этого, в организме клещей, снятых с гималайских медведей методом секвенирования выявили ДНК *Anaplasma phagocytophilum* (Foggie 1949) Dumler et al., 2001 и *Hepatozoon ursi* Kubo et al., 2008 [12]. При паразитологическом исследовании фекалий медведей на Дальнем Востоке обнаружено 3 вида гельминтов: *Toxocara (Baylisascaris) transfuga* (23,7 %), *Capillaria putorii* (5,1 %) и *Dicrocoelium lanceatum* (5,1 %). [2]. Бейлисаскариоз (токсокароз) обнаруживается у гималайских медведей и в условиях неволи [11]. В нашем же случае паразиты обнаружены не были, что свидетельствует о высокой эффективности профилактических обработок в зоопарке.

По всей видимости, в дикой природе возбудители различных инфекций и инвазий играют роль фактора естественного отбора. Попадая в условия, созданные человеком, дикие животные менее подвержены риску заражения, например, биогельминтами или трансмиссивными инфекциями, а также узкоспецифичными патогенами ввиду отсутствия возможности их передачи. В то же время, животные становятся более уязвимыми к действию широко распространенных возбудителей.

Что касается клостридиозов, то количество сообщений о них у медведей в научной литературе незначительно. Так, у бурого медведя в Испании описана инфекция *Cl. sordellii*, по причине которой в сердце, скелетных мышцах, желудке и кишечнике отмечали кровоизлияния, печень, селезенка и почки имели дряблую консистенцию, кровоизлияния и отек [14]. Впервые подтвержденные случаи клостридиального сепсиса у медведей также в Испании описаны в 2020 году [17]. Таким образом, патологоанатомическая картина во всех случаях была сходной.

**Заключение.** По результатам комплекса патологоанатомических, гистологических и микробиологических исследований трупа гималайского медведя из Пермского зоопарка установлено, что гибель животного произошла по причине острой токсикоинфекции, вызванной *Cl.*

*septicum*.

Для предотвращения последующих случаев гибели животных необходимо провести комплекс профилактических мер по дезинфекции помещений, площадки для вскрытия, уборочного инвентаря, кормушек и поилок. Провести дератизацию. Использовать для животных безопасное в микробиологическом отношении сено. Для благополучия зоопарковых животных необходима организация работы по борьбе с инфекционными заболеваниями, общими для домашних и диких животных в соответствии с единой стратегией охраны здоровья.

#### ЛИТЕРАТУРА:

1. Безбородова, Н. А. Современный подход к проблеме клостридиозов в животноводстве: отбор проб, лабораторная диагностика, профилактика / Н. А. Безбородова // Российский журнал Проблемы ветеринарной санитарии, гигиены и экологии. – 2020. – № 3(35). – С. 392-402. – DOI 10.36871/vet.san.hyг.ecol.202003016.
2. Есаулова, Н. В. Паразитофауна хищных млекопитающих Уссурийского заповедника / Н. В. Есаулова, С. В. Найдено, В. С. Лукаревский [и др.] // Российский паразитологический журнал. – 2010. – № 4. – С. 22-28.
3. Иванчук, Г. В. Определение видовой принадлежности Гималайского медведя при судебной ветеринарной экспертизе / Г. В. Иванчук, А. С. Ковальчук, А. Э. Фесечко // Роль аграрной науки в развитии лесного и сельского хозяйства Дальнего Востока: Материалы IV Национальной (Всероссийской) научно-практической конференции. В 4-х частях, Уссурийск, 11–12 ноября 2020 года / Отв. редактор И.Н. Ким. – Уссурийск: Приморская государственная сельскохозяйственная академия. – 2020. – С. 279-292.
4. Капустин, А. В. Видовой состав клостридий крупного рогатого скота / А. В. Капустин, А. В. Моторыгин, Н. К. Букова // Вестник ветеринарии. – 2013. – № 1(64). – С. 71-73.
5. Джавадов, Э. Д. Клостридиозы



/ Э. Д. Джавадов, О. Б. Новикова, Н. И. Женихова, Н. А. Безбородова // БИО. – 2020. – № 6 (237). – С. 25-31.

6. Колчин, С. А. О необходимости внесения Гималайского медведя (*Ursus thibetanus*) в Красную книгу РФ / С. А. Колчин // Сохранение разнообразия животных и охотничье хозяйство России: Материалы 5-й Международной научно-практической конференции, Москва, 14–15 февраля 2013 года / Российский государственный аграрный университет - Московская сельскохозяйственная академия им. К.А. Тимирязева. – Москва: Российский государственный аграрный университет - Московская сельскохозяйственная академия им. К.А. Тимирязева. – 2013. – С. 284-286.

7. Колчин, С. А. Поведение гималайского медведя (*Ursus thibetanus* *cuvier*, 1823) на Сихотэ-Алине: специальность 03.02.04 "Зоология": диссертация на соискание ученой степени кандидата биологических наук / Колчин Сергей Алексеевич. – Владивосток, 2011. – 277 с.

8. Комаровская Е. И. Современная ситуация по заболеваемости отдельными клостридиальными инфекциями: газовая гангрена и столбняк / Е. И. Комаровская, О. В. Перельгина // Биопрепараты. Профилактика, диагностика, лечение. – 2021. – Т. 21. – № 1. – С. 31-38. – DOI 10.30895/2221-996X-2021-21-1-31-38.

9. Беликов, С. Е. Медведи: бурый медведь, белый медведь, гималайский медведь: Размещение запасов, экология, использование и охрана / С. Е. Беликов, М. А. Вайсфельд, Ю. А. Грачев [и др.] // Институт географии РАН, Кампания по спасению медведей Всемирного общества защиты животных. – Москва: «Наука», 1993. – 519 с. – (Промысловые животные России и прилегающих стран и среда их обитания). – ISBN 5-02-003567-X.

10. Найденко, С. В.

Серопозитивность медведей Дальнего Востока России к различным патогенам / С. В. Найденко, Х. А. Эрнандес-Бланко, И. В. Середкин [и др.] // Зоологический журнал. – 2018. – Т. 97. – № 9. – С. 1189-1194. – DOI 10.1134/S004451341809009X.

11. Непримерова, Т. А. Паразитарные болезни животных Российской государственной цирковой компании: специальность 03.02.11 "Паразитология": автореферат диссертации на соискание ученой степени кандидата биологических наук / Непримерова Татьяна Анатольевна. – Москва, 2013. – 23 с.

12. Середкин И. В. Маркеры патогенных микроорганизмов у иксовых клещей, обнаруженных на крупных млекопитающих Дальнего Востока / И. В. Середкин, Л. Томас, Р. Бертлс [и др.] // Паразитология. – 2017. – Т. 51. – № 3. – С. 239-252.

13. Ургув К. Р. Клостридиозы животных / К. Р. Ургув // Россельхозиздат. – Москва. – 1987. – С.183.

14. Balseiro, A. *Clostridium sordellii* in a brown bear (*Ursus arctos*) from Spain / A. Balseiro, Á. Oleaga, L. Polledo [et al.] // J Wild Dis. – 2013. – V. 49(4). – P. 1047-1051. – doi: 10.7589/2013-03-065.

15. Beiz, J. Die endogene *Clostridium septicum* - infektion // J. Beiz, Th. Mansfeld, H. von Kroge / Chir. Prax. – 1994. – Vol. 48. – № 1. – P. 59-61.

16. Embury-Hyatt, C. K. Investigation of a syndrome of sudden death, splenomegaly, and small intestinal hemorrhage in farmed deer // C. K. Embury-Hyatt, G. Wobeser, E. Simko, M. R. Woodbury / Canadian Veterinary Journal. – 2005. – V. 46. – P. 702-708.

17. Schlohsarczyk, E. K. Fatal bacterial septicemia after immobilisation of a captive brown bear (*Ursus arctos*) / E. K. Schlohsarczyk, N. Schmidt, E. Prenger-Berninghoff, L.F. Herkommer, M. Henrich // Vet. Record. – 2020. – V. 8. – P. 1-7.

## СЛУЧАЙ ОСТРОГО КЛОСТРИДИОЗА У ГИМАЛАЙСКОГО МЕДВЕДЯ В НЕВОЛЕ

Сивкова Т.Н., Волков С.В, Бессонова Е.М., Шкарина В.М.

### Резюме

Целью работы стало выяснение гибели самки гималайского медведя, так как численность особей данного вида в природе сокращается. Материалом для исследования послужил труп самки гималайского медведя, внезапно павшей в МАУК «Пермский зоопарк» 27 октября 2021 года в возрасте 32 лет. Использованы методы патологоанатомического вскрытия по ГОСТ Р 57547-2017 и гистологический с окраской срезов гематоксилином-эозином и по Граму, а также микробиологические (МУ 4.2.2723-10 и ГОСТ 26503-85). В результате патологоанатомический диагноз составил: спленит, ишемия миокарда, катарально-геморрагический энтерит, гипертрофия миокарда, газовая эмболия сосудов печени, эндометрит. Заключение – смерть животного наступила в результате острой сердечной недостаточности вследствие интоксикации, вероятно вызванной анаэробной микрофлорой. Из тканей выделена *Clostridium septicum* (Macé 1889) Ford 1927. Гистологическое заключение: смерть животного наступила в результате септического шока, вызванного инфекцией клостридиями, и прогрессирующей сердечной недостаточности. Для предотвращения последующих случаев гибели животных необходимо провести комплекс профилактических мер по дезинфекции помещений, площадки для вскрытия, уборочного инвентаря, кормушек и поилок. Провести дератизацию. Использовать для животных безопасное в микробиологическом отношении сено. Для благополучия зоопарковых животных необходима организация работы по борьбе с инфекционными заболеваниями, общими для домашних и диких животных в соответствии с единой стратегией охраны здоровья.

## THE CASE OF ACUTE CLOSTRIDIAL INFECTION IN ASIAN BLACK BEAR IN CAPTIVE

Sivkova T.N., Volkov S.V., Bessonova E.M., Shkarina V.M.

### Summary

The aim of the work was to find out the death of a female Himalayan bear, since the number of individuals of this species in nature is declining. The material for the study was the corpse of a female Himalayan bear, which suddenly died in the Perm Zoo on October 27, 2021 at the age of 32 years. Pathological anatomical autopsy methods were used according to GOST R 57547-2017, histological with hematoxylin-eosin and Gram-stained sections, as well as microbiological (MU 4.2.2723-10 and GOST 26503-85). As a result, the pathoanatomical diagnosis was: splenitis, myocardial ischemia, catarrhal-hemorrhagic enteritis, myocardial hypertrophy, gas embolism of the liver vessels, endometritis. Conclusion - the death of the animal occurred as a result of acute heart failure due to intoxication, probably caused by anaerobic microflora. *Clostridium septicum* (Macé 1889) Ford 1927 was isolated from tissues. Histological conclusion: the animal died as a result of septic shock caused by *Clostridium* infection and progressive heart failure. To prevent subsequent deaths of animals, it is necessary to carry out a set of preventive measures to disinfect the premises, the site for dissection, cleaning equipment, feeders and drinkers. Carry out decontamination. Pay attention to the quality of hay used for animals. The well-being of zoo animals requires the organization of work to combat infectious diseases common to domestic and wild animals in accordance with a single health strategy.



## ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ ЗНАНИЯ О ЗДОРОВОМ ОБРАЗЕ ЖИЗНИ И ИХ ПРАКТИЧЕСКОЕ ПРИМЕНЕНИЕ СТУДЕНТАМИ

Смелкова Е.В. – к.пед.н., доцент, Шаламова Г.Г. – к.вет.н., доцент

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

**Ключевые слова:** здоровый образ жизни, студенты, знания, социальные сети, кислородное обеспечение

**Keywords:** healthy lifestyle, students, knowledge, social networks, oxygen supply

Теоретические знания студентов о здоровом образе жизни складываются из знаний, полученных на занятиях по физическому воспитанию, паталогической физиологии и ряда других дисциплин [1, 5].

Из курса паталогической физиологии, изучаемого студентами, известно о негативном влиянии переизбытка, недостатка двигательной активности, курения, алкоголя, а также наркотических веществ [3, 4].

Известно, что одним из обязательных условий, при которых организм функционирует без сбоев, является сбалансированное питание. Это подразумевает обеспечение поступления в организм нужных микроэлементов и питательных веществ в необходимом объеме, но и режим поступления (одним из характеристик которого является прием пищи в одно и то же время).

Отсутствие режима питания и частые вынужденные голодовки приводят к тому, что, «голодный» человек пытается съесть больше, чем надо, делая при этом акцент на вредную и жирную пищу. Систематическое переизбыточное питание не только ведет к избыточной массе, но и приносит вред здоровью.

Систематическое переизбыточное питание грозит следующими последствиями: нагрузка на поджелудочную железу, получение большего количества калорий, чем требуется организму, отравление организма консервантами и усилителями вкуса, нарушение обмена веществ, работа организма в усиленном режиме. Поэтому студент ощущает усталость и плохое

самочувствие.

Одной из актуальных проблем 21 века является проблема избыточной массы тела и ожирение у людей. В настоящее время ожирение рассматривается как хроническое заболевание обмена веществ, возникающее в любом возрасте. Оно проявляется в избыточном увеличении массы тела преимущественно за счёт чрезмерного накопления жировой ткани, сопровождающееся увеличением случаев общей заболеваемости и смертности населения. В различных источниках приводятся разные данные по положению дел в России, примерно 35-40 % жителей трудоспособного населения имеют лишнюю массу, хотя ряд источников говорит, о том, что эта цифра достигает 60 %. На сегодняшний день недостаток двигательной активности, отсутствие физического труда и потребление высококалорийной пищи приводит к увеличению количества людей, страдающих данным заболеванием [6].

Одной из причин смертности во всем мире считается повышенное потребление табакокурение. Табак обладает канцерогенным действием, вызывая рак не менее чем в 12 различных частях тела: в легких, полости рта, носовой полости, параназальном синусе, гортани, горле, в пищеводе, поджелудочной железе, желудке, печени, почечной лоханке, желчном пузыре. Также табак вызывает миелоидный лейкоз, то есть, рак крови.

Табак является фактором риска развития сердечно-сосудистых заболеваний (40 % случаев), хронической

обструктивной болезни легких (80 % случаев), злокачественных опухолей (30 % случаев, в том числе 90 % случаев рака легких). Курение негативно влияет на внешность человека – кожа приобретает серый оттенок, появляются морщины, зубы, ногти и пальцы желтеют, дыхание имеет неприятный запах.

Велико негативное влияние курения на половую функцию как мужчин, так и женщин. У мужчин табак снижает потенцию и может ухудшить качество спермы. У женщин курение, особенно во время беременности увеличивает опасность развития серьезных патологий у плода и развития синдрома внезапной смерти младенца.

Вейпы, кальяны и электронные сигареты оказывают так же негативное влияние на организм. Увлечение, как отмечают врачи, может стать причиной серьезных заболеваний. Раздражающее действие тепла и смол на слизистую дыхательных путей аналогично тому, которое происходит при обычном курении. Кроме того, особую опасность представляют вещества, содержащиеся в жидкости для курения. Полипропиленгликоль обезвоживает организм, оказывая негативное влияние на бронхи и сосудистое русло.

Одной из проблем, является повышенное потребление алкоголя. Алкоголь – сильное психотропное вещество, воздействующее на психику и поведение человека. В малых дозах алкоголь вызывает возбуждение, проявляющееся в повышении настроения, однако в больших дозах он приводит к сильному угнетению головного мозга.

Постоянное употребление алкоголя приводит к тяжелому заболеванию – алкоголизму или алкогольной зависимости, в основе которого лежит хроническое отравление организма алкоголем. Это хроническое отравление постепенно формирует психическую и физическую зависимость от спиртного и вызывает патологию внутренних органов, нарушение обмена веществ, центральной и периферической нервной системы, психическую и личностную деградацию.

Кроме алкоголя к психотропным веществам, которые вызывают психическую и физическую зависимость, относятся наркотики [2]. Наркотические вещества разных видов давно известны человечеству. Даже сегодня их употребляют с разной целью: в качестве обезболивающего при различных заболеваниях, а также, чтобы воздействовать на сознание или во время ритуальных церемоний. Но, к сожалению, основная масса наркоманов использует психотропные вещества, чтобы получить очередную порцию эйфории. Большое количество зависимых умирает от передозировки или повреждения внутренних органов, вызванных воздействием наркотических веществ.

Большую роль, для умения вести здоровый образа жизни, имеют воспитание в семье, а также средства массовой информации. С каждым годом все более значимыми становятся сведения, получаемые студентами из социальных сетей. Именно практическое применение знаний мы считаем наиболее значимым.

Студенты, ведущие здоровый образ жизни, полны энергии и оптимизма, обладают повышенной работоспособностью [7].

Целью нашей работы явилось изучение наличия знаний о здоровом образе жизни среди студентов, умения применить теорию на практике, а также пропаганды этих знаний в студенческой среде.

#### **Материал и методы исследований.**

Для изучения знаний о здоровом образе жизни и применении их в повседневной жизни, провели опрос студентов 3 курса Казанской государственной академии ветеринарной медицины. В опросе участвовали студенты в количестве 71 человека.

В рамках нашего исследования был проведен анализ знаний студентов о здоровом образе жизни и его практическом применении, а также влиянии на их общее самочувствие, активность и работоспособность.

Для оценки кислородного обеспечения организма и общего уровня

тренированности опрошенных студентов использовали пробы с задержкой дыхания. Проводили в двух вариантах – задержка дыхания на вдохе (проба Штанге) и задержка дыхания на выдохе (проба Генча).

Проба с задержкой дыхания на вдохе – проба Штанге проводилась следующим образом: дыхание задерживали на полном вдохе, который обследуемый делал после трех актов дыхания на 3/4 глубины полного вдоха. Нос зажимали пальцами. Время задержки регистрировали по секундомеру. После возобновления дыхания проводили подсчет пульса. Проба проводилась дважды с интервалом в 3-5 минут между определениями.

По длительности задержки дыхания проба оценивалась следующим образом: менее 39 секунд – неудовлетворительно; 40-49 секунд – удовлетворительно; свыше 50 секунд – хорошо.

Проба с задержкой дыхания на выдохе – проба Генча проводилась следующим образом: дыхание задерживали на полном выдохе, который обследуемый делал после трех актов дыхания на 3/4 глубины полного вдоха. Нос зажимали пальцами. Время задержки регистрировали по секундомеру. После возобновления

дыхания подсчитывали пульс. Проба проводилась дважды с интервалом в 3-5 минут между определениями.

По длительности задержки дыхания проба оценивалась так: менее 34 секунд – неудовлетворительно; 35-39 секунд – удовлетворительно; свыше 40 секунд – хорошо.

**Результат исследований.** При анализе ответов на вопросы о знании здорового образа жизни и применения их, в повседневной жизни, студентам было задано 13 вопросов.

Анализируя ответы на первый вопрос о том, откуда они получают знания о здоровом образе жизни, получили следующие результаты: 50,7 % опрошенных получают информацию о здоровом образе жизни из социальных сетей, на втором месте стоят знания, полученные при обучении в академии – 26,8 %, на третьем – при просмотре телевизионных передач (15,5 %) и на четвертом – в семье (7,0 %).

При анализе ответов на вопросы о знании про здоровый образ жизни получили следующие результаты (Таблица 1)

Таблица 1 – Результаты опроса о знании про здоровый образ жизни

Вопросы	Количество человек	Процент
1. Ваш пол:		
А) женский	60	84,5
Б) мужской	11	15,5
2. Вы являетесь студентом:		
А) заочником		
Б) студентом 3 курса	71	100
3. Знаете ли Вы - для того что бы отдохнуть от учебы или работы, нужно переключить внимание с одного вида деятельности на другой (пройтись пешком, побегать, поиграть в футбол, побегать на лыжах, сходить на фитнес)		
А) Да	68	95,8
Б) Нет	3	4,2
4. Считаете ли Вы что рациональное питание (сбалансированное сочетание белков, жиров, углеводов, употребление свежих овощей и фруктов и отсутствие фаст-фуда) влияет на ваше здоровье		
А) Да	71	100
Б) Нет	0	0
5. Ваш вес соответствует норме		
А) Да	43	60,6
Б) Нет, он превышает норму	28	39,4

Основным контингентом студентов 3 курса являются девушки – 84,5 %, юноши составляют – 15,5 %.

Из таблицы 1 видно: что 95,8% опрошенных студентов знают, что для отдыха от учебы или работы нужно переключить внимание с одного вида деятельности на другой (пройтись пешком, побегать, поиграть в футбол, побегать на

лыжах, сходить на фитнес).

Знанием о том, что рациональное питание влияет на здоровье, владеют все 100 % опрошенных студентов.

Анализ ответов о применении знаний о здоровом образе жизни в повседневной жизни показал следующие результаты (Таблица 2).

Таблица 2 – Результаты опроса о применении знаний о здоровом образе жизни в повседневной жизни

Вопросы	Количество человек	Процент
1. Используете ли Вы активный отдых ежедневно, для снятия усталости		
А) Да	13	18,3
Б) Нет	10	14,1
В) Иногда	48	67,6
2. Придерживаетесь ли Вы рационального питания ежедневно		
А) Да	4	5,7
Б) Нет	17	23,9
В) Иногда	50	70,4
3. Занимаетесь ли вы физическими упражнениями, для улучшения здоровья		
А) Да, хотя бы 2 раза в неделю	46	64,8
Б) Нет, не занимаюсь	25	35,2
4. Пьете ли достаточное количество воды (не чая, не кофе) более 1 литра в день		
А) Да	42	59,2
Б) Нет	29	40,8
5. Соблюдаете ли вы режим дня (встаете и ложитесь в одно и то же время, завтракаете, обедаете и ужинаете в определенное время)		
А) Да (ежедневно)	16	22,5
Б) Нет	14	19,7
В) Иногда	41	57,7
6. Курите ли Вы		
А) Да	5	7,1
Б) Нет	51	71,8
В) Иногда (не каждый день)	15	21,1
7. Употребляет ли вы крепкие алкогольные напитки		
А) Да (еженедельно)	5	7,1
Б) Нет (никогда)	26	36,6
В) Иногда (во время праздников)	40	56,3
8. Управляете ли Вы своим здоровьем		
А) Да	18	25,3
Б) Нет	9	12,7
В) Иногда	44	62

Согласно таблице 2 активный отдых ежедневно для снятия усталости используют только 18,3 % опрошенных студентов. Активный отдых используют – 67,6 % студентов, а остальные 14,08 % –

никогда. Физическими упражнениями для улучшения здоровья хотя бы 2 раза в неделю занимаются 64,7 % ребят, 35,2 % не занимаются совсем. Режим дня регулярно соблюдают лишь 22,5 % опрошенных.

Применяют знания о рациональном питании на практике ежедневно только 5,7 %, остальные либо делают это иногда, либо никогда. Достаточное количество воды в течение дня употребляют 59,2 % опрошенных.

Медицине хорошо известно пагубное влияние на организм молодых людей курения как табака, так и вейпов и кальянов, а также алкоголя. При опросе выявили, что еженедельно курят и употребляют крепкие алкогольные напитки лишь 7,04 % студентов.

Умеют управлять своим здоровьем с учетом всех необходимых требований 25,4 % опрошенных, 61,9 % могут этим заниматься только иногда.

Для оценки кислородного обеспечения и общего уровня тренированности организма опрошенных студентов использовали пробы с задержкой дыхания.

Перед проведением исследований у обследуемых дважды посчитали пульс за 30 секунд в положении стоя.

В результате проведения пробы Штанге выявили неудовлетворительные показатели менее 39 секунд у 18 студентов, средние показатели 40-49 секунд – у 23 и свыше 50 секунд у 30 человек.

В результате проведения пробы Генча низкие показатели менее 34 секунд выявили у 2-х человек, удовлетворительные показатели 35-39 секунд – у 46 и хорошие показатели у 23 студентов.

По результатам проведения обеих проб мы выделили лучшие показатели у 5 человек, эти студенты в целом ведут здоровый образ жизни, занимались спортом в школьные годы, а сейчас продолжают заниматься для себя такими видами как лыжи, подводное плавание, баскетбол и фитнес.

**Заключение.** Теоретические знания студентов о здоровом образе жизни складываются из знаний, полученных на занятиях по физическому воспитанию, паталогической физиологии и ряду других

дисциплин.

#### ЛИТЕРАТУРА:

1. Муравов, И. В. Оздоровительные эффекты физической культуры и спорта [Текст] / И. В. Муравов. – Киев: Здоровья, 2002 – 246 с

2. Наркомания и социально опасные инфекции: Учебное пособие/ Под ред. В.П. Соломина. – СПб.: Изд-во РГПУ им. А.И. Герцена, 2011. – 207 с.

3. Патологическая физиология: учебное пособие / Т.М. Ушакова, О.Н. Полозюк / Донской ГАУ, 2019. – 142 с.

4. Прянишникова, О. А. Здоровый образ жизни и его составляющие / О. А. Прянишникова, Н. А. Скляр, В. Ю. Прянишников. – Великие Луки, 2017. – 150 с.

5. Смелкова, Е. В. Организационно-педагогические условия реализации здоровья сбережения студентов во внеурочной деятельности // Казанский педагогический журнал. –2019. – № 2. – С. 41-46.

6. Смелкова, Е. В. Проблема ожирения, коррекция лишнего веса у собак / Е. В. Смелкова, Г. Г. Шаламова, А. М. Миндубаев // Ученые записки Казанской государственной академии ветеринарной медицины им. Н.Э. Баумана. – 2021. – Т. 246. – № 2. – С. 210-213. – DOI 10.31588/2413-4201-1883-246-2-210-214.

7. Шарыпова, Н. Х. Приоритетное значение здоровье сберегающих технологий в условиях цифровизации образования / Н. Х. Шарыпова, Е. В. Смелкова // Сельское хозяйство и продовольственная безопасность: технологии, инновации, рынки, кадры: материалы III Международной научно-практической конференции, посвященной 60-летию Института экономики Казанского ГАУ, Казань, 26–28 мая 2021 года / Казанский государственный аграрный университет. – Казань: Казанский государственный аграрный университет. – 2021. – С. 271-276.

## ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ ЗНАНИЯ О ЗДОРОВОМ ОБРАЗЕ ЖИЗНИ И ИХ ПРАКТИЧЕСКОЕ ПРИМЕНЕНИЕ СТУДЕНТАМИ

Смелкова Е.В., Шаламова Г.Г.  
Резюме

Теоретические знания студентов о здоровом образе жизни складываются из знаний, полученных на занятиях по физическому воспитанию, паталогической физиологии и ряду других дисциплин.

С каждым годом все более значимыми становятся сведения, получаемые студентами из социальных сетей. Необходимым становится больше теоретических знаний о здоровом образе жизни давать на теоретических занятиях.

Далеко не все молодые люди способны вести здоровый образ жизни, правильно питаться, заниматься физической культурой, не курить и не употреблять алкоголь. Это сказывается на состоянии здоровья молодежи, их работоспособности, появляется лишний вес и адинамия, начинаются патологические процессы во внутренних органах.

Студенты, ведущие здоровый образ жизни, полны энергии и оптимизма, обладают повышенной работоспособностью, у них лучше происходит кислородное обеспечение организма.

## THEORETICAL KNOWLEDGE ABOUT A HEALTHY LIFESTYLE AND THEIR PRACTICAL APPLICATION BY STUDENTS

Smelkova E.V., Shalamova G.G.  
Summary

Theoretical knowledge of students about a healthy lifestyle consists of knowledge gained in physical education classes, pathological physiology and a number of other disciplines.

Every year the information received by students from social networks becomes more and more significant. It becomes necessary to give more theoretical knowledge about a healthy lifestyle in theoretical classes.

Not all young people are able to lead a healthy lifestyle, eat right, exercise, do not smoke and do not drink alcohol. This affects the health of young people, their working capacity, excess weight and adynamia appear, pathological processes begin in the internal organs.

Students who lead a healthy lifestyle are full of energy and optimism, have increased efficiency, they have better oxygen supply to the body.

## ВЕТЕРИНАРНО-САНИТАРНАЯ ЭКСПЕРТИЗА МЯСА ПЕРЕПЕЛОВ ПРИ ИСПОЛЬЗОВАНИИ В РАЦИОНЕ КОРМЛЕНИЯ ЦЕЛЬНОЗЕРНОВОЙ МУКИ АМАРАНТА

Стрельникова И.И. – аспирант 2-го года обучения

ФГБОУ ВО «Марийский государственный университет»

**Ключевые слова:** амарант, живая масса, сохранность поголовья, органолептическая оценка, ветеринарно-санитарная экспертиза мяса, физико-химические показатели, микробная обсемененность

**Keywords:** amaranth, live weight, livestock safety, organoleptic assessment, veterinary and sanitary examination of meat, physico-chemical indicators, microbial contamination

В последнее десятилетие все более популярным становится появление небольших фермерских хозяйств по разведению перепелов. Данная птица не требует больших площадей при выращивании, быстро увеличивает живую массу и начинает кладку яиц в возрасте 30-45 дней в зависимости от породы и направления продуктивности. По мнению специалистов, разведение перепелов является одной из перспективных отраслей отечественного птицеводства и ведения современного агробизнеса [1]. Одним из важнейших факторов, обеспечивающих результативность производственных процессов при выращивании птицы, является совершенствование кормовой базы, с учетом эффективного использования питательных веществ при оптимальном протекании обменных процессов организма [2].

В настоящее время при промышленном производстве кормов появилась новая тенденция частичной замены зерновых культур, таких как пшеница, кукуруза, горох, с сохранением требуемого количества белка в комбикорме. Именно поэтому нами рассматривается введение в рацион кормления перепелов муки из амаранта, которая известна своим высоким содержанием белка. В амаранте содержатся такие незаменимые аминокислоты, как лизин и метионин, которые позволяют получить животным пищу,

сбалансированную по аминокислотному составу.

Цель данных исследований заключалась в ветеринарно-санитарной экспертизе полученных образцов мяса от перепелов, потреблявших с основным кормом цельнозерновую муку из амаранта в различных дозах.

**Материал и методы исследований.** Научно-хозяйственный опыт проводился на базе КФХ Алимчуевой З.И., расположенного в деревне Среднее Азяково Медведского района Республики Марий Эл с августа по октябрь 2021 года. Объектом исследования послужили перепела Техасской породы. Из них были сформированы по принципу пар-аналогов 4 группы перепелов суточного возраста по 50 голов в каждой.

Рацион кормления исследуемых групп изменялся в зависимости от возрастных изменений и подразделялся на два этапа. В течение первых трех недель перепела получали комбикорм ПК-5 старт, а начиная с 4 недели – ПК-5 финиш. Контрольная группа получала 100 % от суточной потребности корма из расчета на голову. При этом в 1-й опытной группе 5 % от основного рациона заменялось на цельнозерновую муку амаранта, во 2-й опытной группе происходила замена уже 10 % на муку амаранта и соответственно в 3-й группе осуществлялось введение 15 % муки амаранта в корм. Схема проведения опыта представлена в таблице 1.

Таблица 1 – Схема проведения научно-хозяйственного опыта

Группа	Характеристика рациона
контрольная	Основной рацион (комбикорм ПК-5 старт и финиш)
1 опытная	Основной рацион 95 % + 5 % цельнозерновой муки амаранта
2 опытная	Основной рацион 90 % + 10 % цельнозерновой муки амаранта
3 опытная	Основной рацион 85 % + 15 % цельнозерновой муки амаранта

На протяжении проведения эксперимента еженедельно производилось взвешивание перепелов для определения динамики среднесуточного прироста живой массы, и расчета абсолютного и относительного прироста.

По окончании научно-хозяйственного опыта перепелов подвергли убою для проведения ветеринарно-санитарной экспертизы мяса. Была организована органолептическая оценка мяса и бульона в соответствии с ГОСТ 9959-2015. Физико-химические исследования осуществлялись согласно

«Правила ветеринарного осмотра убойных животных и ветеринарно-санитарной экспертизы мяса и мясопродуктов» (1988). Микробиологическую обсемененность мяса перепелов определяли по ГОСТ Р 50396.0-2013.

**Результат исследований.** При анализе полученных данных по динамике роста перепелов можно сделать вывод, что введение в рацион кормления цельнозерновой муки амаранта позволяет увеличить показатель прироста живой массы (Таблица 2).

Таблица 2 – Показатели продуктивности исследуемых групп перепелов

Показатель	Группа			
	контрольная	1 опытная	2 опытная	3 опытная
	ОР	ОР+5 % МА	ОР+5 % МА	ОР+15 % МА
Абсолютный прирост, г	320,56	326,06	344,10	348,62
Среднесуточный прирост, г/сут	6,54	6,65	7,02	7,11
Относительный прирост, %	186,11	186,57	187,81	187,42
Сохранность поголовья, %	84	88	96	96

При рассмотрении данных из таблицы 2 видно, что наибольший показатель абсолютного прироста живой массы перепелов наблюдался в 3-й опытной группе и равен 348,62 г, при этом во 2-й опытной группе – 344,10 г. Значение контрольной группы было соответственно превышено на 8,0 % и 6,8 %. Во 2-й и 3-й группах показатели относительного прироста за весь период проведения эксперимента составили почти 188 %, что свидетельствует о наилучшей скорости роста птицы. Таким образом, наиболее выгодные показатели по приросту и сохранности поголовья отмечались во 2-й и 3-й опытных группах перепелов, в рацион кормления которых вносилось

соответственно 10 и 15 % цельнозерновой муки амаранта.

На 7-й неделе жизни перепелов был запланирован убой. Предубойный осмотр не выявил нарушений в санитарном благополучии птицы при ее выращивании.

При внешнем осмотре полученных тушек всех групп перепелов было отмечено: клюв глянцево-розовый, слизистая оболочка бледно-розовая, глазное яблоко выпуклое. Поверхность тушек сухая, бледно-желтого цвета, округлая форма груди, без кровоподтеков. Мышцы на разрезе слегка влажные, блестящие, упругие по консистенции. Посторонних запахов не выявлено, аромат свойственный свежему мясу птицы.



Органолептическая оценка осуществлялась комиссией из 15 человек по 5-ти бальной системе. При рассмотрении бульона исследуемых образцов всех групп были даны следующие характеристики: прозрачность, отсутствие хлопьев и аромат свойственный куриному бульону. Дегустационная комиссия отметила наибольшим общим баллом 2-й и 3-й опытные образцы, подчеркивая при этом их вкус и аромат.

Дегустация мяса исследуемых групп перепелов выявила, что образцы 2-й и 3-й группы имели наивысший балл касательно

аромата, вкуса и сочности, что является основными характеристиками для потребителей. Внешний вид образцов от контроля отличался незначительно всего на 0,1-0,3 балла, при этом 3-й опытный образец превзошел все исследуемые образцы по консистенции и получил 4,9 балла.

Проведение физико-химических исследований образцов мяса перепелов, позволит судить о свежести и доброкачественности полученного мяса, а также о здоровье птицы на момент забоя (таблица 3).

Таблица 3 – Физико-химические показатели мяса перепелов опытных групп

Показатель	Группа			
	контрольная	1 опытная	2 опытная	3 опытная
pH	5,55±0,03	5,60±0,02	5,58±0,03	5,57±0,03
Кислотное число жира, (мг КОН)	0,9±0,03	0,8±0,03	0,9±0,02	0,9±0,03
Амино-аммиачный азот, мг	0,80±0,03	0,81±0,02	0,80±0,03	0,79±0,02
Реакция на пероксидазу	положит.	положит.	положит.	положит.
Реакция с сернокислой медью	отриц.	отриц.	отриц.	отриц.

При созревании мяса снижается показатель концентрации водородных ионов, что отражается, в свою очередь, на качестве и сроках хранения [5]. Концентрация ионов водорода (pH) в мясе перепелов всех исследуемых групп находилась в пределах нормы и колебалась от 5,5–5,6, что свидетельствовало о здоровье животных перед забоем и начале процесса созревания мяса. При определении кислотного числа жира показатель всех образцов был меньше 1 мг по КОН, что подтверждает свежесть всех образцов исследуемых групп перепелов.

Свежее мясо птицы должно содержать не более 1,26 мг аминокислотного азота, образцы мяса всех групп перепелов соответствуют норме, так как находятся в пределах 0,79-0,81 мг [3]. Если мясо при убое было получено от здоровой птицы, то в результате реакции на пероксидазу вытяжка приобретает бурый цвет, что свидетельствует о положительной реакции и свежести исследуемого мяса.

Реакция с сернокислой медью позволяет определить продукты первичного распада белков за счет образования осадка из комплексных соединений. Если в результате добавления раствора сернокислой меди к фильтрату бульона осадка не образуется (отрицательный результат) и бульон остается прозрачным – это свидетельствует о доброкачественности мяса.

Таким образом, проведенные качественные реакции с образцами мяса перепелов всех исследуемых групп подтверждают о доброкачественности и свежести полученного мяса, а, следовательно, введение в рацион кормления перепелов цельнозерновой муки амаранта не оказало отрицательного влияния на сохранение свежести получаемой продукции.

При проведении микроскопического анализа определяют количество бактерий и степень распада мышечной ткани. Мясо считается свежим если в мазках-отпечатках

обнаруживают не более 10 клеток кокков и палочковидных бактерий, с отсутствием следов распада мышечной ткани [4].

Результаты микробиологического анализа образцов мяса представлены в таблице 4.

Таблица 4 – Микробная обсемененность образцов мяса перепелов

Показатель		Группа			
		контрольная	1 опытная	2 опытная	3 опытная
Бактериоскопия мазков-отпечатков	поверхностных слоев	4,69±0,15	4,55±0,08	4,50±0,11	4,65±0,1
	глубоких слоев	0,08±0,01	0,09±0,01	0,06±0,01	0,07±0,01
КМАФАнМ, КОЕ/г		2,5×10 <sup>3</sup>	2,8×10 <sup>3</sup>	2,6×10 <sup>3</sup>	3,0×10 <sup>3</sup>
Патогенные микроорганизмы, в том числе сальмонеллы в 25 г продукта		не обнаружено	не обнаружено	не обнаружено	не обнаружено
Микроорганизмы <i>Listeria monocitogenes</i> в 25 г продукта		не обнаружено	не обнаружено	не обнаружено	не обнаружено

При исследовании бактериальной обсемененности образцов мяса были выявлены единичные микроорганизмы преимущественно в поверхностном слое, а также наблюдалось плохое окрашивание мазков, что доказывает свежесть мяса. Показатели КМАФАнМ исследуемых образцов находились в пределах 2,5-3,0 ×10<sup>3</sup> КОЕ/г, что свидетельствует о свежести, доброкачественности и стойкости при хранении продукта. Ни в одном из образцов мяса перепелов патогенных микроорганизмов не выявлено.

**Заключение.** Обобщая все выше сказанное, можно сделать вывод, что применение цельнозерновой муки амаранта в рационе кормления перепелов не оказывает отрицательного влияния на органолептические, физико-химические и микробиологические показатели. При этом введение в рацион кормления 10 и 15 % муки амаранта позволяет повысить сохранность поголовья перепелов и увеличить живую массу птицы.

Проведенная ветеринарно-санитарная оценка мяса перепелов всех опытных групп, рацион кормления которых частично заменялся на цельнозерновую муку амаранта, доказала, что полученная продукция относится к доброкачественной и может быть допущена к реализации на общих основаниях.

**ЛИТЕРАТУРА:**

1. Вайцеховская, С. С. Обоснование проекта организации перепелиной фермы / С. С. Вайцеховская // Молодой ученый. – 2014. – № 18 (77). – С. 337-341.
2. Данилов, А. С. Совершенствование автоматизированных Технологий кормоприготовления и кормления кур / А. С. Данилов, А. В. Дубровин // Научные труды ГНУ ВНИИМЖ Россельхозакадемии. – 2011. – Т. 22. – № 3(3). – С. 148-154.
3. Пименова, В. В. Ветеринарно-санитарная характеристика мяса перепелов при применении бактериофагового препарата Фаговет / В. В. Пименова, Ю. В. Петрова, Н. В. Пименов // Российский журнал Проблемы ветеринарной санитарии, гигиены и экологии. – 2017. – № 3(23). – С. 24-26.
4. Ситникова, Д. Е. Ветеринарно-санитарная оценка мяса Пекинской и мускатной уток / Д. Е. Ситникова, С. Г. Долганова, Е. А. Карпова // Вестник ИрГСХА. – 2020. – № 98. – С. 100-110.
5. Толпышев, Е. В. Физико-химическое исследование мяса перепелов при кормовом стрессе и коррекция стресса экстрактом сапропеля / Е. В. Толпышев, М. В. Заболотных, А. Ю. Надточий, М. П. Погребняк // Вестник Омского государственного аграрного университета. – 2016. – № 2 (22). – С. 190-193.

# ВЕТЕРИНАРНО-САНИТАРНАЯ ЭКСПЕРТИЗА МЯСА ПЕРЕПЕЛОВ ПРИ ИСПОЛЬЗОВАНИИ В РАЦИОНЕ КОРМЛЕНИЯ ЦЕЛЬНОЗЕРНОВОЙ МУКИ АМАРАНТА

Стрельникова И.И.  
Резюме

В данной статье отражены результаты воздействия цельнозерновой муки из амаранта, вводимой в рацион кормления перепелов в различном процентном соотношении, на органолептические, физико-химические и микробиологические показатели полученного мяса. Были сформированы 4 группы из суточных перепелят Техасской породы по 50 голов в каждой, подобранных по принципу аналогов. Условия содержания всех групп были одинаковыми. Контрольной группе скормливался основной рацион. В 1-й опытной группе 5 % от основного комбикорма заменялось на муку из амаранта, во 2-й группе вносилось 10 % муки амаранта, а в 3-й – 15 % муки амаранта. Ветеринарно-санитарную оценку мяса перепелов проводили по действующим ГОСТам и с учетом требований СанПиН. При замене основного рациона кормления перепелов на цельнозерновую муку амаранта в дозах 10 и 15 % наблюдается повышение сохранности поголовья и увеличение живой массы птицы. Применение муки амаранта позволяет повысить вкусовую привлекательность мяса и бульона, что подтверждает сравнение дегустационной оценки образцов с контролем. При изучении физико-химических показателей, таких как pH, кислотное число жира и содержание amino-аммиачного азота в мясе, было выявлено соответствие всех образцов требуемым нормам. Проведенные качественные реакции на пероксидазу и с сернокислой медью еще раз подтвердили свежесть мяса перепелов всех групп. Микробиологические исследования не выявили отклонений от нормативов и не обнаружили патогенных микроорганизмов. Таким образом, все исследуемые образцы относились к свежему, доброкачественному мясу, что свидетельствовало о стойкости при хранении.

## VETERINARY AND SANITARY EXAMINATION OF QUAIL MEAT WHEN USING WHOLE GRAIN AMARANTH FLOUR IN THE FEEDING DIET

Strelnikova I.I.  
Summary

This article reflects the results of the impact of whole-grain amaranth flour, introduced into the diet of quail feeding in various % ratios, on the organoleptic, physico-chemical and microbiological parameters of the resulting meat. 4 groups were formed from the daily quail of the Texas breed of 50 heads each, selected according to the principle of analogues. The conditions of detention of all groups were the same. The control group was fed the basic diet. In the I-th experimental group, 5 % of the main feed was replaced with amaranth flour, in the II-th group 10 % of amaranth flour was added, and in the III-th – 15 % of amaranth flour. Veterinary and sanitary assessment of quail meat was carried out according to the current GOST and taking into account the requirements of the SanPiN. When replacing the main feeding ration of quails with whole-grain amaranth flour in doses of 10 and 15 %, an increase in the safety of livestock and an increase in the live weight of poultry is observed. The use of amaranth flour makes it possible to increase the taste appeal of meat and broth, which confirms the comparison of the tasting evaluation of samples with the control. When studying physico-chemical parameters, such as pH, acid number of fat and amino-ammonia nitrogen content in meat, it was revealed that all samples conform to the required standards. The qualitative reactions to peroxidase and with copper sulfate once again confirmed the freshness of quail meat of all groups. Microbiological studies did not reveal deviations from the standards and did not detect pathogenic microorganisms. Thus, all the studied samples were treated with fresh, high-quality meat, which indicated durability during storage.

## ИСПОЛЬЗОВАНИЕ КОЗЛЯТНИКА ВОСТОЧНОГО В КОРМЛЕНИИ ЛАКТИРУЮЩИХ КОРОВ

Сычёва Л.В. – д.с.-х.н., профессор, Юнусова О.Ю. – к.б.н., доцент,  
Дуленинских Л.Н. – к.с.-х.н., доцент

ФГБОУ ВО «Пермский государственный аграрно-технологический университет имени  
академика Д.Н. Прянишникова»

**Ключевые слова:** молочная продуктивность, лактирующие коровы, объёмистые корма, бобовые культуры

**Keywords:** milk productivity, lactating cows, bulky feed, legumes

Известно, что многолетние травы являются базой для отрасли кормопроизводства нашей страны. Именно многолетки являются источником дешевого протеина в рационе животных [3-5]. При выборе сырья для заготовки кормов нужно учитывать характерные особенности трав: урожайность, скороспелость, качественные показатели зеленой массы [7-9]. Использование районированных сортов трав позволит заготовить объёмистые корма отличного качества с высоким содержанием протеина.

Цель исследования – изучить эффективность использования объёмистых кормов из козлятника восточного в рационе коров в период раздоя.

### Материал и методы исследований.

В обществе с ограниченной ответственностью «Агрофирма Труд» Кунгурского муниципального округа Пермского края для изучения использования объёмистых кормов, приготовленных из многолетних трав, в кормлении дойного стада животных отобрали коров чёрно-пёстрой голштинизированной породы с продуктивностью молока 6100 кг, по 15 голов в каждой группе, методом пар-аналогов [1].

Для приготовления объёмистых кормов использовались: бобово-злаковое разнотравье (клевер белый, мышиный горошек, чина луговая, ежа сборная, лисохвост, плевел, овсяница, тимopheевка луговая, манжетка обыкновенная, одуванчик и др.) и козлятник восточный –

Гале. Козлятник восточный – более раннеспелый, зимо- и засухоустойчив, пастбищевынослив, отличается от остальных бобовых культур долголетием.

В рамках опыта были определены: химический состав и питательная ценность кормов. Зооанализ кормов провели в лаборатории освоения агрозоотехнологий ФГБОУ ВО Пермский ГАТУ. Образцы зеленой массы и готовых кормов отбирали по общей методике, первоначальную и гигроскопическую влагу определяли путем высушивания в сушильном шкафу до постоянной массы при температуре +65 и 105 °С, протеин – ГОСТ 13496.4-93, сырой жир – ГОСТ 13496.15-97, сырую клетчатку – ГОСТ 31675-2021, сырую золу – ГОСТ 32933-2014, безазотистые экстрактивные вещества – расчетным путем, каротин по методу Попандопуло П.Х., фосфор – колометрическим методом по модификации Левицкого А.Ю., кальций – объемным перманганат метрическим методом. В силосе и сенаже определяли pH, сумму свободных и связанных масляной и уксусной кислот, молочную кислоту определяли по методу Вигнера [6].

Уровень молочной продуктивности коров определяли путем контрольных доек 3 раза в месяц. В такой же последовательности определяли массовую долю белка в молоке (ГОСТ 23327-98), массовую долю жира (ГОСТ 5867-90) и плотность (ГОСТ Р 54758-2011 п.6).

Все исследуемые животные находились в одинаковых условиях содержания и кормления, рационы

кормления были составлены по нормам ВИЖа [2]. Единственное отличие – постепенная замена силоса разнотравного в рационе на силос из козлятника восточного в 1 опытной группе и сенажа из козлятника во 2 опытной группе с учётом питательности кормов для изучения их действия. Продолжительность опытного кормления составляла 90 дней (Таблица 1).

Вес полученный опытный

цифровой материал был обработан по учебному пособию [2]. Достоверной считается разность по отношению к контрольной группе  $P \leq 0,05$ .

**Результат исследований.** Для сравнения бобовых многолетних трав с разнотравьем мы изучили в фазе бутонизации химический состав свежескошенной зеленой массы (Таблица 2).

Таблица 1 – Схема научно-хозяйственного опыта

Группа	Число коров в группе, гол.	Характеристика кормления
Контрольная	15	Основной рацион (ОР)
1 опытная	15	ОР + силос из козлятника восточного
2 опытная	15	ОР + сенаж из козлятника восточного

Таблица 2 – Химический состав кормовых культур в 1 кг сухого вещества

Показатель	Содержится в 1 кг СВ зеленой массы	
	разнотравье	козлятник восточный
ОЭ, МДж	8,2	9,8
ЭКЕ	0,82	0,98
Сырой протеин, г	138,2	271,3
Сырой жир, г	32,6	57,7
Сырая клетчатка, г	296,4	264,1
БЭВ, г	396,7	299,7
Зола, г	97,2	109,4
Каротин, мг	116,8	270,6
Кальций, г	7,8	16,2
Фосфор, г	2,7	3,4

Разнотравье содержит больше на 18,2 % БЭВ, чем козлятник восточный. По остальным показателям бобовая культура существенно превосходит разнотравье. Козлятник содержит обменной энергии больше на 19,5 %, сырого протеина – на 96,3 %.

При сравнении урожайности трав выяснили, что козлятник восточный дает зелёной массы больше с гектара на 167 центнеров. Также с 1 гектара он даёт больше сухого вещества на 13,1 %, ОЭ – на 35,3 %, ЭКЕ – на 35,3 %, сырого протеина на 122,6 %.

Несомненно, на содержание питательных веществ в объёмистых кормах влияет и технология их заготовки. Из разнотравья был заготовлен силос, а из козлятника восточного – силос и сенаж.

При биохимическом анализе кормов рН составил: в разнотравном силосе – 4,0,

силосе из козлятника – 4,2, в сенаже – 4,0. Молочной кислоты в силосе из козлятника – 67,2 %, больше чем в разнотравном на 2,1 % и в сенаже на – 1,4 %. Следов масляной кислоты не наблюдалось во всех образцах. При сравнении объёмистых кормов по питательному составу отмечаем значительное превышение сухого вещества в 1 кг сенажа на 80,6 и 83,4 %, чем в силосах (Таблица 3). Силос разнотравный отличается высоким содержанием безазотистых экстрактивных веществ, на 3 и 3,6 г больше по сравнению с силосом из козлятника и сенажом. Обменной энергии зафиксировано больше в сенаже на 2,5 и 2,0 МДж, чем в силосах, сырого протеина – на 135 и 27 %, сахара больше – в 4,5 и 3,5 раза. В целом сенаж обладал высокой энергетической и питательной ценностью, все остальные показатели сенажа были выше показателей других кормов.

Таблица 3 – Питательный состав кормов

Показатель	Силос разнотравный	Силос из козлятника восточного	Сенаж из козлятника восточного
Содержится в 1кг корма:			
ОЭ, МДж	1,9	2,4	4,4
ЭКЕ	0,19	0,24	0,44
Сухое вещество, г	263	259	475
Сырой протеин, г	31,8	58,7	74,8
Переваримый протеин, г	21,7	39,1	46,5
Сырая клетчатка, г	88,1	85,1	128,2
БЭВ, г	185,4	160,6	181,8
Сахар, г	2,7	3,8	13,4
Каротин, мг	12	27	30
Кальций, г	2,0	1,9	4,2
Фосфор, г	0,5	0,6	1,0

В рацион кормления коров входили: сено, комбикорм, жмых рапсовый, жом свекловичный, патока, премикс и соль поваренная. Силос разнотравный получали коровы контрольной группы, силос из козлятника восточного – коровы первой опытной группы, сенаж из козлятника восточного – второй группы. В структуре рациона 55 % от энергетической питательности составляли объёмистые корма, 45 % – концентрированные. В рационе лактирующих животных контрольной группы на 1 ЭКЕ приходилось: каротина – 36,2 мг, кальция –

6,5 г, фосфора – 4,7 г, переваримого протеина – 95,5 г, в сухом веществе рациона – сырого протеина 15,8 %, сырой клетчатки – 21,5 %, соотношение сахара к протеину 0,9 к 1, кальция к фосфору – 1,39 к 1. В рационе первой опытной группы на 1 ЭКЕ приходилось: каротина – 47,9 мг, кальция – 6,48 г, фосфора – 4,97 г, переваримого протеина – 108,9 г, в сухом веществе рациона – сырого протеина 15,7 %, сырой клетчатки – 18,7 %, соотношение сахара к протеину равно 0,89, кальция к фосфору – 1,30.

Таблица 4 – Показатели молочной продуктивности и качества молока подопытных коров

Показатель	Группа		
	контрольная	1 опытная	2 опытная
Валовой удой молока натуральной жирности на 1 гол., кг	2551,6±62,7	2776,8±71,8	2835,7±81,3*
В % к контролю	100	108,83	111,13
Валовой удой молока 4% жирности на 1 гол., кг	2494,2±52,1	2756,0±69,4*	2842,8±93,8*
В % к контролю	100	110,50	113,98
в начале опыта			
Массовая доля жира, %	3,68±0,01	3,66±0,02	3,68±0,01
Массовая доля белка, %	2,94±0,02	2,97±0,03	2,99±0,03
Плотность, г/см <sup>3</sup>	1,028±0,001	1,027±0,001	1,028±0,001
в конце опыта			
Массовая доля жира, %	3,91±0,02	3,97±0,02	4,01±0,03*
Массовая доля белка, %	2,96±0,02	3,01±0,03	3,04±0,02*
Плотность, г/см <sup>3</sup>	1,027±0,001	1,028±0,001	1,028±0,001

Примечание: \* – разность достоверна по отношению к контрольной группе при  $P \leq 0,05$ .

В рационе второй опытной группы животных на 1 ЭКЕ приходилось: каротина – 43,8 мг, кальция – 6,3 г, фосфора – 4,85 г,

переваримого протеина – 105,9 г, в сухом веществе рациона – сырого протеина 16,3 %, сырой клетчатки – 18,3 %,

соотношение сахара к протеину равно 0,88, кальция к фосфору – 1,31.

В целом, замена силоса разнотравного на корма из козлятника восточного повысила питательную ценность рациона. О влиянии энергетической и питательной ценности на молочную продуктивность коров говорят различия в молочной продуктивности животных, представленные в таблице 4.

Замещение силоса разнотравного в кормлении коров на силос из козлятника восточного и сенаж из козлятника восточного положительно отразилось на показателях молочной продуктивности животных. Коровы 2 опытной группы показали лучший результат – рост валового удоя на 11,13 % по сравнению с контролем. Суточный удой в 1 опытной группе вырос на 8,83 %, во 2 опытной – на 10,92 %.

При анализе качественных характеристик молока подопытных животных в начале опыта достоверных различий не наблюдалось. В конце опыта включение силоса из козлятника восточного в рацион позволило поднять содержание жира в молоке на 0,31 абс.%, белка – 0,04 абс.%. А сенаж позволил повысить содержание жира в молоке коров 2 опытной группы на 0,36 %, белка – на 0,05 абс. %. По плотности молока существенных различий не выявлено.

**Заключение.** Использование козлятника восточного в приготовлении объёмистых кормов позволило повысить их энергетическую и питательную ценность. Применение силоса и сенажа из козлятника восточного в кормлении дойных коров положительно повлияло на продуктивность и качество молока животных.

#### ЛИТЕРАТУРА:

1. Антонова, В. С. Основы научных исследований в животноводстве: учебное пособие / В. С. Антонова, Г. М. Топурия, В. И. Косилов // М-во сельского хоз-ва РФ, ФГОУ ВПО «Оренбургский гос. аграрный ун-т». – Оренбург: Изд. центр ОГАУ. – 2008. – 217 с.

2. Головин, А. В. Рекомендации по детализированному кормлению молочного скота: справочное пособие / А. В. Головин, А. С. Аникин, Н. Г. Первов [и др.] – Москва.

– 2016. – 217 с.

3. Задумкин, К. А. Повышение эффективности производства молока на основе совершенствования региональной системы кормопроизводства / К. А. Задумкин [и др.] // Экономические и социальные перемены: факты, тенденции, прогноз. – 2017. – Т. 10. – № 6. – С. 170-191.

4. Капсамун, А. Д. Обмен азота в организме коров при скормлинии в рационе сенажа из козлятника восточного / А. Д. Капсамун, Е. Н. Павлючик, Н. Н. Иванова, Е. А. Васильева, Л. В. Пушкина // Бюллетень науки и практики. – 2019. – Т. 5. – № 5. – С. 165-170.

5. Кашеваров, Н. И. Многокомпонентные смеси в решении проблемы дефицита кормового белка / Н. И. Кашеваров, В. С. Сапрыкин [и др.] // Кормопроизводство. – 2013. – № 1. – С. 3-6.

6. Лукашик, Н. А. Зоотехнический анализ кормов: руководство к практическим занятиям / Н. А. Лукашик, В. А. Тащилин. – М.: Изд-во «Колос». – 1965. – 218 с.

7. Сельманович, В. Л. Актуальные вопросы заготовки высококачественных кормов в сельскохозяйственных организациях Беларуси / В. Л. Сельманович, С. Л. Кулагин, А. Э. Шибeko, Н. Н. Быков // Агропанорама. – 2020. – № 1. – С. 11-14.

8. Чирков, Е. П. Методические основы экономической оценки эффективности кормопроизводства / Е. П. Чирков, А. О. Храмченкова // Вестник Брянской государственной сельскохозяйственной академии. – 2019. – № 2. – С. 35-44.

9. Шарифьянов, Б. Г. Продуктивность, состав и технологические свойства молока коров при скормлинии силосов бобово-злаковых травосмесей в начале лактации / Б. Г. Шарифьянов, И. М. Нурдавятов, А. Я. Гилязов // Современное состояние, традиции и инновационные технологии в развитии АПК: матер. межд. науч.-прак. конф. в рамках XXVII межд. специализир. выставки «Агрокомплекс - 2017». – Уфа. – 2017. – С. 120-125.

## ИСПОЛЬЗОВАНИЕ КОЗЛЯТНИКА ВОСТОЧНОГО В КОРМЛЕНИИ ЛАКТИРУЮЩИХ КОРОВ

Сычёва Л.В., Юнусова О.Ю., Дулепинских Л.Н.  
Резюме

Цель исследования – изучение влияния объёмистых кормов из козлятника восточного на молочную продуктивность лактирующих коров. Объектом исследования являлись дойные коровы. В рацион животных входили: силос разнотравный, сено, концентраты, жом свекловичный, жмых рапсовый, премикс и соль поваренная. В опытных группах животных силос разнотравный заменили силосом и сенажом из козлятника восточного. Установлено, что при смене сочного корма повышается молочная продуктивность, улучшается качество молока.

## THE USE OF THE EASTERN GOAT IN FEEDING LACTATING COWS

Sycheva L.V., Yunusova O.Y., Dulepinskih L.N.  
Summary

The aim of the study is to study the effect of bulky feeds from the eastern goat on the milk productivity of lactating cows. The object of the study was cash cows. The diet of animals included: mixed grass silage, hay, concentrates, beet pulp, rapeseed cake, premix and table salt. In the experimental groups of animals, the mixed-grass silage was replaced with silage and haylage from the eastern goat barn. It was found that when changing juicy feed, milk productivity increases, milk quality improves.



## СРАВНИТЕЛЬНЫЙ АНАЛИЗ АНЕСТЕЗИОЛОГИЧЕСКИХ ПРОТОКОЛОВ ПРИ ПРОВЕДЕНИИ КЕСАРЕВА СЕЧЕНИЯ СОБАК

**Терентьева Н.Ю.** – к.вет.н., доцент, **Якупова Ю.А.** – ветеринарный врач,  
**Ермолаев В.А.** – д.вет.н., профессор, **Иванова С.Н.** – к.вет.н., ст. преподаватель

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

**Ключевые слова:** собаки, кесарево сечение, щенки, наркоз

**Keywords:** dogs, caesarean section, puppies, anesthesia

Беременность и роды – это физиологический процесс, но нередко возникают ситуации, когда самка не может родить естественным путем и ей требуется помощь [1, 2, 3]. В таком случае мы можем принять решение провести кесарево сечение. Кесарево сечение – это часто выполняемая хирургическая процедура в практике мелких животных, которая требует особого подхода [4, 5]. Важным моментом при проведении кесарева сечения является анестезиологическое сопровождение пациента. Именно правильно выбранный анестезиологический протокол поможет нам избежать осложнений во время проведения операции и после нее, а также при реанимации новорожденных щенков [6]. Зачастую, во время послеоперационного сопровождения самки и новорожденных, очевидно, что один вид наркоза хуже влияет на витальные показатели, чем другой, и поэтому, исследование в этом направлении не теряют актуальности.

Исходя из вышеизложенного, целью нашего исследования являлось определение оптимального анестезиологического протокола для проведения кесарева сечения у собак в условиях ветеринарной клиники «Зебра».

**Материал и методы исследований.** Исследования проводились в условиях ветеринарной клиники «Зебра», города Тольятти. Для проведения исследования было сформировано 2 группы животных – контрольная и опытная, в каждой из которых было по 5 сук. В первой группе суммарно было 12 щенков, а во второй 11.

Собаки были представлены породами шпиц померанский, йоркширский терьер и мопс. Группы животных формировались по принципу пар аналогов. Возраст самок составлял 2-4 года. Все животные получали полнорационные промышленные корма, имели сходные условия содержания. Хронических заболеваний в анамнезе не было.

Самки были направлены на экстренное кесарево сечение по показаниям ветеринарного врача после сбора анамнеза.

Перед проведением операции проводился клинический осмотр всех пациентов: пальпация, аускультация, УЗИ аппаратом Mindray dc-40, проводилась термометрия.

После проведения клинического осмотра устанавливали внутривенный катетер, готовили операционное поле по методу Гроссиха-Филончикова, осуществляли преоксигенацию.

Для собак контрольной группы проводилась тотальная внутривенная анестезия (ТВА) с использованием препаратов: альфа-2 агониста ксилазина гидрохлорида «Ксила» в комбинации с комплексным анестетиком «Золетил 100». Учитывая, что при кесаревом сечении дозировка препаратов для наркоза снижается примерно на 30 %, то дозы используемых средств для индукции были следующие: Золетил – 7 мг/кг, Ксилазина – 0,14 мл/ кг.

Собакам опытной группы также проводилась тотальная внутривенная анестезия, но использовали препараты «Пропофол» в сочетании с комплексным анестетиком «Золетил 100». Дозировки,

учитывая особенности беременной суки, были следующие: Пропофол – 3 мг/кг, Золетил 7 мг/кг – индукционная доза, для поддержания анестезии использовался Пропофол на ИПС в дозировке 6 мг/кг/час. Поддерживающую дозу Пропофола начинали вводить сразу после индукционной.

Сразу после извлечения щенков из плодных оболочек и пересечения пуповины, начинали их реанимацию, которая включала в себя аспирацию жидкости из дыхательных путей, высушивание, растирание, обработку пуповины. Подготавливали бокс для новорождённых с грелкой с температурой 38 °С.

Сравнительный анализ животных двух групп проводили по следующим критериям:

1) оценка основных показателей,

характеризующих течение общей анестезии у суки:

– глубину анестезии по клиническим признакам;

– частоту и характер дыхания;

– частоту и свойства пульса;

– состояние видимых слизистых и кожных покровов (цвет, влажность, температура и т. д.);

2) состояние животного при выходе из наркоза;

3) оценка новорожденных щенков по шкале Апгар (Таблица 1).

**Результат исследований.** У животных контрольной группы, которым в качестве наркоза применялось сочетание препаратов «Золетил 100» и «Ксила» (Таблица 2), во время операции было заметно снижение температуры тела на 0,7 °С и частоты сердечных сокращений на 22 уд/мин.

Таблица 1 – Шкала Апгар для оценки состояния новорожденных щенков

Параметр	0 баллов	1 балл	2 балла
ЧСС / мин	<180	180-220	>220
Респираторный ответ ЧДД / мин	Молчание <6	Вялый писк 6-15	Писк >15
Реакция на раздражение	Отсутствует	Гримаса	Активная
Подвижность	Вялость	Слабые движения	Активное движение
Цвет ВСО	Цианотичные	Бледные	Розовые

Таблица 2 – Основные жизненные показатели во время операции собак контрольной группы

Время операции	Вводная индукция	5 минут	15 минут	30 минут	Норма
ЧСС (уд/мин)	130,1±5,3	114,8±7,3	110,8±6,4	108,4±5,3	100-130
ЧДД (дых.дв./мин)	19,6±3,2	14,1±2,7	14,3±1,1	14,3±3,1	18-20
Температура тела	38,3±0,5	38,1±0,2	37,9±0,2	37,6±0,3	37,5-39,0
Глубина наркоза по клиническим признакам (реакция зрачков, движения)	Реакция есть, животное моргает.	Реакции нет, животные полностью расслаблены	Реакции нет, животные расслаблены	Слабая реакция зрачков.	-
Состояние слизистых (цвет)	Розовые	Розовые	Розовые	Розовые	Розовые

К 30 минуте оперативного вмешательства наблюдалась слабая

реакция зрачков, что свидетельствовало о снижении эффекта от применения наркоза.

После проведения операции все суки этой группы просыпались после наркоза через 30-40 минут. Полный выход из наркоза составлял сутки.

Все двенадцать щенков родились живые. Важно отметить, что при данном протоколе щенки долго спали, и реанимация длилась в среднем 20-30 минут. Оценка щенков по шкале Апгар

проводилась после аспирации дыхательных путей и составляла в среднем  $6,2 \pm 2,0$  балла (Таблица 3).

Собакам опытной группы перед проведением операции также была проведена преоксигенация в течение 15-20 минут. В протоколе для наркоза использовались препараты «Пропофол» и «Золетил 100».

Таблица 3 – Оценка щенков контрольной группы по шкале Апгар, (n=12)

ЧСС/мин	Респираторный ответ, ЧДД/мин.	Реакция на раздражение	Подвижность	Цвет ВСО	Оценка
191,6 $\pm$ 5,9	12,6 $\pm$ 3,4	отсутствует – 2 grimаса – 7 активная -3	слабая – 9 активная -3	Розовые – 12	6,2 $\pm$ 2,0

Таблица 4 – Основные жизненные показатели во время операции собак опытной группы

Время операции	Вводная индукция	5 минут	15 минут	30 минут	Норма
ЧСС (уд/мин)	137,2 $\pm$ 5,4	131,8 $\pm$ 7,6	128,3 $\pm$ 6,4	113,2 $\pm$ 5,1	100-130
ЧДД (дых. дв./мин)	24,3 $\pm$ 3,1	16,2 $\pm$ 2,3	15,2 $\pm$ 1,1	16,5 $\pm$ 3,3	18-20
Температура тела	38,5 $\pm$ 0,8	38,4 $\pm$ 0,6	38,2 $\pm$ 0,2	38,0 $\pm$ 0,3	37,5-39,0
Глубина наркоза по клиническим признакам (реакция зрачков, движения)	Реакция есть, животное моргает.	Реакции нет, животные полностью расслаблены.	Реакции нет, животные расслаблены.	Реакции нет, животные расслаблены.	-
Состояние слизистых (цвет)	Розовые	Розовые	Ярко розовые	Розовые	Розовые

Таблица 5 – Оценка щенков контрольной группы по шкале Апгар, (n=11)

ЧСС/мин	Респираторный ответ, ЧДД/мин.	Реакция на раздражение	Подвижность	Цвет ВСО	Оценка
222,9 $\pm$ 11,5	17,5 $\pm$ 1,6	grimаса – 3 активная – 8	активное движение – 11	розовые – 11	9,2 $\pm$ 1,0

Данные таблицы 4 свидетельствуют, что у собак опытной группы под действием препаратов, применяемых для наркоза, также наблюдалось снижение ЧСС, ЧДД и температуры тела, но показатели эти были выше, чем у собак контрольной группы. Кроме того, после проведения операции собаки довольно быстро просыпались (5-10 минут). Полный выход из наркоза занимал

в среднем 5-6 часов.

Щенки также просыпались намного быстрее, чем в контрольной группе. Их оценка по шкале Апгар была на 3 балла выше, чем в контрольной группе, и составляла  $9,2 \pm 1,0$  (Таблица 5).

**Заключение.** Кесарево сечение – сложное хирургическое вмешательство, требующее сосредоточения не только на

жизни матери, но и на жизни плодов. В этот момент перед ветеринарным врачом встает важный вопрос – провести анестезию матери, которая нередко находится не в оптимальном состоянии, при этом избежать отрицательного влияния на плод [2].

По свидетельству многих исследователей [5, 6, 7], золотым стандартом анестезиологического протокола при кесаревом сечении у собак является:

1. Премедикация: без лекарств; 10-15 минут предварительной оксигенации, начальной подготовки операционного поля, нахождение с владельцем в спокойной обстановке.

2. Индукция: внутривенное введение пропофола.

3. Поддержание: газовый наркоз – изофлюран.

4. Местная или региональная анестезия: эпидуральная анестезия лидокаином, инфильтрационная анестезия лидокаином по линии разреза.

5. Послеоперационная аналгезия для матери: трамадол, бупренорфин, НПВС однократно.

Но, к сожалению, не все ветеринарные клиники имеют возможность следовать данному протоколу, в силу отсутствия газового оборудования, разрешения на использование опиоидов, возможности проводить эпидуральную анестезию.

Исходя из материалов, полученных при проведении исследования, можно сделать вывод, что препараты Пропофол и Золетил 100 оказывают меньшее воздействие на организм матери и плодов при проведении кесарева сечения. Поэтому мы рекомендуем прибегать к протоколу опытной группы в случае, когда другие методы анестезии при хирургическом

способе родоразрешения у собак недоступны.

#### ЛИТЕРАТУРА:

1. Калачнюк, М. С. Оценка состояния новорожденных щенков породы йоркширский терьер с неонатальной гипоксией после кесаревого сечения / М. С. Калачнюк, А. А. Вальчук // Науковий вісник Львівського національного університету ветеринарної медицини та біотехнологій імені С.З. Ґжицького. – 2015. – Т. 17. – № 1-2(61). – С. 37-41.

2. Карамалак, А. И. Современное ведение родов и кесарево сечение / А. И. Карамалак // Наше сельское хозяйство. – 2020. – № 2(226). – С. 66-69.

3. Малыгина, Н. А. Усовершенствование техники операции кесарево сечение у собак / Н. А. Малыгина // Вестник Алтайского государственного аграрного университета. – 2003. – № 1(9). – С. 177-179.

4. Медведева, Л. В. Кесарево сечение у собак и кошек / Л. В. Медведева, Н. А. Малыгина // Аграрная наука - сельскому хозяйству: сборник статей: в 3 книгах, Барнаул, 16 марта 2007 года. – Барнаул: Алтайский государственный аграрный университет, 2007. – С. 379-382.

5. Мехтиева, К. С. Репродуктивные качества собак мелких пород / К. С. Мехтиева, Ф. Р. Бакай, А. В. Чаброва // Word science: problems and innovations: Сборник статей XLIII Международной научно-практической конференции. В 2 частях, Пенза, 30 мая 2020 года. – Пенза: "Наука и Просвещение" (ИП Гуляев Г.Ю.), 2020. – С. 116-119.

6. Шпак, А. Н. Анестезиологическое обеспечение при кесаревом сечении у собак / А. Н. Шпак // Ветеринария. – 2012. – № 5. – С. 46-48.

## СРАВНИТЕЛЬНЫЙ АНАЛИЗ АНЕСТЕЗИОЛОГИЧЕСКИХ ПРОТОКОЛОВ ПРИ ПРОВЕДЕНИИ КЕСАРЕВА СЕЧЕНИИ СОБАК

Терентьева Н.Ю., Якупова Ю.А., Ермолаев В.А., Иванова С.Н.  
Резюме

При проведении сравнительного анализа двух анестезиологических протоколов кесарева сечения собак на базе ветеринарной клиники Зебра, было установлено, что протокол с использованием Пропофола и Золетила, эффективнее по нескольким показателям. Внутривенная анестезия собакам опытной группы Пропофолом и Золетилем вызывает снижение частоты сердечных сокращений и частоты дыхательных движений в пределах нормы, снижает возникновение рвоты после индукции. Пробуждение наступает у матери через 5-10 минут после окончания операции и через 10-15 минут у щенков, в то время как пробуждение животных после применения протокола контрольной группы с использованием препаратов Ксила и Золетил наступает в среднем через 35 минут после окончания хирургического вмешательства у матери и 25 минут у щенков. Оценка новорожденных по шкале Апгар в контрольной группе составила –  $6,2 \pm 2,0$ , что на 3 балла ниже, чем у новорожденных опытной группы –  $9,2 \pm 1,0$ . Исходя из этого, мы можем рекомендовать прибегать к протоколу опытной группы в ветеринарной практике в случае, когда другие методы анестезии при операции кесарево сечение у собак недоступны.

## COMPARATIVE ANALYSIS OF ANESTHETIC PROTOCOLS FOR CAESAREAN SECTION IN DOGS

Terentyeva N.Yu., Yakupova Yu.A., Ermolaev V.A., Ivanova S.N.  
Summary

When conducting a comparative analysis of two anesthetic protocols for cesarean section of dogs at the Zebra Veterinary Clinic, it was found that the protocol using Propofol and Zoletil was more effective in several respects. Intravenous anesthesia to dogs of the experimental group with Propofol and Zoletil causes a decrease in heart rate and respiratory rate within the normal range, reduces the occurrence of vomiting after induction. Awakening occurs in the mother 5-10 minutes after the end of the operation and 10-15 minutes in the puppies, while the awakening of the animals after the application of the protocol of the control group using Xyla and Zoletil occurs on average 35 minutes after the end of the surgical intervention in the mother and 25 minutes for puppies. The Apgar score of the newborns in the control group was  $6.2 \pm 2.0$ , which is 3 points lower than in the newborns of the experimental group ( $9.2 \pm 1.0$ ). Based on this, we can recommend resorting to the experimental group protocol in veterinary practice when other methods of anesthesia for caesarean section in dogs are not available.

**МОЛОЧНАЯ ПРОДУКТИВНОСТЬ КОРОВ НА СТАДИЯХ РАЗВИТИЯ ЛЕЙКОЗА**

**Тихонов В.К.**<sup>1</sup> – к.вет.н., доцент, **Софронов В.Г.**<sup>2</sup> – д.вет.н., профессор,  
**Иванов Н.Г.**<sup>1</sup> – к.вет.н., доцент, **Тихонова Г.П.**<sup>1</sup> – к.вет.н., доцент

<sup>1</sup>ФГБОУ ВО «Чувашский государственный аграрный университет»

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

**Ключевые слова:** лейкоз, молочная продуктивность, генетический потенциал, серопозитивные животные, гематологические показатели

**Keywords:** leukemia, milk productivity, genetic potential, seropositive animals, hematological indicators

Лейкоз крупного рогатого скота является одним из наиболее распространенных инфекционных болезней, наносящих значительный экономический ущерб животноводству [1, 2].

На сегодняшний день лейкоз крупного рогатого скота диагностируется во многих странах. В целях улучшения продуктивности проводится селекционная работа с животными, вероятнее всего предрасположенными к лейкозу. Поэтому с племенным скотом лейкоз распространился повсеместно и рассматривается как болезнь, представляющая собой потенциальную опасность для генофонда племенного молочного скота, и при отсутствии планомерной борьбы имеет тенденцию к дальнейшему нарастанию и распространению как количественно, так и территориально [3].

Лейкоз крупного рогатого скота является хронической инфекционной болезнью вирусной этиологии, протекающей в начале бессимптомно, а затем проявляющаяся образованием опухолей, затем злокачественным разрастанием и одновременным нарушением процесса созревания кровяных клеток с преимущественно интенсивным образованием молодых незрелых клеточных форм.

В хозяйства Чувашской Республики лейкоз был завезен с племенным скотом, закупленным из Германии и прибалтийских стран, а в последующие годы болезнь

распространилась по всем без исключения хозяйствам, включая личные подворья, разводящими крупный рогатый скот.

Основная задача ветеринарных служб субъектов - это обеспечение эффективной защиты животных от болезней разной этиологии и контроль производства безопасных для населения продуктов животноводства. И поэтому подход к ведению молочного и мясного скотоводства требует обеспечения санитарного качества и безопасности произведенной продукции.

Учитывая дискуссию о возможном заражении человека вирусом лейкоза, проблема остается актуальной и для ветеринарии, и для органов здравоохранения. Так как это также связано с большим количеством животноводов, профессионально контактирующих с инфицированными животными при их обслуживании, или специалистов на мясокомбинатах, контактирующих при убойе и переработке с мясом от этих животных и для кухонных работников. До настоящего времени не существует единого мнения по проблеме лейкоза крупного рогатого скота. Ряд исследователей считает, что лейкоз КРС – неконтагиозная инфекция и, при соблюдении всех зоогигиенических мер, возможно, совместное содержание зараженных и интактных животных [4, 5].

Данные литературы указывают на снижение молочной продуктивности коров, зараженных вирусом лейкоза. Однако, в

доступной литературе мы не нашли сведений о влиянии лейкоза на молочную продуктивность животных в зависимости от стадии развития лейкозного процесса.

В связи с этим целью наших исследований стало изучение влияния лейкозного процесса на молочную продуктивность коров на разных стадиях развития инфекции.

#### **Материал и методы исследований.**

В задачу наших исследований входило определение молочной продуктивности у инфицированных ВЛКРС (серопозитивных) и гематологически больных коров; проведение анализа показателей молочной продуктивности на разных стадиях лейкозного процесса; оценка хозяйственной ценности инфицированных ВЛКРС (серопозитивных) и больных коров при этой инфекции.

Объектом исследования служили здоровые, серопозитивные (РИД +) и гематологически больные лейкозом коровы одного из хозяйств Чувашской Республики.

Применили статистический, серологический, гематологический методы исследований.

**Результат исследований.** В неблагополучном по лейкозу хозяйстве с поголовьем дойного стада 381 голова и уровнем инфицированности ВЛКРС до 48,6 %, все животные были условно

подразделены на несколько групп. Среднегодовой удой молока от коров всех групп определяли в пересчете на молоко 1 % жирности.

1. Условно здоровые – коровы с отрицательными показателями серологических и гематологических исследований на лейкоз – 196 голов с продуктивностью 16410 кг.

2. Сероположительные коровы с отрицательными результатами гематологических показателей на лейкоз (иммунобиологическая стадия развития лейкоза) – 128 голов с продуктивностью 11545 кг.

3. Сероположительные коровы с гематологическими показателями, характерными для больных и подозрительных в заболевании животных, с количеством лейкоцитов в 1 мкл крови, не превышающим 14 тыс. в 1 мкл крови – 38 голов с продуктивностью 16642 кг.

4. Сероположительные коровы с гематологическими показателями, характерными для больных лейкозом животных, с лейкоцитозом свыше 14 тыс. в 1 мкл крови – 19 голов с продуктивностью 15072 кг.

Влияние лейкоза на молочную продуктивность коров в зависимости от стадии развития лейкозного процесса представлено в таблице (Таблица 1).

Таблица 1 – Молочная продуктивность коров в зависимости от стадий развития лейкоза

Группы коров	Кол. гол.	Среднегодовая продуктивность коров в пересчете на молоко 1% жирности, кг
Условно здоровые	196	16410
Серопозитивные, с нормальными гематологическими показателями	128	15940
Серопозитивные, с характерными для больных и подозрительных на лейкоз гематологическими показателями и лейкоцитозом до 14,0 тыс. в 1 мкл крови	38	16642
Серопозитивные, с характерными для больных лейкозом гематологическими показателями и лейкоцитозом свыше 14,0 тыс. в 1 мкл крови	19	15072

Из приведенного материала в таблице видно, что среднегодовая

продуктивность у коров 1 группы составила 16410 кг молока на голову. У

серопозитивных животных с нормальными гематологическими показателями, 2-я группа, среднегодовая продуктивность была снижена до 15940 кг/корову, что ниже условно здоровых на 470 кг, или 2,8 %, разница достоверна ( $P < 0,001$ ).

Напротив, среди серопозитивных коров с гематологическими показателями, характерными для больных и подозрительных в заболевании лейкозом коров, но с незначительным уровнем лейкоцитоза в 1 мкл крови (от 9,1 до 14 тыс.) среднегодовая продуктивность коров, по сравнению с условно здоровыми и серопозитивными, но с нормальными гематологическими показателями животных, была повышена на 1,4 %, а у коров, больных лейкозом (4-ая группа) среднегодовые надои по отношению к животным 1, 2 и 3 групп упали на 8,2, 5,5 и 9,5 % соответственно.

По мере развития лейкозного процесса продуктивность коров с лейкоцитозом выше 14 тыс. в 1 мкл крови вновь снижалась практически до уровня серопозитивных коров с нормальными гематологическими показателями, а это

позволяет предположить, что в иммунобиологической стадии лейкоза вирусная инфекция существенно влияет на снижение молочной продуктивности коров. Однако, дальнейшее развитие лейкозного процесса, по-видимому, интенсивнее протекает у более высокопродуктивных коров, что подтверждается повышенной молочной продуктивностью, реагирующих на лейкоз животных с лейкоцитозом от 9,1 до 14 тыс. в 1 мкл крови. По мере прогрессирования болезни и увеличения лейкоцитоза среди больных коров от 14,1 тыс. в 1 мкл крови и более, вероятно, усиливается патогенное влияние вируса лейкоза на организм, в том числе и на молочную продуктивность животных, что выражается в уменьшении количества молока, полученного от одной коровы, по сравнению с условно здоровыми и реагирующими на лейкоз животными с лейкоцитозом от 9,1 тыс. в 1 мкл крови (на 8,2 и 9,4 % соответственно).

Анализ продуктивности коров по мере развития лейкозного процесса показывает снижение показателей (Таблица 2).

Таблица 2 – Группы животных с разной молочной продуктивностью по отношению к стадиям лейкоза

Группы животных	Процент коров с молочной продуктивностью (в пересчете на молоко 1% жирности)		
	до 10 тыс. кг	от 10,1 до 20,0 тыс. кг	свыше 20,0 тыс. кг
Условно здоровые	19,9	76,6	3,4
Серопозитивные, с нормальными гематологическими показателями	30,4	67,4	3,1
Серопозитивные, с характерными для больных и подозрительных на лейкоз гематологическими показателями и лейкоцитозом до 14,0 тыс. в 1 мкл крови	32,0	60,4	7,6
Серопозитивные, с характерными для больных лейкозом гематологическими показателями и лейкоцитозом свыше 14,0 тыс. в 1 мкл крови	42,1	57,9	0

Снижение доли коров, больных лейкозом, с лейкоцитозом свыше 14 тыс. в 1 мкл крови до 0 % указывает на патогенное действие вируса лейкоза на организм по мере развития лейкозного процесса. Это подтверждается и данными по доле коров

среди этих групп животных с незначительной, средней и сравнительно высокой молочной продуктивностью. Повышение до 7,6 % доли серопозитивных, гематологически реагирующих на лейкоз коров с лейкоцитозом до 14 тыс. в 1 мкл



крови, подтверждает факт ускорения развития лейкозного процесса среди зараженных ВЛКРС животных с наиболее высокой молочной продуктивностью. Но здесь надо бы учитывать и продолжительность носительства вируса, к сожалению, не всегда такой показатель удастся учесть и установить каждую голову по стаду, а проявление клинических признаков, как у хронической инфекции, могут не проявиться вплоть до убоя.

**Заключение.** Проведенное исследование показало, что коровы, относящиеся к группе высокопродуктивных, тем более инфицированные ВЛКРС, подвержены интенсивному развитию патологического процесса. Блезнетворное действие ВЛКРС на организм животных выражается и в снижении молочной продуктивности коров независимо от их генетического потенциала по этому признаку. Приведенные показатели также свидетельствуют о снижении хозяйственной ценности больных коров, поэтому из стада необходимо удалять инфицированных животных. И этот факт необходимо учитывать уже при разработке планов противоэпизоотических мероприятий по оздоровлению хозяйств от лейкоза.

#### ЛИТЕРАТУРА:

1. Авилов, В. М. Проблемы оздоровления крупного рогатого скота от лейкоза / В. М. Авилов, В. М. Нахмансон // Ветеринария. – М: Колос, – 1995. – № 11. – С. 3-6.
2. Белов, А. Д. О патогенезе лейкозов крупного рогатого скота / А. Д. Белов, Г. В. Рожина // Ветеринария. – М: Колос, 1997. – № 12. – С. 16-19.
3. Емельянов, А. С. Зоотехнические меры борьбы с заболеванием крупного рогатого скота лейкозом / А. С. Емельянов, К. А. Смолина, Г. К. Сметанина // Животноводство. – М.: Изд. Дом Животноводство. – 1966. – № 7. – С. 53-57.
4. Тихонова, Г. П. Эпизоотическая обстановка на территории Чувашской Республики / Г. П. Тихонова, В. К. Тихонов, И. Л. Леонтьева // Ветеринария сельскохозяйственных животных. – Москва. – 2018. – №. 3 – С. 29-33.
5. Тихонов, В. К. Опыт оздоровления лейкоза в Комсомольском районе Чувашской Республики / В. К. Тихонов, Г. П. Тихонова, Н. Г. Иванов, И. Л. Леонтьева // Достижения науки и практики в решении актуальных проблем ветеринарии и зоотехнии: сборник материалов Всероссийской научно-практической конференции. – Чебоксары. – 2018. – С. 222-226.

## МОЛОЧНАЯ ПРОДУКТИВНОСТЬ КОРОВ НА СТАДИЯХ РАЗВИТИЯ ЛЕЙКОЗА

Тихонов В.К., Софронов В.Г., Иванов Н.Г., Тихонова Г.П.

### Резюме

В статье рассматриваются вопросы влияния стадий развития лейкозного процесса на молочную продуктивность коров. С этой целью изучены стадии развития лейкоза и проанализированы данные молочной продуктивности исследуемых групп крупного рогатого скота. Объектом исследования служили здоровые, серопозитивные (РИД +) и гематологически больные лейкозом коровы одного из хозяйств Чувашской Республики. С целью исследования применили статистический, серологический, гематологический методы исследований. Исследуемые животные были условно подразделены на 4 группы. Среднегодовой удой молока от коров всех групп определяли в пересчете на молоко 1 % жирности. В данном хозяйстве ежегодно за последние десять лет серологическим и гематологическим методами диагностировался лейкоз крупного рогатого скота, а противолейкозные мероприятия проводились не в полном объеме. Ретроспективно генетический потенциал продуктивности коров по результатам контрольных доений в целом по стаду находился на одном уровне. Подтвержден факт ускорения развития лейкозного процесса среди зараженных ВЛКРС животных с высокой молочной продуктивностью. А патогенное воздействие ВЛКРС на организм животных обуславливает в определенной степени снижение молочной продуктивности коров независимо от их генетического потенциала.

## MILK PRODUCTIVITY OF COWS IN LEUKOSIS DEVELOPMENT STAGES

Tikhonov V.K., Sofronov V.G., Ivanov N.G. Tikhonova G.P.

### Summary

The article considers the impact of stages of leukemia development on the milk productivity of cows. For this purpose, the stages of leukemia development are studied and the data of the milk productivity of the research groups of large slingshot are analyzed. The subject of research was a healthy, seropositive (RID +) and hematologic ally sick leukemia cow of one of the owners of the Chuvash Republic. For the purpose of research, they used statistical, serological, hematological methods of research. The research animals were subdivided into 4 groups. Midwife milk from cows of all groups identified in the milk transfer 1% fat content. In this host every year for the past ten years serological and hematological methods diagnosed leukemia large horned scrap, and anti-leukemia events were not carried out in full volume. Retrospectively, the genetic potential of cow productivity based on the results of control doses in the whole herd was at the same level. Confirmed the fact of increased development of leukemia among infected VLCRS animals with high milk productivity. And the pathogenic effect of VLCRS on the animal body is determined to reduce the milk productivity of cows regardless of their genetic potential.

## ВЕТЕРИНАРНО-САНИТАРНАЯ ОЦЕНКА МОЛОКА ПРИ ИСПОЛЬЗОВАНИИ ДОБАВКИ СТРУКТУРИРОВАННОГО ПРИРОДНОГО ДИАТОМИТА

**Феоктистова Н.А.** – к.б.н., доцент, **Дежаткина С. В.** – д.б.н., профессор,  
**Шаронина Н.В.** – к.б.н., доцент, **Пульчеровская Л.П.** – к.б.н., доцент,  
**Мерчина С.В.** – к.б.н., доцент, **Дежаткин М.Е.** – к.т.н., доцент

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

**Ключевые слова:** кормовая добавка, корова, ветеринарно-санитарная экспертиза, микрофлора, качество молока

**Keywords:** feed additive, cow, veterinary and sanitary examination, microflora, milk quality

В условия развития рыночных отношений повышение продуктивности молочного скота, качества молока и молочных продуктов является основой для снижения себестоимости и повышения рентабельности производства [15].

Наряду с улучшением генетического потенциала молочного скота и внедрением современных технологий содержания и воспроизводства, особое внимание следует уделять вопросам полноценного кормления животных [1]. От этого будет зависеть как состояние здоровья скота, уровень и рост его продуктивности, так и качество, и биологическая ценность производимой продукции [18]. Дефицит минеральных элементов в рационе коров можно компенсировать за счёт включения природных добавок [2, 12].

Одним из вариантов может стать минеральная порода из залежей диатомовых водорослей (фитопланктона), со временем окаменевших. Эта порода называется диатомит, она на 70-90 % состоит из легкодоступного для организма человека и животных кремния. Может включать оксиды железа и кальция, магния и хелатные соединения: меди, марганца, цинка, а также витамины группы В и К, что может зависеть от самой породы и месторождения. Доказано, что природный диатомит обладает полезными свойствами адсорбента токсинов, вредных газов, аллергенов, тяжелых металлов и радионуклидов, способствует лучшему усвоению минеральных элементов, может уничтожать вредные бактерии, вирусы и

грибы [14].

В настоящее время качество сельскохозяйственной продукции, в том числе молока имеет первостепенное значение, производителю следует уделять внимание санитарной оценке молока и молочной продукции, поступающей на рынок, в соответствии с правилами ветеринарно-санитарной экспертизы [13]. Однако при нарушении санитарных условий дойки, первичной обработки, хранения и транспортировки молока, а также при заболеваниях коров, оно может обсеменяться патогенной и токсикогенной микрофлорой и представлять опасность для людей и молодняка животных [3, 4].

Цель настоящего исследования: дать оценку ветеринарно-санитарным показателям качества молока, полученного от коров при скормливании им кремнийсодержащей добавки (модифицированный диатомит).

**Материал и методы исследований.** Эксперименты поставлены в условиях молочно-товарной фермы СПК «Колхоз» имени Калинина в Ульяновской области на 100 молочных коровах голштинской породы. Для физиологического опыта по методу групп-аналогов выбрали по 10 коров в две группы. Контрольная (1-я) группа получала хозяйственный рацион, опытная (2-я) – добавку модифицированного диатомита один раз в утреннее кормление. Условия содержания коров в группах были одинаковыми. Учёт молочной продуктивности вели по данным контрольных доек раз в месяц.

Продолжительность опыта составила 90 дней.

Ветеринарно-санитарная экспертиза молока проводилась в условиях кафедры микробиологии, вирусологии, эпизоотологии и ветеринарно-санитарной экспертизы ФГБОУ ВО Ульяновский ГАУ. Радиологический анализ молока проводили на базе ОГБУ «Симбирский референтный центр ветеринарии» г. Ульяновск, на спектрометр-радиометре МКГБ-01 «РАДЭК», гамма спектрометре МКСП-01 «РАДЭК». Радиологические исследования проводились в соответствии с методикой №126/210(0100250-2000-2011), данные обрабатывали с использованием программы «Statistika».

Для ветеринарно-санитарной оценки молока и молочной продукции использовали нормативную документацию [5-11, 16-17]. В экспериментах было использовано следующее оборудование, реактивы и питательные среды: анализатор потенциометрический, весы неавтоматического действия, термостат жидкостный (редуктазник), стерилизатор паровой медицинский (автоклав), баня водяная, термостат жидкостной и термостат суховоздушный, шкаф сушильный, прибор для счета колоний бактерий, микроскоп световой биологический, плитка электрическая, спиртовка, петля бактериологическая, лупа, пробки резиновые конусные, мутовка, вата медицинская гигроскопическая, бумага индикаторная универсальная, бумага фильтровальная, пипетки, колбы мерные и конические, цилиндры, пробирки, чашки Петри, бюксы, поплавки стеклянные, стекло часовое, стекла предметные, анализаторы «Лактан 1-4» и/или «Клевер-2»; среда Раппапорта-Вассилиадиса с соей (RVS-бульон) (НПЦ «Биокомпас-С», РФ), среда Мюллер-Кауфман тетраэтилатный бульон (МКТ-бульон) (HiMedia Laboratories, Индия), ксилоза-лизин-дезоксихолатный агар (XLD-agar) (HiMedia Laboratories, Индия), висмут-сульфитный агар (HiMedia Laboratories, Индия), среда Эндо для выделения энтеробактерий (ГРМ-агар) (ФБУН ГНЦ ПМБ, Оболенск, РФ); прибор для определения чистоты молока с

диаметром фильтрующей поверхности 27-30 мм; фильтры из полотна иглопробивного термоскрепленного, спирт этиловый ректификованный технический; среда Кесслер (НПЦ «Биокомпас-С», РФ), среда питательная сухая для определения КМАФАнМ (производство ВНИИМС – филиал ФГБНУ «ФНЦ пищевых систем им. В.М. Горбатова» РАН), фуксин основной; вода питьевая и дистиллированная.

Объединенные пробы в объеме 0,5 дм<sup>3</sup> составляли из точечных проб, полученных из молока коров, входящих в экспериментальные группы. Отобранные пробы перед исследованием были тщательно перемешаны.

**Результат исследований.** В оценке качества молока основополагающее значение имеют не только органолептические и физико-химические показатели, а также санитарно-микробиологическая оценка качества. Ветеринарно-санитарная экспертиза молока в конце опыта по скормливанию кремнийсодержащей добавки коровам позволила выявить некоторые закономерности и научно-обоснованные факты.

В начальный период проведения экспериментов нами дана оценка клинического состояния и здоровья животных. Отмечено, что все коровы были клинически здоровыми и находились на территории, благополучной в отношении инфекционных и других общих болезней для человека и животных. Изучение микробиологического профиля молока в ходе скормливания кремнийсодержащей добавки показало, что поступление в организм коров опытной группы модифицированного диатомита способствовало снижению общего количества жизнеспособных микроорганизмов в сыром молоке по сравнению с контролем (Таблица 1).

Установленные показатели микробиологические соответствуют параметрам чистого молока по НТД [5-7, 17]. Сравнивая полученные данные микробиологического анализа видно, что сырое молоко, полученное от коров 2-й группы, является более

безопасным в микробиологическом отношении по сравнению с молоком коров 1-й группы. Это подтверждает тест на микробную безопасность молока, при котором определяется количество мезофильных аэробных и факультативно анаэробных микроорганизмов. Показатель КМАФАнМ в начале эксперимента находился в группах в пределах  $7,9 \times 10^4 \dots 7,3 \times 10^4$  КОЕ/мл. Обогащение рациона коров опытной группы добавкой модифицированного диатомита способствовало снижению данного показателя на 38,55 % до  $5,1 \times 10^4$ , против  $8,3 \times 10^4$  КОЕ/мл в контроле. Это говорит о снижении общей бактериальной обсемененности молока под влиянием кремнийсодержащей добавки, обеспечивая повышение микробиологической безопасности этого продукта питания. По результатам исследований отмечено, что во

всех изучаемых образцах содержалось до 500 тыс. соматических клеток в  $1 \text{ см}^3$ , что соответствует нормативу [5, 17].

Анализ органолептических показателей свойств молока (Таблица 2), полученного от коров контрольной и опытной групп, показал, что все образцы отвечали необходимым требованиям, предъявляемым к качеству объекта проводимой ветеринарно-санитарной экспертизы [5, 16, 17]. Сравнивая образцы по цвету, различий между группами не выявлено. Все пробы были белого цвета, за счёт наличия кальциевой соли казеина и жировых шариков. По вкусу также не установлено различий, у всех образцов вкус был приятный, сладковатый. Запах специфический, характерный для молока. По консистенции молоко в группах было однородным, примесей аномального молока не выявлены.

Таблица 1 – Показатели микробиологического анализа молока при скармливании добавок модифицированного диатомита

Показатель	Группа животных	
	1 – контроль	2 группа (ОР+ диатомит модифицированный)
в начале опыта		
КМАФАнМ, КОЕ/мл	$7,9 \times 10^4$	$7,3 \times 10^4$
% к контролю	100,00	92,41
Содержание соматических клеток, КОЕ/мл	$4,5 \times 10^5$	$4,7 \times 10^5$
Редуктазная проба	сиреневый со слабым серым оттенком	
БГКП	-	-
Бактерии рода Salmonella		
в конце опыта		
КМАФАнМ, КОЕ/мл	$8,3 \times 10^4$	$5,1 \times 10^4$
% к контролю	100,00	61,45
Содержание соматических клеток, КОЕ/мл	$3,3 \times 10^5$	$4,8 \times 10^5$
редуктазная проба	серо-сиреневый	сиреневый со слабым серым оттенком
БГКП	-	-
Бактерии рода Salmonella	-	-

Примечание: КМАФАнМ – количество мезофильных аэробных и факультативно анаэробных микроорганизмов. КОЕ/мл – колониеобразующие единицы, показывают количество жизнеспособных микроорганизмов в единице объема. БГКП – бактерии группы кишечной палочки

Таким образом, установленная органолептическая характеристика молока, полученного от коров при применении

добавки модифицированного диатомита, свидетельствует о том, что молоко отвечает существующим требованиям нормативно-

технической документации [5-11, 16,17].

Проведённый нами в ходе опыта радиобиологический анализ проб молока на предмет загрязнения радионуклидами цезия-137 и стронция-90 показал, что все образцы были безопасными для употребления в пищу человеку и соответствуют требованиям НТД [5, 9, 10, 17]. Установлено, что использование модифицированного диатомита в качестве кормовой добавки для молочных коров способствует снижению удельной

радиоактивности цезия-137. Проявление адсорбционных свойств добавки способствовало снижению этого показателя гамма-радиоактивного загрязнения в молоке коров 2-й группы до  $2,37 \pm 0,83$  Бк/кг, что на 27,74 % меньше, чем в контроле.

Согласно СанПиН 2.3.2.1078-01 [10, 16] этот показатель не превышал допустимый уровень (ДУ) радиационной безопасности молока по цезию-137 - 100,0 Бк/кг.

Таблица 2 – Органолептические и физико-химические показатели качества молока при скармливании добавок модифицированного диатомита

Показатель	Группа животных	
	1 – контроль	2 группа (ОР+ диатомит модифицированный)
Органолептические показатели		
Консистенция	однородная жидкость без осадка и хлопьев	однородная жидкость без осадка и хлопьев
Вкус и запах	чистый, приятный, сладковатый; запах специфический, характерный для молока; без посторонних запахов и привкусов	приятный, сладковатый, чистый, приятный, сладковатый; запах специфический, характерный для молока; без посторонних запахов и привкусов
Цвет	белый	белый
Физико-химические показатели		
Массовая доля жира, %, не менее	2,9	3,2
Массовая доля белка, %, не менее	2,8	3,0
Кислотность, °Т	17,0	17,0
Массовая доля сухих обезжиренных веществ молока (СОМО), %, не менее	8,2	8,4
Группа чистоты	I	I
Плотность, кг/м <sup>3</sup>	1028,0	1029,0

Определение в пробах молока 2-й группы удельной активности радиоактивному стронцию-90 – показателя бета-радиоактивного загрязнения, выявило такую же закономерность к снижению удельной радиоактивности на 22,96 % до  $3,12 \pm 0,69$  Бк/кг, против  $4,05 \pm 1,34$  в контроле. Значения данного показателя также было ниже ДУ, который составляет по стронцию-90 не более 25,0 Бк/кг [9, 16].

Следовательно, поступление в организм молочных коров добавок

модифицированного диатомита улучшает качество молока, способствуя снижению концентрации радионуклидов цезия-137 и стронция-90. Все взятые образцы молока как от коров 1-й, так и 2-й группы отвечали всем требованиям санитарно-законодательных документов [5-11, 16-17].

Экономическая оценка эффективности применения добавки в расчёте на 100 коров позволила выявить следующее: среднесуточный удой во 2-й группе составил 23,73 кг, против – 22,3 кг в

контроле; прибавка молока составила 143 кг; при цене реализации молока 26000 руб./т условная прибыль составила 3718 руб.; учитывая затраты на добавку чистый доход составил 3709 руб.

**Заключение.** Обогащение рационов молочных коров добавкой модифицированного диатомита сопровождается повышением молочной продуктивности, улучшением качественных характеристик молока по ветеринарно-санитарным показателям.

#### ЛИТЕРАТУРА:

1. Ахметова, В. В. Показатели тканевого метаболизма организма животных на фоне цитратцеолитовой добавки / В. В. Ахметова, А. З. Мухитов, Л. П. Пульчеровская // Вестник Ульяновской государственной сельскохозяйственной академии. – 2018. – № 4(44). – С. 118-122.
2. Вафин, И. Т. Продуктивность и качество молока коров при скармливании различных регуляторов рубцового пищеварения / И. Т. Вафин, Г. Р. Юсупова, Ш. К. Шакиров // Сборник: Наука и инновации в АПК XXI века. – 2018. – С. 21-24.
3. Вафин, И. Т. Молочная продуктивность коров при использовании экспериментально-пробиотической добавки / И. Т. Вафин // Учёные записки Казанской государственной академии ветеринарной медицины им. Н.Э. Баумана. – 2020. – Т. 241(1). – С. 44-47.
4. Волков, Р. А. Влияние селенсодержащих препаратов на качественные показатели молока коров в условиях повышенной техногенной нагрузки на агросистемы / Р. А. Волков, Д. В. Портнов, Ю. В. Ларина // Учёные записки Казанской государственной академии ветеринарной медицины им. Н.Э. Баумана. – 2021. – Т. 247(3). – С. 34-36.
5. ГОСТ 31449-2013 Межгосударственный стандарт. Молоко коровье сырое. Технические условия. Raw cow's milk. Specifications. – URL: <https://docs.cntd.ru/document/1200102731>. – Дата обращения 11.02.2022.
6. ГОСТ 32901-2014 Межгосударственный стандарт. Молоко и молочная продукция. Методы микробиологического анализа. Milk and milk products. Methods of microbiological analysis. – URL: <https://docs.cntd.ru/document/1200115745?marker>. – Дата обращения 11.02.2022.
7. ГОСТ ISO 7218-2015 Межгосударственный стандарт. Микробиология пищевых продуктов и кормов для животных. Общие требования и рекомендации по микробиологическим исследованиям. Microbiology of food and animal feed. General requirements and guidance for microbiological examinations. – URL: <https://docs.cntd.ru/document/1200124386?marker=7D20K3>. – Дата обращения 11.02.2022.
8. ГОСТ 31659-2012 (ISO 6579:2002. Поправка (ИУС 5-2015) Межгосударственный стандарт. Продукты пищевые. Метод выявления бактерий рода Salmonella. Food products. Method for the detection of Salmonella spp. – URL: <https://docs.cntd.ru/document/1200098239?marker> - Дата обращения 11.02.2022.
9. ГОСТ 32163-2013 Межгосударственный стандарт. Продукты пищевые. Метод определения содержания стронция Sr-90. Foodstuffs. Method for strontium Sr-90 content determination. – URL: <https://docs.cntd.ru/document/1200103214>. – Дата обращения 11.02.2022.
10. ГОСТ 32161-2013 Межгосударственный стандарт. Продукты пищевые. Метод определения содержания цезия Cs-137. Foodstuffs. Method for cesium Cs-137 content determination. – URL: <https://docs.cntd.ru/document/1200103213>. – Дата обращения 11.02.2022.
11. ГОСТ 8218-89 Межгосударственный стандарт. Молоко. Метод определения чистоты. Milk. Method of purity determination. – URL: <https://docs.cntd.ru/document/1200021604>. – Дата обращения 11.02.2022.
12. Закиров, Т. М. Активированный энергопротеиновый концентрат «БиоГумМикс» – новая кормовая добавка для дойных коров / Т. М. Закиров, Г. Р. Юсупова, Ш. К. Шакиров, А. Х. Волков, Ф. Х. Габдуллин, Л. Ф. Якупова // Ученые записки Казанской

государственной академии ветеринарной медицины имени Н.Э. Баумана. – 2014. – Т. 220. – С. 100-104.

13. Любин, Н. А. Цеолиты Сиуч-Юшанского месторождения в улучшении физиологических функций и повышении продуктивных качеств молочных коров: монография / Н. А. Любин, В. В. Ахметова. – 2018. – 170 с.

14. Рахматуллаева, А. А. Изучение скорости роста бактерий *Xanthomonas campestris* на жидкой питательной среде / А. А. Рахматуллаева, П. С. Майоров // Национальная научно-практическая конференция, посвященной памяти доктора медицинских наук, профессора Леонида Федоровича Зыкина: Зыкинские чтения. – Саратов. – 2021. – С. 207-210.

15. Романова, Ю. А. Повышение качества молока путём скармливания активированных кремнийсодержащих добавок / Ю. А. Романова, И. М. Дежаткин, С. В. Дежаткина, В. В. Ахметова // Материалы Международной научно-практической конференции обучающихся, аспирантов и молодых ученых: Проблемы и пути развития ветеринарной и зоотехнической наук. – Саратов. – 2021. –

С. 762-768.

16. Садыков, Н. Ф. Использование кормовых добавок в рационах высокопродуктивных коров / Н. Ф. Садыков // Учёные записки Казанской государственной академии ветеринарной медицины им. Н.Э. Баумана. – 2021. – Т. 246(2). – С. 182-186.

17. СанПиН 2.3.2.1078-01. Санитарно-эпидемиологические правила и нормативы «Гигиенические требования к безопасности и пищевой ценности пищевых продуктов. – URL: <https://docs.cntd.ru/document/901806306>

18. ТР ТС 033/2013 Технический регламент Таможенного союза «О безопасности молока и молочной продукции» (с изменениями на 10 июля 2020 года). – URL: <https://docs.cntd.ru/document/499050562?marker=8PK0LT> - Дата обращения 11.02.2022.

19. Ivanova S., Ivanova V., Mukhitov A., Mukhitov A. Analysis of the effectiveness of therapeutic and prophylactic measures for finger dermatitis of cows / S. Ivanova, V. Ivanova, A. Mukhitov, A. Mukhitov // E3S Web of Conferences, orel. – 2021. – P. 9004. – DOI 10.1051/e3sconf/202125409004.



## ВЕТЕРИНАРНО-САНИТАРНАЯ ОЦЕНКА МОЛОКА ПРИ ИСПОЛЬЗОВАНИИ ДОБАВКИ СТРУКТУРИРОВАННОГО ПРИРОДНОГО ДИАТОМИТА

Феоктистова Н.А., Дежаткина С.В., Шаронина Н.В., Пульчеровская Л.П., Мерчина С.В.,  
Дежаткин М.Е.  
Резюме

Цель настоящего исследования: дать оценку ветеринарно-санитарным показателям молока и молочным продуктам (сливкам), полученным от коров при скормливании им кремнийсодержащей добавки (модифицированный диатомит). Эксперименты поставлены в условиях молочно-товарной фермы СПК «Колхоз» имени Калинина в Ульяновской области на 100 молочных коровах голштинской породы. Для физиологического опыта по методу групп-аналогов подобрали по 10 коров в две группы. Контрольная (1-я) группа получала хозяйственный рацион, опытная (2-я) – добавку модифицированного диатомита один раз в утреннее кормление. Обогащение рационов молочных коров добавкой модифицированного диатомита сопровождается повышением молочной продуктивности, улучшением качественных характеристик молока.

## VETERINARY AND SANITARY EVALUATION OF MILK WHEN USING AN ADDITIVE OF STRUCTURED NATURAL DIATOMITE

Feoktistova N.A., Dezhatkina S.V., Sharonina N.V., Pulcherovskaya L.P., Merchina S.V.,  
Dezhatkin M.E.  
Summary

The purpose of this study: to assess the veterinary and sanitary indicators of milk and dairy products (cream) obtained from cows when feeding them a silicon-containing additive (modified diatomite). The experiments were carried out in the conditions of a dairy farm of the Kalinin Collective Farm in the Ulyanovsk region on 100 dairy cows of the Holstein breed. For the physiological experiment, 10 cows were selected in two groups using the method of analog groups. The control (1st) group received a household ration, the experimental (2nd) group received an additive of modified diatomite once in the morning feeding. Enriching the diets of dairy cows with the addition of modified diatomite to increase milk productivity, improve veterinary and sanitary properties, quality characteristics milk.

## ИТОГИ ПЕРВОЙ БОНИТИРОВКИ ЛОШАДЕЙ ТАТАРСКОЙ ПОРОДЫ В РЕСПУБЛИКЕ ТАТАРСТАН

Хаертдинов Р.А. – д.б.н., профессор, зав. кафедрой биологии, генетики и разведения,  
Сушенцова М.А. – к.с.-х.н., доцент, Камалдинов И.Н. – к.б.н., доцент,  
Закирова Г.М. – к.б.н., доцент, Антипова Д.В. – соискатель

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

**Ключевые слова:** лошади, татарская порода, бонитировка, стандарт породы, экстерьер, селекция

**Keywords:** horses, Tatar breed, bonitization, breed standard, exterior, selection

Татарские лошади известны издревле, ещё со времён существования древней восточной империи Хуннов (Куннов) на северной границе Китая. Их испокон веков разводили белые татары (онгуты). В древнекитайских источниках, написанных ещё 200 лет до нашей эры, сохранились записи об этих лошадях [3]. Например, древнетатарский хан Багадур правителям соседних народов: найманов, тунгусов, китайцев и других, чтобы жить с ними дружно, любил дарить своих лучших лошадей, способных пробежать за световой день 1000 ли (100-120 км). Позже в 11–13 веках нашей эры Чингисхан и его династия на этих лошадях покорили полмира. Несмотря на такую широкую известность татарских лошадей, они в чистоте не сохранились до наших дней и смешались с многими современными породами: алтайской, башкирской, ногайской, вятской, казахской и другими [5]. Тем не менее в китайских и русских исторических источниках сохранились записи об экстерьере, конституции и рабочих качествах татарских лошадей того времени. Судя по этим записям, татарские лошади были небольшого роста (высота в холке 135 – 140 см) с живой массой 400–450 кг, конституция крепкая, туловище покрыто грубоплотным и густым волосным покровом соловой и буланой (желтовато-песочного цвета) масти; экстерьер правильный; голова средняя, грубоватая; туловище короткое; ноги крепкие, короткие; копыта прочные; движение в

основном рысью, реже иноходью под седлом, пробег 100–120 км за 7-8 часов; направление использования – универсальное; приспособленность к природно-климатическим условиям очень высокая, хорошо переносят суровые зимы и летнюю жару, круглогодично используют естественный травостой; устойчивы к основным болезням и кровососущим насекомыми [1]. После празднования 1000-летнего юбилея г. Казани по поручению Президента Республики Татарстан была создана комиссия для изучения истории и решения проблемы возрождения татарской породы лошадей. Комиссия проводила обширные экспедиционные исследования по поиску лошадей, похожих на татарских и обладающих вышеперечисленными признаками в отдалённых районах Республик Татарстан и Башкортостан, Оренбургской и Челябинской областей и Северного Казахстана, где были найдены такие лошади. Всего было собрано 73 головы молодых лошадей, из них 71 кобылка и 2 жеребчика, которые стали исходной экспериментальной популяцией для возрождения татарской породы [5]. В результате длительного чистопородного разведения лошадей исходной популяции получено три поколения потомков, сформирована генеалогическая структура будущей породы, состоящая из 4-х линий: Султана 2501, Буяна 3013, Салавата 3033 и Наймана 2511, увеличено поголовье до 1050 лошадей. У них достигнуты однородность, однотипность, стабильность

и отличимость признаков, которые являются основными требованиями, необходимыми для утверждения породы, и они установлены в результате породоиспытания [5]. В настоящее время данная популяция лошадей признана новым селекционным достижением –

татарской породой [4]. Порода разводится в 8 хозяйствах Республики Татарстан, из них 1 племрепродуктор, 2 оригинатора и 5 товарных хозяйств, где селекционная работа осуществляется на современном уровне в соответствии с требованиями для культурных пород.



Рисунок 1 – Лошади татарской породы в племенном репродукторе имени Гиниятуллина С.Ш.

Целью настоящей работы являлись разработка стандартов породы по экстерьерным и конституциональным признакам татарских лошадей и проведение первой их бонитировки по этим стандартам.

#### **Материал и методы исследований.**

Исследования проведены в течение 2020 – 2021 годов в племенном репродукторе имени Гиниятуллина С.Ш. Тюлячинского района Республики Татарстан, где оценены 50 голов лошадей татарской породы, из них 3 жеребца и 47 половозрастных кобыл старше 4 лет (Рисунок 1). Бонитировку лошадей осуществляли согласно «Инструкции по бонитировке лошадей местных пород» [2] с использованием разработанных нами стандартов для татарских лошадей. Данные стандарты были разработаны на основании проведённого нами породоиспытания татарских лошадей [6]. Лошадей оценивали

по 10–бальной шкале по следующим признакам: типу и происхождению, промерам тела и живой массе, экстерьеру, приспособительным качествам, кроме того, в отличие от других местных пород, татарских лошадей оценивали по работоспособности, т.е. по результатам скачек на спортивных мероприятиях. Каждый из этих признаков оценивался максимально 10-ю баллами, по которым выводился средний балл и по нему устанавливался бонитировочный класс лошадей. Таких классов три: элита-минимальный средний балл для жеребцов равен 9-и, кобыл – 8-и, I – соответственно 7-и, 6-и; II – 5-и, 4-м.

Полученный цифровой материал обработан на персональном компьютере с применением общепринятых алгоритмов при помощи приложения «Excel» (2007) и программой Statistica 10.0.

Таблица 1 – Стандарты по промерам тела и живой массе для проведения бонитировки полновозрастных лошадей в возрасте 5 лет и старше (минимальные требования)

Жеребцы					
высота в холке, см	длина туловища, см	обхват груди, см	обхват пясти, см	живая масса, кг	баллы
146	152	176	20,0	450	10
144	150	173	20,0	440	9
142	148	171	19,5	430	8
140	146	169	19,5	420	7
139	145	167	19,0	410	6
138	144	166	19,0	390	5
Кобылы					
145	151	175	19,5	430	9-10
143	149	173	19,0	420	8
141	147	171	18,5	410	7
139	145	169	18,5	400	6
137	143	167	18,0	390	5
136	142	165	18,0	380	4

Таблица 2 – Результаты бонитировочной оценки татарской породы по промерам тела и живой массе

Признаки оценки	Жеребцы, n=3		
Промеры тела, см:	значение признака	балл	класс
высота в холке	142,2	9	элита
длина туловища	152,3	10	элита
обхват груди	178,7	10	элита
обхват пясти	20,0	10	элита
живая масса, кг	482,4	10	элита
В среднем	-	9,8	элита
Признаки оценки	Кобылы, n=47		
Промеры тела, см: высота в холке	139,1	6	I
длина туловища	151,6	9	элита
обхват груди	177,7	10	элита
обхват пясти	19,7	9	элита
живая масса, кг	479,7	10	элита
В среднем	-	8,8	элита

### Результат исследований.

Татарская порода лошадей является новой породой, утверждённой, как уже было отмечено выше, совсем недавно – в 2019 году, поэтому в «Инструкции по бонитировке лошадей местных пород», изданной намного раньше (2003) стандарт породы для татарских лошадей не был предусмотрен. В этой связи для них разработаны стандарты по живой массе и промерам тела, они были установлены в результате пороодоиспытания татарских

лошадей. Как правило, за стандарт породы принимаются минимальные требования для присвоения лошадям бонитировочного I – класса по оцениваемым признакам. Эти требования для жеребцов татарской породы следующие: высота в холке – 140 см, длина туловища – 146 см, обхват груди – 169 см, обхват пясти – 19,5 см, живая масса 420 кг при оценке их 7-ю баллами; для кобыл – соответственно 139,145, 169, 18,5, 400, 6 (Таблица 1).

Стандарты, установленные для

татарских лошадей, отличаются от стандартов других местных пород, приведённых в существующей «Инструкции по бонитировке лошадей местных пород», таких как алтайской, башкирской, бурятской, тувинской и других. Так, например, жеребцы татарской породы I класса превосходят башкирских жеребцов по высоте в холке на 1 см, длине туловища – 2 см, обхвату груди – 2 см, обхвату пясти – 0,5 см, живой массе – 10 кг; кобылы – соответственно 1, 2, 2, 0,5; 10 кг. Результаты оценки лошадей татарской породы, разводимых в условиях конкретного хозяйства, показали, что они в целом имеют отличное развитие выше отмеченных признаков и оценены в среднем высокими баллами, соответственно жеребцы – 9,8, кобылы –

8,8 баллов, которые отвечают требованиям высшего класса – элита (Таблица 2). Лошади упитанные, имеют племенную кондицию, у них живая масса высокая (жеребцы – 482,4, кобылы – 479,7 кг) и соответствует классу элита. У них туловище удлиненное (длина соответственно 152,3 и 151,6 см), грудь хорошо развита (обхват – 178,7 и 177,7 см), костяк крепкий (обхват пясти – 20,2 и 19,7 см), развитие этих статей оценивается классом элита. Единственным недостатком для татарских лошадей являлся недостаточно высокий рост. Так, жеребцы, хотя оценены по росту высоким классом элита, однако они имели наименьшее значение признака для этого класса (высота в холке – 144,2 см), а кобылы по росту вовсе оценены I – классом (высота – 139,1 см).



Рисунок 2 – Чемпион татарской породы - жеребец Ахра 2527 на выставке «Золотая осень» ВДНХ (г. Москва)

Результаты оценки лошадей татарской породы по остальным признакам приведены в таблице 3, к которым относятся следующие: типичность (наличие у лошади основных породных признаков и их выраженность) оценивается максимально 10-ю баллами; признак «экстерьер» включает 10 основных

статей тела: голову, шею, грудь, корпус, спину, поясницу, круп, ноги, копыта, мускулатуру, каждая из которых оценивается максимально 2-мя баллами, они суммируются и сумма делится на 2, т.е. оценка переводится в 10-и балльную систему; признак «приспособительность к природно-климатическим условиям»

устанавливается путем оценки упитанности  
и физиологического состояния лошади,

оценивается максимально 10-ю баллами.

Таблица 3 – Результаты бонитировочной оценки лошадей татарской породы по остальным признакам

Признаки оценки и степень развития	Жеребцы, n=3			Кобылы, n=47		
	доля, %	балл	класс	доля, %	балл	класс
Промеры тела, см:						
отл.	100	9	элита	21,3	6,4	I
хор.	-			76,6	8	элита
удовл.	-			2,1	6	I
					4	II
Экстерьер:						
голова: хор.	100	2		100	2	
удовл.	-	-		-	-	
шея: хор.	100	2		87,2	2	
удовл.	-	-		12,8	1	}1,8
грудь: хор.	100	2		83,0	2	
удовл.	-	-		17,0	1	}1,8
корпус: хор.	100	2		97,9	2	
удовл.	-	-		2,1	1	}2,0
спина: хор.	100	2		80,9	2	
удовл.	-	-		19,1	1	}1,8
поясница: хор.	100	2		100	2	
удовл.	-	-		-	-	
круп: хор.	100	2		61,7	2	
удовл.	-	-		38,3	1	}1,6
ноги: хор.	100	2		78,7	2	
удовл.	-	-		21,3	1	}1,8
копыта: хор.	100	2		59,6	2	
удовл.	-	-		40,4	1	}1,5
мускулатура: хор.	100	2		100	2	
удовл.	-	-		-	-	
Общая оценка		10	элита	-	9,1	элита
Приспособительность: отл.	100	9	элита	17,0	9	
хор.	-			83,0	6	}6,7
удовл.	-			-		I

Примечание: } – знак, объединяющий группы

У жеребцов татарской породы вышеизложенные признаки отлично выражены, имеют хорошее развитие, оценены максимальным количеством баллов и высоким классом элита (Рисунок 2). Это понятно, так как жеребцов отбирают более тщательно и строго, их требуется в меньшем количестве, чем кобыл. Поэтому у кобыл оцененные признаки менее выражены и оценены невысокими баллами, например, по типичности и приспособленности у них средний балл составил соответственно 6,4 и 6,7, которые отвечают требованиям I-класса. Элитных кобыл оказалось значительно меньше, лишь 17,0 и 21,3 %. Однако экстерьер у кобыл также был высоко оценен, как у жеребцов – 9,1 баллами и классом элита.

**Заключение.** Таким образом, бонитировка лошадей татарской породы четко показала сильные и слабые стороны селекционной работы с ними. У татарских лошадей экстерьерные признаки в целом отлично выражены и имеют хорошее развитие. Эти признаки у обоих полов лошадей оценены высокими баллами и классом элита. Однако необходимо усилить селекционную работу в направлении увеличения ростовых показателей у лошадей,

повышения у них однородности, однотипности и высокой выраженности основных породных признаков, улучшения приспособительных качеств к природно-климатическим условиям.

#### ЛИТЕРАТУРА:

1. Безертинов, Р. Н. Китай и кочевой мир / Р. Н. Безертинов. – Казань: Слово, 2011 – 208 с.
2. Инструкция по бонитировке лошадей местных пород. – М.: МСХ РФ, 2003. – 30 с.
3. Паркер Э. Х. Тысяча лет из истории Татар / Перевод с английского В.С. Мирзаянова. – Казань: 2003. – С. 15.
4. Хаертдинов, Р. А. Патент на селекционное достижение №10037. Лошади – татарская порода / Р. А. Хаертдинов, И. В. Ахметов, М. Г. Ахметов [и др.] // Госкомиссия РФ по испытанию и охране достижений – М.: 2019 – 4 с.
5. Хаертдинов, Р. А. Лошади татарской породы / Р. А. Хаертдинов, Р. У. Зарипов, И. В. Ахметов [и др.] // Казань: Центр инновационных технологий. – 2019. – 39 с.
6. Хаертдинов, Р. А. Татар атлары / Р. А. Хаертдинов, Н. Н. Хазипов, Р. У. Зарипов [и др.] // Казань: «Идель-Пресс». – 2019. – 120 с.

## ИТОГИ ПЕРВОЙ БОНИТИРОВКИ ЛОШАДЕЙ ТАТАРСКОЙ ПОРОДЫ В РЕСПУБЛИКЕ ТАТАРСТАН

Хаертдинов Р.А., Сушенцова М.А., Камалдинов И.Н., Закирова Г.М., Антипова Д.В.  
Резюме

В работе изложены результаты первой бонитировки лошадей новой татарской породы, созданной недавно (2019). При этом установлено, что бонитировка лошадей татарской породы четко показала сильные и слабые стороны селекционной работы с ними. У татарских лошадей экстерьерные признаки в целом отлично выражены и имеют хорошее развитие. Эти признаки у обоих полов лошадей оценены высокими баллами и классом элита. Однако необходимо усилить селекционную работу в направлении увеличения ростовых показателей у лошадей, повышения у них однородности, однотипности и высокой выраженности основных породных признаков, улучшения приспособительных качеств к природно-климатическим условиям.

## FIRST QUALITY VALUATION OF THE TATAR HORSES BREED IN THE REPUBLIC OF TATARSTAN

Khaertdinov R.A., Sushentsova M.A., Kamaldinov I.N., Zakirova G.M., Antipova D.V.  
Summary

The paper explicates the results of the first quality valuation of a newly called into being Tatar horses breed (2019). Thus the valuation was ascertained to show clearly the strengths and downsides of selection breeding process. The Tatar horses have highly expressed and developed exterior traits. These traits for both sexes are rated with high scores and elite class. However, the selection breeding should be enhanced for improving the indicators of the growth, the homogeneity, it is necessary to strengthen breeding work in the direction of increasing growth indicators in horses, increasing their uniformity, uniformity and high severity of the main breed characteristics, improving adaptive qualities to natural and climatic conditions.



## ИЗУЧЕНИЕ ГИСТОЛОГИЧЕСКОЙ КАРТИНЫ СЕЛЕЗЕНКИ БЕЛЫХ КРЫС ПРИ ПРИМЕНЕНИИ КОМПЛЕКСНОЙ КОРМОВОЙ ДОБАВКИ

**Хайруллин Д.Д.**<sup>1</sup> – к.б.н., доцент, **Асрутдинова Р.А.**<sup>1</sup> – д.вет.н., профессор,  
**Шакиров Ш.К.**<sup>2</sup> – д.с-х.н., профессор, **Овсянников А.П.**<sup>1</sup> – к.б.н., доцент

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

<sup>2</sup>ФГБНУ ФИЦ КазНЦ РАН

**Ключевые слова:** корма, концентраты, морфометрия, внутренние органы, селезенка  
**Keywords:** feeds, concentrates, morphometry, internal organs, spleen

Повышение продуктивности животных, а также улучшение усвояемости корма и снижение затрат на единицу продукции как никогда актуально в наше время [5, 6]. Это возможно решить, прежде всего, технологически, имея высокопродуктивные породы коров и оптимальные условия кормления и содержания [1, 4]. Тем не менее, роль факторов, способствующих повышению питательности и усвояемости корма, всегда была в центре внимания специалистов [2, 7, 9, 10]. Это объясняется несколькими причинами. Во-первых, очень трудно создать и поддерживать идеальную технологию содержания животных. Во-вторых, очень редко корма бывают соответствующего качества и т.д. В-третьих, у животных возможны различные заболевания, при которых резко падает усвояемость питательных веществ и снижается продуктивность [4, 8, 11].

Исследования проведены в рамках государственного задания «Разработка и внедрение функциональных кормовых добавок и биологических лечебно-профилактических препаратов как элементов биорегулирующей терапии для животноводства и аквакультуры», №АААА-А20-120031290016-9. Целью настоящих исследований явилось изучение действия новой комплексной кормовой добавки на структурную организацию селезенки белых крыс.

**Материал и методы исследований.** Эксперименты по изучению действия комплексной кормовой добавки на

организм и гистокартину белых крыс провели на хроническом опыте на клинически здоровых беспородных 40 белых крысах обоего пола, разделенных на 4 группы по 10 голов в каждой, с начальной массой 55-60 г. Экспериментальные животные содержались в условиях вивария ФГБОУ ВО Казанская ГАВМ. Кормовую добавку задавали внутрь при помощи атравматического зонда в виде водной суспензии в течение 60 суток: первая группа крыс служила контролем, им задавали водопроводную воду; вторая группа получала добавку в дозе – 800 мг/кг; третья группа – 400 мг/кг и четвертая группа – 160 мг/кг.

После введения испытуемых кормовых добавок за животными вели наблюдение: оценивали клиническую картину, поведенческие реакции, устанавливали время восстановления функций. По окончании эксперимента подопытных крыс взвешивали и выводили из эксперимента. Забор внутренних органов осуществляли в соответствии с общепринятыми методиками. Абсолютную массу органа определяли с помощью весов МН-200. Макроскопически оценивали изменения состояния ряда внутренних органов в частности селезенки, при этом изучали величину органа: длину, наибольшую ширину и наибольшую толщину. Для микроскопической оценки кусочки органов фиксировали в 10 % нейтральном растворе формалина. Из фиксированной селезенки готовили гистологические срезы, которые

окрашивали гематоксилином и эозином.

**Результат исследований.** В течение эксперимента за подопытными животными видимых отличий в поведении приема корма и воды не наблюдали, однако, у животных опытной группы при применении кормовой добавки в дозе

800 мг/кг наблюдали взъерошенность шерстного покрова и потерю ее блеска. Масса тела у животных опытных групп к концу эксперимента находилась на уровне контрольных крыс, результаты представлены в таблице 1.

Таблица 1 – Показатель роста белых крыс и массы селезенки при применении комплексной кормовой добавки в разных дозах ( $M \pm m$ ,  $n=10$ )

Группа крыс	Показатель		
	живая масса крыс	масса селезенки, г	МК, %
Контрольная	207,68 $\pm$ 0,58	1,25 $\pm$ 0,01	0,60 $\pm$ 0,01
1 группа (800 мг/кг)	206,86 $\pm$ 0,38	1,24 $\pm$ 0,02	0,60 $\pm$ 0,01
2 группа (400 мг/кг)	207,63 $\pm$ 0,67	1,25 $\pm$ 0,01	0,60 $\pm$ 0,01
3 группа (160 мг/кг)	208,08 $\pm$ 0,73	1,25 $\pm$ 0,01	0,60 $\pm$ 0,01

Установлено, что изменение массы селезенки шло в зависимости от увеличения массы тела крыс. Это характеризовало пропорциональный их рост и развитие. Средний показатель массы тела животных опытных групп находился на уровне контрольных крыс, но, тем не менее, отличался. Так, масса тела крыс в опытной группе при дозе 800 мг/кг составила 206,86 $\pm$ 0,38 г, что имела тенденцию к снижению на 0,39 % по сравнению с контрольной группой, при дозе 400 мг/кг их масса составила 207,63 $\pm$ 0,67 г, что на 0,02 % больше чем в контроле, а при дозе 160 мг/кг живая масса составила 208,08 $\pm$ 0,73 г, что выше чем у контрольных животных на 0,49 % ( $P \geq 0,05$ ).

При определении массы органа и массового коэффициента селезенки установили, что селезенка имела лишь тенденцию незначительного снижения на 0,8 %, а в остальных дозах отличий не наблюдалось (Рисунок 1-4).

При изучении строения селезенки белых крыс установлено, что их анатомические формы, линейные величины: длина, ширина, толщина, диаметр находились на уровне физиологических норм. Эти размеры не имели отличий от контрольных животных. Гистологическая картина селезенки белых крыс при воздействии кормовой добавки в разных дозах представлена на рисунках 5-8.



Рисунок 1 – Строение селезенки крысы контрольной группы



Рисунок 2 – Строение селезенки крысы при дозе кормовой добавки 800 мг/кг



Рисунок 3 - Строение селезенки крысы при дозе кормовой добавки 400 мг/кг



Рисунок 4 – Строение селезенки при дозе кормовой добавки 160 мг/кг

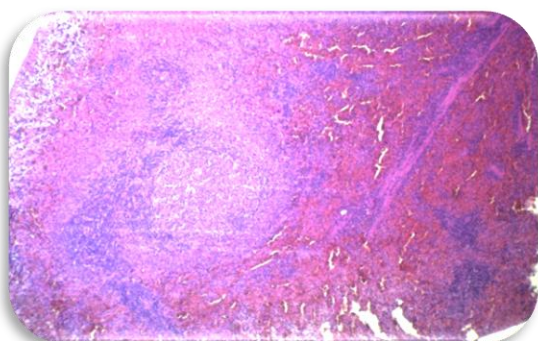


Рисунок 5 – Гистокартина селезенки крысы контрольной группы. Окраска гематоксилином и эозином. X400

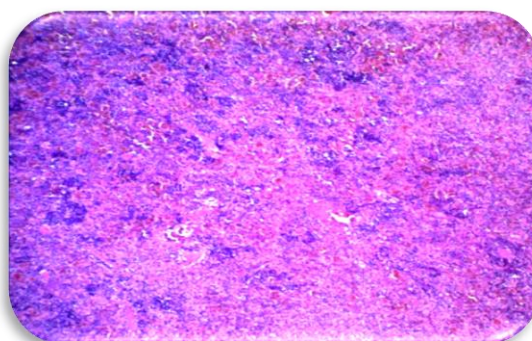


Рисунок 6 - Гистокартина селезенки крысы опытной группы при дозе кормовой добавки 800 мг/кг. Окраска гематоксилином и эозином. X400

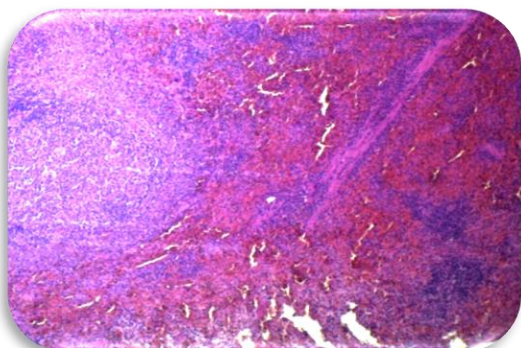


Рисунок 7 – Гистокартина селезенки крысы опытной группы при дозе кормовой добавки 400 мг/кг. Окраска гематоксилином и эозином. X400

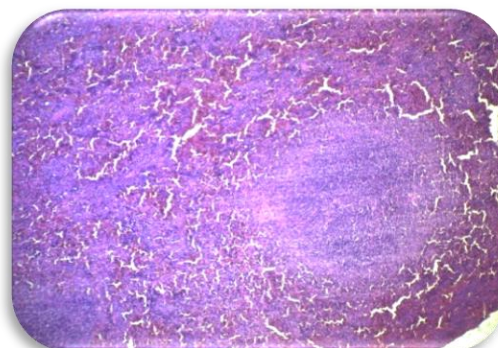


Рисунок 8 – Гистокартина селезенки крысы опытной группы при дозе кормовой добавки 160 мг/кг. Окраска гематоксилином и эозином. X400

Обнаружено, что селезенка крыс контрольной группы (Рисунок 5) имела типичное строение. Она покрыта капсулой из плотной соединительной ткани. От капсулы селезенки отходят трабекулы, представленные волокнистыми соединительными тканями. Паренхима селезенки образована лимфоидной тканью, в ней обнаружены разволокнение капсулы, фолликулы с выраженными светлыми

центрами.

При дозе кормовой добавки 800 мг/кг в селезенке обнаружены незначительные отечные участки, очаговое разволокнение капсулы, фолликулы без светлых центров, незначительно она уменьшена в размерах, идет лизис эритроцитов в красной пульпе, пролиферация ретикулоэндотелия. В остальных дозах – 400 и 160 мг/кг

применения кормового концентрата обнаружены те же признаки, но менее выраженного характера. В функциональных зонах белой пульпы исследуемые клетки обнаруживаются в относительно незначимых изменениях.

Таким образом, за время применения комплексной кормовой добавки внутрь в виде водной суспензии белым крысам опытных групп в различных дозах не наблюдали значимых отличий со стороны поведения, клинических признаков. При изучении строения селезенки крыс линейные величины: длина, ширина, толщина, диаметр находились на уровне контрольных животных. По полученным результатам исследования гистологической картины можно заключить, что, несмотря на разные дозы применения, кормовая добавка не вызывает на гистологических срезах отчетливых деструктивных изменений.

**Заключение.** Таким образом, длительное применение комплексной кормовой добавки не вызывает выраженных изменений в клиническом статусе белых крыс, а также в анатомо-морфологическом строении селезенки. Линейные величины: длина, ширина, толщина, диаметр селезенки опытных крыс не имели отличий от контрольных животных.

#### ЛИТЕРАТУРА:

1. Валиуллин, Л. Р. Комбинированное воздействие микотоксинов на физиологические показатели крыс / Л. Р. Валиуллин, Д. Д. Хайруллин, Э. И. Семенов [и др.] // Ученые записки Казанской государственной академии ветеринарной медицины им. Н.Э. Баумана. – 2015. – Т. 221. – № 1. – С. 45-48.
2. Зиннатова, Ф. Ф. Изучение влияния комплексных генотипов генов CSN3, DGAT1, TG5, PRL, LGB на показатели родительского индекса быков / Ф. Ф. Зиннатова, А. М. Алимов, Ш. К. Шакиров, Ф. Ф. Зиннатов // Ученые Записки Казанской государственной академии ветеринарной медицины им. Н.Э. Баумана. – 2013. – Т. 215. – С. 126-129.
3. Зиннатова, Ф. Ф. Роль генов-

маркеров ESRF18/FUT1, MC4R, ESR, RYR1 в селекции свиней / Ф. Ф. Зиннатова, Ш. К. Шакиров, А. М. Алимов, Ф. Ф. Зиннатов // Вопросы нормативно-правового регулирования в ветеринарии. – 2015. – № 3. – С. 188-191.

4. Камалиев, А. Р. Ветеринарно-санитарная оценка качества мяса кроликов после применения полисахаридного препарата «Гемив» / А. Р. Камалиев, Р. А. Асрутдинова, Ф. Ф. Сунагатов, М. Г. Сагитова, Л. Ф. Якупова // Ученые записки Казанской государственной академии ветеринарной медицины имени Н.Э. Баумана. – 2015. – Том 222. – С. 87-90.

5. Крысенко, Ю. Г. Ветеринарно-санитарная оценка продуктов убоя кроликов при введении в рацион кормовой добавки «Рендокс» / Ю. Г. Крысенко, И. С. Иванов, С. Ю. Смоленцев // Вестник Марийского государственного университета. Серия «Сельскохозяйственные науки. Экономические науки». – 2021. – №7 (2). – С. 135–142.

6. Марченко, Е. Ю. Эффективность применения кормовой добавки абиотоник на курах-несушках / Е. Ю. Марченко, А. Х. Шантыз, И. С. Коба, Е. С. Еганян // Ветеринария и кормление. – 2020. – № 5. – С. 27-29.

7. Папуниди, Э. К. Влияние биологически активной добавки на основе экстракта амаранта на мясную продуктивность цыплят-бройлеров / Э. К. Папуниди, С. Ю. Смоленцев, Г. С., Савдур, С. Н. Степанова // Вестник Марийского государственного университета. Серия «Сельскохозяйственные науки. Экономические науки». – 2020. – № 6(3). – С. 304-310.

8. Папуниди, Э. К. Стимуляция продуктивности сельскохозяйственной птицы применением биологически активных добавок / Э. К. Папуниди, С. Ю. Смоленцев, А. В. Потапова, А. З. Каримова // Вестник Марийского государственного университета. Серия «Сельскохозяйственные науки. Экономические науки». – 2021. – № 7(1). – С. 50-55.

9. Шантыз, А. Х. Микологический и микотоксикологический анализ состояния кормов для крупного рогатого скота в условиях Краснодарского края / А. Х. Шантыз, П. В. Мирошниченко, Е. В. Панфилина, О. Б. Данильченко // Ученые записки Казанской ГАВМ. – 2018. – Т. 235. – № 3. – С. 188-193.

10. Шантыз, А. Ю. Морфология и биохимия крови при коррекции экспериментального гипотиреоза / А. Ю. Шантыз, С. В. Ромащенко,

А. Х. Шантыз // Труды Кубанского государственного аграрного университета. – 2012. – № 4 (37). – С. 181-184.

11. Zinnatov, F.F. Identification of relationship of polymorphic variants of lactoferrin gene (LTF) in cows with milk production indicators depending on their lineage / F.F. Zinnatov, F.F. Zinnatova, T.M. Akhmetov, R.A. Volkov [et al.] // IOP Conf. Series: Earth and Environmental Science. – 2020. – P. 548.

#### ИЗУЧЕНИЕ ГИСТОЛОГИЧЕСКОЙ КАРТИНЫ СЕЛЕЗЕНКИ БЕЛЫХ КРЫС ПРИ ПРИМЕНЕНИИ КОМПЛЕКСНОЙ КОРМОВОЙ ДОБАВКИ

Хайруллин Д.Д., Асрутдинова Р.А., Шакиров Ш.К., Овсянников А.П.  
Резюме

Установили, что при применении комплексной кормовой добавки внутрь в виде водной суспензии белым крысам опытных групп в различных дозах не наблюдали значимых отличий со стороны поведения и клинических признаков. Строение селезенки крыс опытных групп и линейные величины: длина, ширина, толщина, диаметр находились на уровне контрольных животных. По полученным результатам исследования гистологической картины селезенки можно заключить, что, несмотря на разные дозы кормовой добавки, отчетливые деструктивные изменения в органе отсутствуют.

#### STUDY OF THE HISTOLOGICAL PICTURE OF THE SPLEEN OF WHITE RATS WHEN USING COMPLEX FEED ADDITIVES

Hairullin D.D., Asrutdinova R.A., Shakirov Sh.K., Ovsyannikov A.P.  
Summary

It was found that when using a complex feed additive inside in the form of an aqueous suspension, white rats of the experimental groups in different doses did not observe significant differences in behavior and clinical signs. The structure of the spleen of rats of experimental groups and linear values: length, width, thickness, diameter was at the level of control animals. According to the results of the study of the histological picture of the spleen, it can be concluded that, despite the different doses of feed additives, there are no distinct destructive changes in the organ.

## ОЦЕНКА И ОТБОР КОРОВ ПО СТРЕССОУСТОЙЧИВОСТИ ДЛЯ СИСТЕМЫ РОБОТИЗИРОВАННОГО ДОЕНИЯ

Хисамов Р.Р.<sup>1</sup> – к.б.н., доцент, Загидуллин Л.Р.<sup>1</sup> – к.б.н., доцент, зав. кафедрой,  
Шайдуллин Р.Р.<sup>2</sup> – д.с.-х.н., доцент, зав. кафедрой

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

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

**Ключевые слова:** молочная корова, стрессоустойчивость, способ отбора, доильный робот

**Keywords:** dairy cow, stress resistance, selection method, milking robot

Современное животноводство предполагает достаточно интенсивную эксплуатацию животного. На организм постоянно действует огромное количество стресс-факторов: высокая концентрация животных, производственные шумы, смена обслуживающего персонала, перегруппировки, изменение способов содержания, проведение ветеринарно-санитарных мероприятий, нарушение технологии доения и другие. Все это приводит к снижению адаптационных возможностей организма и появлению огромного количества заболеваний, что влечет снижение продуктивности и ухудшение воспроизводства [8, 9].

Бесстрессовое содержание крупного рогатого скота – основа рационального и эффективного разведения животных в условиях высокотехнологичных молочных комплексов. Применение на современных предприятиях высокоинтеллектуальных технологий на основе автоматизации производственных процессов влечет за собой повышение уровня влияния некоторых факторов, что приводит к стрессовым состояниям у коров. Животные вынуждены постоянно приспосабливаться к условиям существования, которых в современных молочных фермах и комплексах огромное количество. Поэтому чрезвычайно важно выявлять животных с высоким уровнем стрессоустойчивости, чтобы впоследствии получить максимальное количество высококачественной продукции. По

причине стрессового состояния ежегодно выбывают из стада до 30 % высокопродуктивных коров [1, 3].

Стресс является аномальным состоянием или неспецифической реакцией организма в ответ на отрицательно или положительно заряженный раздражитель различной природы [12].

В настоящее время широко применяется система роботизированного доения крупного рогатого скота. Данная система во многом способствует снижению количества стресс-факторов на ферме в связи с уменьшением контактов животного с человеком. Однако к коровам предъявляются и новые требования: они должны добровольно идти на доение, то есть быть стрессоустойчивыми. Но не все животные оказываются достаточно адаптированными к данной технологии. Животные по-разному реагируют на стресс-факторы, действующие на них в процессе применения интенсивных технологий.

Эффективность селекции животных на стрессоустойчивость во многом определяется наличием адекватного способа оценки. Существуют различные способы: по их реакции на один и тот же раздражитель, нагрузка адренокортикотропным гормоном с последующим подсчетом эозинофилов, по содержанию кортизола в крови, по деятельности сердечно-сосудистой системы и др. Большинство из них не нашли широкого применения на практике,



в основном по причине сложности методики проведения оценки [11].

Исходя из вышеизложенного, целью исследований была разработка нового способа оценки стрессоустойчивости коров для системы роботизированного доения и проведение его апробации в условиях хозяйства.

#### **Материал и методы исследований.**

Исследования по разработке нового способа оценки стрессоустойчивости и отбора коров для роботизированной доильной установки проведены на кафедре механизации ФГБОУ ВО Казанская ГАВМ. С целью определения критерия, по которому можно вести оценку и отбор молочных коров по стрессоустойчивости для роботизированного доения, был проведен анализ времени адаптации коров к доильным роботам, изучены параметры доения: интенсивность молоковыведения, количество доений, разовые удои, интервалы доения. Апробацию способа провели в КФХ «Мухаметшин 3.3.» Сабинского района Республики Татарстан на коровах-первотелках голштинской породы ( $n=35$  гол.). Система содержания животных – беспривязно-боксовая с возможностью свободного подхода к двум доильным роботам Lely A4, кормление – полнорационными кормосмесями на кормовом столе и комбикормом при доении роботом.

Степень выдоенности коров ( $M_i$ ) определяли путем деления удоя за первую минуту к разовому удою в процентах.

Животных по результатам оценки распределяли на 3 типа по стрессоустойчивости: Высокий (В), Средний (С), Низкий (Н). Статистическую обработку данных проводили по общепринятым методам с использованием программы MS Excel.

**Результат исследований.** С целью реализации поставленной задачи был разработан новый способ оценки стрессоустойчивости и отбора коров для роботизированной доильной установки (патент РФ на изобретение № 2750819) [4]. Способ включает измерение интенсивности рефлекса молокоотдачи путем анализа динамики молоковыведения. Учет

интенсивности молоковыведения осуществляется поминутно автоматически доильным роботом за определенное количество доений подряд, начиная с первого. Проявление рефлекса молокоотдачи определяется по отношению удоя за первую минуту к разовому удою (степень выдоенности) с последующим вычислением разности степени выдоенности между последовательными доениями. В качестве показателя стрессоустойчивости используется количество доений, после которого наступает установившееся значение степени выдоенности за первую минуту, наступление которой можно определить по нескольким подряд разностям, меньшим наперед заданного малого значения. Животных, у которых показатель меньше среднего по стаду на 1 сигму ( $\bar{X}-1\sigma$ ) относят к высокому типу стрессоустойчивости, больше среднего по стаду на 1 сигму ( $\bar{X}+1\sigma$ ) – к низкому типу, с промежуточными показателями – к среднему типу стрессоустойчивости.

Способ осуществляется следующим образом. Первотелок запускают в группу, которые доятся на доильном роботе. Первотелка для доения заходит в доильный робот самостоятельно, либо после подгона оператором (процесс приучения). Доильный робот и вся обстановка доения для первотелки являются непривычной, этот эффект новизны выступает в качестве стресс-фактора, который будет вызывать развитие внешнего торможения в лактационном центре, что отразится на динамике молоковыведения. Изменения динамики молоковыведения автоматически регистрируются в программе доильного робота. Дальнейший ход оценки включает анализ процесса молоковыведения первотелки за определенное количество доений подряд, например, 10 доений. Находится процентное соотношение удоя за первую минуту к разовому удою за каждое доение. Данный показатель (степень выдоенности) является объективным индикатором интенсивности проявления условного рефлекса молокоотдачи. Далее вычисляются разности степени выдоенности между

соседними доениями и находится номер доения, после которого наступает установившийся процесс, то есть изменение степени выдоенности за последующие доения не превышают наперед заданного малого значения, например, 10 %. Такой момент наступает, когда первотелка привыкает к новой обстановке и она из категории минус-фактора (стресс-фактор) для животного переходит в категорию плюс-фактора.

Затем значение номера доения сравнивается со средним по стаду.

Ниже приводятся результаты производственной апробации способа. В таблице 1 приведены результаты степени выдоенности за первую минуту доения 9 первотелок за первые 10 доений, которые были запущены в производственную группу.

Таблица 1 – Изменение степени выдоенности первотелок за первую минуту

№ коровы	№ доения, $i$									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
	Степень выдоенности $M_i$ , %									
17338	14,9	17,6	21,7	20,9	22	28,4	23,3	25,1	25,6	27,3
17288	14,8	14,3	19,6	17,8	23,6	21,4	22,8	23,1	24,5	24,9
17258	13,7	17,4	18,6	20,6	19,1	21,1	23	22,3	20,1	21,4
17482	13,6	22,6	18,9	23,3	24,6	20,2	26	24,8	19,7	25,5
17468	6,1	8,9	14,2	16,3	13,9	17,5	16	18,1	19,3	19,7
17388	21,9	23,1	25,2	24,5	26	26,8	28,1	26,6	28,4	28,5
17686	9,3	11,1	16,5	15,7	15,1	19,6	22,6	20,7	21,4	23,4
17528	12,4	11,5	14,8	15,3	21,4	21,7	19,9	22	20,8	21,3
17486	26,3	24,2	26,3	28,1	29,3	27,6	29,1	30,6	28,9	28,2

Таблица 2 – Изменение разностей степени выдоенности за первую минуту между доениями

№ коровы	№ доения, $i$									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
	Разность степени выдоенности $\Delta M_i = M_i - M_{i-1}$ , %									
17338	14,9	2,7	4,1	0,8	1,1	6,4	5,1	1,8	0,5	1,7
17288	14,8	0,5	5,3	1,8	5,8	2,2	1,4	0,3	1,4	0,4
17258	13,7	3,7	1,2	2	1,5	2	1,9	0,7	2,2	1,3
17482	13,6	9,0	3,7	4,4	1,3	4,4	5,8	1,2	5,1	5,8
17468	6,1	2,8	5,3	2,1	2,4	3,6	1,5	2,1	1,2	0,4
17388	21,9	1,3	2,1	0,7	1,5	0,8	1,3	1,5	1,8	0,1
17686	9,3	1,8	5,4	0,8	0,6	4,5	3,0	1,9	0,7	2,0
17528	12,4	0,9	3,3	0,5	6,1	0,3	1,8	2,1	1,2	0,5
17486	26,3	2,1	2,1	1,8	1,2	1,7	1,5	1,5	1,7	0,7

По ранее проведенной оценке всех первотелок группы ( $n=26$  гол.) известно, что средняя степень выдоенности за первую минуту по группе равна  $M_{cp} = 22,3$  %, тогда наперед заданное малое значение (10 %) будет равно:  $\varepsilon = 0,1; \cdot M_{cp} = 0,1 \times 22,3 = 2,2$  %.

Далее вычислили разности степени выдоенности между соседними доениями (Таблица 2) и нашли номер доения, после которого наступает установившийся процесс, то есть изменения степени выдоенности за последующие доения не превышают наперед заданного малого



значения – 2,2 % (выделен цветом). Таким образом, 2 первотелки (№ 17388 и 17486) показали максимально быстрое установившееся время доения – начиная со 2 доения колебания степени выдоенности не превышают заданного значения (2,2 %). У первотелки № 17482 за наблюдаемый период доения так и не наступил установившийся процесс доения.

Предварительная оценка первотелок группы (n=26 гол.) показала, что среднее время установившегося процесса доения равно  $\bar{X} = 4,9$  со среднеквадратическим отклонением  $\sigma = 2,14$ . При этих значениях критерий распределения первотелок по стрессоустойчивости будет иметь следующий вид (Таблица 3).

Таблица 3 – Критерии распределения группы первотелок по типам стрессоустойчивости

Время установившегося процесса для группы первотелок ( $\bar{X}$ )	Среднеквадратическое отклонение ( $\sigma$ )	Тип стрессоустойчивости		
		Высокий ( $\bar{X}-1\sigma$ )	Средний ( $\bar{X}-1\sigma < X < \bar{X}+1\sigma$ )	Низкий ( $\bar{X}+1\sigma$ )
4,9	2,14	< 2,7	2,8-7,0	> 7,1

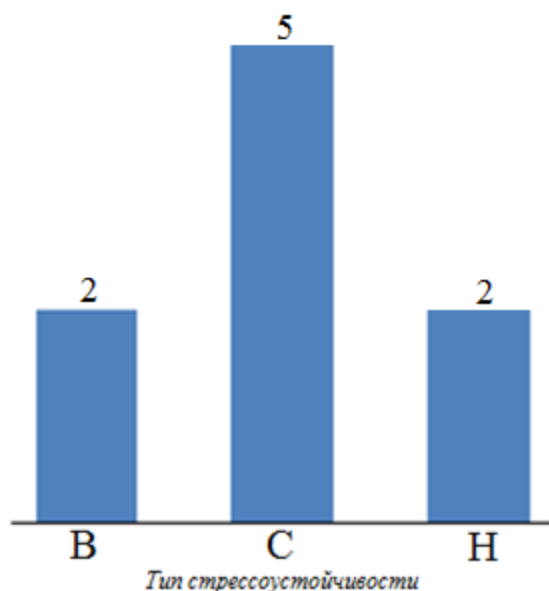


Рисунок 1 – Распределение коров по типу стрессоустойчивости

Таким образом, оцененные новым способом 9 первотелок будут отнесены к следующим типам стрессоустойчивости (Рисунок 1).

Две первотелки, или 22,2 %, отнесены к высокому типу стрессоустойчивости, две – к низкому, остальные 5 (55,6 %) – к среднему типу.

Предлагаемый способ оценки и отбора коров по стрессоустойчивости имеет принципиальное преимущество по сравнению с имеющимися аналогами – позволяет проводить оценку, не нарушая установленного режима содержания и доения, проводить массовую оценку животных, при отборе использовать

традиционный и надежный критерий по сигме.

**Закключение.** В животноводстве для оценки стрессоустойчивости применяются различные способы [2, 5, 6, 7, 10]. Однако анализ показывает, что их применение на практике достаточно трудоемко и требует высокой квалификации исполнителей. Кроме того, проведение оценки приводит к нарушению производственного процесса, что нежелательно. Предложенный нами новый способ не имеет вышеуказанных недостатков, так как оценка животных осуществляется по данным программы управления стадом с дальнейшими несложными расчетами. По результатам

исследований хозяйствам, применяющим технологию роботизированного доения, при формировании селекционного ядра рекомендуем отбирать в него, в-первую очередь, коров высокого типа стрессоустойчивости. Потомство коров низкого типа стрессоустойчивости не использовать для воспроизводства стада, так как с большой вероятностью дочери унаследуют тип матери.

#### ЛИТЕРАТУРА:

1. Афанасьева, А. И. Гормональный статус и репродуктивная функция крупного рогатого скота герефордской породы канадской и сибирской селекции / А. И. Афанасьева, В. А. Сарычев // Ветеринарная патология. – 2016. – № 1. – С. 47-53.

2. Кокорина, Э.П. Рекомендации года по оценке стрессоустойчивости коров при машинном доении / Э. П. Кокорина, Е. Б. Туманова, Л. А. Филиппова. – Ленинград, 1987. – 39 с.

3. Ламонов, С. А. Стрессоустойчивость коров является важной технологической особенностью в разведении молочного скота / С. А. Ламонов // Вестник Мичуринского государственного аграрного университета. – 2015. – № 1. – С. 41-44.

4. Пат RU 2750819, МПК A01K 67/02. Способ оценки стрессоустойчивости и отбора коров для роботизированной доильной установки / Р.Х. Равилов [и др.]; заявитель и патентообладатель Казанская государственная академия ветеринарной медицины им. Н.Э. Баумана. – № 2020132473; заявл. 02.10.2000, опубл. 05.07.2021.

5. Пат RU 2174751, МПК A01K 67/02. Способ оценки типа стрессоустойчивости коров по

коэффициенту синхронизации потока молока четвертей вымени / Л.П. Карташов [и др.]; заявитель и патентообладатель Оренбургская лаборатория биотехнических систем ИПМ УРО РАН. – № 2000103147/13; заявл. 08.02.2000, опубл. 20.10.2001.

6. Пат RU 2505959, МПК A01K 67/02. Способ оценки стрессоустойчивости коров / Н.А. Сафиуллин [и др.]; заявитель и патентообладатель Казанская государственная академия ветеринарной медицины им. Н.Э. Баумана. – № 2012130194/10; заявл. 16.07.2012, опубл. 10.02.2014.

7. Плященко, С. И. Стрессы у сельскохозяйственных животных / С. И. Плященко, В. Т. Сидоров. – Москва: Агропромиздат, 1987. – 192 с.

8. Сафиуллин, Н. А. Стрессоустойчивость и молочная продуктивность коров / Н. А. Сафиуллин, Н. М. Каналина // Молочное и мясное скотоводство. – 2013. – № 4. – С. 28-30.

9. Ткаченко, Т. Защитные и восстановительные механизмы животных при температурном стрессе / Т. Ткаченко // Молочное и мясное скотоводство. – 2010. – № 3. – С. 32-24.

10. Фурдуй, Ф. И. Физиологические механизмы стресса и адаптации при острых стрессовых факторах / Ф. И. Фурдуй. – Кишинев: Изд-во Штиинца, 1986. – 238 с.

11. Хисамов, Р. Р. Способ оценки стрессоустойчивости коров / Р. Р. Хисамов // Ученые записки Казанской государственной академии ветеринарной медицины им. Н.Э. Баумана. – 2013. – Т. 216. – С. 366-370.

12. Pejman, A. Heat Stress in Dairy Cows / A. Pejman, A. S. Shahryar // Research in Zoology. – 2012. – № 2(4). – Р. 31-37.

## ОЦЕНКА И ОТБОР КОРОВ ПО СТРЕССОУСТОЙЧИВОСТИ ДЛЯ СИСТЕМЫ РОБОТИЗИРОВАННОГО ДОЕНИЯ

Хисамов Р.Р., Загидуллин Л.Р., Шайдуллин Р.Р.  
Резюме

Приведены результаты разработки нового способа оценки стрессоустойчивости коров для системы роботизированного доения и проведена его апробации в условиях хозяйства. Исследования проведены на кафедре механизации ФГБОУ ВО Казанская ГАВМ и на базе КФХ «Мухаметшин 3.3.» Сабинского района Республики Татарстан. Суть разработанного способа заключается в измерении интенсивности рефлекса молокоотдачи путем анализа динамики молоковыведения. Показано, что отношение удоя за первую минуту к разовому удою (степень выдоенности) с последующим вычислением разности степени выдоенности между последовательными доениями является объективным индикатором процесса адаптации коров к роботизированному доению. В качестве показателя стрессоустойчивости используется количество доений, после которого наступает установившееся значение степени выдоенности. Преимуществом нового способа является возможность проведения оценки животных, не нарушая установленного режима содержания и доения. Апробация способа проведена на коровах-первотелках голштинской породы. У коров средняя степень выдоенности составила 22,3 %, среднее количество доений, после которого колебания степени выдоенности были ниже заданного малого значения (10 %), – 4,9 раза. После распределения животных по критерию плюс-минус сигма, к высокому типу стрессоустойчивости отнесены 22,2 % первотелок, к среднему – 55,6, к низкому – 22,2 %. Хозяйствам, применяющим технологию роботизированного доения, рекомендуется при формировании селекционного ядра отбирать туда, в-первую очередь, коров высокого типа стрессоустойчивости.

## EVALUATION AND SELECTION OF COWS BY STRESS RESISTANCE FOR A ROBOTIC MILKING SYSTEM

Khisamov R.R., Zagidullin L.R., Shaidullin R.R.  
Summary

The results of the development of a new method for assessing the stress resistance of cows for a robotic milking system are presented and its approbation in farm conditions is carried out. The research was carried out at the Department of Mechanization of the FBEI E Kazan SAVM and on the basis of the farm «Mukhametshin Z.Z.» of the Sabinsky district of the Republic of Tatarstan. The essence of the developed method is to measure the intensity of the breast reflex by analyzing the dynamics of lactation. It is shown that the ratio of milk yield in the first minute to a single milk yield (the degree of milking), followed by the calculation of the difference in the degree of milking between successive milkings, is an objective indicator of the process of adaptation of cows to robotic milking. As an indicator of stress resistance, the amount of milking is used, after which the established value of the degree of milking occurs. The advantage of the new method is the ability to evaluate animals without violating the established regime of keeping and milking. The approbation of the method was carried out on first-calf cows of the Holstein breed. In cows, the average degree of milking was 22.3 %, the average amount of milking, after which the fluctuations in the degree of milking were below the specified small value (10 %), was 4.9 times. After the distribution of animals according to the plus-minus sigma criterion, 22.2 % of the first heifers were classified as high type of stress resistance, 44.5 % as medium, 33.3 % as low. Farms using the technology of robotic milking are recommended to select cows of a high type of stress resistance there, first of all, when forming the breeding core.

## ПРОФИЛАКТИКИ МАСТИТА У КОРОВ В СУХОСТОЙНЫЙ И ПОСЛЕРОДОВОЙ ПЕРИОДЫ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ИНТРАСАНА

Шубина А.В. – соискатель, Конопельцев И.Г. – д.вет.н., профессор

ФГБОУ ВО «Вятский государственный агротехнологический университет»

**Ключевые слова:** коровы, мастит, профилактика, интрасан, кровь, секрет

**Keywords:** cows, mastitis, prevention, intrasan, blood, secret

В век высоких технологий, в том числе и в молочном скотоводстве, продолжает оставаться актуальным повышение рентабельности производства молока, несмотря на достигнутые успехи в оптимизации многих затратных механизмов, в модернизации молочных комплексов, в совершенствовании кормления, в доении животных, в создании комфортных условий для их пребывания. Вместе с тем адаптивные возможности маточного поголовья не позволяют перешагнуть четырехлетний срок его хозяйственного использования [4, 5]. Несоответствие генетическому потенциалу условий для его реализации сопряжено со множеством причин, не позволяющих наращивать молочную продуктивность у животных и увеличивает вероятность возникновения различных заболеваний [6]. Среди незаразных болезней у коров одну из первых позиций занимает воспаление вымени, которое характеризуется коротким сроком ремиссии, риском неоднократного его проявления, как в периоды лактации, так и сухостоя, что очень часто становится преждевременной причиной вывода ценных животных из стада [1, 2, 3]. Поэтому одной из актуальных задач для ветеринарной науки и практики является разработка новых эффективных способов профилактики воспаления вымени в сухостойный и послеродовой периоды у коров, переболевших маститом в лактацию, позволяющих увеличить период интенсивного продуктивного использования животных.

Целью работы явилось изучение заболеваемости коров маститом в АПК Кировской области и оценка

эффективности применения интрасана для профилактики воспаления вымени в сухостойный и послеродовой периоды у коров, переболевших маститом в лактацию.

### Материал и методы исследований.

Для оценки заболеваемости коров маститом на предприятиях агропромышленного комплекса провели аналитическую работу с отчетными данными Управления ветеринарии Кировской области. Кроме того, клиническую часть данного исследования провели в АО «Агрофирма «Дороничи» отделение Пасегово и СПК колхоз имени Свердлова Фаленского района Кировской области. В части эксперимента воспользовались возможностями лабораторного оборудования кафедры терапии, хирургии, акушерства и заразных болезней ФГБОУ ВО Вятский ГАТУ. Научно-производственный опыт по изучению эффективности профилактики мастита в сухостойный и послеродовой периоды с использованием двух препаратов проводили на высокопродуктивных (7,5 ...10 тыс. кг) коровах черно-пестрой голштинизированной породы. Работу выполняли в зимне-весенний период стойлового содержания животных. Коров перед запуском, которые переболели клинической формой мастита в лактацию, по принципу аналогов разделили на три группы – подопытную и две контрольные (n=25). В подопытной группе находились животные, которых подвергали обработкам линиментом интрасан (по 30,0 г) через 10 дней после запуска, за 15 дней до отела и через 10 дней после отела. В первой контрольной группе находились коровы,

которым с профилактической целью в идентичные сроки наносили мастинет (по 60 г). Линимент интрасан и мазь мастинет в указанные периоды функционального состояния вымени наносили на чистую кожу доли ровным тонким слоем, слегка втирая. На протяжении опыта с интервалом 7 дней у животных оценивали общее состояние, проводили осмотр (Методические рекомендации по диагностике, терапии и профилактике мастита у коров, М., 2001). Через 10 дней после отела из четвертей вымени, переболевших за лактацию животных экспериментальных групп, отбирали молоко для оценки количества соматических клеток (СК) с помощью прибора Соматос-Мини и 3,5 %-ного раствора мастоприма. В сыворотке молока,

которую получали путем добавления на каждые его 5,0 мл 10...12 капель 4 %-ного раствора  $\text{CaCl}$  и фильтрования, концентрацию общих иммуноглобулинов определяли на КФК-3-01 (18 %-й раствор  $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_4$ ). Статистическую обработку полученных цифровых данных проводили на персональном компьютере с использованием пакета программ «Microsoft Office 2016» и определением критерия достоверности по Стьюденту при трех уровнях вероятности.

#### **Результат исследований.**

Статистические данные о численности коров на сельскохозяйственных предприятиях Кировской области и о количестве случаев выявления у них заболеваний молочной железы представлены в таблице 1.

Таблица 1 – Численность коров на предприятиях АПК Кировской области и частота случаев диагностирования у них воспаления молочной железы

Показатель	2017 г.	2018 г.	2019 г.	2020 г.	2021 г.
Количество коров	87811	87847	90386	91938	93588
Кол-во больных коров: скрытым маститом	26503	30498	32512	33784	29748
клиническим маститом	18380	17268	18624	20808	20989
Всего больных коров / %	75752 /86,3	76807 /87,4	81217 /89,9	83572 /90,9	76623 /81,9

Из данных таблицы 1 видно, что численность коров на сельскохозяйственных предприятиях с каждым годом растет. Следует отметить, что за анализируемый период маточное поголовье возросло с 87811 до 93588 или на 6,1 %. Однако на при этом отмечали увеличение случаев заболеваемости коров субклиническим маститом в период с 2017 по 2020 годы. В 2017 году данную патологию вымени диагностировали у 26503 (30,2 %) животных и к 2018 году – у 30498 (34,7 %), в 2019 году – 32512 (36 %), в 2020 – 33784 (36,7 %) и в 2021 – 29748 (31,8 %). При этом в 2018 г. снизилась численность больных клиническим маститом коров на 6 %, но с 2019 по 2020 снова возросла на 17,7 %, по сравнению с показателями 2018 года. Общее количество случаев патологии вымени оставалось достаточно высоким и по годам

наблюдения составило соответственно 44883 (51,1 %), 47766 (54,4 %), 51136 (56,6 %), 54592 (59,4 %), 50737 (54,2 %).

Информация о реинфекции в периоды запуска, сухостоя и после отела, без использования профилактических фармакологических средств и при 3-кратной обработке в эти функциональные периоды молочной железы интрасаном и мастинетом представлена в таблице 2.

Из представленных цифровых показателей анализа случаев реинфекции у коров (Таблица 2) в сухой и в послеродовой периоды без профилактических мер, которые переболели маститом в лактационный период, обуславливает повторное обострение процесса у 64 % животных и в 75 % долей вымени. Накожное нанесение интрасана, на площади переболевших четвертей вымени, в начале запуска,

сухостоя и послеродового периода обеспечивает ремиссию болезни у 72 % коров и в 68,9 % долях молочной железы. Обработка животных в указанные сроки мастинетом уступает по эффективности препарату, обладающему способностью к пенетрации входящих в него компонентов соответственно на 16 и 20 %. Трехкратное применение линимента интрасана с целью профилактики мастита соответственно на 36 и 43,9 % снижает риск его возникновения в сухостойный и послеродовой периоды у животных с

анамнезом воспаления вымени за лактацию.

Интересным остается вопрос влияния противовоспалительных препаратов на уровень иммуноглобулинов в секрете вымени у животных, которые принимают участие в процессах элиминации и опсонизации патогенов. Влияние неоднократного кожного применения различных противовоспалительных средств на концентрацию антител в секрете молочной железы у коров приведено в таблице 3.

Таблица 2 – Эффективность назначения интрасана и мастинета в сухостойный и послеродовой периоды при профилактике мастита у переболевших коров в лактацию

Показатель	Интрасан	Мастинет	Без обработки
Количество обработанных коров/долей	25/45	25/47	25/44
Заболело маститом, коров/%	7/28,0	11/44,0	16/64,0
Возобновилось воспаление в долях вымени (%)	14 (31,1)	24 (51,1)	33 (75,0)
Не проявилось рецидива болезни в сухостойный и послеродовой периоды у коров, (кол-во/%)	18/72,0	14/56,0	9/36,0
Не проявилось рецидива болезни в сухостойный и послеродовой периоды в долях вымени, кол-во/%	31 (68,9)	23 (48,9)	11 (25,0)

Таблица 3 – Концентрация общих иммуноглобулинов в сыворотке молока через 15 дней после отела у коров с ремиссией патологии вымени, г/л (n = 5)

Показатель	Концентрация общих иммуноглобулинов, г/л
Интрасан	3,9 ± 0,1
Мастинет	4,8 ± 0,2*
Без обработки	5,3 ± 0,9

\*P<0,01 к мастинет

Таблица 4 – Количество соматических клеток в молоке не заболевших маститом коров через 15 дней после отела, тыс./мл

Показатель	Количество соматических клеток, тыс./мл
Интрасан	296,6 ± 25,5
Мастинет	434,7 ± 33,2*
Без обработки	687,3 ± 76,3**

\*P<0,01 мастинет; \*\*P<0,05 к без обработки

Данные, приведенные в таблице 3, указывают на то, что наименьшая концентрация общих иммуноглобулинов в сыворотке секрета молочной железы через 15 дней после отела у коров была установлена у коров опытной группы (3,9 ± 0,1 г/л), что ниже на 19% и 26%

соответственно по отношению к первой (4,8 ± 0,2 г/л) и второй 5,3 ± 0,9 (г/л) контрольной группе животных.

Численность колюстральных клеток у экспериментальных животных в секрете их вымени приведена в таблице 4.

В приведенных данных таблицы 4

наблюдается наименьшее значение соматических клеток в молоке не заболевших маститом коров через 15 дней после отела на фоне применения интрасана ( $296,6 \pm 25,5$  тыс./мл), что на 31 % и 56 % ниже, чем у группы животных после использования в качестве профилактики мастинета ( $434,7 \pm 33,2$  тыс./мл) и у группы без обработки ( $687,3 \pm 76,3$  тыс./мл).

**Заключение.** На предприятиях АПК Кировской области заболеваемость высокопродуктивных коров субклиническим (30,2...36%) и клиническим (21...22,4%) маститом остается высокой и в последние годы не намечается резкого снижения данной патологии вымени.

Проведенное исследование показало, что использование интрасана в качестве средства для профилактики мастита в сухостойный и лактационный периоды имело положительный эффект (72 %). Также, в сыворотке секрета молочной железы у этих животных отмечено самое низкое количество иммуноглобулинов ( $3,9 \pm 0,1$ ), что указывает на снижение антигена и его нейтрализацию после применения интрасана. Был получен и низкий показатель соматических клеток ( $296,6 \pm 25,5$ ) в секрете молочной железы на 15-й день после отела. Полученные результаты доказывают, что использование интрасана в сухостойный период оказывает высокий профилактический эффект (72 %) в отношении мастита у коров как в сухостое, так и в последующем, после наступления лактации.

#### ЛИТЕРАТУРА:

1. Конопельцев, И. Г. Влияние на молочную железу и организм коров препарата с пенетрирующими свойствами

для профилактики мастита / И. Г. Конопельцев, А. В. Шубина, С. В. Николаев // Вопросы нормативно-правового регулирования в ветеринарии. – 2020. – № 1. – С. 226-230.

2. Притыкин, Н. В. Распространение и формы проявления мастита в сухостойный период / Н. В. Притыкин // Актуальные проблемы болезней молодняка в современных условиях: Матер. Междунар. науч.-практ. конф. – Воронеж, 2002. – С. 501-502.

3. Роман, Л. Г. Патогенетические механизмы и диагностико-терапевтический алгоритм контроля постлактационного мастита у коров автореф...дисс. д-ра биол. наук / Л. Г. Роман. – Новочеркасск, 2011. – 38 с.

4. Турченко, А. Н. Ветеринарные крема в терапии мастита у коров / А. Н. Турченко, Ю. И. Попов // Актуальные проблемы болезней молодняка в современных условиях. – Воронеж, 2002. – С. 93.

5. Ширяев, С. И. Разработка и эффективность комплексного метода фармакопрофилактики мастита и послеродовых болезней у коров: автореф...дис. канд. вет. наук / С. И. Ширяев. – Краснодар, 2010. – С. 22.

6. Genetic markers of antibiotic resistance of pathogenic bacteria in the milk of cows and goats / N. A. Bezborodova, O. V. Sokolova, M. V. Ryapsova, M. N. Isakova / В сборнике: Digital agriculture – development strategy Proceedings of the International Scientific and Practical Conference (ISPC 2019). Сер. «Advances in Intelligent Systems Research». – 2019. – С. 44-48.

## ПРОФИЛАКТИКИ МАСТИТА У КОРОВ В СУХОСТОЙНЫЙ И ПОСЛЕРОДОВОЙ ПЕРИОДЫ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ИНТРАСАНА

Шубина А.В., Конопельцев И.Г.  
Резюме

Целью работы явилось изучение заболеваемости коров маститом в АПК Кировской области и оценка эффективности применения интрасана для профилактики воспаления вымени в сухостойный и послеродовой периоды у коров, переболевших маститом в лактацию. Результаты исследования показали, что на предприятиях АПК Кировской области заболеваемость коров субклиническим и клиническим маститом остается высокой. Был получен положительный результат использования интрасана в сухостойный период, который подтверждают более низкий уровень соматических клеток и иммуноглобулинов на 15 день лактации и более высокий профилактический эффект воспаления вымени.

## PREVENTION OF MASTITIS IN COWS DURING THE DRY AND POST-PARTUM PERIODS USING INTRASAN

Shubina A.V., Konopeltsev I.G.  
Summary

The aim of the work was to study the incidence of mastitis in cows in the agro-industrial complex of the Kirov region and to evaluate the effectiveness of intrasan for the prevention of udder inflammation in the dry and postpartum periods in cows who had mastitis during lactation. The results of the study showed that the incidence of cows with subclinical and clinical mastitis at the enterprises of the agro-industrial complex of the Kirov region remains high. A positive result was obtained using Intrasan during the dry period, which is confirmed by a lower level of somatic cells and immunoglobulins on the 15th day of lactation and a higher preventive effect of udder inflammation.



## ОЦЕНКА ПРОДУКТИВНОСТИ И КАЧЕСТВА МЯСА У БЫКОВ, СОДЕРЖАЩИХСЯ ПО ЭКОЛОГО-АДАПТИВНОЙ ТЕХНОЛОГИИ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ЕСТЕСТВЕННЫХ БИОАКТИВНЫХ ВЕЩЕСТВ

Шуканов Р.А.<sup>1</sup> – д.б.н., доцент, Муллакаев А.О.<sup>2</sup> – д.б.н.,  
Лежнина М.Н.<sup>1</sup> – д.б.н., доцент, Шуканов А.А.<sup>3</sup> – д.вет.н., профессор,  
Муллакаев О.Т.<sup>2</sup> – д.вет.н., профессор

<sup>1</sup>ГАПОУ «Чебоксарский техникум технологии питания и коммерции»

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

<sup>3</sup>ООО «Биорост»

**Ключевые слова:** быки, пермамик, полистим, йодомидол, продуктивность, качество мяса

**Keywords:** bulls, permamic, polystim, iodomidol, productivity, quality of meat

Продовольственная безопасность для всех стран мира представляет собой один из главных приоритетов в достижении геополитической, социально-экономической стабильности и, как следствие, государственного суверенитета. В этом контексте перед человечеством стоит проблема удовлетворения потребностей населения в продовольствии согласно медико-биологическим требованиям полноценного питания. Особую актуальность обозначенная проблема приобретает в связи с введением странами коллективного Запада экономических санкций по отношению к России и возникающей необходимости импортозамещения и, следовательно, обновления технологических укладов в агропромышленном комплексе [1; 7; 11]. Поэтому на этом фоне обеспечение национальной продовольственной безопасности не представляется возможным без объединения усилий всех ветвей власти, науки и бизнес-сообществ, а также общественных союзов и организаций [6].

Цель работы – исследовать рост, развитие и качество мяса быков в условиях эколого-адаптивной системы с применением пермамика с полистимом или с йодомидолом, учитывая региональную биогеохимическую специфичность.

**Материал и методы исследований.** Научно-производственные эксперименты

проведены в одном из СХП Приволжья Чувашской Республики с использованием 185 голов крупного рогатого скота чернопестрой породы. Для этого выбрали 3 группы новорожденных быков-аналогов по 10 животных. Их в течение первых суток содержали в родильных денниках вместе с коровами, далее до 150-дневного возраста – в условиях повышенных температур воздуха ( $17,5 \pm 0,60$  °C с изменчивостью от  $9,4 \pm 0,41$  до  $22,1 \pm 0,68$  °C) по адаптивной технологии соответственно в индивидуальных профилакториях и групповых павильонах с нерегулируемым микроклиматом [10]. Затем до 540 дней жизнедеятельности (длительность наблюдений) подопытные быки находились в типовых помещениях в соответствии с биоиндустриальной технологией [5]. Опыты проводили на фоне основного рациона (ОР) с соблюдением норм кормления РАСХН [3]. При этом опытным животным с 21 до 150 дней жизни скармливали пермамик ежедневно в количестве 1,25 г/кг массы тела (МТ) в комплексе с внутримышечным введением в 2-, 31-, 151-, 361-дневном возрасте полистима (2 группа) и йодомидола (3) соответственно из расчета по 0,1; 0,03; 0,03; 0,02 мл/кг МТ. Быкам группы контроля (1) в эти же сроки внутримышечно вводили физраствор в аналогичной дозе.

В условиях адаптивной технологии

содержания у исследуемых животных ежемесячно оценивали качество микроклимата по стандартным в зоогигиенических исследованиях методам [4]. У 5 быков из каждой группы на 1, 30, 60, 150, 360, 390, 540 день жизнедеятельности определяли динамику физиолого-клинических и ростовых показателей (температура тела, число дыхательных движений – ЧДД и сердечных сокращений – ЧСС, а также МТ и ее среднесуточный прирост – ССП) согласно общепринятым в клинической практике методам. У декапитированных в 30-, 150-, 540-дневном возрасте животных сравниваемых групп оценивали качество проб мяса по органолептическим (внешний вид, консистенция, запах, степень обескровливания; запах, вкус, прозрачность бульона и наличие на его поверхности жировых капель), биохимическим (рН, аминокислотный азот, пробы на пероксидазу и с сернокислой медью), микробиологическим (ОМО – общая микробная обсемененность поверхностных и глубинных слоев мяса) показателям в соответствии с «Правилами ветеринарного осмотра убойных животных и ветеринарно-санитарной экспертизы мяса и мясных продуктов» [8]. Кроме того, проводили спектральный анализ этих же проб на содержание мышьяка, ртути, кадмия, свинца, меди, цинка, используя рентгеновский спектрометр «Спектроскан-346» и программный комплект для количественной экспертизы пищевых продуктов [9]. Полученные в моделируемых опытах цифровые данные подвергнуты биометрической обработке при помощи программных материалов Statistical for Windows и Microsoft Excel-2016.

#### **Результат исследований.**

Установлено, что в индивидуальных профилакториях и групповых павильонах облегченного типа (04.08.2017), где содержались подопытные быки, в среднем температура воздуха составила  $17,5 \pm 0,60$  °С, его относительная влажность –  $72,0 \pm 1,18$  %, скорость движения –  $0,41 \pm 0,11$  м/с, концентрация диоксида углерода –  $0,04 \pm 0,001$  %, наличия аммиака и

сероводорода не было. Отсюда следует, что в указанных типах помещений с нерегулируемым микроклиматом имела место относительно благоприятная среда обитания животных, которая практически лишена содержания как вредных, так и ядовитых газов.

Анализ физиолого-клинического состояния исследуемых быков показал, что температура тела понижалась в узком диапазоне колебаний от  $39,2 \pm 0,26$ – $39,3 \pm 0,31$  до  $38,6 \pm 0,19$ – $38,7 \pm 0,21$  °С; в то же время у них ЧСС и ЧДД в 1 мин неизменно урежалось в более широком интервале ( $126,0 \pm 2,66$ – $129,0 \pm 2,71$  против  $82,0 \pm 1,32$ – $85,0 \pm 1,49$  и  $36,0 \pm 1,36$ – $38,0 \pm 1,42$  против  $20,0 \pm 1,16$ – $22,0 \pm 1,21$  соответственно) без достоверной разницы в межгрупповом сравнении. Следовательно, упомянутые выше параметры у исследуемых животных не выходили за пределы вариативности физиологической нормы.

При изучении возрастной динамики ростовых процессов отмечено (Рисунок 1), что МТ быков групп контроля и опытов по мере взросления нарастала неравнозначно соответственно от  $31,7 \pm 1,51$  до  $463,2 \pm 6,39$  кг и от  $31,3 \pm 1,62$ – $31,4 \pm 1,40$  до  $499,4 \pm 6,92$ – $505,2 \pm 6,78$  кг. При этом 150-, 360-, 390-, 540-дневные животные 2 и 3 групп в условиях комплексного назначения пермамика с полистимом или с йодомидолом по уровню продуктивности превышали контрольных сверстников на 6,3-7,3 и 7,0-8,3 % ( $P < 0,05$ ).

Аналогичная закономерность установлена в динамике ССП, который у быков опытных групп в возрасте от 1 до 150 дней (период выращивания) и с 151 до 540 дней жизнедеятельности (периоды доращивания и откорма) превышал контрольные параметры на 8,1-9,3 % ( $P < 0,05$ ). Отсюда резонно заключить, что содержание быков при комбинированном использовании пермамика с полистимом или йодомидолом с учетом локальной биогеохимической специфичности сопровождалось практически равноценным соматотропным эффектом организма.

В ходе изучения органолептических свойств проб мяса у подопытных животных

установлено, что мышечная ткань имела бледно-розовый цвет и сухую корочку подсыхания; место её разреза было неровным и слегка увлажненным, не оставляющим видимого пятна на фильтровальной бумаге, а также пропитано кровью сильнее в сравнении с другими тканями туши; наличия крови в мышцах и сосудах не отмечено, под брюшиной и плеврой мелкие кровеносные сосуды и капилляры не просматривались; поверхность разреза лимфоузлов была светло-серого цвета; запах мясной туши –

специфически приятным, присущим свежему мясу, а консистенция – плотной и в меру упругой; при надавливании на поверхность туши пальцем образующаяся ямка быстро выравнивалась; поверхностный жир был мягким, эластичным и имел бледно-розовый цвет. Приготовленный бульон был прозрачным, на вкус – ароматным и приятным, на поверхности которого имелось небольшое скопление жировых капель с преобладанием средних и больших размеров.

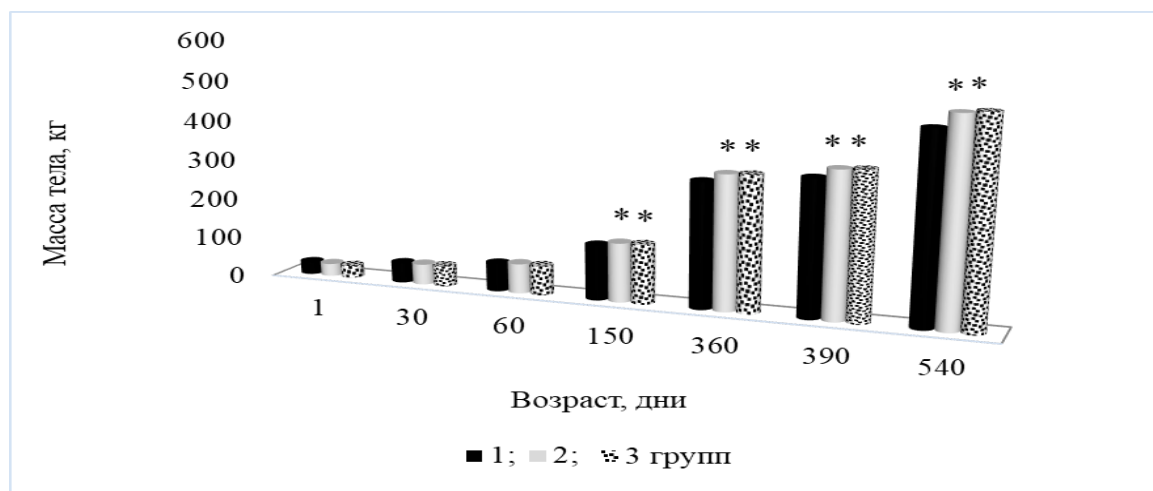


Рисунок 1 – Вариативность продуктивности быков

При ветеринарно-санитарной экспертизе биохимических и микробиологических свойств выявлено, что в пробах мяса 30-, 150-, 540-дневных быков 1 (контроль), 2 (пермамик + полистим), 3 (пермамик + йодомидол) групп изменчивость рН составила соответственно  $6,1 \pm 0,06$  –  $6,2 \pm 0,07$ ,  $5,9 \pm 0,05$  –  $6,1 \pm 0,06$ ,  $5,8 \pm 0,06$  –  $6,0 \pm 0,05$ , аминокислотного азота  $-0,90 \pm 0,01$  –  $0,95 \pm 0,01$ ,  $0,90 \pm 0,01$  –  $0,94 \pm 0,01$ ,  $0,89 \pm 0,01$  –  $0,93 \pm 0,01$ . В то же время пробы на пероксидазу и с сернокислой медью характеризовались соответственно положительной и отрицательной реакциями. При этом как в поверхностных, так и в глубинных слоях мясной туши изучаемых быков никаких микроорганизмов не обнаружено.

Спектральный анализ качества мяса показал, что в исследуемых пробах наличия As, Hg и Cd во все сроки экспертизы не было. Одновременно уровень Pb в мясных

пробах животных групп контроля и опытов постепенно нарастал от начала к концу наблюдений с разным количественным интервалом соответственно от  $0,02 \pm 0,001$  до  $0,05 \pm 0,001$  и от  $0,02 \pm 0,001$  до  $0,03 \pm 0,001$  мг/кг. В анализируемых пробах 150-, 540-дневных опытных быков отмечена достоверно меньшая концентрация Pb, чем в контрольной группе. В соответствии с изменчивостью содержания Pb происходила динамика концентрации Cu, но на более высоком количественном выражении.

Другая закономерность отмечена в характере изменений Zn, который в пробах животных сопоставляемых групп первоначально нарастал от 30 до 150 дней жизни ( $22,3 \pm 0,01$  –  $23,1 \pm 0,01$  против  $25,5 \pm 0,01$  –  $27,1 \pm 0,01$  мг/кг), а далее снижался к концу опытов до  $23,3 \pm 0,01$  –  $24,0 \pm 0,01$  мг/кг ( $P > 0,05$ ).

Таким образом, в моделируемых исследованиях установлено, что пробы

мяса быков в группах контроля и опытов характеризовались практически аналогичными органолептическими, физико-химическими и микробиологическими параметрами, подтверждающими экологическую безвредность испытываемых биоактивных веществ.

**Заключение.** Выращивание, доращивание и откорм быков в условиях эколого-адаптивной технологии с назначением на фоне ОР естественных биологически активных веществ, учитывая биогеохимическую специфичность Приволжья Чувашии, сопровождались стимулированием уровня их продуктивности. При этом росто-стимулирующий эффект был равноценным при комплексном использовании животным пермамика как с полистимом, так и с йодомидолом.

В моделируемых условиях пробы мяса быков интактной и опытных групп характеризовались практически идентичными органолептическими и биохимическими свойствами. В то же время спектральный анализ показал, что содержание в них As и Hg не выявлено; при этом концентрация Pb, Cd, Cu и Zn не превышала ПДК, регламентированные СанПин 2.3.2.1078-01. Полученные сведения свидетельствуют об индифферентности мясных туш подопытных животных к исследуемым биоактивным веществам и их экологической безопасности для организма.

#### 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. Виноградов, П. Н. Методические рекомендации по технологическому проектированию ферм и комплексов крупного рогатого скота / П. Н. Виноградов, С. С. Шевченко, М. Ф. Малинин [и др.] // РД АТК 1.10.01.02-10. – М., 2011. – 107 с.

3. Драганов, И. Ф. Кормление животных / И. Ф. Драганов, Н. Г. Макаревич, В. В. Калашников. – М.: РАГУ-МСХА им. К.А. Тимирязева, 2010. – 341 с.

4. Кочиш, И. И. Практикум по зоогигиене / И. И. Кочиш, П. Н. Виноградов, Л. А. Волчкова [и др.] – СПб: Лань, 2015. – 432 с.

5. Кочиш, И. И. Коррекция морфометрии гонад и роста тела у бычков с возрастом во взаимосвязи с эколого-технологическими факторами среды обитания / И. И. Кочиш, Р. А. Шуканов, А. А. Шуканов, М. Н. Лежнина // Зоотехния. – 2022. – № 1. – С. 22–25.

6. Мысик, А. Т. Состояние животноводства и инновационные пути его развития / А. Т. Мысик // Зоотехния. – 2017. – № 1. – С. 2–9.

7. 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.

8. Правила ветеринарного осмотра убойных животных и ветеринарно-санитарной экспертизы мяса и мясных продуктов: утв. Гл. упр. ветеринарии Минсельхоза СССР 27.12.1983. – М.: ВО «Агропромиздат», 1988. – 64 с.

9. Хиславский, А. Г. Программный комплект для количественного анализа пищевых продуктов на рентгеновском спектрометре «Спектроскан-346» / А. Г. Хиславский. – СПб.: Изд. «ГИОРД», 1998. – 10 с.

10. 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.

11. Шуканов, Р. А. Взаимосвязь продуктивности и качества мяса боровков с биогеохимическими и зоогигиеническими условиями региона / Р. А. Шуканов, В. Н. Еремеев, А. А. Шуканов // Ветеринарный врач. – 2016. – № 1. – С. 44-49.

## ОЦЕНКА ПРОДУКТИВНОСТИ И КАЧЕСТВА МЯСА У БЫКОВ, СОДЕРЖАЩИХСЯ ПО ЭКОЛОГО-АДАПТИВНОЙ ТЕХНОЛОГИИ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ЕСТЕСТВЕННЫХ БИОАКТИВНЫХ ВЕЩЕСТВ

Шуканов Р.А., Муллакаев А.О., Лежнина М.Н., Шуканов А.А., Муллакаев О.Т.  
Резюме

В статье доказана эффективность комбинированного назначения животным в начале периодов выращивания, доращивания и откорма естественных биоактивных веществ согласно разработанным нами схемам, учитывая региональные биогеохимические особенности. В этом ракурсе проведены научно-хозяйственные и лабораторные исследования на 30 быках-аналогах, разделенных на 3 группы. Подопытных животных с 2- до 150- дневного возраста содержали по эколого-адаптивной технологии, затем до 540-дневного (длительность исследований) – согласно биоиндустриальной технологии. Быкам опытных групп в возрасте 2, 31, 151, 361 день жизни применяли пермамик с полистимом или с йодомидолом. У животных сопоставляемых групп изучали возрастную динамику физиолого-клинических и ростовых параметров, а также качество мяса.

В моделируемых опытах показано, что назначение быкам пермамика с полистимом или с йодомидолом сопровождалось равноценным соматотропным эффектом организма. При этом пробы мяса имели аналогичные органолептические, биохимические, микробиологические и спектрометрические характеристики.

## EVALUATION OF THE PRODUCTIVITY AND QUALITY OF MEAT IN BULLS KEPT BY ECOLOGICAL-ADAPTIVE TECHNOLOGY USING NATURAL BIOACTIVE SUBSTANCES

Shukanov R.A., Mullakaev A.O., Lezhnina M.N., Shukanov A.A., Mullakaev O.T.  
Summary

The article proves the effectiveness of combined administration of natural bioactive substances to animals at the beginning of the growing, rearing and fattening periods according to the schemes developed by us, taking into account regional biogeochemical features. In this perspective, scientific, economic and laboratory studies were carried out on 30 bulls-analogues, divided into 3 groups. Experimental animals from 2 to 150 days of age were kept according to ecological-adaptive technology, then up to 540 days (duration of studies) – according to bioindustrial technology. The bulls of the experimental groups aged 2, 31, 151, 361 days of life were used permamic with polystim or with iodomidol. The age dynamics of physiological, clinical and growth parameters, as well as the quality of meat were studied in animals of the compared groups.

In the simulated experiments, it was shown that the administration of permamic to bulls with polystim or with iodomidol was accompanied by an equivalent somatotropic effect of the body. At the same time, the meat samples had similar organoleptic, biochemical, microbiological and spectrometric characteristics.

## ВЛИЯНИЕ ПРОГЕСТЕРОНА И КОРТИЗОЛА НА ПОКАЗАТЕЛИ ГЕМОСТАЗА В ОРГАНИЗМЕ ТЕЛОК ГОЛШТИНО-ФРИЗСКОЙ ПОРОДЫ

Янич Т.В. – аспирант, Дерхо М.А. – д.б.н., профессор

ФГБОУ ВО «Южно-Уральский государственный аграрный университет»

**Ключевые слова:** гемостаз, кровь, телки, возраст, прогестерон, кортизол, корреляции  
**Keywords:** hemostasis, blood, heifers, age, progesterone, cortisol, correlations

Процессы гемостаза довольно широко изучались в гуманной медицине в последние несколько десятилетий, что связано с ростом заболеваний, сопровождающихся тромбозом сосудов [15]. В ветеринарной медицине данные исследования малочисленны [1, 4].

Установлено, что функции и физиология клеток крови регулируется, как физико-биологически, так и эндокринно. При этом эндокринные механизмы определяют реакцию клеток крови на изменение свойств среды за счет контроля экспрессии соответствующих генов, функционирования сигнальных путей и модификации архитектуры цитоскелета [15].

Клеточным элементом системы гемостаза являются тромбоциты, участвующие в образовании сгустка совместно с растворимыми факторами свертывания крови и контролирующие целостность кровеносных сосудов. Однако они участвуют также в регуляции ряда физиологических процессов, так как служат источником ряда биомолекул (факторы роста, адгезивные молекулы, цитокинины) [10] и имеют мембранные рецепторы, как и другие клетки, при помощи которых получают информацию о состоянии окружающей их среды. По данным [15], структурные изменения клеток в популяции тромбоцитов крови являются результатом «сигнальных каскадов», происходящих на молекулярном уровне. Например, эффект гликопротеиновых рецепторов на поверхности тромбоцитов и их способность взаимодействовать с растворимыми белками, высвобождаемыми

активированными тромбоцитами и циркулирующими в крови, позволяет клетками создавать силы адгезии и агрегации [14]. Система гемостаза и циркулирующие тромбоциты чувствительны к действию серотонина, тромбксана  $A_2$  и аденозиндифосфата [15], прогестерона и тестостерона [8], гормонов гипоталамо-гипофизарно-надпочечниковой оси [7]. При этом гормоны гипоталамо-гипофизарно-надпочечниковой оси обеспечивают адаптивные изменения в системе гемостаза при воздействии эндо- и экзогенных факторов. В частности, кортизол повышает продукцию, активацию и агрегацию тромбоцитов [13].

В связи с вышесказанным, целью данной работы явилась оценка роли кортизола и прогестерона в вариабельности параметров тромбоцитарного гемостаза у телок голштино-фризской породы в фазу растительного питания.

**Материал и методы исследований.** Исследовательская часть работы выполнена в 2020-2021 гг в условиях ТОО «Белагаш» (Республика Казахстан). Одним из приоритетных направлений сельскохозяйственного предприятия является молочное животноводство, основанное на использовании продуктивного потенциала голштино-фризской породы, завезенной в 2011 г из США. В молочный период кормления телочки содержатся в отделении для новорожденных. Затем переводятся в отделение выращивания, включающее секцию доращивания (2-7 мес.) и секцию для случки (от 7 мес. возраста). Способ содержания беспривязный боксовый,

кормление двухкратное. Телок кормят концентрированной кормосмесью, сеном и витаминными гранулами, а, начиная с 4-месячного возраста, добавляют сочные корма. Рационы кормления животных соответствуют нормам ВИЖ.

Для проведения исследований была сформирована опытная группа по принципу приближенных аналогов из телочек 3-месячного возраста ( $n=10$ ), у которых в 3-, 6-, 9-, 12-, 15-месячном возрасте брали кровь утром до кормления вакуумным методом из хвостовой вены, используя вакуум-содержащую систему. Образцы крови собирали в вакуумные пробирки (VACUETTE), предназначенные для гематологических (фиолетовая крышка) и биохимических исследований (красная крышка).

Лабораторные исследования выполнены в ТОО «Лаборатория ИВ Смолина» (г. Костанай) в первые сутки после её взятия при помощи автоматического гематологического анализатора «Sysmex, XS-500I» (Япония), иммуноферментного микропланшетного автоматического анализатора Infinite F50, HydroFlex Washer Software (Tecan Austria GMBH).

Статистический анализ предусматривал расчет среднего значения ( $\bar{X}$ ) и его стандартной ошибки ( $S_{\bar{x}}$ ). Меры сходства признаков определяли при помощи коэффициента корреляции Спирмена. Статистическую значимость связей принимали равной  $P \leq 0,05$ .

**Результат исследований.** Важную роль в формировании физиологического статуса организма играет циркуляция крови в кровеносной системе с определенной степенью вязкости [6]. При этом скорость кровотока сопряжена с количеством тромбоцитов, являющихся частью системы гемостаза и определяющих в крови так называемый «первичный гемостаз» при повреждении кровеносных сосудов.

Уровень кровяных пластинок (Таблица 1) в крови телок голштинно-фризской породы в ходе роста и развития их организма с 3-го по 15-месячный возраст увеличивался с  $294,30 \pm 4,31$  до  $441,70 \pm 5,22 \cdot 10^9/\text{л}$  ( $p \leq 0,05$ ), как результат изменения

количества крови в кровеносной системе. Как известно, тромбоциты в крови циркулируют вдоль стенки кровеносных сосудов, не приликая к её структурам [6], что сопряжено с морфологическими характеристиками клеток [1, 5].

О морфологических свойствах тромбоцитов можно судить по величине следующих параметров:

1. Тромбокрит – отражает общую объемную долю тромбоцитов в составе крови. Данный параметр в крови телок опытной группы с возрастом увеличивался и колебался в интервале  $0,18 \pm 0,01$  –  $0,29 \pm 0,01$  % (Таблица 1). Минимальный уровень тромбокрита выявлен в организме 3-месячных телок, максимальный – 9-месячных. Хотелось бы обратить внимание на то, что отсутствовала пропорциональность между возрастной изменчивостью количества тромбоцитов и величиной тромбокрита. Следовательно, красные пластинки изменяли свои морфологические характеристики в зависимости от условий окружающей среды, и они не были «строго сопряжены» с возрастом животных. Данный вывод согласуется с данными [9], согласно которым размерные характеристики тромбоцитов взаимосвязаны с их специализированными функциями, востребованность которых определяет соотношение между субпопуляциями клеток в кровеносном русле.

2. Средний объем тромбоцитов – характеризует размер и возраст клеток в кровотоке. Величина параметра с возрастом увеличивалась с  $6,20 \pm 0,03$  до  $7,70 \pm 0,13$  фл., но его изменчивость не была «строго» взаимосвязана с возрастом телок, как и тромбокрита. Максимум параметра отмечен у телок в 9-месячном возрасте, минимум – в 3-месячном.

По данным [11], размер тромбоцитов сопряжен с их возрастом: молодые клетки имеют больший размер, чем «старые», циркулирующие в крови в течение нескольких дней. В тоже время в работе [9] отмечено, что не возраст клеток влияет на размер тромбоцитов, а особенности тромбопоэза. Поэтому логично предположить, что возрастные

особенности роста и развития телок в период их выращивания определяют «оборот клеток» в кровеносной системе.

3. Показатель анизоцитоза тромбоцитов – отражает гетерогенность клеток в кровеносном русле по объему. Возрастная изменчивость данного параметра была аналогична вариабельности тромбокрита и среднего объема тромбоцитов, то есть имела тенденцию к повышению в ходе роста и развития организма телок при максимуме параметра в 9-месячном возрасте, отражая изменчивость активности кровяных пластинок в кровотоке.

4. Количество мегалотромбоцитов – характеризует долю «молодых» клеток в популяции тромбоцитов крови, которые обладают наибольшей агрегационной способностью [9]. Число мегалотромбоцитов в крови телок с возрастом увеличивалось с  $3,52 \pm 0,0$  до  $7,70 \pm 0,03$  %. При этом наибольший уровень

«больших клеток» выявлен в анализах 9-месячных телочек. По данным [9], их количество сопряжено со степенью гетерогенности мегакариоцитов, продуцирующих тромбоциты разного размера и плотности.

Таким образом, в крови телок в растительный период их выращивания увеличивалось количество тромбоцитов. Однако их морфологические свойства, оцениваемые по величине тромбокрита, среднего объема клеток, показателю анизоцитоза и количеству мегалотромбоцитов, были сопряжены с пролиферативной активностью костного мозга и скоростью «оборота клеток» в кровеносном русле. При этом возраст телок – 9 месяцев, в который отмечен максимум величин морфологических характеристик тромбоцитов, является «критическим» в становлении тромбопоэза и системы гемостаза в организме растущих животных.

Таблица 1 – Тромбоциты и их характеристики (n=10)

Показатель		Возраст телок, мес				
		3	6	9	12	15
Тромбоциты, $10^9/\text{л}$	X	294,30	305,30*	351,30*	391,30*	441,70*
	Sx	4,31	2,20	9,17	12,81	5,22
Тромбокрит, %	X	0,18	0,21	0,29	0,25*	0,22*
	Sx	0,01	0,01	0,01	0,02	0,04
Средний объем тромбоцитов, фл	X	6,20	6,50	7,70*	7,57*	7,20*
	Sx	0,03	0,05	0,13	0,05	0,03
Показатель анизоцитоза тромбоцитов, %	X	6,73	6,80	9,60*	8,50*	7,33*
	Sx	0,04	0,03	0,03	0,05	0,04
Количество мегалотромбоцитов, %	X	3,52	3,76	7,70*	7,47*	6,76
	Sx	0,04	0,04	0,03	0,48	0,16

Примечание: \* –  $P \leq 0,05$  по отношению к возрасту 3 мес.

Таблица 2 – Возрастная вариабельность прогестерона и кортизола в крови телок (n=10)

Показатель		Возраст телок, мес				
		3	6	9	12	15
Кортизол, нмоль/л	X	5,63	7,13*	12,90*	46,40*	44,80*
	Sx	0,42	0,18	0,36	4,52	2,40
Прогестерон, нмоль/л	X	0,16	0,27*	0,34*	3,16*	7,37*
	Sx	0,02	0,03	0,05	0,08	0,68
Прогестерон / Кортизол, усл. ед.	X	0,028	0,038	0,026	0,068	0,16*
	Sx	0,004	0,004	0,004	0,01*	0,08

Примечание: \* -  $P \leq 0,05$  по отношению к возрасту 3 мес



По данным [9], свойства клеток в популяции тромбоцитов кровеносного русла сопряжены с их биохимическими различиями, определяющими способность клеток к восприятию и передаче информации от сигнальных путей. Поэтому мы попытались оценить роль прогестерона и кортизола в регуляции тромбоцитарного звена гемостаза в организме растущих телок. При этом мы исходили из того, что данные стероидные гормоны за счет геномных и не геномных биологических эффектов регулируют метаболический статус клеток органов кроветворения и крови.

Изменчивость концентраций гормонов в крови телок наименьшей вариабельностью отличалась с 3-го по 9-ый месяцы растительного периода выращивания. При этом уровень прогестерона возрастал с  $0,16 \pm 0,02$  до  $0,34 \pm 0,05$  нмоль/л, кортизола с  $5,63 \pm 0,42$  до  $12,90 \pm 0,36$  нмоль/л (Таблица 2). Начиная с 9-месячного возраста, то есть после полового созревания организма телок, как результат повышения востребованности гормонов в регуляции репродуктивных функций в организме животных, их содержание в крови резко возрастало. Так,

количество кортизола у 15-месячных телок, по сравнению с 9-месячными, увеличилось в 3,47 раза, а прогестерона – в 21,67 раза ( $P \leq 0,05$ ).

Основываясь на том, что прогестерон является субстратом в биохимической цепи образования кортизола [3, 5], мы рассчитали величину соотношения Прогестерон / Кортизол, отражающую долю прогестерона, превращающегося в ходе стероидогенеза в кортизол. Так, с 3-го по 9-месяцы растительного периода выращивания биохимическая востребованность прогестерона в синтезе кортизола была минимальная, величина соотношения между гормонами составляла  $0,026 - 0,038$  усл. ед. Начиная с 9-месячного возраста резко увеличивалась доля прогестерона, подвергающегося распаду (через 17-ОН-прогестерон) до кортизола, так как значение Прогестерон / Кортизол составляло  $0,068 - 0,16$  усл. ед.

Мы уже отмечали, что прогестерон и кортизол обладают широким спектром биологических эффектов [3, 5]. Их влияние на систему гемостаза подтверждается развитием гемодинамических нарушений при их использовании [2].

Таблица 3 – Корреляционные связи тромбоцитов и гормонов (прогестерон, кортизол) (n=10)

Показатель		Возраст телок, мес				
		3	6	9	12	15
Тромбоциты, $10^9$ /л	Прогестерон, нмоль/л	$0,06 \pm 0,35$	$0,04 \pm 0,35$	$0,34 \pm 0,33$	$0,72 \pm 0,23^*$	$0,92 \pm 0,08^*$
	Кортизол, нмоль/л	$0,74 \pm 0,23^*$	$0,97 \pm 0,08^*$	$0,83 \pm 0,19^*$	$0,22 \pm 0,23$	$0,05 \pm 0,35$
Тромбоцит, %	Прогестерон, нмоль/л	$-0,08 \pm 0,35$	$-0,09 \pm 0,35$	$0,36 \pm 0,32$	$0,93 \pm 0,13^*$	$0,90 \pm 0,14^*$
	Кортизол, нмоль/л	$0,53 \pm 0,32$	$0,54 \pm 0,30$	$0,26 \pm 0,34$	$0,59 \pm 0,29$	$0,20 \pm 0,35$
Средний объем тромбоцитов, фл	Прогестерон, нмоль/л	$-0,11 \pm 0,35$	$-0,20 \pm 0,35$	$-0,48 \pm 0,30$	$0,74 \pm 0,23^*$	$0,67 \pm 0,29$
	Кортизол, нмоль/л	$-0,45 \pm 0,32$	$-0,43 \pm 0,32$	$-0,39 \pm 0,33$	$-0,13 \pm 0,35$	$-0,55 \pm 0,29$
Показатель анизоцитоза тромбоцитов, %	Прогестерон, нмоль/л	$0,19 \pm 0,35$	$0,17 \pm 0,35$	$-0,61 \pm 0,28$	$-0,57 \pm 0,29$	$-0,11 \pm 0,35$
	Кортизол, нмоль/л	$-0,50 \pm 0,31$	$-0,59 \pm 0,30$	$-0,60 \pm 0,28$	$-0,15 \pm 0,35$	$-0,17 \pm 0,35$
Количество мегалотромбоцитов, %	Прогестерон, нмоль/л	$-0,21 \pm 0,35$	$-0,16 \pm 0,35$	$0,89 \pm 0,16^*$	$-0,90 \pm 0,15^*$	$-0,95 \pm 0,11^*$
	Кортизол, нмоль/л	$-0,77 \pm 0,22^*$	$-0,78 \pm 0,21^*$	$-0,89 \pm 0,17^*$	$-0,46 \pm 0,31$	$-0,11 \pm 0,35$

Примечание: \* -  $P \leq 0,05$

Оценка корреляционных связей между признаками выявила следующие

особенности (Таблица 3). Статистически значимые корреляции между гормонами и

тромбоцитарными параметрами зависели от возраста телок. В период выращивания с 3-го по 9-месяцы достоверные корреляции выявлены только в парах с кортизолом. При этом уровень гормона был взаимосвязан с количеством тромбоцитов ( $r=0,74\pm0,23 - 0,97\pm0,08$ ) и долей в их популяции мегалотромбоцитов ( $r=-0,77\pm0,22 - -0,89\pm0,17$ ). Начиная с 9-месячного возраста, роль кортизола в регуляции тромбоцитарного звена гемостаза снижалась, но повышалась прогестерона, с которым выявлялись статистически значимые связи в парах признаков. Концентрация прогестерона достоверно коррелировала с количеством тромбоцитов ( $r=0,72\pm0,23 - 0,92\pm0,08$ ), тромбокрита ( $r=0,90\pm0,14 - 0,93\pm0,13$ ) и мегалотромбоцитов ( $r=-0,90\pm0,15 - -0,95\pm0,11$ ).

Основываясь на том, что экспрессия поверхностных рецепторов у тромбоцитов зависит от их активности [12], можно предположить: «Роль прогестерона и кортизола в регулировании активности тромбоцитарного звена гемостаза взаимосвязана с формированием функциональной активности репродуктивной системы в ходе выращивания телок».

**Заключение.** Вариабельность показателей тромбоцитарного звена гемостаза в организме телок голштино-фризской породы зависит от возраста и функционального состояния физиологических систем. Количество тромбоцитов с 3-го по 15-месячный возраст увеличивается в 1,50 раза ( $P\leq0,05$ ), но их динамика не согласуется с увеличением уровня тромбокрита и морфологических характеристик клеток. Хотя их величина с возрастом повышается, но максимальный уровень тромбокрита, мегалотромбоцитов, среднего объема тромбоцитов и показателя анизоцитоза отмечен у телок в возрасте 9 месяцев, который можно отнести к «критическому» в становлении системы гемостаза в организме растущих животных. Концентрация прогестерона и кортизола в крови телок наименьшей вариабельностью отличается с 3-го по 9-ый месяцы выращивания, возрастая в 2,13 и 2,29 раза,

соответственно. Начиная с 9-го по 15-месячный возраст их количество увеличивается в 3,47 и 21,67 раза ( $P\leq0,05$ ), по сравнению с уровнем 9-месячных телок. Величина соотношения Прогестерон и Кортизол с 3-го по 9-месяцы растительного периода выращивания составляет 0,026-0,038 усл. ед., повышаясь с 9-месячного возраста до 0,068-0,16 усл. ед. С 3-го по 9-месяцы выращивания телок статистически значимые корреляции выявлены только в парах с кортизолом: Кортизол-Тромбоциты ( $r=0,74\pm0,23 - 0,97\pm0,08$ ), Кортизол-Мегалотромбоциты ( $r=-0,77\pm0,22 - -0,89\pm0,17$ ). Начиная с 9-месячного возраста достоверно коррелирует прогестерон с количеством тромбоцитов ( $r=0,72\pm0,23 - 0,92\pm0,08$ ), тромбокрита ( $r=0,90\pm0,14 - 0,93\pm0,13$ ) и мегалотромбоцитов ( $r=-0,90\pm0,15 - -0,95\pm0,11$ ).

#### ЛИТЕРАТУРА:

1. Дерхо, М. А. Тромбоцитарный гомеостаз и его взаимосвязь с кортизолом и прогестероном у коров при беременности / М. А. Дерхо, А. Н. След, А. О. Дерхо // Ученые записки Казанской государственной академии ветеринарной медицины им. Н.Э. Баумана. – 2021. – Т. 246. – № 2. – С. 60-65.
2. Карева Е. Н. Тромбозы и гестагены / Е. Н. Карева // Доктор. Ру. – 2019. – № 7 (162). С. 57-64. – DOI: 10.31550/1727-2378-2019-162-7-57-64
3. Колесник, Е. А. Об участии холестерина, прогестерона, кортизола и липопротеинов в возрастных изменениях обмена веществ у цыплят-бройлеров промышленного кросса / Е. А. Колесник, М. А. Дерхо // Сельскохозяйственная биология. – 2017. – Т. 52. – № 4. – С. 749-756.
4. Медведев, И. Н. Особенности системы гемостаза коров в течение стельности / И. Н. Медведев, С. Ю. Завалишина // Доклады Российской академии сельскохозяйственных наук. – 2014. – № 6. – С. 44-47.
5. След, А. Н. Лейкоциты и особенности их взаимосвязей с кортизолом и прогестероном в организме сухостойных коров / А. Н. След, М. А. Дерхо // Известия ОГАУ. – 2019. – № 1(75). – С. 133-136.

6. Arble, E. Anticoagulants and the Hemostatic System: A Primer for Occupational Stress Researchers / E. Arble, B. B. Arnetz // *Int. J. Environ Res. Public Health*. – 2021. – Vol. 18(20). – P. 10626. – doi: 10.3390/ijerph182010626.
7. Bentur, O. S. Effects of Acute Stress on Thrombosis / O. S. Bentur, G. Sarig, B. Brenner, G. Jacob // *Semin Thromb Hemost*. – 2018. – Vol. 44(7). – P. 662-668. – doi: 10.1055/s-0038-1660853.
8. Heufelder, A. E. Modulation of Graves' orbital fibroblast proliferation by cytokines and glucocorticoid receptor agonists / A. E. Heufelder, R. S. Bahn // *Invest Ophthalmol Vis Sci*. – 1994. – Vol. 35(1). – P. 120-127.
9. Lesyk, G. Advances in Platelet Subpopulation Research / G. Lesyk, P. Jurasz // *Front Cardiovasc Med*. – 2019. – Vol. 6. – P. 138. – doi: 10.3389/fcvm.2019.00138.
10. Locatelli, L. Platelets in Wound Healing: What Happens in Space? / L. Locatelli, A. Colciago, S. Castiglioni, J. A. Maier // *Front Bioeng Biotechnol*. – 2021. – Vol. 25(9). – P. 716184. – doi: 10.3389/fbioe.2021.716184.
11. Mason, K. D. Programmed anuclear cell death delimits platelet life span / K. D. Mason, M. R. Carpinelli, J. I. Fletcher, J. E. Collinge [et al.] // *Cell*. – 2007. – Vol. 128. – P. 1173-1186. – doi: 10.1016/j.cell.2007.01.037.
12. Moroi, M. Activation-induced changes in platelet surface receptor expression and the contribution of the large-platelet subpopulation to activation / M. Moroi, R. W. Farndale, S. M. Jung // *Res Pract Thromb Haemost*. – 2020. – Vol. 4(2). – P. 285-297. – doi: 10.1002/rth2.12303.
13. Sandrini, L. Impact of Acute and Chronic Stress on Thrombosis in Healthy Individuals and Cardiovascular Disease Patients / L. Sandrini, A. Ieraci, P. Amadio, M. Zarà, S. S. Barbieri // *Int. J. Mol. Sci*. – 2020. – Vol. 21(21). – P. 7818. – doi: 10.3390/ijms21217818.
14. Tokarev, A. A. Platelet adhesion from shear blood flow is controlled by near-wall rebounding collisions with erythrocytes / A. A. Tokarev, A. A. Butylin, F. I. Ataullakhanov // *Biophys J*. – 2011. – Vol. 100(4). – P. 799-808. – doi: 10.1016/j.bpj.2010.12.3740.
15. Tran, R. Biomechanics of haemostasis and thrombosis in health and disease: from the macro- to molecular scale / R. Tran, D. R. Myers, J. Ciciliano, E. L. Trybus Hardy [et al.] // *J. Cell Mol Med*. – 2013. – Vol. 17(5). – P. 579-596. – doi: 10.1111/jcmm.12041.

## ВЛИЯНИЕ ПРОГЕСТЕРОНА И КОРТИЗОЛА НА ПОКАЗАТЕЛИ ГЕМОСТАЗА В ОРГАНИЗМЕ ТЕЛОК ГОЛШТИНО-ФРИЗСКОЙ ПОРОДЫ

Янич Т.В., Дерхо М.А.  
Резюме

Дана оценка роли кортизола и прогестерона в вариабельности параметров тромбоцитарного гемостаза у телок голштино-фризской породы в фазу растительного питания. Установлено, что количество тромбоцитов с 3-го по 15-месячный возраст увеличивается в 1,50 раза ( $P \leq 0,05$ ), но их динамика не согласуется с тромбоцитарными показателями. Хотя их величина с возрастом увеличивается, но максимальный уровень тромбокрита, мегалотромбоцитов, среднего объема тромбоцитов и показателя анизоцитоза отмечен у телок в возрасте 9 месяцев - «критический возраст» в становлении системы гемостаза. Уровень прогестерона и кортизола в крови телок с 3-го по 9-ый месяцы выращивания возрастает в 2,13 и 2,29 раза, а с 9-го по 15-ый месяцы в 3,47 и 21,67 раза ( $P \leq 0,05$ ) соответственно. Величина соотношения Прогестерон к Кортизолу с 3-го по 9-месяцы растительного периода выращивания составляет 0,026-0,038 усл. ед., повышаясь с 9-месячного возраста до 0,068-0,16 усл. ед. С 3-го по 9-месяцы выращивания телок статистически значимые корреляции выявлены только в парах с кортизолом: Кортизол - Тромбоциты ( $r=0,74 \pm 0,23 - 0,97 \pm 0,08$ ), Кортизол - Мегалотромбоциты ( $r=-0,77 \pm 0,22 - -0,89 \pm 0,17$ ). Начиная с 9-месячного возраста прогестерон достоверно коррелирует с количеством тромбоцитов ( $r=0,72 \pm 0,23 - 0,92 \pm 0,08$ ), тромбокрита ( $r=0,90 \pm 0,14 - 0,93 \pm 0,13$ ) и мегалотромбоцитов ( $r=-0,90 \pm 0,15 - -0,95 \pm 0,11$ ).

## INFLUENCE OF PROGESTERONE AND CORTISOL ON THE INDICATORS OF HEMOSTASIS IN THE BODY OF HOLSTIAN-FRISSIAN HEIFERS

Janich T.V., Derkho M.A.  
Summary

The role of cortisol and progesterone in the variability of the parameters of platelet hemostasis in Holstein-Friesian heifers in the phase of plant nutrition was assessed. It was found that the number of platelets from the 3rd to the 15th month of age increases by 1.50 times ( $P \leq 0.05$ ), but their dynamics is not consistent with platelet parameters. Although their value increases with age, the maximum level of thrombocrit, megalotrombocytes, mean platelet volume and anisocytosis index was noted in heifers at the age of 9 months - the "critical age" in the formation of the hemostasis system. The level of progesterone and cortisol in the blood of heifers from the 3rd to the 9th months of rearing increases by 2.13 and 2.29 times, and from the 9th to the 15th months by 3.47 and 21.67 times ( $P \leq 0.05$ ), respectively. The value of the Progesterone by Cortisol ratio from the 3rd to the 9th month of the vegetable growing period is 0.026-0.038 conventional units. units, rising from the age of 9 months to 0.068-0.16 arb. units from the 3rd to the 9th months of growing heifers, statistically significant correlations were found only in pairs with cortisol: Cortisol - Platelets ( $r=0.74 \pm 0.23 - 0.97 \pm 0.08$ ), Cortisol - Megaloplatelets ( $r=-0.77 \pm 0.22 - -0.89 \pm 0.17$ ). Starting from the age of 9 months, progesterone significantly correlates with the number of platelets ( $r=0.72 \pm 0.23 - 0.92 \pm 0.08$ ), thrombocrit ( $r=0.90 \pm 0.14 - 0.93 \pm 0.13$ ) and megaloplatelets ( $r=-0.90 \pm 0.15 - -0.95 \pm 0.11$ ).

## АМИНОКИСЛОТНЫЙ СОСТАВ МЯСА ЦЫПЛЯТ-БРОЙЛЕРОВ ПРИ ПРИМЕНЕНИИ КОРМОВЫХ ДОБАВОК НА ОСНОВЕ ФОСФОРИТА

Яппаров И.А.<sup>1</sup> – д.б.н., доцент, Ежков Д.В.<sup>1</sup> – аспирант, Ежкова Г.О.<sup>1</sup> – д.б.н., профессор, Герасимов А.П.<sup>1,2</sup> – к.б.н., доцент, Волков Р.А.<sup>2</sup> – к.б.н., доцент

<sup>1</sup>ФГБОУ ВО «Казанский национальный исследовательский технологический университет»

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

**Ключевые слова:** цыплята-бройлеры, белое мясо, химический состав, аминокислоты, жидкостная хроматография

**Keywords:** broiler chickens, white meat, chemical composition, amino acids, liquid chromatography

Одной из важных составных частей рациона животных, необходимой для роста, развития, осуществления жизненных функций, в том числе, и реализации мясной продуктивности являются белки, кормовая ценность которых зависит от их аминокислотного состава. Аминокислоты – это природные соединения, относящиеся к классу органических кислот. Незаменимые аминокислоты не образуются в организме животных и постоянно должны поступать с кормами. Заменимые аминокислоты так же поступают с кормами, однако они могут и образовываться в организме из других аминокислот [1].

Изучение механизмов превращения аминокислот в организме и факторов, оказывающих воздействие на их трансформацию, являются актуальным. В связи с чем, целью исследований стало изучение влияния кормовой добавки на основе фосфорита на химический и аминокислотный состав мяса цыплят-бройлеров.

**Материал и методы исследований.** Объектом исследований стало белое мясо цыплят-бройлеров кросса «Смена». Научно производственные опыты по определению влияния фосфорита на качественные показатели мяса цыплят-бройлеров провели в условиях КФХ «Рамаевское» Лаишевского района Республики Татарстан (РТ). Были сформированы пять групп по 100 цыплят-бройлеров в возрасте 10 суток. Цыплят 1 контрольной группы содержали

на принятом в хозяйстве рационе (ОР). Цыплятам 2 опытной группы дополнительно к ОР вводили в виде кормовой добавки фосфорит в количестве 1,0 % к сухому веществу рациона. Цыплятам 3, 4 и 5 опытных групп к основному рациону дополнительно вводили наноструктурный фосфорит в дозах 1,0; 0,6 и 0,2 % к сухому веществу рациона, соответственно.

В качестве кормовых добавок использовали термо-, механоактивированный фосфорит с размером частиц 0,16-0,20 мм в порошкообразном виде. И полученный из него методом ультразвукового диспергирования наноструктурный фосфорит с размером частиц 60,0-180,0 нм [2]. Длительность введения фосфоритов в рационы птиц составила 30 суток – до технологического убоя бройлеров на мясо.

Исследования мяса на химический состав проведены на кафедре технологии мясных и молочных продуктов федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Казанский национальный исследовательский технологический университет». В мясе определяли содержание влаги по ГОСТ 33319-2015, количество жира – методом Сокслета по ГОСТ 23042-86, количество белков – по Кьельдалю ГОСТ 25011-81, аминокислотный состав белков – по ГОСТ 13496.21-87, содержание минеральных

веществ – методом сжигания в фарфоровом тигле в муфельной печи по ГОСТ 31727-2012, энергетическую ценность определяли по Нечаеву А.П. и др. (2007).

Статистическую обработку цифрового экспериментального материала проводили по общепринятым методам вариационной статистики с

использованием программы Microsoft Excel.

### Результат исследований.

Проведены исследования химического состава белого мяса цыплят-бройлеров, показатели которого представлены в таблице 1.

Таблица 1 – Химический состав и калорийность мяса цыплят-бройлеров, %

Показатель	Группы (n=5)				
	1	2	3	4	5
Влага, %	75,2±2,5	73,5±2,2	72,1±3,1	72,4±1,8	72,6±2,9
Минеральные вещества, %	1,04±0,14	1,34±0,12*	1,40±0,48	1,37±0,05	1,35±0,11*
Белок, %	21,1±1,2	22,2±1,3	23,4±1,4	23,2±0,9	23,1±1,5
Жир, %	2,6±0,2	2,9±0,4	3,0±0,6	3,0±0,5	3,0±0,1*
Калорийность 100 г мяса, кДж	486,0±7,2	487,9±8,5	494,6±10,4	492,8±8,8	490,1±9,3

\*  $P < 0,05$

При анализе полученных данных установлено, что в мясе опытных цыплят произошло снижение содержания влаги на 3,5-4,1 % с наибольшим эффектом при применении наноструктурного фосфорита в дозе 1,0 %. При этом незначительное снижение влаги на 2,3 % отмечали при применении фосфорита. Применение фосфорита обусловило увеличение минеральных веществ в мясе на 28,8-34,6 %, наибольшее повышение установлено в мясе птиц, получавших 1,0 % наноструктурного фосфорита. Введение в кормление цыплят-бройлеров фосфорита в дозе 1,0% и наноструктурного фосфорита в дозе 0,2 % обеспечили сопоставимый уровень повышения минерализации мяса на 28,8 и 29,8 % ( $P < 0,05$ ), в сравнении с контрольными аналогами.

Введение минеральных кормовых добавок в рационы цыплят-бройлеров обусловило повышение белка в мясе опытных птиц. Установлено увеличение белка при применении фосфорита на 5,2 % и на 9,4-11,0 % при применении наноструктурного фосфорита, с наилучшими данными при применении добавки в дозе 0,6 % к сухому веществу рациона. При исследовании содержания жира отмечали подобную тенденцию. При

применении фосфорита наблюдали повышение на 11,5 % и при применении наноструктурного аналога – на 15,4 % в мясе птиц всех групп, в сравнении с контрольными значениями.

Калорийность мяса цыплят бройлеров опытных групп повышалась, что было отражением увеличения содержания белка и жира под влиянием фосфоритной добавки в виде макро- и наноструктурных дисперсий.

Для определения влияния кормовых добавок фосфорита на питательную ценность белков белого мяса цыплят-бройлеров изучали содержание в них заменимых аминокислот: аланина, аспарагиновой и глютаминовой кислоты, глицина, оксипролина, пролина и цистина. Показатели их содержания в мясе контрольных и опытных птиц представлены в таблице 2.

При исследовании содержания аланина наблюдали наибольшее увеличение его количества – на 25,0 и 37,8 % в мясе бройлеров, получивших наноструктурный фосфорит в дозе 0,6 и 0,2% к сухому веществу рациона. При этом отмечали, что наибольшая доза наноструктурного фосфорита – 1,0 % к сухому веществу рациона обусловила

снижение содержания аланина, в сравнении с меньшими дозами наноструктурной добавки. Полученные данные в этой группе

были сопоставимы с показателями мяса бройлеров, получавших в рационе 1,0 % фосфоритную добавку.

Таблица 2 – Содержание аминокислот в белом мясе цыплят-бройлеров, %

Показатель	Группы (n=5)				
	1	2	3	4	5
Аланин	0,8±0,1	0,9±0,2	0,9±0,2	1,0±0,1	1,1±0,1*
Аспарагиновая кислота	2,4±0,2	2,9±0,3*	2,5±0,4	3,2±0,5	3,3±0,3*
Глутаминовая кислота	4,7±0,2	4,7±0,3	4,7±0,1	4,8±0,5	4,7±0,4
Глицин	4,1±0,5	4,2±0,2	4,1±0,3	4,3±0,6	4,4±0,6
Оксипролин	7,1±0,3	7,5±0,6	7,5±0,5	9,8±0,7	9,9±0,4*
Пролин	6,3±0,5	6,2±0,3	6,6±0,4	7,4±0,2	7,5±0,6
Цистин	7,5±0,7	7,6±0,8	7,4±0,6	7,7±0,8	7,6±0,5

\* P<0,05

Подобную тенденцию изменения наблюдали в содержании аспарагиновой кислоты. В мясе цыплят-бройлеров, получавших в кормлении наноструктурный фосфорит в дозе 1,0; 0,6 и 0,2 % содержание аминокислоты повысилось на 4,2; 33,3 и 37,5 %, в сравнении с контрольными аналогами. Введение в рацион бройлеров фосфорита обусловило повышение содержания аспарагиновой кислоты на 20,8%, в сравнении с контрольными показателями.

Содержание глутаминовой кислоты в мясе опытных цыплят-бройлеров достоверно не изменялось и колебалось в пределах контрольных значений. Что дает основание предполагать, что фосфорит в разной форме и дозах не оказывал влияния на метаболизм глутаминовой кислоты.

Содержание глицина в мясе опытных бройлеров увеличилось при применении фосфорита в дозе 1,0 % и наноструктурного фосфорита в дозах 0,6 и 0,2 % к рациону. При этом наибольшее увеличение содержания глицина на 7,3 %, выявляли при использовании наименьшей дозе наноструктурной добавки. В дозе 1,0 % наноструктурного фосфорита количество глицина существенно не изменялось. При исследовании содержания оксипролина наблюдали повышение его концентрации на 38,0 и 39,4 % (P<0,05) в мясе бройлеров, получавших в кормлении наноструктурный фосфорит в дозах 0,6 и 0,2 % к сухому веществу рациона. При применении фосфорита в дозах 1,0% в виде макро- и наноструктурного аналога

увеличение содержания этой аминокислоты было сопоставимо, и составило 5,6 %.

При исследовании содержания пролина установлено увеличение его в мясе цыплят-бройлеров на 4,7; 17,5 и 19,1 %, получавших наноструктурную добавку в соответствии с дозами добавки – 1,0; 0,6 и 0,2 %. При этом введение фосфорита в кормлении птиц способствовало не достоверному снижению содержания пролина в мясе, в сравнении с показателями контроля.

Содержание аминокислоты цистин в мясе цыплят-бройлеров под влиянием фосфоритных кормовых добавок достоверно не изменялось, однако тенденцию повышения на 1,3-2,7 % в сравнении с контрольными значениями отмечали в показателях опытного мяса.

**Заключение.** Введение разных доз наноструктурного фосфорита в виде кормовых добавок в рацион цыплят-бройлеров обусловило уменьшение в белом мясе влаги – на 3,5-4,1%, при показателе применения фосфорита – на 2,3 %, в сравнении с контрольными значениями. В мясе бройлеров, потреблявших наноструктурный фосфорит в разных дозах, увеличение содержания минеральных веществ составило 29,8-34,6 %, белка – на 9,4-11,0 % и жира – на 15,4 %, при показателях фосфорита – 28,8; 5,2 и 11,5 % соответственно, в сравнении с контролем. При исследовании содержания аминокислот в белом мясе бройлеров, в кормлении которых применяли

фосфоритные кормовые добавки в виде макро- и нанодисперсий, установлено, что наилучшие показатели достигнуты при применении наименьшей дозы – 0,2% к сухому веществу рациона. Длительное поступление адекватных количеств биоактивных легкодоступных минеральных компонентов в составе наноструктурного фосфорита обусловило ионную активацию обмена веществ, катализ процессов синтеза и трансформации заменимых аминокислот и увеличение их концентрации в мясе. Не достижение высокого уровня результативности при применении 1,0% наноструктурного фосфорита, по всей видимости, являлось поступлением не адекватно большого количества

высокоактивных наноструктур, требовало их нейтрализации и выведения из организма.

#### ЛИТЕРАТУРА:

1. Химический состав пищевых продуктов / Под ред. М.Ф. Нестерина и И.М. Скурихина. – М.: Пищ. пром-сть, 1979. – С. 3-147.

2. Ежков, В.О. Наноструктурные минералы: получение, химический и минеральный составы, структура и физико-химические свойства / В. О. Ежков, А. Х. Яппаров, Е. С. Нефедьев, А. М. Ежкова, И. А. Яппаров, А. П. Герасимов // Вестник Казанского технологического университета. – 2014. – № 17(11). – С. 41-45.

### АМИНОКИСЛОТНЫЙ СОСТАВ МЯСА ЦЫПЛЯТ-БРОЙЛЕРОВ ПРИ ПРИМЕНЕНИИ КОРМОВЫХ ДОБАВОК НА ОСНОВЕ ФОСФОРИТА

Яппаров И.А., Ежков Д.В., Ежкова Г.О., Герасимов А.П., Волков Р.А.

#### Резюме

Введение в рацион цыплят-бройлеров кормовых добавок фосфорита в фазе макро- и наноструктурных дисперсий обусловило увеличение в белом мясе содержания белка и заменимых аминокислот, с наилучшей тенденцией у бройлеров, получавших наноструктурную добавку. В мясе птицы, длительно получавших наноструктурный фосфорит, повысилось содержание аланина на 12,5-37,8 % ( $P<0,05$ ), аспарагиновой кислоты – 4,2-37,5 % ( $P<0,05$ ), глицина – на 4,9-7,3 %, оксипролина – на 5,6-39,4% ( $P<0,05$ ), пролина – на 4,7-19,1 %, в сравнении с контрольными показателями. Содержание глютаминовой кислоты и цистина существенно не изменялось. Механизм подобного увеличения обусловлен положительным воздействием минеральной добавки на обмен веществ цыплят-бройлеров, проявившийся в организме высокими каталитическими, ионообменными и сорбционными свойствами.

### AMINO ACID COMPOSITION OF BROILER CHICKEN MEAT WHEN USING FODDER ADDITIVES ON THE BASIS OF PHOSPHORITE

Yapparov I.A., Ezhkov D.V., Ezhkova G.O., Gerasimov A.P., Volkov R.A.

#### Summary

The introduction of phosphorite feed additives in the phase of macro- and nanostructural dispersions into the diet of broiler chickens led to an increase in the content of protein and non-essential amino acids in white meat, with the best trend in broilers receiving a nanostructural additive. The content of alanine increased by 12.5-37.8 % ( $P<0.05$ ), aspartic acid – 4.2-37.5 % ( $P<0.05$ ), glycine – by 4.9-7.3 %, hydroxyproline – by 5.6-39.4 % ( $P<0.05$ ), proline - by 4.7-19.1 %, in comparison with control indicators. The content of glutamic acid and cystine did not change significantly. The mechanism of such an increase is due to the positive effect of the mineral supplement on the metabolism of broiler chickens, which manifested itself in the body with high catalytic, ion-exchange and sorption properties.



## СОДЕРЖАНИЕ

ПРОФЕССОР ЛАНГЕ ИВАН НИКОЛАЕВИЧ	4
ПРОФЕССОР ПОПОВ ИВАН ПАВЛОВИЧ	5
Абдуллина Л.В., Юсупова Г.Р., Галиева Ч.Р. ИНСТРУМЕНТЫ И МЕТОДЫ УПРАВЛЕНИЯ КАЧЕСТВОМ ПРОДУКЦИИ НА ОСНОВЕ ПРИНЦИПОВ ХАССП В ПРЕДПРИЯТИЯХ ТОРГОВЛИ И ОБЩЕСТВЕННОГО ПИТАНИЯ	7
Абзалов Р.Р., Абзалов Н.И., Абзалов Р.А. РОЛЬ АГОНИСТА 5-НТ2 СЕРОТОНИНОВЫХ РЕЦЕПТОРОВ В ЛАБИЛЬНОСТИ ЧАСТОТЫ СЕРДЕЧНЫХ СОКРАЩЕНИЙ	13
Балакирев Н.А., Дельцов А.А., Максимов В.И. ВЕТЕРИНАРНО-САНИТАРНАЯ ЭКСПЕРТИЗА МЯСА КРОЛИКОВ ПРИ ПРИМЕНЕНИИ ПРЕПАРАТА НА ОСНОВЕ ЖЕЛЕЗО-ГИДРОКСИД ПОЛИМАЛЬТОЗНОГО КОМПЛЕКСА	17
Бозова Г.Б. ОРГАНОЛЕПТИЧЕСКИЕ ПОКАЗАТЕЛИ МЯСА ПЕРЕПЕЛОВ	23
Васенков Н.В., Святлова Н.В., Чумарин Н.А., Азизова И.Н., Сабирзянова Ф.Ф., Петрова В.И. МИНУТНЫЙ ОБЪЕМ КРОВИ ЖИВОТНЫХ ПРИ РАЗЛИЧНЫХ ДВИГАТЕЛЬНЫХ РЕЖИМАХ	27
Великанов В.И., Кляпнев А.В., Горина А.В., Тушина Г.Д. ФИЗИОЛОГО- БИОХИМИЧЕСКИЕ И МОРФОЛОГИЧЕСКИЕ ПОКАЗАТЕЛИ КРОВИ НОВОРОЖДЕННЫХ ТЕЛЯТ ПОСЛЕ ПРИМЕНЕНИЯ РИБОТАНА ГЛУБОКОСТЕЛЬНЫМ КОРОВАМ	31
Воробьева Н.В., Медведев И.Н. ФИЗИОЛОГИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ ТРОМБОЦИТОВ У ТЕЛЯТ ХОЛМОГОРСКОЙ ПОРОДЫ В ТЕЧЕНИЕ ФАЗЫ МОЛОЧНО-РАСТИТЕЛЬНОГО ПИТАНИЯ	38
Галимьянова Г.Р., Вахитов И.Х., Асрутдинова Р.А. РЕАКЦИЯ СОКРАТИТЕЛЬНОЙ ФУНКЦИИ СЕРДЦА ЛАБОРАТОРНЫХ ЖИВОТНЫХ НА ВВЕДЕНИЕ АДРЕНО БЛОКАТОРОВ	45
Гирфанов А.И. ВЛИЯНИЕ КОМПЛЕКСНОГО ПРЕПАРАТА НА УРОВЕНЬ ХОЛЕСТЕРИНА У КРЫС	52
Дерхо М.А., Токарчук Р.С., Дерхо А.О. ВЗАИМОСВЯЗЬ БЕЛКОВЫХ ПАРАМЕТРОВ КРОВИ С ПОКАЗАТЕЛЯМИ КАЧЕСТВА СПЕРМЫ У ХРЯКОВ- ПРОИЗВОДИТЕЛЕЙ	56
Егорова Е.В., Хауни Надир, Шакирова Ф.В. РЕАКЦИЯ РЕГИОНАРНЫХ ЛИМФАТИЧЕСКИХ УЗЛОВ ПРИ ПРОВЕДЕНИИ ЦИСТОСТОМИИ У КРОЛИКОВ	63
Жубантаева А.Н. БИОХИМИЧЕСКИЕ ПОКАЗАТЕЛИ КРОВИ КРЫС ПРИ ИЗУЧЕНИИ ТОКСИЧНОСТИ ЗЕРНА ПОРАЖЕННОГО МИКОТОКСИНАМИ, ПОДВЕРГНУТОГО СВЧ ОБРАБОТКЕ	72
Здоровьева Е.В., Землянова Ю.В., Боряев Г.И., Перунова Е.В., Сарайкин Е.С. ВЛИЯНИЕ ГОМОГЕНАТА ТРУТНЕВОГО РАСПЛОДА НА ПОЛОВОЕ ПОВЕДЕНИЕ ЛАБОРАТОРНЫХ ЖИВОТНЫХ	77
Зиннатова Ф.Ф., Якупов Т.Р., Зиннатова Ф.Ф., Ахметов, Т.М. Овсянников А.П., Чевтаева Н.Д. ВЗАИМОСВЯЗЬ ГЕНОВ LEP, TG5 И SCD1 С ЖИРНОМОЛОЧНОСТЬЮ КОРОВ	85
Калязина Н.Ю., Короткий В.П., Кирдяев В.М., Антошина М.О. НОВЫЙ КОМПЛЕКСНЫЙ СПОСОБ ЛЕЧЕНИЯ АНЕМИИ ЖИВОТНЫХ ПРЕПАРАТОМ ПРИРОДНОГО ПРОИСХОЖДЕНИЯ	93
Конакова И.А., Медетханов Ф.А., Афанасьева Л.В. ХИМИЧЕСКИЙ СОСТАВ ЛЕКАРСТВЕННЫХ РАСТЕНИЙ И ИХ ПРИМЕНЕНИЕ В ВЕТЕРИНАРИИ	98
Кошпаева Т.В., Кириллова Н.И., Дегтярева И.А. КОМПЛЕКСНЫЕ БИОПРЕПАРАТЫ НА ОСНОВЕ АВТОХТОННЫХ ПОЧВЕННЫХ МИКРООРГАНИЗМОВ	104

<b>Лавринова Е.В., Омельчук А.И., Семенютин В.В., Артюх В.М. ВЛИЯНИЕ ПРЕ- И ПОСТНАТАЛЬНОГО ВОЗДЕЙСТВИЯ КОРМОВОЙ ДОБАВКИ «ТАНАМИН Zn» НА МИНЕРАЛЬНЫЙ ОБМЕН И ИНТЕНСИВНОСТЬ РОСТА ТЕЛЯТ-МОЛОЧНИКОВ</b>	109
<b>Лузова А.В., Семенов В.Г., Чиргин Е.Д., Альдяков А.В., Симурзина Е.П., Обухова А.В., Боронин В.В. ИММУНОСТИМУЛЯТОРЫ КАК СПОСОБ РЕАЛИЗАЦИИ НЕСПЕЦИФИЧЕСКОЙ РЕЗИСТЕНТНОСТИ ОРГАНИЗМА КОРОВ К МАСТИТУ</b>	118
<b>Менькова А.А, Кузнецов А.С, Цыганков Е.М, Алейников И.М. ВЛИЯНИЕ «АЛТАВИМ-РЕЛАСТИМА» НА ГЕМАТОЛОГИЧЕСКИЕ ПОКАЗАТЕЛИ КРОВИ ЦЫПЛЯТ-БРОЙЛЕРОВ</b>	125
<b>Моисеева А.А., Присный А.А., Скворцов В.Н., Горбанёва А.С. ВЛИЯНИЕ ПРИМЕНЕНИЯ ЭНРОФЛОКСАЦИНА НА ДИНАМИКУ ЛЕЙКОЦИТАРНЫХ ИНДЕКСОВ В КРОВИ УТЯТ</b>	129
<b>Муллакаев О.Т., Константинова И.С., Булатова Э.Н. ПРЕПОДАВАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ «ЦИТОЛОГИЯ, ГИСТОЛОГИЯ И ЭМБРИОЛОГИЯ» ДЛЯ СТУДЕНТОВ, ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО СПЕЦИАЛЬНОСТИ 36.05.01 ВЕТЕРИНАРИЯ С УЧЕТОМ ЦИФРОВИЗАЦИИ</b>	135
<b>Муртазаев К.Н., Кошаев А.Г., Лысенко Ю.А., Лунева А.В., Жолобова И.С., Меренкова Н.В. ВЛИЯНИЕ СПОСОБА ВЫРАЩИВАНИЯ И КОРМЛЕНИЯ С ПРИМЕНЕНИЕМ КОРМОВОЙ ДОБАВКИ НА МЯСНУЮ ПРОДУКТИВНОСТЬ И КАЧЕСТВО ПРОДУКЦИИ ПЕРЕПЕЛОВОДСТВА</b>	139
<b>Мусин Р.Р., Зиннатов Ф.Ф., Якупов Т.Р. ОПЫТ БОРЬБЫ И СОВРЕМЕННЫЕ МЕТОДЫ КОНТРОЛЯ ОЗДОРОВЛЕНИЯ ХОЗЯЙСТВ ОТ ЛЕЙКОЗА КРУПНОГО РОГАТОГО СКОТА</b>	150
<b>Мухаммадиев Риш.С., Валиуллин Л.Р., Мухаммадиев Рин.С., Мухаммадиева А.С., Сайфуллин А.С., Глинушкин А.П. ОПТИМИЗАЦИЯ СОСТАВА ПИТАТЕЛЬНОЙ СРЕДЫ ПРОБИОТИЧЕСКОГО ШТАММА <i>B. SUBTILIS</i> GA24 – ПРОДУЦЕНТА КОРМОВЫХ ФЕРМЕНТОВ</b>	155
<b>Недорезова Р.С., Файзрахманов Р.Н., Нигматуллина Р.Р. ВЛИЯНИЕ НОРАДРЕНАЛИНА НА СОКРАТИМОСТЬ МИОКАРДА У КРЫСЯТ С ХРОНИЧЕСКОЙ БЛОКАДОЙ ТРИПТОФАНГИДРОКСИЛАЗЫ В ЭМБРИОНАЛЬНОМ ПЕРИОДЕ ОНТОГЕНЕЗА</b>	160
<b>Никитин Д.А., Семенов В.Г., Косяев Н.И., Тихоновт А.С., Михайлова Р.В., Касьянов А.А. МОНИТОРИНГ ПОРАЖЕНИЯ РЫБ МЕТАЦЕРКАРИЯМИ В ВОДОЕМАХ РЕСПУБЛИК ЧУВАШИЯ И МАРИЙ ЭЛ</b>	164
<b>Никитин И.Н., Трофимова Е.Н., Акмуллин А.И. СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ НОРМИРОВАНИЯ ТРУДА ВЕТЕРИНАРНЫХ СПЕЦИАЛИСТОВ ОВЦЕВОДЧЕСКИХ СПЕЦХОЗОВ, ПРЕДПРИЯТИЙ КОНЕВОДСТВА И СЕВЕРНОГО ОЛЕНЕВОДСТВА</b>	171
<b>Никитин И.Н., Харисова Ч.А. ПЕРВЫЙ ВЫПУСК ВЕТЕРИНАРНЫХ ВРАЧЕЙ В КАЗАНСКОМ ВЕТЕРИНАРНОМ ИНСТИТУТЕ</b>	177
<b>Новоселов О.Н., Медетханов Ф.А., Конакова И.А. ДОКЛИНИЧЕСКАЯ ОЦЕНКА КОМПЛЕКСНОГО СРЕДСТВА «N-98» НА БЕЛЫХ МЫШАХ</b>	182
<b>Очирова Л.А., Гармаева Б.Ц. ВЕТЕРИНАРНО-САНИТАРНАЯ ЭКСПЕРТИЗА МЕДА, РЕАЛИЗУЕМОГО В РОЗНИЧНОЙ СЕТИ</b>	186
<b>Плотникова Э.М., Низамов Р.Н., Фазлиахметов Р.Г., Нестерова И.А., Гайнутдинов Т.Р., Майорова Е.Н. СПОСОБ ДЕКОНТАМИНАЦИИ РОСТОВЫХ СРЕД И СТИМУЛЯЦИИ МЕТАБОЛИЗМА КУЛЬТУР КЛЕТОК С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ <math>\gamma</math>-ЛУЧЕЙ</b>	191
<b>Прищепенко Е.А., Рахманова Г.Ф., Дегтярева И.А., Сидоров В.В. ВЛИЯНИЕ КРЕМНИЙСОДЕРЖАЩЕЙ ПОРОДЫ НА СОХРАННОСТЬ КАРТОФЕЛЯ</b>	197

<b>Рахматов Л.А., Загидуллин Л.Р., Папаев Р.М., Гирфанов А.И., Шагивалиев Л.Р., Ежкова А.М. СИСТЕМА ЦИФРОВОГО ЗРЕНИЯ – НЕЗАМЕНИМЫЙ ПОМОЩНИК ПРИ ВЫРАЩИВАНИИ ОТКОРМОЧНОГО МОЛОДНЯКА СВИНЕЙ</b>	202
<b>Сафина А.К., Гайнуллина М.К. МОЛОЧНОЕ КОЗОВОДСТВО: ЗНАЧЕНИЕ, СОСТОЯНИЕ И ПЕРСПЕКТИВЫ РАЗВИТИЯ В РОССИИ</b>	208
<b>Сивкова Т.Н., Волков С.В., Бессонова Е.М., Шкарина В.М. СЛУЧАЙ ОСТРОГО КЛОСТРИДИОЗА У ГИМАЛАЙСКОГО МЕДВЕДЯ В НЕВОЛЕ</b>	214
<b>Смелкова Е.В., Шаламова Г.Г. ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ ЗНАНИЯ О ЗДОРОВОМ ОБРАЗЕ ЖИЗНИ И ИХ ПРАКТИЧЕСКОЕ ПРИМЕНЕНИЕ СТУДЕНТАМИ</b>	221
<b>Стрельникова И.И. ВЕТЕРИНАРНО-САНИТАРНАЯ ЭКСПЕРТИЗА МЯСА ПЕРЕПЕЛОВ ПРИ ИСПОЛЬЗОВАНИИ В РАЦИОНЕ КОРМЛЕНИЯ ЦЕЛЬНОЗЕРНОВОЙ МУКИ АМАРАНТА</b>	227
<b>Сычёва Л.В., Юнусова О.Ю., Дулепинских Л.Н. ИСПОЛЬЗОВАНИЕ КОЗЛЯТНИКА ВОСТОЧНОГО В КОРМЛЕНИИ ЛАКТИРУЮЩИХ КОРОВ</b>	232
<b>Терентьева Н.Ю., Якупова Ю.А., Ермолаев В.А., Иванова С.Н. СРАВНИТЕЛЬНЫЙ АНАЛИЗ АНЕСТЕЗИОЛОГИЧЕСКИХ ПРОТОКОЛОВ ПРИ ПРОВЕДЕНИИ КЕСАРЕВА СЕЧЕНИЯ СОБАК</b>	237
<b>Тихонов В.К., Софронов В.Г., Иванов Н.Г., Тихонова Г.П. МОЛОЧНАЯ ПРОДУКТИВНОСТЬ КОРОВ НА СТАДИЯХ РАЗВИТИЯ ЛЕЙКОЗА</b>	242
<b>Феоктистова Н.А., Дежаткина С.В., Шаронина Н.В., Пульчеровская Л.П., Мерчина С.В., Дежаткин М.Е. ВЕТЕРИНАРНО-САНИТАРНАЯ ОЦЕНКА МОЛОКА ПРИ ИСПОЛЬЗОВАНИИ ДОБАВКИ СТРУКТУРИРОВАННОГО ПРИРОДНОГО ДИАТОМИТА</b>	247
<b>Хаертдинов Р.А., Сушенцова М.А., Камалдинов И.Н., Закирова Г.М., Антипова Д.В. ИТОГИ ПЕРВОЙ БОНИТИРОВКИ ЛОШАДЕЙ ТАТАРСКОЙ ПОРОДЫ В РЕСПУБЛИКЕ ТАТАРСТАН</b>	254
<b>Хайруллин Д.Д., Асрутдинова Р.А., Шакиров Ш.К., Овсянников А.П. ИЗУЧЕНИЕ ГИСТОЛОГИЧЕСКОЙ КАРТИНЫ СЕЛЕЗЕНКИ БЕЛЫХ КРЫС ПРИ ПРИМЕНЕНИИ КОМПЛЕКСНОЙ КОРМОВОЙ ДОБАВКИ</b>	261
<b>Хисамов Р.Р., Загидуллин Л.Р., Шайдуллин Р.Р. ОЦЕНКА И ОТБОР КОРОВ ПО СТРЕССОУСТОЙЧИВОСТИ ДЛЯ СИСТЕМЫ РОБОТИЗИРОВАННОГО ДОЕНИЯ</b>	266
<b>Шубина А.В., Конопельцев И.Г. ПРОФИЛАКТИКИ МАСТИТА У КОРОВ В СУХОСТОЙНЫЙ И ПОСЛЕРОДОВОЙ ПЕРИОДЫ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ИНТРАСАНА</b>	272
<b>Шуканов Р.А., Муллакаев А.О., Лежнина М.Н., Шуканов А.А., Муллакаев О.Т. ОЦЕНКА ПРОДУКТИВНОСТИ И КАЧЕСТВА МЯСА У БЫКОВ, СОДЕРЖАЩИХСЯ ПО ЭКОЛОГО-АДАПТИВНОЙ ТЕХНОЛОГИИ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ЕСТЕСТВЕННЫХ БИОАКТИВНЫХ ВЕЩЕСТВ</b>	277
<b>Янич Т.В., Дерхо М.А. ВЛИЯНИЕ ПРОГЕСТЕРОНА И КОРТИЗОЛА НА ПОКАЗАТЕЛИ ГЕМОСТАЗА В ОРГАНИЗМЕ ТЕЛОК ГОЛШТИНО-ФРИЗСКОЙ ПОРОДЫ</b>	282
<b>Яппаров И.А., Ежков Д.В., Ежкова Г.О., Герасимов А.П., Волков Р.А. АМИНОКИСЛОТНЫЙ СОСТАВ МЯСА ЦЫПЛЯТ-БРОЙЛЕРОВ ПРИ ПРИМЕНЕНИИ КОРМОВЫХ ДОБАВОК НА ОСНОВЕ ФОСФОРИТА</b>	289

## ПОДПИСКА

Уважаемые читатели, докторанты и аспиранты!

## ВЫ МОЖЕТЕ

оформить подписку на журнал «Ученые записки Казанской государственной академии ветеринарной медицины им. Н.Э. Баумана», который включен в Перечень ведущих рецензируемых изданий ВАК РФ для публикации основных результатов диссертаций на соискание ученой степени кандидата и доктора наук.

### Подписной индекс в РФ «Объединенный каталог. Пресса России.

Газеты и журналы» – **35487**

Наш адрес: 420029, г. Казань, Сибирский тракт, 35, ФГБОУ ВО Казанская ГАВМ, ком. 330

e-mail: [uch.zap1883@mail.ru](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 7.0.100-2018.

7. Редакция оставляет за собой право на сокращение и редактирование статей. Статьи, оформленные не по правилам, не рассматриваются. Плата с аспирантов за публикацию не взимается.

8. Все статьи проверяются в системе Антиплагиат.ru

Материалы в распечатанном виде и на любом носителе отправлять по адресу редакции и учредителя: 420029, Республика Татарстан, г. Казань, ул. Сибирский тракт, 35, ФГБОУ ВО Казанская ГАВМ, ком. 330 или на e-mail: [uch.zap1883@mail.ru](mailto:uch.zap1883@mail.ru), Тел. +79274112259

Стоимость публикации – 300 рублей за страницу.

## SUBSCRIPTION

Dear readers, doctoral students and postgraduates!

You may subscribe to the journal “Academic notes of Kazan state academy of veterinary medicine named after N. Bauman” involved into the List of the leading reviewed scientific publications (State Commission for Academic Degrees and Titles of the Russian Federation) for publishing main results of thesis researches for the degree of Candidate and Doctor of Science.

### **Subscription index in RF “Combined catalogue. Media of Russia. Newspapers and journals” – 35487**

Address: 420029, Kazan, Sibirskiy trakt 35, FSBEI HE KSAVM, 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 7.0.100-2018.
7. Editorial board preserves the right to reduce and edit the texts of the articles. The articles composed improperly are not considered. The postgraduate students are not required to pay.
8. All articles are checked in the system Antiplagiat.ru

The printed materials should be sending to the address: 420029, the Republic of Tatarstan, Kazan, Sibirskiy trakt 35, FSBEI HE KSAVM, 330 office, or by e-mail [uch.zap1883@mail.ru](mailto:uch.zap1883@mail.ru), Tel.: +79274112259

The cost of publication is 300 rubles per page.

Подписано к печати 1.06.2022 Заказ 78 Тираж 300  
Бумага офсетная

Формат 60x84/16 Усл. Печ.л  
Печать RISO

**ОТПЕЧАТАНО В ТИПОГРАФИИ АЛЪЯНС, ИП ЗУБКОВ ВЛАДИМИР ЛЬВОВИЧ**  
**Адрес: 420100, г. Казань, Закиева, 23/24**